



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 478 863 A1**

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **90500095.6**

Int. Cl.⁵: **E02D 27/32, E02D 27/28, E02D 35/00**

Date de dépôt: **02.10.90**

Date de publication de la demande:
08.04.92 Bulletin 92/15

Inventeur: **Ereno Belaustegui, Inaki**
Calle Umbe Mendi No 69
Laukiniz (Vizcaya)(ES)

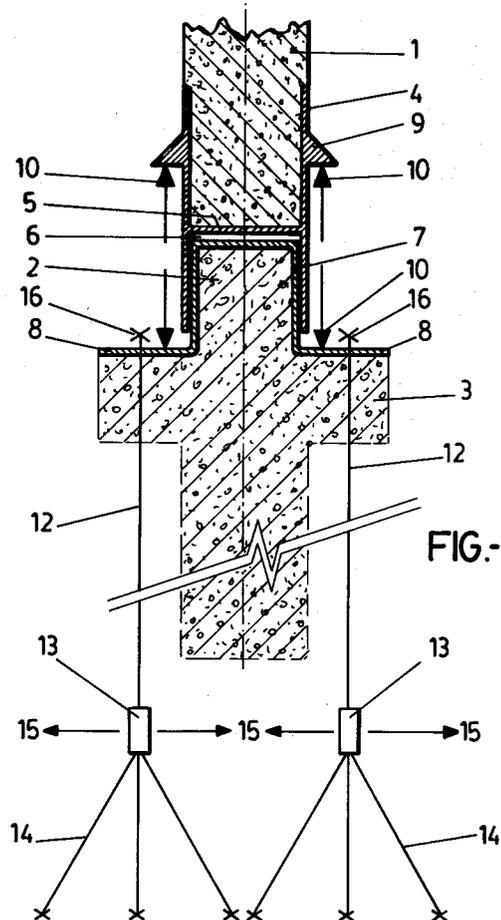
Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Demandeur: **Ereno Belaustegui, Inaki**
Calle Umbe Mendi No 69
Laukiniz (Vizcaya)(ES)

Mandataire: **Alonso Langle, Emilio**
Naciones, 12, 3 piso B
E-28006 Madrid(ES)

Système d'édification et/ou de construction avec équilibrage continu ou postérieur par pressions sur les appuis de l'ouvrage.

L'invention consiste à précontraindre les fondations affectées sous la charge des structures en général faisant en sorte que les tensions sous chaque fondation soient maintenues à la charge du calcul pour décharger ou restituer la tension au fur et à mesure où varie la charge tout en maintenant constant l'effort de chaque zone de charge par contrôle dynamométrique des fondations et du pied sur lequel elle s'appuie, compressant le terrain par évasement des composantes de tir de bulbes (13) bifurqués qui sont le prolongement de tenseurs (12) qui passent de façon axiale par les fondements (13), lesquels sont prolongés par des têtes (7) sur lesquelles s'appuient les pieds de charge (1) avec interposition de moyens d'élévation ou de descente (10) du pied par rapport à la fondation sur laquelle elle s'appuie, fondation qui se trouve soumise à efforts par les tenseurs (12) sur lesquels on agit et contrôle de façon sélective tout en maintenant l'ensemble en équilibre.



EP 0 478 863 A1

L'invention dont s'agit a pour but un système d'édification et/ou de construction à équilibrage continu antérieur et/ou postérieur de pressions aux appuis de l'oeuvre grâce auquel est maintenue une égalité au niveau des charges que reçoit chaque appui indépendamment des changements que présente le terrain en fonction des niveaux phréatiques en raison des constructions adjacentes ou bien pour les propres variations de charge.

Jusqu'à présent, les édifications et/ou les constructions de toutes sortes sont conçues, dessinées et calculées pour elles-mêmes et en fonction du terrain pour lequel elles reposent; par conséquent, toute altération du sol, du sous-sol et de l'environnement du chantier l'affecte de façon significative, et bien que dans certains cas cela ne soit mis en évidence que par l'apparition de lézardes, au fur et à mesure où le temps passe peuvent se produire, et de fait il en est ainsi dans bon nombre d'occasions, des éboulements partiels qui demandent des solution-surgentes de renforcement et/ou d'étayage ayant tendance à éviter que la totalité de l'ouvrage ne soit affectée et qu'il ne soit nécessaire de le détruire.

D'autre part, malgré les prévisions dans les calculs initiaux de toutes les variantes possibles, tout ouvrage, au cours de son exécution, souffre continuellement des variations de charge qui affectent toutes sortes de vecteurs de calcul et qui surchargent certaines parties alors que d'autres restent sans aucune charge ou bien reçoivent des efforts résultants différents aux prévisions, se modifiant ainsi l'équilibre continu de la partie construite alors qu'est exécutée la partie restante.

De plus, lorsque la construction et/ou l'édification est achevée, il est fréquent que toutes les prévisions de charge soient altérées quand au moment de sa mise en service ou de son utilisation on ajoute des charges additionnelles qui, bien qu'elles soient supportables, leur répartition aléatoire et imprévisible, comme par exemple dans des édifices de distribution de mobilier et de personnel, affectent des vecteurs déterminés et transfèrent les résultantes à des nodules non souhaités.

Finalement, il est fréquent et normal qu'autour d'une construction ou d'un groupe de constructions en général se produisent des altérations dans le sous-sol en conséquence de tunnels de service pour les égouts, les câbles téléphoniques, les lignes électriques de distribution, les canalisations, etc.; est également possible l'exécution postérieure de tunnels de circulation pour trains sous-terrains, de passages à différents niveaux ou de chaussées enfouies.

Il n'y a donc pas l'ombre d'un doute qu'un chantier ou une construction est un élément "vivant" qui a besoin d'être consulté continuellement de façon à ce que l'équilibre de toute la

structure se maintienne malgré les modifications de l'entourage.

Ainsi donc, comme il a été spécifié au début de ce mémoire descriptif, le but de l'invention consiste en un système d'édification et/ou de construction à équilibrage continu de la partie construite tant que dure l'exécution du chantieret à équilibrage postérieur même si l'ouvrage, livré et fonctionnant, est à pleine utilisation.

L'invention envisage également, parce que c'est inséparable du système qu'elle propose, les moyens par lesquels le système en question est réalisable dans la pratique industrielle sans que cela ne suppose l'inévitable servitude d'utiliser des éléments déterminés de type mécanique, hydraulique, électrique, électronique ou combiné.

L'expérience a démontré que les dimensions excessives d'une construction ne sont pas synonymes de robustesse, mais de hausse de coût, de complication et parfois de démolition. En effet, la robustesse d'une construction dans laquelle tous les éléments travaillent de façon dépendante tout en combinant les vecteurs de façon à ce que l'on obtienne une structure générale équilibrée ne se trouve justement pas dans la dimension excessive.

D'un autre côté, les coûts d'exécution d'une part et des matériaux de l'autre obligent à l'architecte à affiner ses calculs et à optimiser les plans. C'est pour cela qu'actuellement la structure qui supporte tous les efforts d'une construction est monobloc, c'est à dire que tous les éléments qui la composent, depuis la fondation jusqu'aux parties les moins significatives, sont actifs à l'intérieur du calcul complexe d'équilibre des efforts.

Finalement, une augmentation de poids peut, en fonction de l'indice de la tangente de α du terrain, des densités, de l'humidité, etc. obliger à redessiner le projet en dotant la construction d'un plus grand nombre d'appuis, ce qui n'est pas toujours possible.

Malgré les connaissances que l'on possède dans cet art ainsi que les progrès technologiques dans le domaine de la métallurgie, la fiabilité de la construction aussi bien d'un édifice quede n'importe quelle autre nortede construction continue à se fier à l'immobilisme de ce qui a été construit ainsi qu'à l'inaltérabilité de l'entourage et du sous-sol; de ce fait, il n'est pas étonnant de ce qu'il se produise des nouvelles de catastrophes qui ont iustement pour cause le fait qu'autant l'entourage que le sous-sol sont changés par une mise à profit continue du terrain obligée par l'expansion de l'économie actuelle.

Et bien, l'on ne connaît aucune construction réalisée ou en projet dans laquelle existent des moyens de contrôle de l'équilibre des efforts et des moyens de restitution de cet équilibre lorsque, pour des causes extérieures, il se voit altéré.

Il est évident que depuis l'antiquité on utilise des témoins qui révèlent un effort excessif d'une partie déterminée d'une construction. Citons par exemple les sondes prévues dans les barrages hydrauliques qui annoncent un excès de pression sur le mur, mais ce n'est pas en agissant sur le témoin que l'on revient à la pression calculée, mais en évacuant l'eau afin de faire diminuer l'effort supporté. Nous sommes par conséquent en mesure d'affirmer que c'est la première fois qu'est proposé un système par lequel peut être contrôlé et rétabli l'équilibre des efforts d'une construction pendant ou après l'exécution, tel que le propose l'invention.

L'invention est définie en disant qu'elle consiste à précontraindre les fondations affectées sous la charge des structures en général en faisant en sorte que les tensions sous chaque fondation soient maintenues selon la charge calculée se déchargeant ou restituant la tension au fur et à mesure où des charges sont ajoutées tout en maintenant constant l'effort en chaque point ou zone de charge au moyen de la disposition à chaque élément de précontrainte et de décontrainte de moyens de contrôle dynamométriques, de moyens de restitution de la charge des structures et de moyens de contrôle de cette charge, constituant chaque élément de tension pour la précontrainte, la décontrainte ou la tension, de deux ou davantage de bifurcations qui partent d'un bulbe terminal de chaque élément de tension en évasant les composantes de tir à des vecteurs sensiblement perpendiculaires aux isobars du bulbe, déterminant un effet additionnel à l'intérieur du contexte des appuis de charge qui augmentent la tangente de α , c'est à dire, l'angle de friction interne ou l'effort coupant du terrain et des autres paramètres.

D'autre part, chaque point ou zone de charge, comme par exemple un pilier, repose à travers un élément intermédiaire sur les fondations correspondantes au travers desquelles sont disposés avec capacité de glissement axial les tenseurs qui, à leurs extrémités, incorporent le bulbe d'où sont dérivées les ramifications dont les extrémités se trouvent fermement ancrées dans le terrain.

L'élément intermédiaire est constitué par un pied qui peut être la prolongation d'un mur ou d'une colonne par exemple enchemisée d'un anneau ou d'un collier résistant métallique par exemple d'acier qui est la prolongation du pied et qui présente une paroi intermédiaire transversale où ce pied s'appuie.

L'anneau ou le collier en sa partie comprise entre son orifice et la paroi intermédiaire loge une capsule terminale elle aussi résistante et de même nature que le collier qui enchemise une tête émergeant du fondement, comme par exemple émergeant d'un support, d'un mur, d'une solive, de

pilotis ou de n'importe quelle autre fondation.

D'une part, le collier présente une aile périphérique d'appui et de l'autre le terminal est prolongé sur une base d'assiette, le terminal glisse et se loge sur la partie libre du collier et entre l'aile d'appui du collier et la base d'assiette du terminal sont disposés des éléments d'élévation et/ou de descente de façon à ce qu'entre le pied et la tête qui émergent des fondations il existe toujours un appui total grâce à l'action compensatrice des éléments d'élévation et/ou de descente.

D'autre part, sur la base d'assiette sont prévus des orifices de passage pour des barres de tension dont les têtes se terminent en éléments de tension réglable; les barres de tension passent au travers des fondations et, à leurs extrémités, incorporent des bulbes d'où émergent les bifurcations qui sont fermement ancrées.

Entre le collier et le terminal, il existe un jeu de rotules qui permet d'asseoir fermement la fondation jusqu'à la limite que suppose la tangente de α .

Comme éléments ou moyens de tension peuvent être utilisés des moyens mécaniques comme par exemple des crics ou des vis de pression sans fin; il est cependant plus rapide et plus commode d'utiliser des appareils hydrauliques qui peuvent être commandés à distance et qui permettent de disposer des manomètres faisant fonction de dynamomètres.

Il est également possible de situer sur chaque unité génératrice de force un "sensor" extensométrique qui, connecté à des circuits de transduction envoie des signaux digitaux à une unité centrale de traitement (C.P.U.) qui, soit au moyen d'un programme, soit par accès de périphérique, agit de façon adéquate sur chaque unité génératrice de force tant qu'à lieu l'exécution de l'ouvrage et plus tard, obéissant à un programme, maintient constants, tant que l'ouvrage est utilisé, les paramètres qui gardent l'ensemble en équilibre, signalant les anomalies qui se produisent en même temps qu'il agit en les solucionnant pour ainsi devancer toute urgence que peut occasionner une agression continue de l'entourage dans le sous-sol.

C'est ainsi par exemple que lors d'une hypothétique érosion provoquée par un côté mal drainé, l'action déstabilisatrice d'une perforation voisine, etc. peut être détectée et corrigée si l'édification est compensée pendant que la cause trouve une solution et pour rétablir ensuite à nouveau l'équilibre.

Les appareils hydrauliques susceptibles d'être utilisés ne sont pas décrits, et il n'est pas non plus fait mention des circuits et des générateurs d'énergie hydraulique parce que dans chaque cas ils devront être optimisés par des spécialistes; ils sont à portée de la main de n'importe quel expert et ses divers composants se trouvent de façon abondante

sur le marché.

De la même manière, la référence donnée à l'inclusion de moyens sensoriels et de commande électronique n'est pas amplifiée, parce que, bien qu'elle parte de données répétitives, dans chaque cas le projet et l'exécution auront une application et un dessin exclusifs à chaque réalisation particulière et l'on utilisera des composants et des solutions offerts sur le marché.

Finalement la description prolix de solutions mécaniques hydrauliques, électroniques ou combinées s'éloigne du but de l'invention et n'est donc pas essentielle à celle-ci en soi,

Afin d'illustrer graphiquement ce qui a été exposé au sujet de l'invention, sont joints quelques dessins où schématiquement est représenté le but fondamental de l'invention sans que cela ne serve de limite aux possibilités pratiques de réalisation.

A la figure 1 a été représentée une section schématique d'un appui avec les fondations correspondantes qui montre la séparation entre un côté et l'autre ainsi que la solution prévue afin de maintenir constante la tension ou l'effort entre l'un et l'autre côté; est également reflétée sur le dessin la disposition des tenseurs, les bulbes et les ramifications.

A la figure 2 apparaît une perspective très schématisée d'une disposition de colonnes avec les moyens de tension et d'élévation situés de façon à ce que grâce à cela soient mis en relief les phénomènes et les effets qui résultent de l'opération sur les tenseurs et sur les colonnes.

Il ne reste plus à ajouter que les colonnes peuvent être des pieds de mur et que les fondements peuvent reposer sur des supports, des pilotis ou sur n'importe quel autre élément d'appui.

Selon les dessins, chacun des appuis présente un pied (1) qui est la prolongation d'une colonne ou d'un mur ou de n'importe quel autre sorte de base résistante qui s'appuie sur une tête (2) qui émerge d'un support (5) ou d'un pilotis ou de n'importe quel autre sorte de base.

La partie inférieure du pied (1) se trouve logée dans un collier (4) qui présente une cloison diamétrale (5) qui détermine une chambre (6) où joue, à manière de piston, une capsule (7) qui recouvre la tête (2), capsule qui se prolonge en sa bouche en base (8).

La capsule (7) joue un rôle par rapport à la chambre (6) de façon à ce que, faisant fonction de rotule elle peut basculer en changeant l'inclinaison du plan de l'emplacement de la base sans dépasser le coefficient d'effort coupant du terrain ou la tangente de α de façon à ce que l'ensemble bénéficie toujours de l'appui maximum.

Du collier (4) émerge une aile résistante (9) qui constitue un moyen d'application des éléments de régulation de hauteur, par exemple des crics hy-

drauliques représentés par les flèches opposées (10) qui s'appuient sur la base (8) de la capsule de la tête (2).

Ces éléments de régulation de hauteur permettent d'élever le pied (1) par rapport à la tête (2) ou bien, si nécessaire, de descendre ou d'approcher l'un de l'autre.

Sur la plaque de base (8) sont prévus des orifices de passage (11) pour des tenseurs tendeurs (12) qui, au travers du support (3) sont liés aux bulbes (13) ramifiés en branches (14) fermement ancrées dans le sous-sol.

Chacun des tenseurs tendeurs (12) dispose d'une tête tenseuse (16) symbolisée par une pale; la tête tenseuse qui peut être constituée par un mécanisme hydraulique exerce une traction que le tendeur (12) qui est transmise à la capsule du bulbe (13) et de là aux branches (14)*. La résultante de l'effort de traction des branches (14) se transforme dans le bulbe (13) en une résultante des composantes de tir à des vecteurs sensiblement perpendiculaires aux isobars du bulbe, tel que l'indiquent les flèches (15).

Cette résultante, comme reflétée graphiquement à la figure 2, exerce une pression radiale (15) qui se trouve entre opposition à celle exercée par les bulbes (13) adjacents compressant le sous-sol et augmentant sa résistance.

Comme il a déjà été indiqué au moment de définir l'invention, au début, tous les tenseurs (12) sont soumis aux tensions de calcul de telle sorte que dès le début de la construction on obtient la résistance maximum du terrain et l'équilibre des forces de charge sur les fondements. Au fur et à mesure où l'ouvrage progresse, les pieds (1) exercent une charge ajoutée qui permet de relâcher les tenseurs ou les tendeurs (12) de façon à ce que soient maintenues les tensions de calcul jusqu'à la terminaison de la construction, moment où la totalité de celle-ci doit rester en équilibre.

Une perte d'effort de charge sur l'un des supports quelconque (3) signifie que ce dernier a cédé par un effet indésirable quel qu'il soit; il suffit de tendre les tenseurs (12) pour rétablir la charge et agir sur les élévateurs (10) afin d'équilibrer la charge de travail du pied (1) et de rétablir l'équilibre des efforts dans l'ensemble.

Ont déjà été énumérées quelques unes des causes qui donnent lieu à l'apparition de lézardes dans une construction; ces lézardes annoncent toujours des dommages plus importants dans le futur qui sont l'effet de causes difficilement détectables et qui demandent des échantillonnages ou des sondages toujours pressés, chers et difficiles. Au cas où le phénomène non souhaitable soit continu, le succès est probable, mais si le phénomène qui est la cause de l'anomalie est périodique, il est également probable que le dommage produit soit irré-

versible. Et bien, jusqu'à présent, il en a toujours été ainsi et de manière relativement fréquente se produisent en n'importe quelle partie du monde des nouvelles d'éboulements qui, si la cause en avait été détectable, auraient pu être évités.

Selon l'invention, la nécessité réitérée de correction de pressions ou d'efforts en une partie déterminée de l'ouvrage permet de déduire rapidement l'endroit où se produit un phénomène non souhaitable, phénomène dont la nature peut être connue grâce à une inspection oculaire dans les environs en vérifiant les travaux qui sont en voie de réalisation dans l'entourage ou au moyen de sondages pour rechercher des couches de drainage déviées de leurs cours normaux par de nouvelles constructions. Quoiqu'il en soit, l'édification reste en équilibre, il ne se produit aucune lézarde et la fiabilité est absolue.

Revendications

1. Système d'édification et/ou de construction à équilibrage continu ou postérieur de pressions aux appuis de l'oeuvre caractérisé par le fait de consister à précontraindre les fondations affectées sous la charge des structures en général faisant en sorte que les tensions sous chaque fondation soient maintenues à la charge du calcul et faisant en sorte que le précontraint élargisse les composantes de tir des éléments prétenseurs à des isobars sensiblement perpendiculaires en un effet d'addition dans l'ensemble des composantes d'appui, restituant la tension de façon sélective au fur et à mesure où sont modifiées les chartes de calcul et maintenant constant l'effort en chaque point ou zone de charge par disposition dans les milieux de précontraint de moyens de contrôle dynamométrique, de moyens de restitution de charge par tension et/ou détension de contrôle de sortie de cette charge. 25
2. Système, selon la 1o revendication, caractérisé par le fait que les moyens de prétension sont constitués par des tenseurs axiaux au travers des fondations qui incorporent, sous celui-ci, des bulbes terminaux qui bifurquent en deux branches ou davantage qui sont ancrées dans le sous-sol. 45
3. Système, selon la 1o revendication, caractérisé par le fait que les moyens de restitution de charge sont constitués de tenseurs axiaux au travers des fondations et par des éléments d'élévation ou de descente interposés entre la fondation et le pied d'appui correspondant. 55
4. Système, selon la 1o revendication, caractérisé par le fait que dans les fondations ont été prévues des têtes qui émergent sur lesquelles, par l'interposition d'un élément intermédiaire, reposent des pieds d'appui, chaque élément intermédiaire étant doté de moyens d'élévation et/ou de descente capables de séparer ou de rapprocher le pied de sa tête d'appui. 5
5. Système, selon la 1o et la 4o revendication, caractérisé par le fait qu'à chaque tête qui émerge des fondations a été prévue une capsule métallique qui se prolonge par sa bouche en une base d'où émergent les extrémités des tenseurs, extrémités qui reçoivent des têtes de tension mues de façon mécanique ou hydraulique. 10
6. Système, selon la 1o et la 3o revendication, caractérisé par le fait que chaque pied présente, logé en son extrémité, un collier métallique muni d'une cloison diamétrale qui détermine une chambre dans laquelle, avec possibilité de bascule, est logée la capsule métallique où est couronnée la tête du fondement, bascule limitée par le coefficient coupant du sous-sol et qui détermine l'appui total de la charge de fondement sur le terrain sur lequel elle repose. 15
7. Système, selon la précédente revendication, caractérisé par le fait que chaque collier présente une aile résistante qui constitue un moyen d'application de l'une des extrémités des éléments de régulation de hauteur par élévation ou descente qui, en son autre extrémité s'appuie sur la base qui émerge de la capsule de la tête des fondations et repose sur elle. 20
8. Système, selon les revendications 1o, 2o et 3o, caractérisé par le fait que chaque tenseur bifurque dans le sous-sol à partir d'un bulbe d'où les résultantes aux isobars sont sensiblement perpendiculaires à ce bulbe. 25
9. Système, selon la 1o revendication, caractérisé par le fait que chacune des unités de traction par tension et/ou détension est munie de moyens d'émission d'un signal électronique proportionnel à l'effort qu'elle réalise. 30
10. Système, selon la 1o revendication, caractérisé par le fait que chacune des unités d'élévation ou de descente est munie de moyens d'émission d'un signal électronique proportionnel à l'effort qu'elle réalise. 35

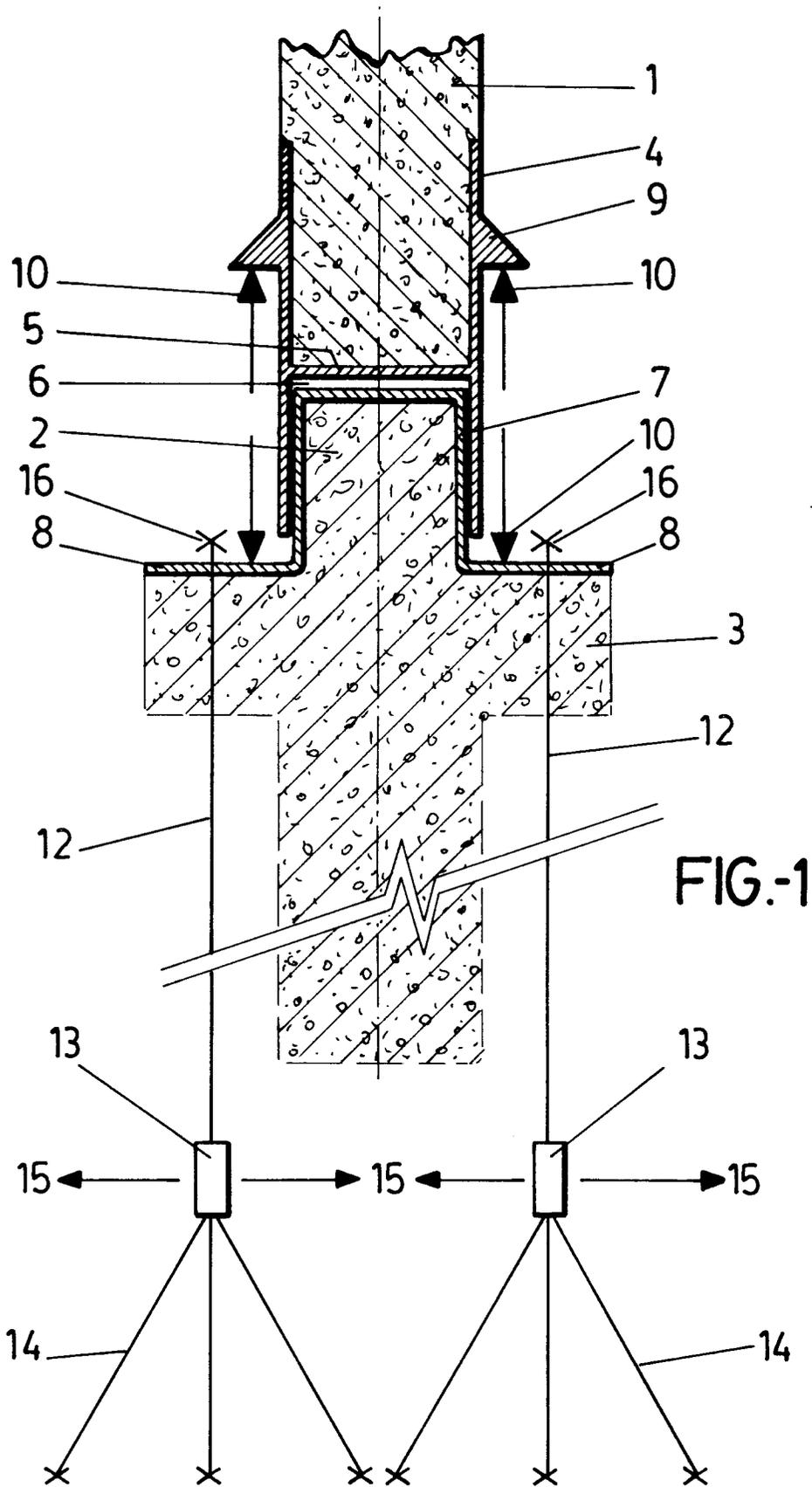


FIG-1

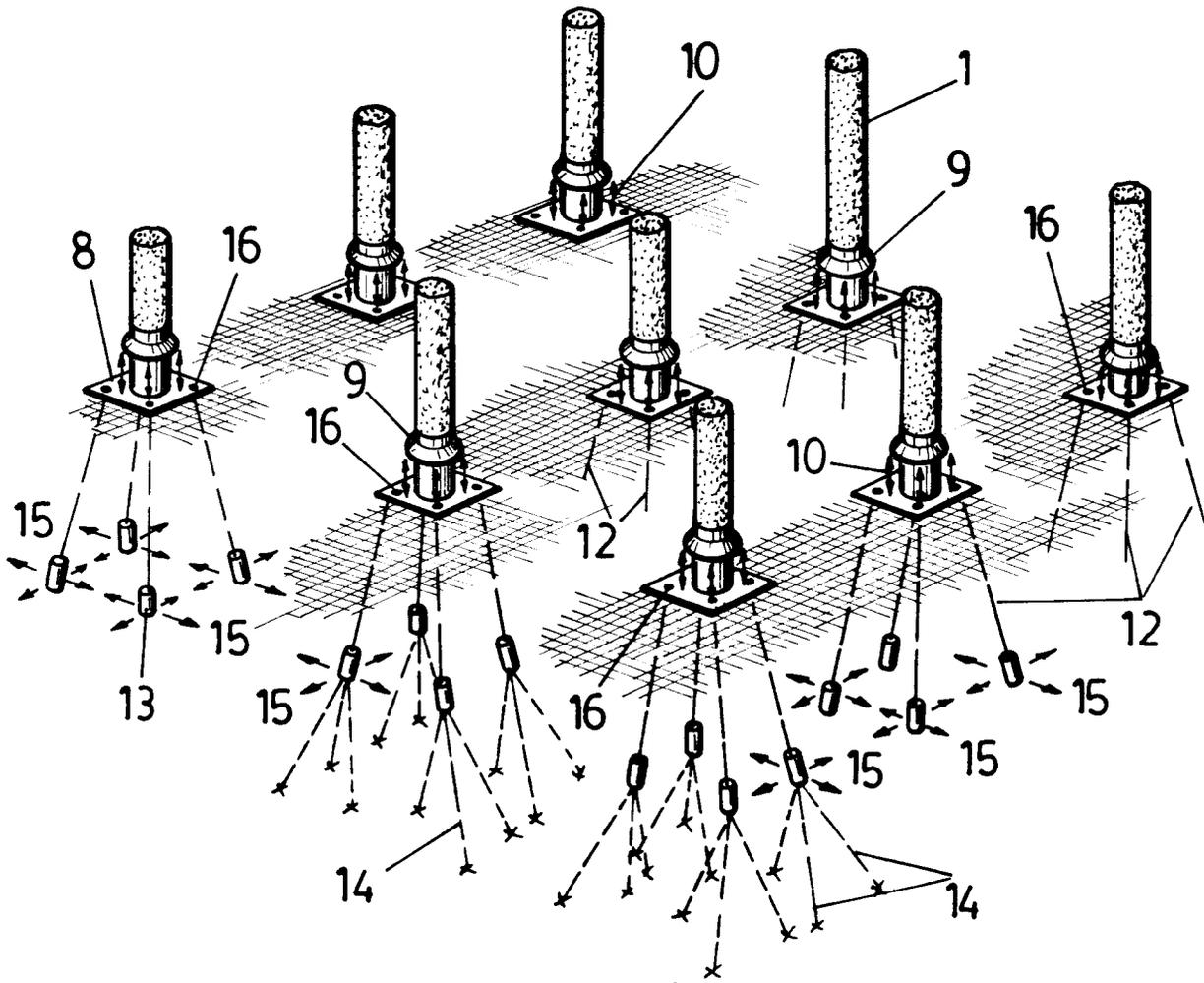


FIG.-2



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.5)
A	US-A-4 191 496 (BECKER) * colonne 3, ligne 18 - colonne 7, ligne 22 * * colonne 9, ligne 16 - colonne 10, ligne 4 * * figures 1-22 * - - -	1,3,10	E 02 D 27/32 E 02 D 27/28 E 02 D 35/00
A	US-A-2 741 910 (THORNLEY) * colonne 4, ligne 43 - colonne 9, ligne 7 * * figure UNIQUE * - - -	1	
A	FR-A-1 063 854 (FREYSSINET) * page 2, colonne de gauche, ligne 57 - page 2, ligne 52; figure 1 * - - -	2	
A	FR-A-1 333 455 (TERRAPIN) - - - - -		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche			Examinateur
La Haye		Date d'achèvement de la recherche	KERGUENO J.P.D.
28 mai 91			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	
T : théorie ou principe à la base de l'invention			