

(19)



(11)

**EP 1 559 847 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**25.03.2020 Bulletin 2020/13**

(51) Int Cl.:  
**E04C 5/12 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **05102789.4**

(22) Date de dépôt: **09.02.1998**

(54) **Elément de tension pour la confection d'un ancrage**

Spannelement zur Herstellung einer Verankerung

Tensioning element for the manufacturing of an anchoring

(84) Etats contractants désignés:  
**CH DE ES FR GB IT LI SE**

(43) Date de publication de la demande:  
**03.08.2005 Bulletin 2005/31**

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)  
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:  
**98810096.2 / 0 935 034**

(73) Titulaire: **VSL International AG**  
**3014 Bern (CH)**

(72) Inventeur: **Belbeoc'h, Herve**  
**78000 Versailles (FR)**

(74) Mandataire: **BOVARD AG**  
**Patent- und Markenanwälte**  
**Optingenstrasse 16**  
**3013 Bern (CH)**

(56) Documents cités:  
**CH-A- 300 486 CH-A- 372 820**  
**DE-A1- 4 009 800 US-A- 5 289 626**

**EP 1 559 847 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des ancrages en génie civil, notamment les ancrages borgnes qui ne sont accessibles que d'un seul côté.

**[0002]** Le présent texte a été présenté en tant que demande divisionnaire constituée sur la base de la demande de brevet européen EP98810096.2, notamment relative à un procédé de confection d'un ancrage.

**[0003]** Pour certains ancrages, d'une tête d'ancrage d'un élément de tension précontraint ou non, il n'est pas possible d'accéder à l'ancrage par l'arrière. On rencontre ce cas notamment dans le cas d'un ancrage enterré, l'accès à l'ancrage étant seulement possible depuis la surface du sol, ou dans le cas où une étanchéité ou une protection anticorrosion doit être spécialement soignée faisant que le côté arrière de l'ancrage doit être fermé. Cette contrainte empêche l'utilisation d'une plaque d'ancrage traditionnelle où la fixation de l'élément de tension à la plaque, à l'aide par exemple de cônes d'ancrage, nécessite le développement de nouveaux types d'ancrage.

**[0004]** Le brevet EP-0.351.582 montre un ancrage accessible depuis un seul côté; l'inconvénient du dispositif décrit ici étant que chaque élément de tension, respectivement le tube dans lequel ils sont introduits, est maintenu uniquement par adhérence longitudinale, ce qui limite fortement l'effort de traction que peut supporter un tel ancrage et conduit à une longueur d'ancrage très importante pour obtenir une surface d'adhérence suffisante. De même le brevet US-4.043.133 prévoit un tube de gainage des éléments de tension maintenu uniquement par adhérence longitudinale dans le sol environnant. Les éléments de tension dépassent de l'extrémité inférieure du tube et sont tous attachés à une plaque d'ancrage, sans que la manière dont cette dernière plaque est introduite dans la cavité ainsi que la manière dont les éléments de tension sont fixés à ladite plaque ne soient décrites. Dans le cas où cette forme d'exécution serait réalisable, la transmission de l'effort d'ancrage de l'extrémité des éléments de tension dans le sol environnant au travers du tube de gainage injecté est réalisée uniquement par adhérence longitudinale, sans bénéficier de l'effet de coin tel que décrit dans l'invention ci-après.

**[0005]** Dans le document CH 372 820, il est également question d'un ancrage d'une extrémité d'un faisceau d'éléments de tension au moyen d'une plaque d'ancrage. Une extrémité de chaque élément de tension est pourvue d'une tête qui est prévue pour venir en butée contre une face de la plaque d'ancrage afin d'être retenue par celle-ci.

**[0006]** Le document DE-A- 44 37 104 est relatif à la réalisation d'un ancrage de plus d'un élément de tension, ledit ancrage n'étant accessible que par un seul côté.

**[0007]** La réalisation d'un ancrage décrit dans ce document comprend:

- la confection d'une cavité dans une structure envi-

ronnante, ladite cavité ayant une forme essentiellement oblongue et possédant deux extrémités, la surface de la section droite de l'extrémité disposée du côté accessible de l'ancrage étant inférieure à la surface de la section droite d'une autre portion de la cavité, la cavité comportant une ouverture du côté accessible de l'ancrage,

- l'insertion successive par l'ouverture d'une extrémité de chacun des éléments de tension, chacun desdits éléments de tension étant constitué d'une tige de traction ayant une première surface de section droite et d'une portion d'extrémité ayant une deuxième surface de section droite plus grande que ladite première surface de section droite, et

- remplissage de la cavité d'un matériau de scellement.

**[0008]** Cette technique a ses avantages, mais la rétention des éléments de tension dans la cavité n'est assurée que par le matériau de scellement.

**[0009]** Le document CH 300 486 est relatif à un élément de tension destiné à la confection d'un ancrage dans du béton.

**[0010]** Cet élément de tension est constitué d'une tige de traction dont une extrémité destinée à être ancrée dans du béton est munie d'une portion d'extrémité dont la section droite est, en deux endroits espacés, supérieure à la section droite de la tige de traction.

**[0011]** Le type d'élément de tension ne convient pas pour la confection d'un ancrage dans une cavité accessible d'un seul côté par un conduit allongé.

**[0012]** En effet, la forme irrégulière de la portion d'extrémité peut engendrer des blocages intempestifs lors de l'introduction successive des éléments de tension.

**[0013]** Un premier but de l'invention est de proposer un élément de tension qui remédie à cet inconvénient.

**[0014]** L'invention est décrite plus en détail ci-dessous, cette description étant à considérer en regard du dessin annexé comportant les figures où:

la figure 1 est une vue en coupe d'une forme d'exécution préférentielle d'une pièce d'ancrage selon l'invention,

les figures 2A à 2L représentent chacune une étape particulière d'un procédé de réalisation d'un ancrage selon l'invention, et

les figures 3A, 3B, 3C et 3D représentent quatre formes d'exécution particulières d'un élément de tension, les formes d'exécution selon les figures 3C et 3D n'étant pas couvertes par les revendications.

**[0015]** Pour la mise en œuvre du procédé décrit dans la demande EP98810096.2 précitée, il s'agit tout d'abord d'obtenir une cavité d'ancrage de forme déterminée. La

forme de cette cavité d'ancrage est essentiellement oblongue, effilée, avec une première extrémité ouverte, du côté accessible de l'ancrage et une deuxième extrémité fermée, du côté non accessible de l'ancrage. De plus, la section transversale de la première extrémité de l'ancrage doit être inférieure à une autre section transversale de la cavité, que cette section corresponde à celle de la deuxième extrémité ou à une section intermédiaire de la cavité.

**[0016]** Plusieurs moyens ou dispositifs permettent d'obtenir une telle cavité. Un premier moyen consiste à utiliser une pièce d'ancrage, comportant une cavité interne préfabriquée ayant la forme voulue de la cavité d'ancrage. Une forme d'exécution préférentielle d'une telle pièce d'ancrage est représentée à la figure 1. La pièce d'ancrage 1 est constituée essentiellement d'une paroi 10, de préférence mince, limitant une cavité interne 11. Une première extrémité de la pièce d'ancrage 1, soit l'extrémité supérieure de la pièce sur la figure comporte une ouverture 12, ainsi que des moyens de fixation 13 d'une gaine de protection tubulaire des éléments de tension dont l'utilité sera décrite plus loin. L'autre extrémité de la pièce d'ancrage 1 est fermée par une paroi de fond 14. La forme extérieure de la pièce d'ancrage 1, respectivement de la cavité interne 11 est essentiellement effilée, par exemple en tronc de cône ou de pyramide, avec la section droite la plus faible proche de l'ouverture 12 et la section droite la plus forte proche de la paroi de fond 14. Un orifice d'admission 15 est aménagé à proximité de la paroi de fond 14, un tube d'injection 16 étant fixé ou pouvant être fixé audit orifice d'admission. De manière semblable, un orifice d'évacuation 17 est aménagé à proximité de l'ouverture 12, un tube d'évacuation 18 étant fixé ou pouvant être fixé audit orifice d'évacuation. L'utilité de ces orifices et tubes sera décrite plus bas. De préférence la surface extérieure effilée, respectivement en tronc de cône ou de pyramide, de la pièce d'ancrage 1 comprend un ou plusieurs anneaux d'ancrage 19 disposés sur la périphérie de ladite surface, dont le but est d'améliorer la transmission et la répartition de l'effort d'ancrage dans la structure environnante. La forme d'exécution représentée sur la figure comprend deux tels anneaux 19. La pièce d'ancrage 1 peut être en matériau synthétique, en métal ou en béton, ses dimensions dépendant essentiellement de l'importance de l'ancrage considéré.

**[0017]** La figure 2A montre la première étape du procédé de fabrication d'un ancrage selon l'invention utilisant une telle pièce d'ancrage. Alors que la structure bétonnée environnante n'est pas encore faite, une pièce d'ancrage 1 est placée à l'endroit exact où l'ancrage doit être réalisé, l'ouverture 12 étant dirigée en direction des futurs éléments de tension. La pièce d'ancrage 1 est maintenue en place par un échafaudage provisoire ou de préférence par des fers 20 du ferrailage du béton. De préférence, mais sans que cela soit indispensable à l'invention on dispose autour de la pièce d'ancrage 1 un ou plusieurs fers circulaires 21 formant une ou des frettes,

afin d'améliorer la cohésion du béton en cet endroit.

**[0018]** Sur la figure 2B, on voit que la structure bétonnée 2 devant supporter l'ancrage a été bétonnée de manière conventionnelle autour de la pièce d'ancrage 1. La pièce d'ancrage 1 est ainsi entièrement entourée et maintenue dans la structure bétonnée 2, à l'exception de sa première extrémité munie de l'ouverture 12 qui vient à fleur de la surface supérieure de la structure bétonnée 2 ou qui, comme représenté ici, fait légèrement saillie par-dessus ladite surface supérieure de la structure bétonnée 2, ainsi que des extrémités des tubes d'injection 16 et d'évacuation 18 qui restent accessibles hors de la structure bétonnée 2.

**[0019]** On constate donc, qu'à cette deuxième étape du procédé on a obtenu une cavité 11, de forme déterminée, à l'intérieur d'une structure bétonnée 2. Comme décrit jusqu'à présent cette cavité 11 a été obtenue en utilisant une pièce d'ancrage 1 munie d'une cavité préfabriquée. Une même cavité 11 dans une structure bétonnée 2 peut aussi être obtenue d'autres manières, par exemple en la confectionnant sur place. Par exemple, on peut prévoir un coffrage démontable, en bois ou en autre matériau, ayant une forme extérieure conforme à la forme désirée de la cavité 11, placé à l'endroit voulu et autour duquel la structure bétonnée 2 est ensuite coulée. Dès le durcissement du béton, le coffrage est démonté en agissant depuis l'ouverture 12 et est extrait de la cavité 11 par la même ouverture. Selon une manière assez semblable, on peut disposer d'une pièce souple et gonflable ayant, après gonflage, la forme désirée de la cavité 11 et qui est placée à l'endroit désiré. Après bétonnage de la structure bétonnée 2, la pièce gonflable est dégonflée, laissant une cavité 11 de forme voulue dans la structure bétonnée 2. Selon encore une autre manière, la cavité 11 peut être obtenue par forage d'une cavité 11 de la forme voulue dans une structure 2 existante. Cette dernière manière de faire par forage est plutôt réservée aux cas d'un ancrage directement en terre ou alors pour l'installation d'un nouvel ancrage sur une structure 2 existante. La cavité 11, obtenue de n'importe laquelle des manières décrites possède deux dimensions importantes, une surface de passage de l'ouverture 12 appelée S12 et une surface de section droite maximum appelée S11 (voir figure 1).

**[0020]** Lors de la troisième étape du procédé, visible à la figure 2C, l'élément de structure à précontraindre 3 est posé ou bétonné, de manière connue, par-dessus la structure bétonnée 2, ledit élément de structure 3 comportant de préférence un conduit ou un tube de gainage 30 dont une extrémité vient en regard de l'ouverture 12 pour être fixée sur les moyens de fixation 13 attenants à ladite ouverture. La section transversale du tube de gainage 30 ou du conduit aménagé dans l'élément de structure 3 pour les éléments de tension correspond essentiellement à la section de l'ouverture 12 de la cavité 11. Le tube de gainage 30 ou le conduit correspondant aménagé dans l'élément de structure 3 comprend au moins un orifice d'injection 31, relié à un tube d'injection 32, un

au moins desdits orifices 31 étant disposé de préférence à proximité de l'extrémité du tube 30 proche de l'ouverture 12, de même qu'au moins un orifice d'évacuation relié à un tube d'évacuation, au moins un desdits orifices d'évacuation étant disposé à proximité de l'autre extrémité (non visible sur la figure) du tube 30, respectivement de l'élément de structure 3.

**[0021]** La quatrième étape, montrée à la figure 2D consiste à introduire les éléments de tension.

**[0022]** Pour ceci, on peut se reporter aux figures 3A, 3B, 3C et 3D qui montrent quatre formes d'exécution d'un tel élément de tension 4. L'élément de tension 4 est essentiellement constitué d'une tige de traction 40 et d'une portion d'extrémité 41. La portion d'extrémité 41 sur la tige de traction 40 est conçue de telle manière que ladite portion d'extrémité 41 possède une surface de section transversale S41 plus grande que la surface de section transversale S40 de la tige de traction 40, ceci pour les raisons qui seront expliquées plus bas. L'autre extrémité de la tige de traction 40 ne comporte pas de portion d'extrémité de ce type et est constituée pour un ancrage normal, connu de la technique.

**[0023]** La tige de traction 40 peut être de n'importe quel type connu, étant constituée soit d'un brin unitaire, soit d'une pluralité de brins assemblés hélicoïdalement afin de constituer un câble de traction. Le brin unitaire ou les brins assemblés afin de former la tige de traction 40 peuvent être en acier, de préférence un acier à haute résistance à la traction ou en matériau synthétique, par exemple à base de fibres de carbone ou de Kevlar.

**[0024]** La portion d'extrémité 41 peut être constituée d'une pièce d'extrémité 41, métallique ou en matériau synthétique qui est solidement fixée à l'extrémité de la tige de traction 40. Le choix du matériau de la pièce d'extrémité 41 ainsi que son mode de fixation à la tige de traction 40 dépendent essentiellement du matériau ainsi que de la manière dont est constituée la tige de traction 40. La pièce d'extrémité 41 comprend essentiellement un corps central 42, limité par une portion supérieure 43 et une portion inférieure 44. Le corps central peut avoir une forme cylindrique droite, avec une section droite circulaire comme sur la figure 3A ou polygonale ou alors une forme effilée en tronc de cône ou de pyramide, avec une section droite circulaire, ou polygonale comme sur la figure 3B. Dans le cas d'une forme effilée la partie de plus faible section est celle adjacente à la portion supérieure 43. Les deux portions 43 et 44 sont de préférence bombées ou formées de plans inclinés, de manière à faciliter le glissement d'une portion d'extrémité en cours d'installation sur une autre portion d'extrémité déjà installée, comme on le verra plus bas.

**[0025]** La portion d'extrémité 41 peut être formée par déformation ou usinage directement sur l'extrémité de la tige de traction 40. Les figures 3C et 3D montrent des exemples de portions d'extrémités de ce type. Sur la figure 3C, la tige de traction 40 est constituée d'un brin unitaire et la portion d'extrémité 41 est obtenue par déformation, par exemple par forgeage, matriçage ou es-

tampage, de l'extrémité de la tige de traction 40. La figure 3D montre un exemple de portion d'extrémité 41 obtenue sur une tige de traction 40 constituée de brins assemblés. Dans cet exemple, l'extrémité de chaque brin a été écartée de sa position normale, une bague ou une ligature pouvant être prévue juste avant cet écartement afin d'empêcher une détorsion du reste du câble de traction. Les extrémités écartées des brins peuvent être maintenues en position par une pièce complémentaire de maintien 45, par exemple un disque circulaire soudé ou fixé de n'importe quelle manière sous les brins écartés ou alors peuvent être laissés libres. Selon une forme d'exécution non représentée, la pièce de maintien des brins écartés peut être constituée d'un élément ayant la forme de deux portions coniques accolées par leur base, une première portion conique étant introduite entre les brins pour les écarter, alors que la deuxième portion conique a le même usage que la portion inférieure 44 décrite plus haut. Ainsi, selon n'importe quelle forme d'exécution de la portion d'extrémité 41, celle-ci peut aussi avoir une forme circulaire ou polygonale et comprendre les portions supérieure et inférieure 43 et 44 comme décrit précédemment.

**[0026]** En revenant à la figure 2D, on voit qu'un premier élément de tension 4 a été poussé dans le tube de guidage 30 puis dans la cavité 11, jusqu'à ce que sa pièce d'extrémité 41 arrive au contact de la surface inférieure de ladite cavité. Un deuxième élément de tension 4 est en cours d'être installé de la même manière.

**[0027]** La figure 2E montre l'utilité de la forme bombée ou inclinée qui peut être prévue sur les portions supérieure 43 et inférieure 44 de la pièce d'extrémité 41. Lorsqu'un élément de tension 4 est en cours d'installation, il est fort possible que sa pièce d'extrémité 41 vienne buter contre une autre pièce d'extrémité d'un élément de tension déjà installé. De par la forme bombée ou inclinée desdites portions, la deuxième pièce d'extrémité ne se coince pas contre la première mais en est écartée et glisse contre elle jusqu'à trouver sa position finale à côté de celle-ci.

**[0028]** La figure 2F montre qu'après qu'un certain nombre d'éléments de tension aient été installés, une nouvelle pièce d'extrémité à installer peut ne pas trouver sa place au fond de la cavité 11; dans ce cas, il suffit, pour que l'élément de tension en question remplisse ultérieurement entièrement son rôle, que la pièce d'extrémité soit poussée le plus bas possible dans la cavité, jusqu'à ce qu'elle arrive en butée contre une ou plusieurs pièces déjà installées ou contre la paroi latérale de la cavité.

**[0029]** Pour la réalisation de l'ancrage du haubanage ou de l'élément précontraint, il est nécessaire d'introduire un certain nombre "N" d'éléments de tension 4 dans la cavité 11. Sachant que la section droite de chaque tige de traction 40 a une surface S40 et que la surface maximum de la section droite de la pièce d'extrémité 41 vaut S41 (voir figures 3A, 3B, 3C et 3D) on doit avoir les relations suivantes:

- pour permettre l'introduction du dernier élément de tension 4, respectivement pour permettre le passage de la dernière pièce d'extrémité 41 dans le tube de guidage 30, respectivement dans l'ouverture 12, on a:

$$[(N - 1) \times S40] + S41 < S12.$$

S12 correspondant à la surface de la section droite de l'ouverture 12 (fig 1).

- pour permettre une bonne disposition des pièces d'extrémité 41 sur le fond de la cavité 11, on a:

$$(N \times S41) < S11.$$

S11 correspondant à la surface de la section droite de plus forte surface de la cavité 11 (fig 1).

**[0030]** Lorsque tous les éléments de tension 4 ont été poussés à travers le conduit ou le tube 30 de manière à ce que toutes leurs pièces d'extrémité 41 se soient logées dans la cavité 11 comme indiqué ci-dessus on peut passer à l'étape suivante du procédé comme on le voit à la figure 2G. Lors de cette étape, on introduit un matériau de scellement liquide 50 par le tube d'injection 16; ce matériau pénètre dans la cavité 11 par l'orifice d'injection 15 et remplit les espaces vides entre les pièces d'extrémité 41 et les extrémités des tiges de traction 40 dans la cavité 11, jusqu'à remplir au moins partiellement la cavité 11. Durant cette opération, l'orifice d'évacuation 17, respectivement le tube d'évacuation 18 sert à évacuer l'air contenu dans la cavité 11 durant son remplissage ainsi qu'à contrôler le niveau de remplissage de la cavité 11. De manière préférentielle, la cavité 11 est remplie jusqu'à ce que la masse liquide introduite atteigne le niveau de l'orifice d'évacuation 17. Le matériau contenu dans la cavité 11 se durcit ensuite afin de former un bloc rigide de haute résistance mécanique 5 dans lequel les pièces d'extrémité 41 ainsi que les extrémités des tiges de traction 40 sont encastrées.

**[0031]** A l'étape suivante, représentée à la figure 2H, les éléments de tension 4 sont chacun soumis à une traction jusqu'à atteindre la valeur de tension de précontrainte prescrite. Cette mise en traction s'effectue de manière conventionnelle, en agissant sur l'autre extrémité de chaque élément de tension 4, respectivement de chaque tige de traction 40, les éléments de tension étant mis en prétension simultanément ou séquentiellement. Comme on peut le voir sur la figure, la forme effilée, tronconique ou pyramidale de la cavité 11, respectivement de la masse durcie dans laquelle les pièces d'extrémités 41 et les extrémités des tiges 40 des éléments de tension 4 sont encastrées, permet un ancrage efficace en coin dans la structure bétonnée environnante 2. Contraire-

ment aux dispositifs connus de l'art antérieur mentionnés précédemment, cette forme en coin empêche tout éventuel déplacement axial de la masse durcie 5 et provoque une transmission des efforts d'ancrage dans la structure environnante 2 par compression axiale et non pas par simple adhérence. La longueur de cet ancrage est donc favorablement réduite.

**[0032]** Une sécurité d'ancrage supplémentaire est assurée par la disposition particulière des pièces d'extrémités 41 à l'intérieur de la cavité 11. En considérant que les pièces d'extrémité 41 sont disposées en faisceau dans la cavité 11, la surface de la section droite générée par l'enveloppe du faisceau des pièces d'extrémités 41 assemblées est supérieure à la surface de l'ouverture 12 de la cavité 11. Le faisceau de pièces d'extrémités 41 est donc bloqué dans la cavité 11.

**[0033]** En reprenant les expressions mentionnées précédemment, on a la relation suivante:

- pour permettre un blocage des éléments de tension 4 dans la cavité 11 en empêchant la sortie des pièces d'extrémités bloquées entre elles par l'ouverture 12, on doit avoir:

$$(N \times S41)^* > S12.$$

**[0034]** Dans l'expression ci-dessus,  $(N \times S41)^*$  représente de manière générale la surface générée par l'enveloppe du faisceau des N pièces d'extrémités assemblées, ayant chacune une surface de section droite S41. Afin de tenir compte du fait qu'éventuellement une ou deux pièces d'extrémités 41 peuvent ne pas avoir trouvé leur place, comme indiqué en regard de la figure 2H, les sections individuelles S41 et la section de passage S12 doivent être dimensionnées pour un blocage des pièces d'extrémités 41 lorsque l'effort de traction s'exerce simultanément sur tous les éléments de tension 4.

**[0035]** Il est à remarquer que l'étape qui vient d'être décrite de prétension des éléments de tension 4 peut être réalisée différemment que décrite, notamment dans le cas d'un simple haubanage non prétendu.

**[0036]** Lors d'une dernière étape du procédé, vue à la figure 2L, l'espace vide à l'intérieur du tube de gainage 30, respectivement à l'intérieur du conduit aménagé dans l'élément de structure 3 peut être rempli d'un autre matériau de scellement 60 par le ou les tubes d'injection 32 et le ou les orifices d'injection 31 afin de préserver l'étanchéité du système prétendu et d'empêcher la corrosion des éléments de prétension. Cette dernière étape est aussi facultative, dépendant si une telle protection 6 est requise ou nécessaire.

**[0037]** On constate donc que l'on obtient ainsi un ancrage très efficace, l'effort de traction longitudinal de chaque élément de tension 4 étant repris principalement par sa pièce ou sa portion d'extrémité 41 et reporté sur le bloc de scellement durci à haute résistance mécanique

5. Une transmission efficace de cet effort est possible grâce à la fixation ferme de la pièce d'extrémité 41 sur la tige de traction 40; cette fixation pouvant être réalisée en usine, sa résistance mécanique est très élevée. Cet effort est ensuite reporté par les parois obliques de la cavité 11 sur la structure environnante 2. En disposant un ou plusieurs anneaux d'ancrage 19 sur la pièce d'ancrage 1, il est encore possible d'améliorer l'effet d'ancrage mentionné dans la structure environnante 2. Comme mentionné, des frettes 21 peuvent être prévues afin d'améliorer encore la cohésion de la structure environnante 2 autour de la cavité 11. En plus de la résistance longitudinale mentionnée, chaque extrémité de tige de traction 40 étant maintenue dans le bloc de scellement 5, un maintien par compression radiale de chaque tige 40 est obtenu en supplément.

**[0038]** Ce type d'ancrage se prête particulièrement bien à un ancrage précontraint d'un élément de structure précontraint 3. Il peut aussi se prêter à un ancrage d'éléments de tension non précontraints, comme par exemple des haubans de retenu d'un mât ou d'un pylône, les haubans pouvant alors ne pas être protégés par un tube de protection 30. De même il n'est pas indispensable que la cavité 11 soit aménagée dans une structure environnante bétonnée, un forage en terre ou dans du rocher permettant d'obtenir une cavité requise peut aussi être prévu. La description a été faite pour une cavité dont l'axe longitudinal est essentiellement vertical, avec son ouverture 12 vers le haut. D'autres dispositions géométriques sont aussi possibles, les dimensions de la cavité 11 étant à adapter afin d'obtenir un remplissage suffisant de la cavité 11 par le liquide de scellement 50.

## Revendications

1. Elément de tension (4) dont une extrémité est destinée à être introduite dans une cavité d'ancrage (11) d'un ancrage accessible d'un seul côté, par un conduit (30), ledit élément de tension étant constitué d'une tige de traction (40) munie à son extrémité destinée à être introduite dans ladite cavité, d'une portion d'extrémité (41) dont la surface (S41) de la section droite est supérieure à la surface (S40) de la section droite de ladite tige de traction (40), la portion d'extrémité ou la pièce d'extrémité (41) possédant une portion d'extrémité inférieure (44) de forme convexe, cet élément de tension étant **caractérisé en ce que** la portion d'extrémité ou la pièce d'extrémité (41) possède une portion d'extrémité supérieure (43) et une portion centrale (42) de forme effilée, limitée par la portion d'extrémité supérieure (43) et la portion d'extrémité inférieure (44), la surface de la section droite de plus faible surface de la portion centrale (42) étant adjacente à la portion d'extrémité supérieure (43), alors que la surface de la section droite (S41) de plus forte surface de la portion centrale (42) est adjacente à la portion d'extrémité inférieure (44).

rieure (44).

2. Elément de tension (4) dont une extrémité est destinée à être introduite dans une cavité d'ancrage (11) d'un ancrage accessible d'un seul côté, par un conduit (30), ledit élément de tension étant constitué d'une tige de traction (40) munie à son extrémité destinée à être introduite dans ladite cavité, d'une portion d'extrémité (41) dont la surface (S41) de la section droite est supérieure à la surface (S40) de la section droite de ladite tige de traction (40), la portion d'extrémité ou la pièce d'extrémité (41) possédant une portion d'extrémité inférieure (44) de forme convexe, cet élément de tension étant **caractérisé en ce que** la portion d'extrémité ou la pièce d'extrémité (41) possède une portion centrale (42) de forme cylindrique droite ayant une surface de section droite (S41) constante, limitée par une portion d'extrémité supérieure (43) et la portion d'extrémité inférieure (44).

## Patentansprüche

1. Spannelement (4), dessen eines Ende eingerichtet ist, um in einen Verankerungshohlraum (11) einer Verankerung, welcher nur von einer Seite zugänglich ist, durch eine Führung (30) eingeführt zu werden, wobei das Spannelement eine Zugstange (40) umfasst, welche an seinem in den Hohlraum einföhrbaren Ende mit einem Endabschnitt (41) versehen ist, dessen Querschnittsfläche (S41) grösser als die Querschnittsfläche (S40) der Zugstange (40) ist, wobei der Endabschnitt oder das Endstück (41) einen unteren Endbereich (44) mit konvexer Form umfasst, das Spannelement ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endabschnitt oder das Endstück (41) einen oberen Endbereich (43) und einen zentralen Bereich (42) mit verjüngender Form umfasst, begrenzt durch den oberen Endbereich (43) und den unteren Endbereich (44), wobei die Querschnittsfläche mit kleinerer Fläche des zentralen Bereichs (42) nahe dem oberen Endbereich (43) ist, während die Querschnittsfläche (S41) mit grösserer Fläche des zentralen Bereichs (42) nahe des unteren Endbereichs (44) ist.

2. Spannelement (4), dessen eines Ende eingerichtet ist, um in einen Verankerungshohlraum (11) einer Verankerung, welcher nur von einer Seite zugänglich ist, durch eine Führung (30) eingeführt zu werden, wobei das Spannelement eine Zugstange (40) umfasst, welche an seinem in den Hohlraum einföhrbaren Ende mit einem Endabschnitt (41) versehen ist, dessen Querschnittsfläche (S41) grösser als die Querschnittsfläche (S40) der Zugstange (40) ist, wobei der Endabschnitt oder das Endstück (41) einen unteren Endbereich (44) mit konvexer Form auf-

weist, das Spannelement ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endabschnitt oder das Endstück (41) einen zentralen Bereich (42) mit gerader zylindrischer Form aufweist, welcher eine konstante Querschnittsfläche (S41) hat, begrenzt durch einen oberen Endbereich (43) und den unteren Endbereich (44).

5

## Claims

10

1. Tension element (4) whose one end is intended to be introduced into an anchoring cavity (11) of an anchorage accessible from one side only, through a conduit (30), the said tension element being made up of a traction rod (40) equipped at its end intended to be introduced into the said cavity with an end portion (41) whose cross-sectional area (S41) is greater than the cross-sectional area (S40) of the said traction rod (40), the end portion or the end piece (41) having a lower end portion (44) of convex shape, this tension element being **characterized in that** the end portion or the end piece (41) has an upper end portion (43) and a central portion (42) of tapered shape, limited by the upper end portion (43) and the lower end portion (44), the cross-sectional area of smaller surface of the central portion (42) being adjacent to the upper end portion (43), while the cross-sectional area (S41) of larger surface of the central portion (42) is adjacent to the lower end portion (44).
2. Tension element (4) whose one end is intended to be introduced into an anchoring cavity (11) of an anchorage accessible from one side only, through a conduit (30), the said tension element being made up of a traction rod (40) equipped at its end intended to be introduced into the said cavity with an end portion (41) whose cross-sectional area (S41) is greater than the cross-sectional area (S40) of the said traction rod (40), the end portion or the end piece (41) having a lower end portion (44) of convex shape, this tension element being **characterized in that** the end portion or the end piece (41) has a central portion (42) of straight cylindrical shape having a constant cross-sectional area (S41), limited by an upper end portion (43) and the lower end portion (44).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

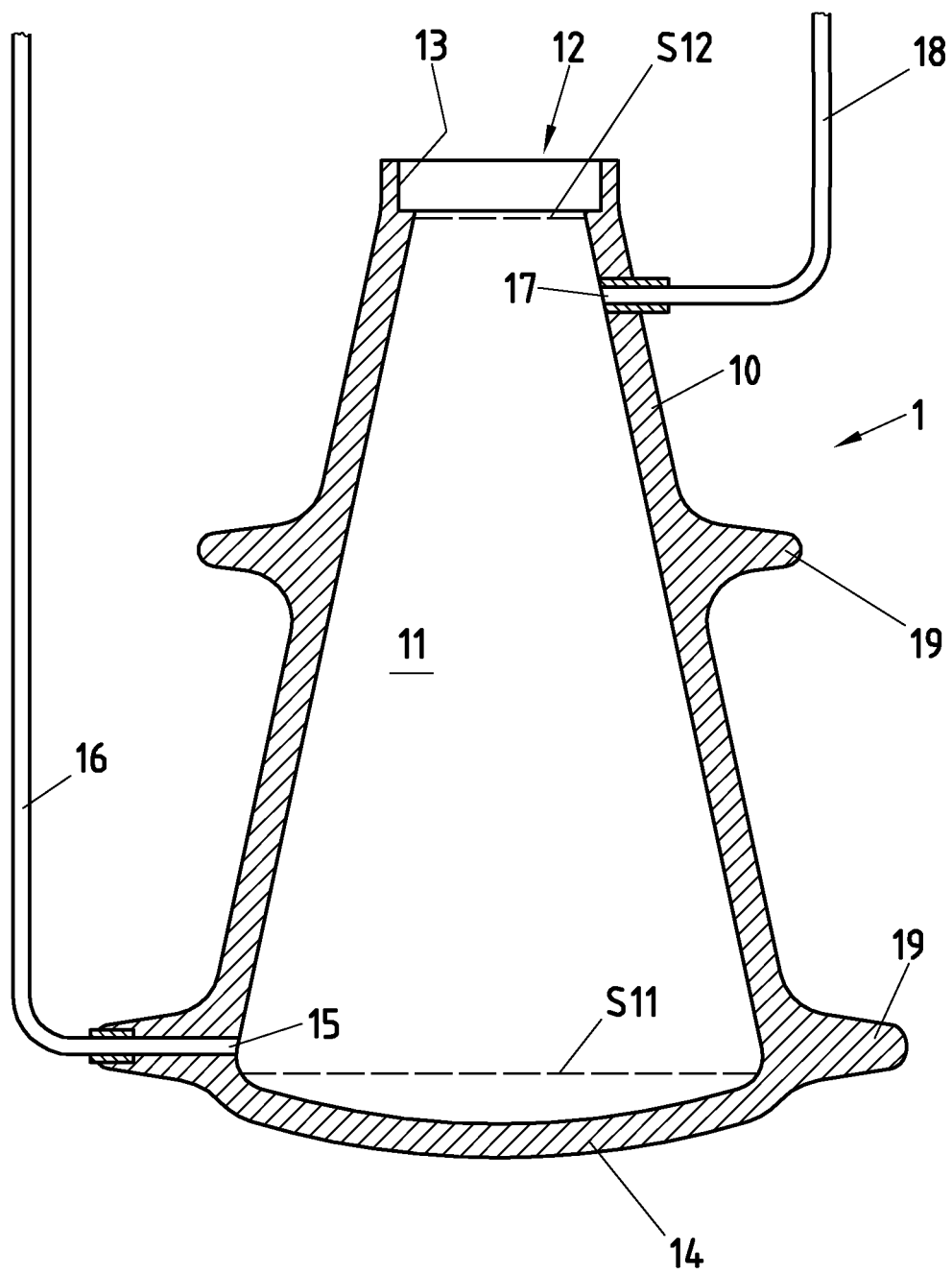


FIG. 1



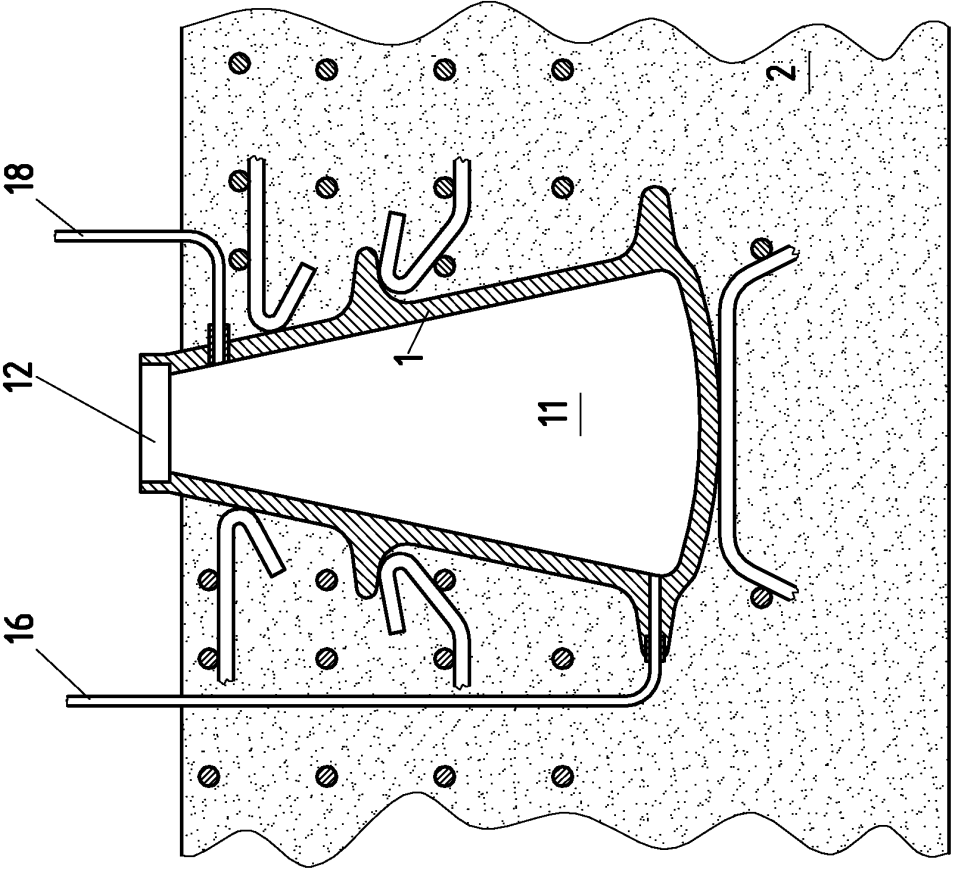


FIG. 2B

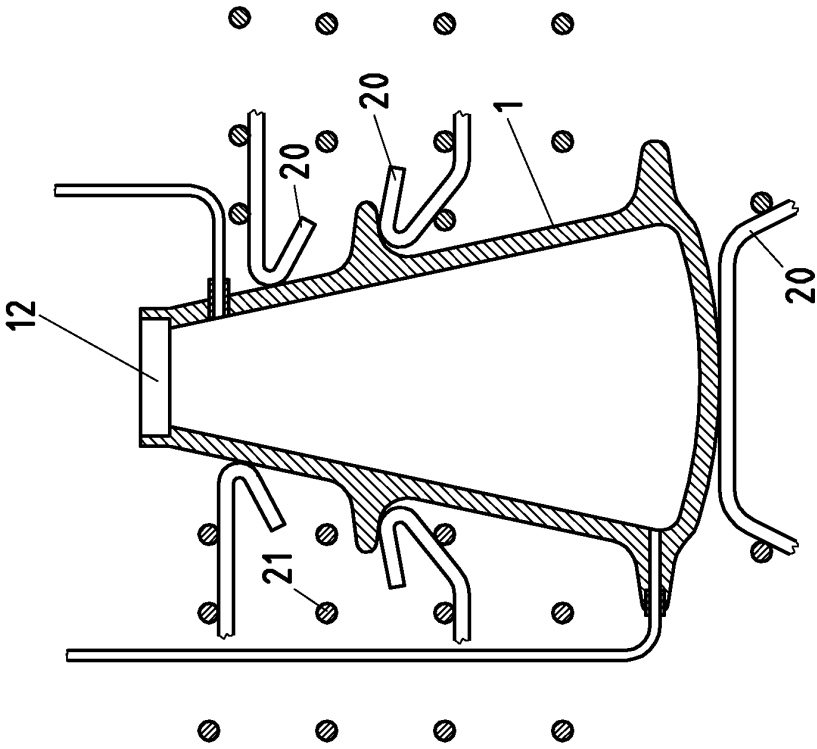


FIG. 2A

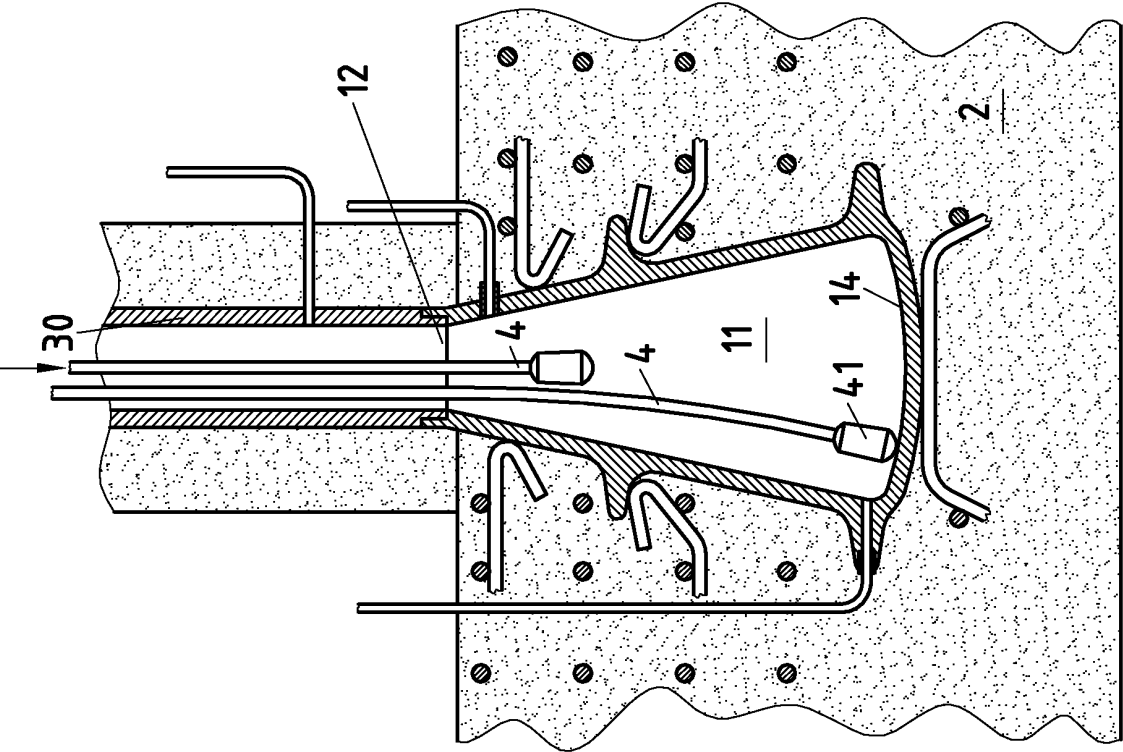


FIG. 2D

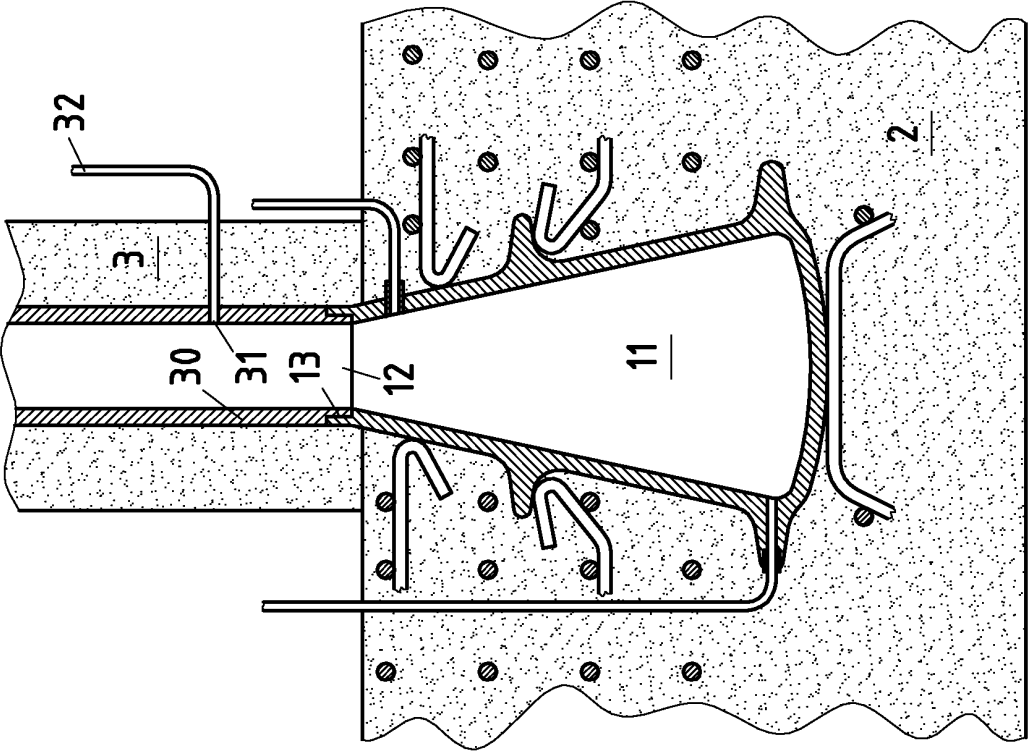


FIG. 2C

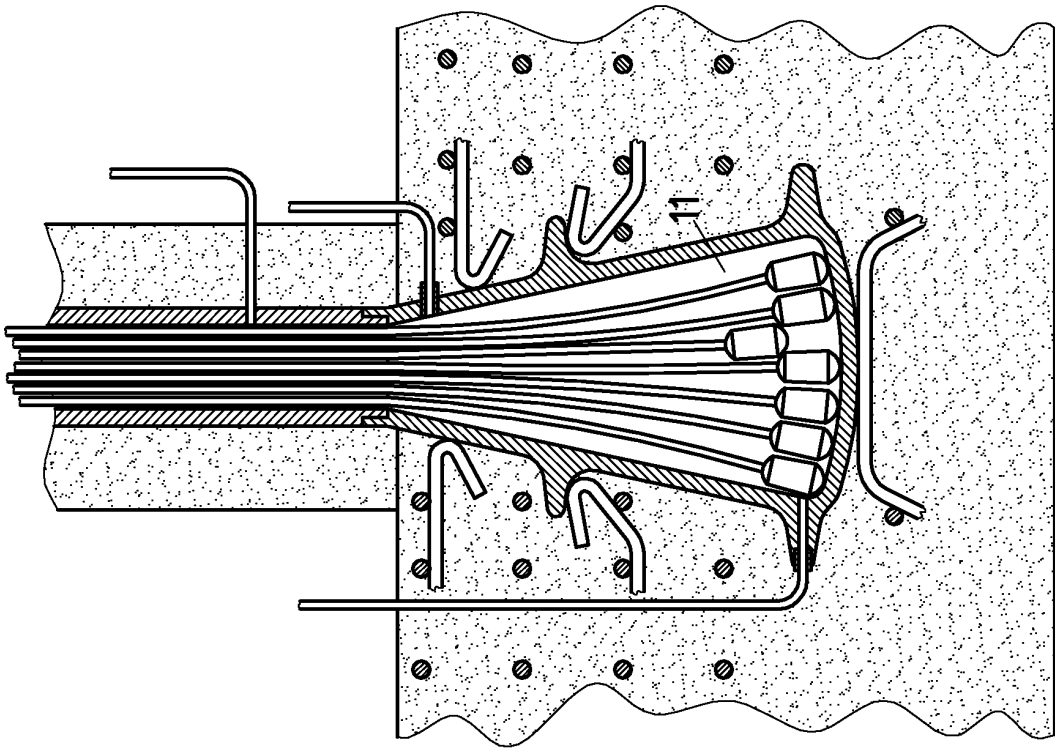


FIG. 2F

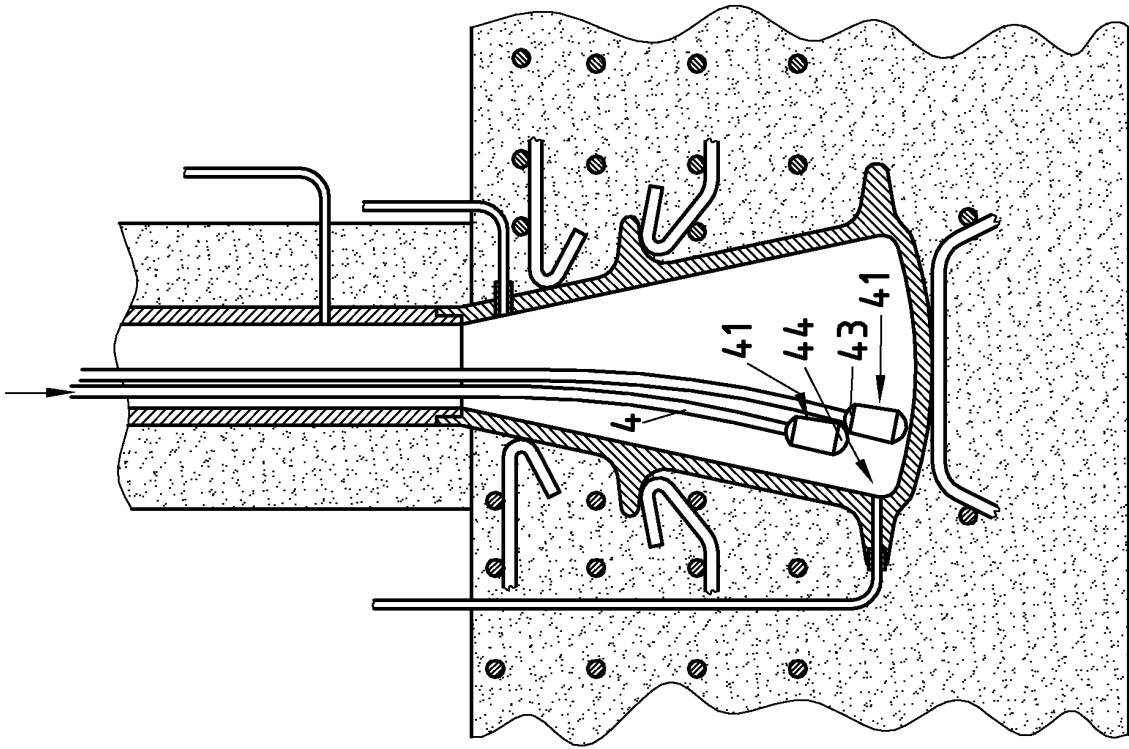
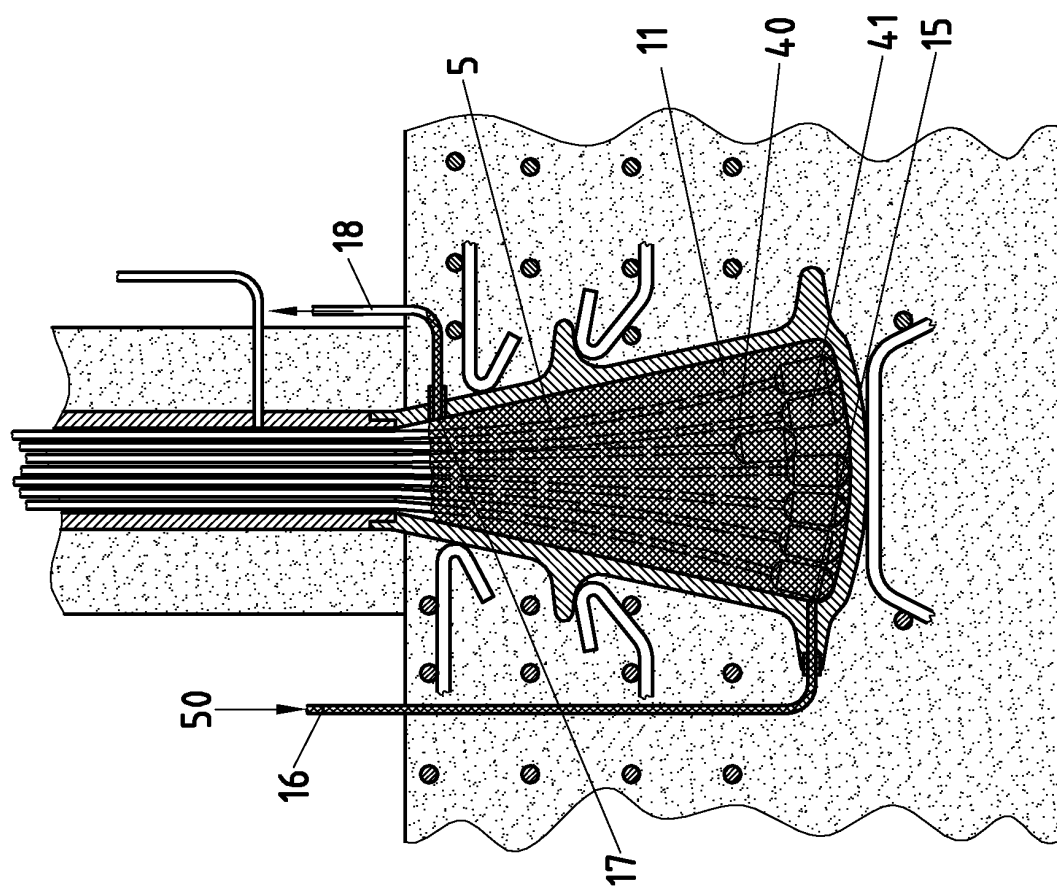
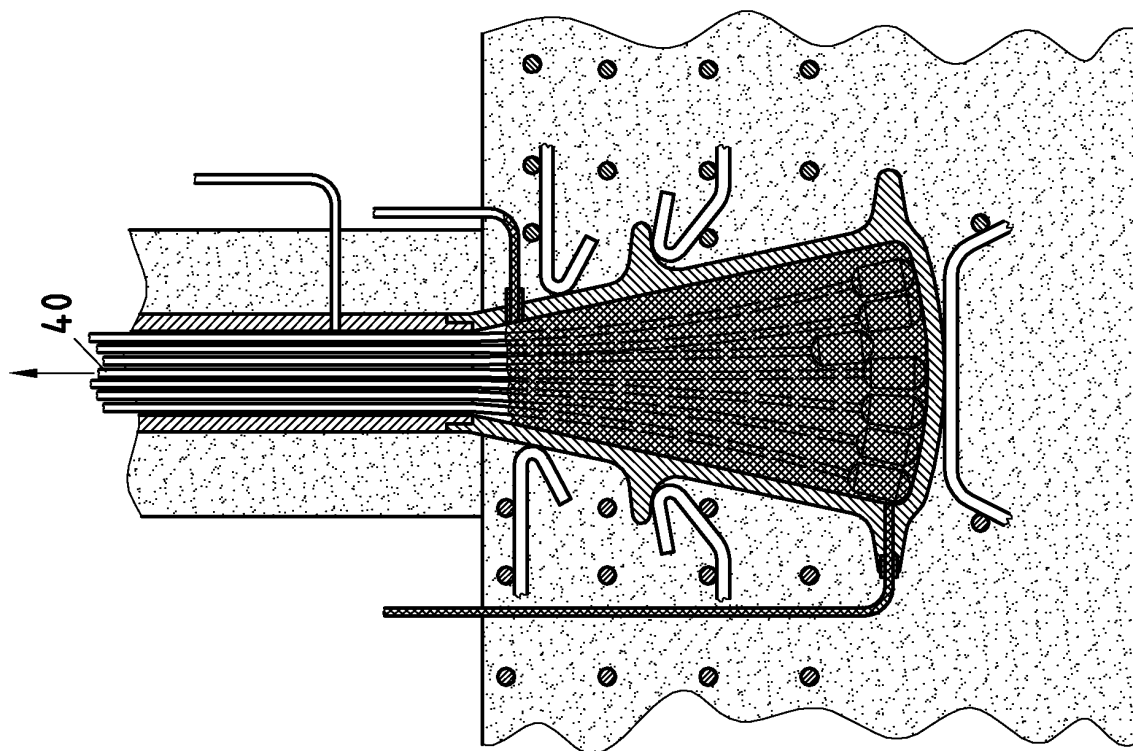
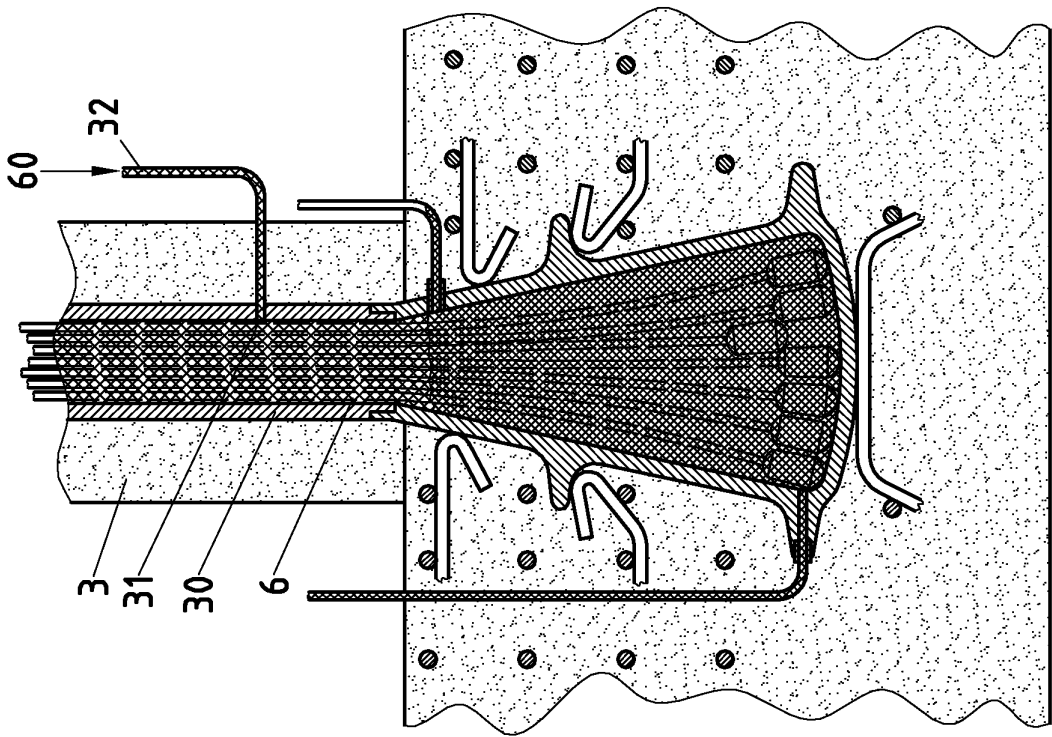
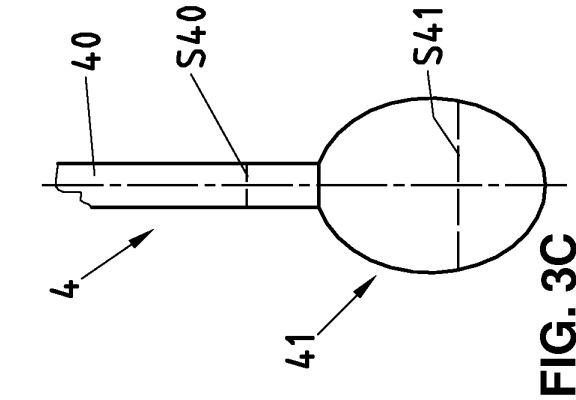
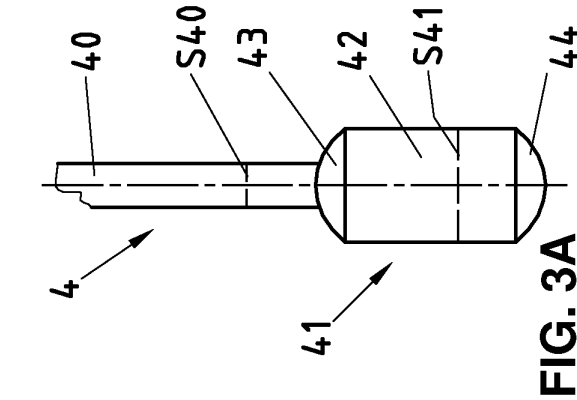
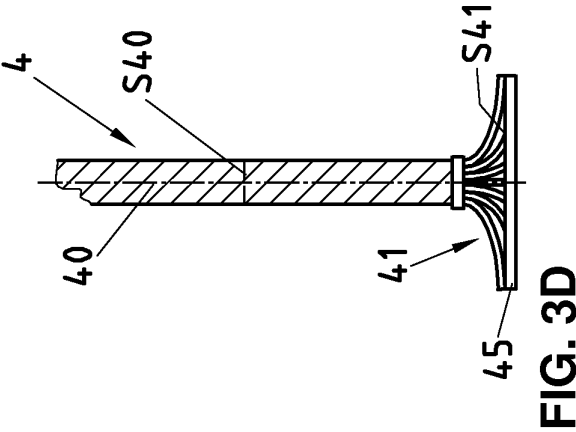
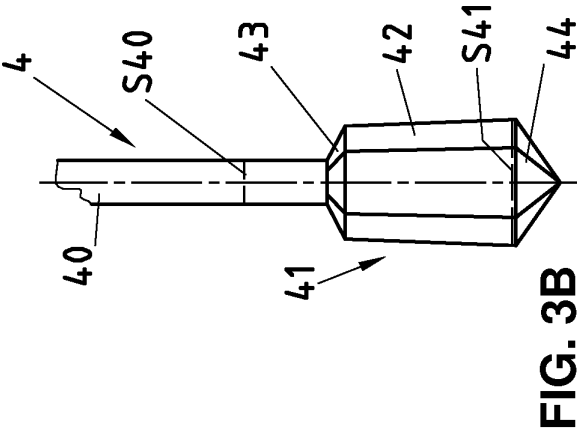


FIG. 2E





**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 98810096 [0002] [0015]
- EP 0351582 A [0004]
- US 4043133 A [0004]
- CH 372820 [0005]
- DE 4437104 A [0006]
- CH 300486 [0009]