



BREVET D'INVENTION

N° 903.803

Classif. Internat.: E21D

Mis en lecture le: 1 -04- 1986

MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

LE Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention

Vu le procès-verbal dressé le 5 décembre 1985 à 15 h 20

à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté anonyme dite : EGTA CONTRACTORS
Chaussée de Mons, 1203, Anderlecht

repr. par le Bureau Gevers S.A. à Bruxelles

un brevet d'invention pour Procédé d'exécution en sous-oeuvre d'une galerie
souterraine et cadre pour la mise en oeuvre de ce procédé

Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit
de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans
préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et
éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 31 décembre 1985

PAR DELEGATION SPECIALE

le Directeur

L. WUYTS

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

formée par

la société anonyme dite : "Egta Contractors"

pour :

"Procédé d'exécution en sous-oeuvre d'une galerie souterraine et
cadre pour la mise en oeuvre de ce procédé".

"Procédé d'exécution en sous-oeuvre d'une galerie souterraine et cadre pour la mise en oeuvre de ce procédé".

La présente invention a pour but un procédé d'exécution en sous-oeuvre d'une galerie souterraine limitant les déformations de cette dernière dues aux tassements du terrain environnant afin
5 de réduire la descente du terrain surplombant la galerie et celle des ouvrages dont les fondations sont situées dans ce terrain.

On connaît déjà des techniques de blindage de galeries souterraines qui font appel à des cadres d'étañonnage quand il est
10 nécessaire de soutenir les terrains adjacents.

Suivant ces techniques, les cadres d'étañonnage sont posés au fur et à mesure de l'avancement du creusement de la galerie et ils supportent, soit seuls, soit grâce à des plaques de blindage réunissant lesdits cadres, les charges transmises par le terrain. Lorsque
15 les cadres supportent les charges résultant de l'enlèvement des déblais de la galerie, il se produit une redistribution des particules de terrain qui engendre, de proche en proche, des tassements dans la zone de terrain adjacente à la galerie que l'on tente de réduire au minimum à l'aide de bourrages de matériaux divers.

On connaît aussi une méthode d'exécution en sous-oeuvre d'ouvrages souterrains qui prévoit une compression du terrain, uniquement dans le sens vertical, lors de la mise en place de l'ouvrage pour limiter la descente ultérieure de l'ouvrage, de la zone du terrain
20 qui le surplombe et des éventuels ouvrages qui ont leurs fondations dans cette zone.

Les techniques sudites présentent comme inconvénient majeur d'autoriser, malgré les bourrages, les mouvements du terrain dus aux ruptures d'équilibre dans celui-ci, qui ne s'arrêtent que lorsque les cadres d'étañonnage et éventuellement les plaques de blindage supportées par ces derniers exercent sur le terrain environnant la
30 galerie souterraine une réaction qui permet un nouvel équilibre du terrain, les mouvements précités entraînant forcément des tassements dans la zone de terrain située au-dessus de la galerie et pouvant en outre dégrader les ouvrages réalisés en surface.

35 En ce qui concerne la méthode d'exécution précitée,

si elle permet de réduire les tassements suivant une direction verticale, elle présente l'inconvénient d'être tout à fait inopérante à l'encontre des tassements ayant une résultante horizontale, ces derniers tassements pouvant occasionner des dommages aux ouvrages réalisés en surface.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et de procurer un procédé permettant de limiter au maximum les tassements du terrain résultant du creusement d'une galerie souterraine dans ce dernier.

A cet effet, suivant l'invention, ledit procédé consiste à consolider le terrain surplombant la galerie à exécuter sur une zone dont l'épaisseur et la largeur sont telles qu'elle peut supporter, sans déformation, les charges à l'aplomb de la galerie, à creuser la galerie et, au fur et à mesure de son avancement, à disposer, à distances sensiblement égales, des cadres constitués d'éléments indéformables, correspondant à la section de la galerie, et dont au moins un des éléments verticaux est mobile et guidé afin qu'il puisse se déplacer, parallèlement à lui-même, suivant une direction parallèle aux éléments horizontaux du cadre, à intercaler entre les éléments de cadres et les parois de la galerie, sur au moins une partie du pourtour des cadres des plaques de blindage, à déplacer de préférence simultanément, à l'aide de moyens de pression, les éléments verticaux mobiles de deux cadres immédiatement voisins pour exercer une pression déterminée, suivant la direction susdite, les parois verticales de la galerie et à immobiliser lesdits éléments verticaux mobiles par rapport aux éléments horizontaux lorsqu'ils occupent la position voulue.

Suivant un mode d'exécution avantageux du procédé suivant l'invention, on utilise des cadres dont au moins deux éléments vertical et horizontal sont mobiles, l'élément vertical étant guidé pour se déplacer parallèlement à lui-même, suivant une direction parallèle aux éléments horizontaux du cadre tandis que l'élément horizontal est guidé pour se déplacer, parallèlement à lui-même, suivant une direction parallèle aux éléments verticaux, on déplace alors ces éléments verticaux et horizontaux des cadres pour exercer une pression déterminée, suivant les deux directions susdites, sur



les parois verticales et horizontales de la galerie et on immobilise les éléments verticaux et horizontaux mobiles par rapport aux éléments verticaux et horizontaux fixes lorsque ces éléments mobiles occupent la position voulue.

5 L'invention a également pour objet un cadre d'étañonnage pour la mise en oeuvre du procédé susdit.

Suivant une forme de réalisation du cadre suivant l'invention, ses éléments horizontaux et un de ses éléments verticaux sont fixés entre eux de manière rigide, chacun des éléments horizontaux portant à son extrémité libre des moyens de guidage de l'élément
10 vertical mobile, les moyens de pression étant disposés entre les extrémités libres des éléments horizontaux et l'élément vertical mobile, des moyens de fixation, ménagés aux extrémités libres desdits éléments horizontaux, étant agencés pour coopérer avec l'élément vertical
15 mobile pour immobiliser celui-ci lorsqu'il occupe la position voulue précitée.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description des dessins annexés au présent mémoire et qui illustrent, à titre d'exemples non limitatifs, le procédé et le cadre
20 d'étañonnage suivant l'invention.

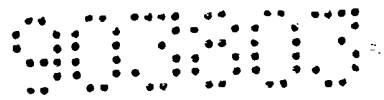
La figure 1 est une coupe transversale avec brisures partielles d'une galerie dans laquelle ont été disposés des cadres d'étañonnage pourvus de plaques de blindage.

La figure 2 est une vue, analogue à la figure 1, montrant
25 une forme de réalisation de cadres d'étañonnage différente de celle qui est illustrée à la figure 1, ces cadres étant partiellement garnis de plaques de blindage afin de permettre, à partir de la galerie, des fouilles dans le terrain adjacent à ladite galerie.

La figure 3 est une vue analogue aux figures 1 et
30 2 et montrant une autre variante de cadres d'étañonnage.

Dans les différentes figures, les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques ou analogues.

Le procédé suivant l'invention concerne l'exécution en sous-oeuvre d'une galerie souterraine 1 et permet de limiter au
35 maximum les déformations de cette galerie dues aux tassements



de terrain 2 environnant et ce afin de réduire la descente du terrain surplombant ladite galerie et celle des ouvrages qui auraient leurs fondations situées dans ce terrain. Ce procédé consiste à consolider, par exemple par congélation comme illustré aux dessins, le terrain

5 surplombant la galerie sur une zone 3 dont l'épaisseur e et la largeur l sont telles qu'elle peut supporter, sans déformation, les charges à l'aplomb de la galerie. Après consolidation, on creuse, directement sous cette zone de terrain consolidé, la galerie et au fur et à mesure de son avancement, on dispose, à distances sensiblement égales, des

10 cadres 4, correspondant à la section de la galerie, constitués d'éléments indéformables 5, 6 et dont un des éléments verticaux 5 est mobile (figures 1 et 2) et guidé, en 7, afin qu'il puisse se déplacer, parallèlement à lui-même, suivant une direction parallèle aux éléments horizontaux 6 du cadre. On intercale ensuite, entre les éléments 5 et 6

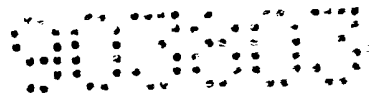
15 des cadres et les parois 8, 8' de la galerie, sur tout le pourtour des cadres (figure 1) ou sur une partie de ce pourtour (figures 2 et 3) des plaques de blindage 9. On déplace ensuite en une ou plusieurs opérations, de préférence simultanément et à l'aide de moyens de pression 10, les éléments verticaux mobiles 5 de deux cadres 4 immédiatement voisins pour exercer une pression déterminée, suivant la direction susdite qui est parallèle aux éléments horizontaux 6, sur les parois verticales 8 de la galerie et on immobilise enfin ces éléments mobiles 5 par rapport aux éléments horizontaux 6 des cadres lorsqu'ils occupent leur position voulue.

20

25 Suivant l'invention, on peut également utiliser, pour exercer simultanément une pression déterminée sur les parois verticales 8 et les parois horizontales 8' de la galerie et anticiper au mieux tout tassement du terrain qui résulte normalement de la reprise des charges, par les cadres et les blindages, des terrains adjacents à la

30 galerie, des cadres dont deux éléments vertical 5 et horizontal 6 sont mobiles, l'élément vertical mobile 5 étant guidé pour se déplacer, parallèlement à lui-même, suivant une direction parallèle aux éléments horizontaux 6, tandis que l'élément horizontal mobile 6 est guidé pour se déplacer, parallèlement à lui-même, suivant une direction

35 parallèle aux éléments verticaux 5. Ces éléments mobiles 5 et 6



des cadres sont déplacés, en une ou plusieurs opérations, simultanément ou non, suivant les deux directions susdites, pour exercer une pression déterminée sur les parois verticales 8 et horizontales 8' de la galerie et on les immobilise ensuite, par rapport aux éléments verticaux et horizontaux fixes lorsqu'ils occupent leur position voulue.

On utilise avantageusement, suivant l'invention, des moyens de pression, tels que vérins hydrauliques, indépendants par rapport aux cadres, ce qui permet leur récupération lorsque les éléments mobiles des cadres sont immobilisés en position voulue.

Le cadre 4, pour la mise en oeuvre du procédé susdit, a, dans sa forme de réalisation illustrée à la figure 1, ses éléments horizontaux 6 et un de ses éléments verticaux 5 qui sont réunis entre eux de manière rigide. Chacun des éléments horizontaux 6 porte, à son extrémité libre 11, au moins une tige filetée 12 de guidage de l'élément vertical 5 mobile du cadre, les axes de ces tiges filetées, qui pénètrent dans des ouvertures correspondantes 13 de l'élément vertical mobile 5, étant parallèles à la direction du déplacement dudit élément mobile. Les moyens de pression 10 précités sont logés entre les extrémités libres 11 des éléments horizontaux 6 et l'élément vertical mobile 5 et lorsqu'ils ont exercé la pression voulue sur ce dernier, ledit élément mobile 5 est immobilisé par rapport aux éléments horizontaux 6 fixés par des écrous 14 coopérant avec les tiges filetées 12. La pression est exercée sur les parois 8 de la galerie par l'intermédiaire de plaques de blindage 9 intercalées entre les éléments du cadre et lesdites parois 8.

On pourrait prévoir, entre les deux éléments verticaux du cadre, un étançon horizontal assemblé rigidement à l'élément vertical fixe et dont la longueur correspond à celle des éléments horizontaux dudit cadre, des moyens de pression étant prévus à l'extrémité libre de l'étançon, tout comme des moyens de guidage et de fixation qui sont semblables à ceux prévus aux extrémités libres 11 des éléments horizontaux 6.

Lorsque la galerie est réalisée en deux opérations successives, à savoir creusement de la portion supérieure de la galerie suivi du creusement de la portion inférieure de cette dernière, on

utilise avantageusement des cadres 4 tels qu'illustrés à la figure 2.

Ces cadres sont réalisés en deux parties, une première partie comprenant l'élément horizontal 6 supérieur, un élément 15 correspondant à l'étauçon susdit et une section 5' des éléments verticaux 5, la seconde partie comprenant la section complémentaire 5" des éléments verticaux 5 et l'élément horizontal 6 inférieur, des boulons 16 étant prévus pour assembler les sections 5' et 5" susdites correspondantes dans le prolongement l'une de l'autre. Lors du creusement de la portion supérieure de la galerie, les premières parties de cadre sont mises successivement en extension grâce aux moyens de pression pour exercer la pression susdite sur les parois latérales de la portion supérieure de la galerie. Après creusement de la portion inférieure de la galerie, les secondes parties de cadre sont mises en extension pour coïncider avec les premières parties pour pouvoir être assemblées à ces dernières. Après assemblage, l'ensemble formé par les parties de cadres peut encore être soumis à une pression pour permettre audit ensemble d'exercer sur le terrain la pression voulue précitée.

Ces ensembles de cadres ne sont pas garnis sur tout leur pourtour de plaques de blindage 9 afin de permettre, à partir de la galerie 4, d'effectuer des fouilles 17, illustrées en traits interrompus à la figure 2, qui serviront à la construction d'un ouvrage souterrain.

Pour permettre d'exercer une pression déterminée sur chacune des parois 8 et 8' de la galerie 1, afin d'éviter au maximum les mouvements dans le terrain adjacent à ladite galerie, on prévoit, suivant l'invention et comme montré à la figure 3, un cadre 4 présentant un élément vertical 5 mobile et un élément horizontal 6 mobile, les deux autres éléments 5 et 6 étant réunis entre eux de manière indéformable. Ce cadre 4 comprend une armature 18 interne, rigide et indéformable constituée de quatre étauçons 19, parallèles deux à deux aux éléments correspondants du cadre et se croisant à angles droits. Les éléments 5 et 6 fixes du cadre 4 sont assemblés, en 20, aux extrémités 21 correspondantes des étauçons 19, tandis que les éléments vertical 5 et horizontal 6 mobiles du cadre sont guidés, en 7, aux extrémités 22 correspondantes desdits étauçons 19. Des moyens de pression 10 sont disposés entre les extrémités 22 des étauçons et les éléments mobiles 5 et 6 du cadre, tandis que des moyens

de fixation 12, 14, agencés aux extrémités 22 des étançons, sont prévus pour immobiliser les éléments mobiles du cadre en position voulue.

5 Il doit être entendu que l'invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites et que bien des modifications peuvent être apportées à ces dernières sans sortir du cadre du présent brevet.

10 C'est ainsi que l'on pourrait notamment prévoir, suivant l'invention, un cadre, tel qu'illustré à la figure 1, dont les deux éléments verticaux sont mobiles, des moyens de guidage, de pression et de fixation étant, dans ce cas, prévus à chacune des extrémités des éléments horizontaux du cadre.

15 On pourrait également prévoir un cadre, tel qu'illustré à la figure 3, dont les quatre éléments verticaux 5 et horizontaux 6 sont mobiles par rapport à l'armature 18 interne. Dans cette dernière forme de réalisation, des moyens de guidage, de pression et de fixation sont prévus à chacune des extrémités 22 des étançons 19 pour coopérer avec l'élément 5,6 correspondant du cadre.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'exécution en sous-oeuvre d'une galerie souterraine limitant les déformations de cette dernière dues aux tassements du terrain environnant afin de réduire la descente du terrain surplombant la galerie et celle des ouvrages dont les fondations sont situées dans ce terrain, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste à consolider le terrain surplombant la galerie à exécuter sur une zone dont l'épaisseur et la largeur sont telles qu'elle peut supporter, sans déformation, les charges à l'aplomb de la galerie, à creuser la galerie et au fur et à mesure de son avancement à disposer, à distances sensiblement égales, des cadres constitués d'éléments indéformables, correspondant à la section de la galerie, et dont au moins un des éléments verticaux est mobile et guidé afin qu'il puisse se déplacer, parallèlement à lui-même, suivant une direction parallèle aux éléments horizontaux du cadre, à intercaler entre les éléments de cadres et les parois de la galerie, sur au moins une partie du pourtour des cadres des plaques de blindage, à déplacer de préférence simultanément, à l'aide de moyens de pression, les éléments verticaux mobiles de deux cadres immédiatement voisins pour exercer une pression déterminée, suivant la direction susdite, sur les parois verticales de la galerie et à immobiliser lesdits éléments verticaux mobiles par rapport aux éléments horizontaux lorsqu'ils occupent la position voulue.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise des cadres dont au moins deux éléments vertical et horizontal sont mobiles, l'élément vertical étant guidé pour se déplacer parallèlement à lui-même, suivant une direction parallèle aux éléments horizontaux du cadre tandis que l'élément horizontal est guidé pour se déplacer, parallèlement à lui-même, suivant une direction parallèle aux éléments verticaux, on déplace alors ces éléments verticaux et horizontaux des cadres pour exercer une pression déterminée, suivant les deux directions susdites, sur les parois verticales et horizontales de la galerie et on immobilise les éléments verticaux et horizontaux mobiles par rapport aux éléments verticaux et horizontaux fixes lorsque ces éléments mobiles occupent la position voulue.

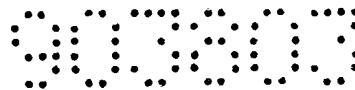
3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'on utilise des moyens de pression indépendants par rapport aux cadres et que l'on récupère ces moyens de pression lorsque les éléments mobiles des cadres sont immobilisés en position voulue.

4. Procédé tel que décrit ci-avant ou illustré aux dessins annexés.

5. Cadre pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications 1, 3 et 4, caractérisé en ce que ses éléments horizontaux et un de ses éléments verticaux sont fixés entre eux de manière rigide, chacun des éléments horizontaux portant à son extrémité libre des moyens de guidage de l'élément vertical mobile, les moyens de pression étant disposés entre les extrémités libres des éléments horizontaux et l'élément vertical mobile, des moyens de fixation, ménagés aux extrémités libres d'édits éléments horizontaux, étant agencés pour coopérer avec l'élément vertical mobile pour immobiliser celui-ci lorsqu'il occupe la position voulue précitée.

6. Cadre suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend un étau horizontal assemblé à l'élément vertical fixe du cadre et dont la longueur correspond à celle des éléments horizontaux du cadre, des moyens de guidage de l'élément vertical mobile du cadre étant prévus à l'extrémité libre de cet étau, des moyens de pression étant disposés entre l'extrémité libre de l'étau et l'élément vertical mobile du cadre tandis que des moyens de fixation, également ménagés à ladite extrémité libre de l'étau, sont agencés pour coopérer avec l'élément vertical mobile afin de l'immobiliser lorsqu'il occupe sa position voulue précitée.

7. Cadre suivant la revendication 6, caractérisé en ce qu'il est réalisé en deux parties, une première partie comprenant l'élément horizontal supérieur, l'étau susdit et une section des éléments verticaux, la seconde partie comprenant la section complémentaire des éléments verticaux et l'élément horizontal inférieur, des boulons étant prévus pour assembler bout à bout la section et la section complémentaire correspondantes de chacun des éléments verticaux.



8. Cadre pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend une armature interne rigide et indéformable constituée par quatre étauçons parallèles deux à deux aux éléments correspondants du cadre et se croisant à angles droits, les éléments vertical et horizontal fixes du cadre étant assemblés aux deux extrémités correspondantes des étauçons tandis que les éléments vertical et horizontal mobiles du cadre sont guidés aux deux extrémités correspondantes desdits étauçons, des moyens de pression étant disposés entre ces dernières extrémités des étauçons et les éléments mobiles du cadre tandis que des moyens de fixation, agencés aux extrémités des étauçons coopérant avec les éléments mobiles du cadre, sont prévus pour immobiliser les éléments vertical et horizontal dudit cadre lorsqu'ils occupent leur position voulue précitée.

9. Cadre suivant l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que les moyens de guidage précités sont constitués par des tiges filetées fixées par une de leurs extrémités sur les éléments fixes du cadre pour que leur axe soit parallèle à la direction de déplacement de l'élément mobile correspondant du cadre qui présente des ouvertures pour le passage desdites tiges, les éléments de fixation précités étant constitués par des écrous coopérant avec les tiges filetées pour prendre appui sur l'élément mobile afin d'immobiliser ce dernier en position voulue.

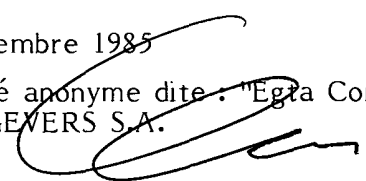
10. Cadre suivant l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que les moyens de pression susdits sont constitués par des vérins hydrauliques.

11. Cadre tel que décrit ou représenté aux dessins annexés.

30

Bruxelles, le 05 décembre 1985

P. Pon. de la société anonyme dite : "Egta Contractors"
P. Pon. de Bureau GEVERS S.A.



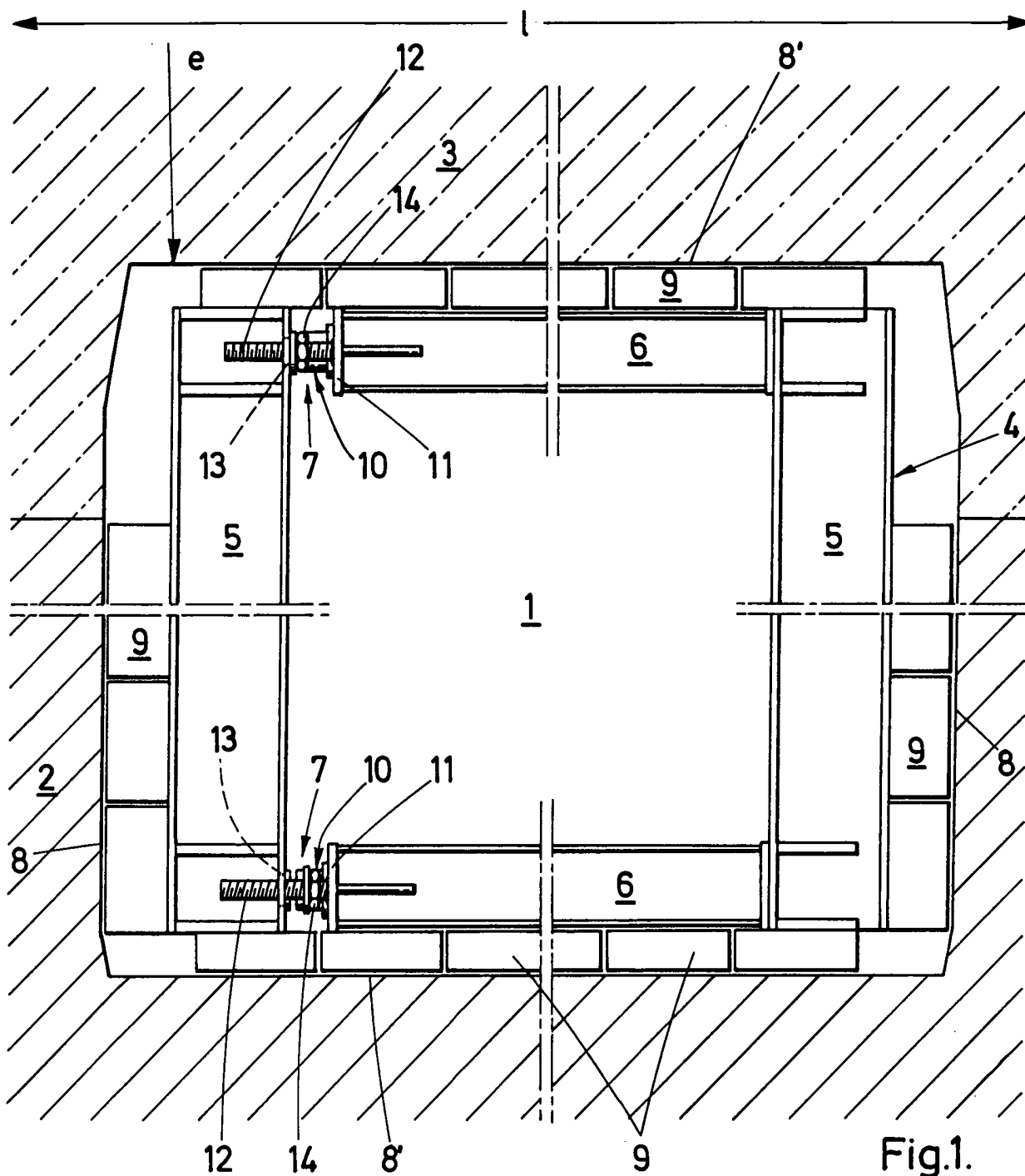


Fig.1.

Bruxelles, le 05 décembre 1985

P. Pon. de la société anonyme dite : "Egta Contractors"

P. Pon. de Bureau GEVERS S.A.

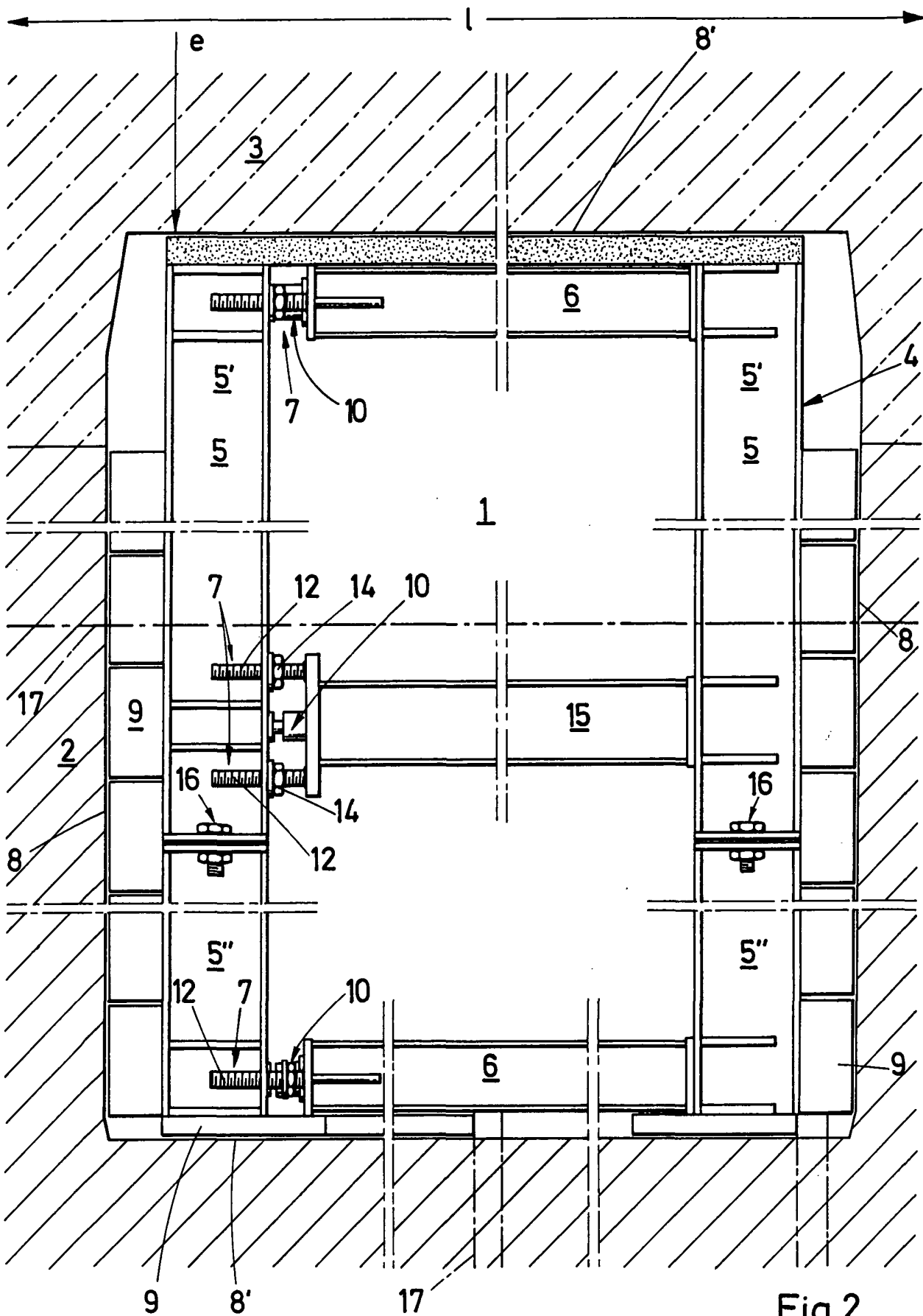
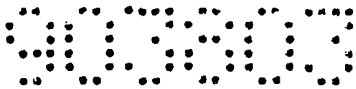


Fig.2.

Bruxelles, le 05 décembre 1985
P. Pon. de la société anonyme dite : "Egta Contractors"
P. Pon. de Bureau GEVERS S.A.

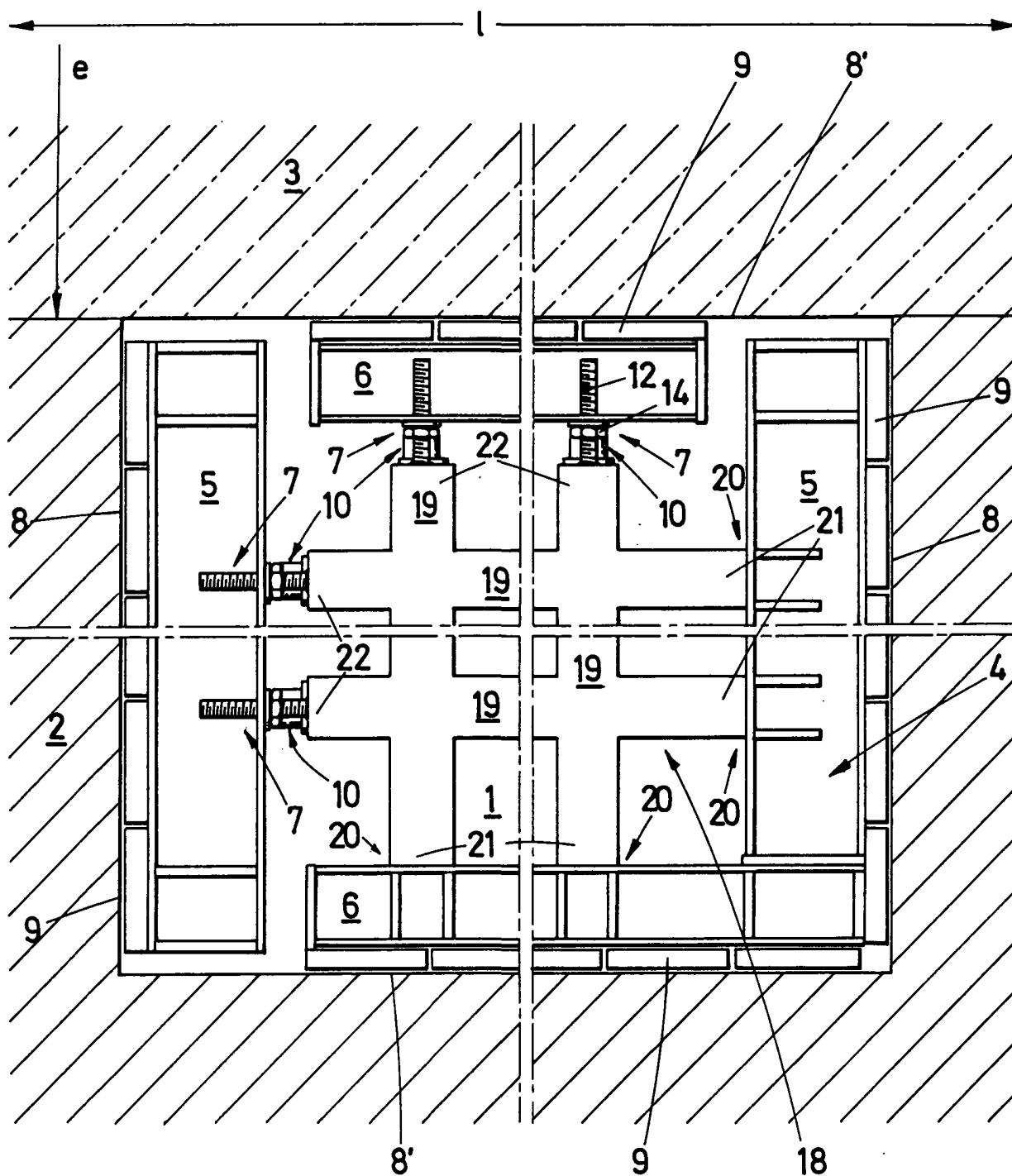


Fig.3.

Bruxelles, le 05 décembre 1985

P. Pon. de la société anonyme dite : "Egta Contractors"

P. Pon. de Bureau GEVERS S.A.