

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 726 375 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

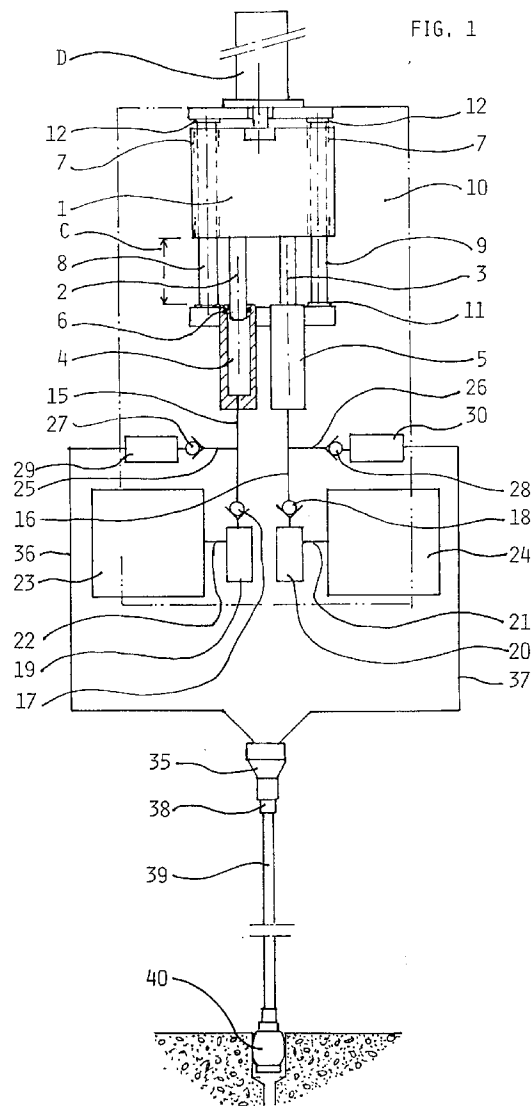
14.08.1996 Bulletin 1996/33(51) Int Cl.⁶: **E04G 23/02, F04B 13/02**(21) Numéro de dépôt: **96400253.9**(22) Date de dépôt: **07.02.1996**

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE(71) Demandeur: **Lava, Michel****37160 Marce sur Esves (FR)**(72) Inventeur: **Lava, Michel****37160 Marce sur Esves (FR)**(30) Priorité: **09.02.1995 FR 9501493**(54) **Pompe modulaire d'injection contrôlée**

(57) La pompe modulaire d'injection de produits de colmatage comporte:

- un chariot (1) de déplacement linéaire et de guidage de pistons plongeurs (2 et 3) dans des cylindres (4 et 5) munis chacun d'un joint (6) d'étanchéité,
- un moyen de déplacement linéaire du chariot (1), fixé sur le bâti (10),
- un conduit (15, 16) placé à la sortie de chaque cylindre (4 et 5), un clapet anti-retour (17, 18) avec son moyen de commande positive (19, 20), pour fermer le conduit d'aspiration (21, 22) du conteneur (23, 24) correspondant de composant du mélange à injecter,
- un clapet anti-retour (27, 28) équipant les conduits de refoulement (25, 26), munis d'une commande positive (29, 30),
- des moyens de contrôle de la pression d'injection, de contrôle du débit de chaque cylindre d'injection, de contrôle de la qualité du mélange, même à plus de deux composants, quelle que soit l'écart de viscosité des composants du mélange,
- une pièce collectrice (35) à laquelle des conduits de refoulement (36, 37) sont connectés,
- un raccord rapide (38) se connectant à la sortie de la pièce collectrice, monté sur un tuyau hydraulique souple (39) à très haute pression, à l'autre extrémité duquel est monté un joint expansible (40).



Description

L'invention concerne une pompe modulaire d'injection contrôlée, de produits de colmatage, dans des zones locales d'ouvrages présentant des défauts d'étanchéité à l'eau, ou dans des milieux à stabiliser. Le produit injecté est généralement un mélange de plusieurs constituants chimiques, dans des volumes relatifs pouvant être différents. Ce mélange est injecté par la pompe, selon le domaine d'utilisation, dans des joints de dilatation non étanches, dans des fissures d'ouvrages en béton tels que tunnels, galeries souterraines, barrages, batardeaux etc., ou pour stabiliser des sols.

Les ouvrages en béton, soumis à une pression d'eau ou enterrés, comportent souvent des défauts d'étanchéité tels que des fissures, des reprises de coulée, des joints de dilatation non étanches, des défauts d'enrobage d'éléments métalliques de construction, des porosités, des nids de gravier, etc., au niveau desquels l'étanchéité n'est pas assurée et où se produisent des fuites d'eau.

Pour assurer l'étanchéité de ces zones locales défectueuses, particulièrement lorsque les fuites liquides sont soumises à une pression et/ou ont un débit élevé, il n'est pas possible d'utiliser du ciment ou du béton pour obturer les zones de fuites. Le temps de prise en masse du béton ou du ciment est trop long pour permettre l'obturation de telles fuites. Dans le cas ou malgré tout on obtiendrait un colmatage des fuites avec ces matériaux, ce colmatage serait rigide et se casserait rapidement par suite des mouvements de sol, des dilatations ou contractions dues aux différences de températures.

Il est connu d'employer deux produits chimiques, mélangés au moment de l'utilisation, pour obtenir une résine élastique injectée avec une machine hydraulique légère et robuste comme décrite dans le brevet FR 2 553 304, pouvant être commandée à distance. Cette machine est actuellement la plus évoluée parmi les matériels actuellement utilisés pour effectuer ce genre d'opérations de colmatage.

Elle se compose d'un groupe hydraulique électrique actionnant un vérin à double effet relié à deux pistons logés dans deux cylindres, dont les sorties, reliées par des conduits séparés, raccordés respectivement à des conteneurs de deux produits chimiques à mélanger au moment de l'injection dans les fissures des ouvrages en béton. Cette disposition permet d'avoir des temps de prise très court.

Les machines réalisées conformément à ce brevet présentent les importants défauts suivants:

1) La conception de la commande des vérins d'injection engendre une différence de pression entre les deux pistons. La barre de poussée des deux tiges de piston des vérins se met de travers et occasionne le coincement desdites tiges, ainsi que des efforts radiaux anormaux sur lesdites tiges de piston de refoulement des produits chimiques à mé-

langer.

2) Le frottement de la tige de guidage du piston des vérins d'injection augmente dans le presse-étoupe. Il en résulte un broutement dans le déplacement de la tige des vérins qui s'use rapidement, détériore son état de surface et réduit la durée de vie du joint d'étanchéité.

3) Le joint d'étanchéité des pistons se détériore également et cause une fuite non détectable du produit injecté. Cette fuite fait varier les proportions entre les deux produits à mélanger et affecte la qualité du mélange et par suite celle de l'étanchéité recherchée par le colmatage dans le béton.

4) Lorsque l'on aspire le produit à injecter, le clapet 37 s'ouvre, mais son ressort de fermeture et/ou le poids qui plaquait la bille contre son siège, créent une perte de charge qui affecte encore le dosage du mélange. Si le ressort de fermeture est trop faible, la perte de charge est faible, mais il referme mal le clapet. Si le ressort est trop fort, le clapet se ferme bien, mais provoque une perte de charge à l'aspiration et une cavitation.

5) L'impossibilité de modifier le dosage volumique de chacun des deux produits l'un par rapport à l'autre.

Ces inconvénients mécaniques ne permettent pas de garantir la qualité de l'étanchéité du colmatage effectué avec cette machine à cause de l'absence de maîtrise des conditions de dosage volumique des deux produits constituant le mélange à injecter. La recherche de qualité des travaux est de plus en plus demandée. Les produits entrant dans la composition des mélanges de résines élastiques évoluent continuellement. Pour obtenir de bons résultats dans le temps, il est impératif de bien respecter les dosages volumiques de chacun des produits du mélange à injecter dans les fissures pour obtenir un produit de colmatage homogène et de caractéristiques constantes. Ces dosages peuvent être différents d'un mélange à l'autre selon la nature des constituants entrant dans le mélange. Il est donc important de pouvoir faire varier le réglage du volume de chacun des produits pour constituer le mélange spécifique que l'on veut obtenir. Dans certains cas on peut avoir à constituer un mélange à trois composants, voire davantage. Il n'est pas possible de préparer des mélanges à l'avance, car ceux-ci doivent être à prise très rapide pour pouvoir arrêter immédiatement de très gros débits de fuite. Ils ne peuvent donc être effectués qu'au moment de l'injection.

La présente invention a pour objet de résoudre complètement les inconvénients exposés ci-dessus et d'apporter des possibilités nouvelles aux opérateurs ayant à intervenir sur ce type de chantiers. La continuité

de la qualité des étanchéités obtenues avec la pompe selon l'invention est assurée par la résolution des problèmes suivants:

- injection d'un mélange bi ou tri composant, à temps de prise très court, sans aucune préparation, dès la première seconde de mise en oeuvre;
- contrôle de la pression d'injection;
- contrôle très précis du débit volumétrique de chaque cylindre d'injection assurant la qualité du mélange, même à plus de deux composants, quelle que soit l'écart de viscosité des composants du mélange;
- guidage du chariot sans déformation élastique pour travailler à haute pression (300 à 400 bars ou plus si c'est nécessaire) sans provoquer de contraintes sur les plongeurs assurant le dosage.
- Contrôle des positions d'ouverture et de fermeture des clapets d'aspiration et de refoulement de chacun des composants entrant dans le mélange à injecter.

La pompe selon l'invention est également prévue pour injecter des produits hydrogonflants de stabilisation des sols. Dans ce cas, les proportions des composants chimiques entrant dans le mélange à injecter sont très variables. La pompe est constituée de façon modulaire..

L'invention est décrite en détail dans le texte qui suit, en référence aux dessins annexés, donnés à titre non limitatif et montrant:

- figure 1, un schéma d'une pompe modulaire selon l'invention, d'injection bi-composants à volume identique;
- figure 2, un schéma d'une pompe modulaire selon l'invention, d'injection bi-composants à volume différents;
- figure 3 et 4 un exemple de réalisation de pompe modulaire selon la figure 1.

La pompe modulaire bi-composants telle que montrée schématiquement sur la figure 1 comporte un chariot 1 de déplacement et de guidage de pistons plongeurs 2 et 3 dans des cylindres 4 et 5 munis chacun d'un joint 6 d'étanchéité spécial à très bas coefficient de frottement, excluant les contacts entre le plongeur et le presse-étoupe.

Le chariot 1 est constitué d'une plaque métallique rigide munie de paliers 7 dans lesquels coulisent deux tiges de guidage en acier traité rectifié, dont la résistance mécanique est fonction de la pression d'injection. Ces tiges sont fixées à leur extrémité sur le bâti 10 de la pompe. Des butées 11 et 12 limitent la course C du chariot 1. Les fins de course avant et arrière du chariot sont contrôlées par des capteurs électriques de fin de course. Le chariot est mû par un moyen de déplacement qui peut être soit un vérin hydraulique et sa centrale de com-

mande, soit un vérin électrique, soit un moyen électromécanique, par exemple à came, à bielle manivelle, à genouillère etc., fixé sur le bâti 10 de la pompe.

Les pistons plongeurs 2 et 3 sont fixés rigidement et avec précision sur le chariot, parallèlement aux tiges de guidage 8 et 9. Les cylindres 4 et 5 des pistons plongeurs sont fixés rigidement sur le bâti 10. La sortie de chaque cylindre 4 et 5 comporte un conduit 15, 16 un clapet anti-retour 17, 18 avec son moyen de commande positive 19, 20, pour fermer le conduit d'aspiration 21, 22, des conteneurs 23, 24 correspondants de composants du mélange à injecter. Les conduits de refoulement 25, 26 sont équipés chacun d'un clapet anti-retour muni d'un moyen de manoeuvre positive 29, 30. Le moyen de manoeuvre positif de chacun des clapets anti-retour est, soit hydrauliques, soit électrique, soit électromécaniques, soit pneumatiques. Ces commandes positives permettent d'assurer en permanence la précision et la fiabilité du dosage volumétrique de chacun des composants entrant dans le mélange. Le fait qu'il n'y ait pas de contact entre les pistons plongeurs 2 et 3 et leur presse-étoupe, grâce aux joints spéciaux d'étanchéité 6 à très bas coefficient de frottement et que le guidage des chariots soit très précis et robuste, sans flexion, confère à la pompe selon l'invention, une grande précision des dosages et une grande longévité. De plus, chaque pompe comporte des moyens de contrôle de la pression d'injection, de contrôle du débit de chaque cylindre d'injection, de contrôle de la qualité du mélange, même à plus de deux composants, quelle que soit l'écart de viscosité desdits composants du mélange.

Ces caractéristiques permettent d'assurer une qualité maximale d'injection du mélange de colmatage. Le mélange s'effectue dans une pièce collectrice 35 à laquelle les conduits de refoulement 36, 37 sont connectés. La pièce collectrice 35 est munie d'un moyen de chauffage thermostaté réglable pour contrôler le temps de prise, et d'un robinet de fermeture. Un raccord rapide 38 est prévu pour se connecter à la sortie de la pièce collectrice 35, ce raccord est monté sur un tuyau hydraulique souple 39 à très haute pression, à l'autre extrémité duquel est montée, également avec un raccord rapide, une buse d'injection munie d'un joint expansible 40 de type connu s'expansant dans un trou d'accès percé dans la fissure ou dans l'accès à la zone à colmater. La commande à distance est effectuée au moyen d'un pupitre non représenté, relié par un câble électrique aux différents organes de la pompe à contrôler et/ou commander. Cette pompe fonctionne de la façon suivante: On perce plusieurs trous en différents endroits de la fissure à colmater.

On introduit et bloque ensuite une buse d'injection avec son joint 40 dans chacun de ces trous. On connecte ensuite le raccord rapide d'extrémité du tuyau hydraulique souple 39 sur une première buse et à partir du pupitre de commande de la pompe, on appuie sur le bouton de commande du moyen de déplacement D (vérin électrique ou autre) en commandant, d'abord en continu, puis

au coup par coup, une succession de cycles aller-retour des pistons doseurs qui aspirent chacun une dose de produit dans leur conteneur respectif 23, 24, les clapets 17, 18 étant ouverts, puis refoulent le produit en fermant les clapets 17, 18 et ouvrant les clapets 27, 28. Le produit refoulé dans chacun des conduits 36, 37 va se mélanger dans la pièce collectrice 35, puis le mélange ainsi constitué au dernier moment, est introduit dans la fissure au travers du tube 39 et de la buse portant le joint 40. Lorsque le produit de colmatage sous pression commence à baver au bord de la fente, on arrête la pompe instantanément en cessant d'appuyer sur le bouton de commande. On déconnecte le raccord rapide engagé dans la buse et on le connecte aussitôt sur la seconde buse, on recommence ainsi les cycles d'injection du mélange sur chacune des buses suivantes qui sont abandonnées dans leur trou.

La figure 2 présente un schéma sur lequel deux pompes 50 et 51 séparées, sont assemblées. Elles ont chacune leur propre chariot et un seul piston-plongeur 54 et 55 avec son cylindre 56, 57.

Le piston 55 a été représenté plus gros que le piston 54 de façon à débiter un volume plus important dans le cas où le pourcentage des deux produits entrant dans le mélange est différent. La pompe selon l'invention est modulaire en ce sens que les pistons et leur cylindre sont assemblés en fonction des débits demandés suivant le type de mélange utilisé pour un chantier donné. Les deux pompes monopiston sont assemblées par de brides 60 de fixation disposées entre leur bâti respectifs.

Si le mélange comporte trois composants, on assemble, comme montré schématiquement figure 2, trois pompes monopiston sur mesure, au moyen de brides 60 fixées entre leurs bâti, au volume et débit correspondant à chacun des composants dudit mélange, lesdits débits étant ajustés, pour chaque pompe, par un moyen de variation électronique de la vitesse de déplacement du chariot correspondant. Le diamètre des pistons-plongeurs est adapté au débit correspondant de chaque pompe.

Le cas des pompes de stabilisation des sols, injectant un produit hydrogonflant est exemplaire. Le pourcentage de chacun des composants des mélanges hydrogonflants est très variable. Cette application nécessite l'assemblage sur mesure d'une pompe en fonction des volumes à distribuer pour chacun des composants. Le débit sera primordial par rapport à la pression qui sera moindre.

Les figures 3 et 4 montrent un exemple de réalisation d'une pompe d'injection de produits de colmatage selon l'invention, en coupe en élévation passant par le vérin D de manoeuvre du chariot 1, figure 3 (vue de dessus), et en coupe en élévation (figure 4) par une des tiges de guidage du chariot, par un des pistons-doseurs 2, 3 et par un des clapets de refoulement. Les mêmes numéros de repères que sur le schéma de la figure 1 ont été utilisés. On voit que le guidage du chariot 1 sur les tiges cylindriques rectifiées 8, 9, ne risque pas de

provoquer de contraintes sur les pistons-doseurs 2, 3. Les clapets anti-retour d'aspiration 17, 18 sont rappelés chacun à la fermeture par un ressort surdimensionné pour obtenir une bonne étanchéité. Ils sont ouverts positivement par la tige 62 d'un vérin hydraulique 63. Les clapets anti-retour 27, 28 de refoulement sont fermés par un ressort. On peut également piloter positivement ce clapet comme mentionné dans la description de la figure 1.

Revendications

1. Pompe modulaire d'injection contrôlée, d'un produit de colmatage formé par un mélange de deux produits chimiques appropriés, dans des fissures ou solutions de continuité existantes ou se produisant notamment dans des parois d'ouvrages en béton, soumis en permanence à des pressions hydrauliques, ladite pompe comportant un groupe hydraulique moteur relié par des conduits séparés, eux-mêmes raccordés à des conteneurs des différents produits, à un système tubulaire d'injection apte à être inséré de façon amovible ou non, dans les fissures des ouvrages en béton et dans lequel le mélange approprié s'effectue au moment du refoulement des deux constituants dans le système tubulaire sous la commande hydraulique du groupe moteur commandant un premier vérin à double effet poussant en palonnier, une barre déplaçant le piston de deux vérins dont les sorties de refoulement débouchent dans deux conduits souples (15, 16) reliés à deux conteneurs (23, 24) desdits produits et raccordés au système tubulaire d'injection. Des clapets anti-retour (17, 18-27, 28) sont montés respectivement dans lesdits conduits de liaison des conteneurs aux conduits souples partant des cylindres des pistons, ainsi que dans lesdits conduits souples, **caractérisé** en ce que ladite pompe modulaire comporte un chariot (1) de déplacement linéaire et de guidage de pistons plongeurs (2 et 3) dans des cylindres (4 et 5) munis chacun d'un joint (6) d'étanchéité spécial à très bas coefficient de frottement, excluant les contacts entre le plongeur et le presse-étoupe, en ce que ledit chariot comporte un moyen (D) de déplacement linéaire, fixé sur le bâti (10), en ce que les clapets anti-retour (17, 18) des conduits (15, 16) placé à la sortie de chaque cylindre (4 et 5), sont munis chacun d'un moyen de commande positive (19, 20), pour fermer le conduit d'aspiration (21, 22) du conteneur (23, 24) de composant du mélange à injecter, en ce que les clapets anti-retour (27, 28) équipant les conduits de refoulement (25, 26), sont munis chacun d'un moyen de commande positive (29, 30), en ce que la pompe comporte en outre des moyens de contrôle du débit de chaque cylindre d'injection, de contrôle de la qualité du mélange, même à plus de deux compo-

sants, quelle que soit l'écart de viscosité des composants du mélange.

2. Pompe modulaire selon la revendication 1, caractérisée en ce que le chariot (1) est constitué d'une plaque métallique rigide munie de paliers (7) dans lesquels coulisent deux tiges de guidage (8, 9) en acier traité rectifié, fixées à leur extrémité sur un bâti (10).

3. Pompe modulaire selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le moyen (D) de déplacement du chariot guidé (1) est un vérin hydraulique à double effet.

4. Pompe modulaire selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le moyen (D) de déplacement du chariot guidé (1) est un vérin pneumatique.

5. Pompe modulaire selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le moyen (D) de déplacement du chariot guidé (1) est un vérin électrique.

6. Pompe modulaire selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le moyen de déplacement du chariot (1) est électromécanique.

7. Pompe modulaire selon la revendication 1, comportant des clapets (17, 18 - 27, 28) d'ouverture et de fermeture des conduits d'aspiration et des conduits de refoulement des constituants du mélange à injecter, caractérisée en ce que ces clapets sont commandés chacun par un moyen de déplacement apte à assurer positivement la course juste nécessaire d'ouverture et de fermeture.

8. Pompe modulaire selon les revendications 1, et 7, comportant des clapets (17, 18 - 27, 28) d'ouverture et de fermeture des conduits d'aspiration et de refoulement des constituants du mélange à injecter, caractérisée en ce que ces clapets sont du type à glace genre tiroir.

9. Pompe modulaire selon les revendications 1 et 7, comportant des clapets (17, 18 - 27, 28) d'ouverture et de fermeture des conduits d'aspiration et de refoulement des constituants du mélange à injecter, caractérisée en ce que ces clapets sont du type rotatif à glace.

10. Pompe modulaire selon les revendications 1 et 7, comportant des clapets (17, 18 - 27, 28) d'ouverture et de fermeture des conduits d'aspiration et de refoulement des constituants du mélange à injecter, caractérisée en ce que ces clapets sont du type rotatif à tiroir.

11. Pompe modulaire selon les revendications 1 et 7,

caractérisée en ce que le moyen (19, 20 - 29, 30) de manoeuvre positive du moyen (17, 18 - 27, 28) d'ouverture et de fermeture des conduits d'aspiration et de refoulement des constituants du mélange à injecter, est hydraulique.

12. Pompe modulaire selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisée en ce que le moyen (19, 20, 29, 30) de manoeuvre positive du clapet (17, 18 - 27, 28) d'ouverture et de fermeture des conduits d'aspiration et de refoulement des constituants du mélange à injecter, est électromécanique.

13. Pompe modulaire selon l'une quelconque des revendications 7 à 10 caractérisée en ce que le moyen (19, 20, 29, 30) de manoeuvre positive du clapet (17, 18 - 27, 28) d'ouverture et de fermeture des conduits d'aspiration et de refoulement des constituants du mélange à injecter, est électrique.

14. Pompe modulaire selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisée en ce que le moyen (19, 20, 29, 30) de manoeuvre positive du moyen (17, 18 - 27, 28) d'ouverture et de fermeture des conduits d'aspiration et de refoulement des constituants du mélange à injecter, est pneumatique.

15. Pompe modulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que le déplacement de chacun des pistons plongeurs (54 et 55) est engendré par des chariots (54, 55), en ce que le moyen de commande de déplacement de chacun de ces deux chariots, est équipé de son propre moyen de réglage électronique de variation de vitesses de déplacement des plongeurs (54, 55) pour modifier les dosages de produits constituant le mélange de colmatage.

16. Pompe modulaire selon les revendications 1 et 2, comportant une pièce collectrice (35) à laquelle des conduits de refoulement (36, 37) sont connectés, caractérisée en ce que ladite pièce collectrice (35) est munie d'un moyen de chauffage thermostaté et réglable pour contrôler le temps de prise.

17. Pompe modulaire selon l'une quelconque des revendications 1 et 7 à 10, caractérisée en ce que les moyens (19, 20, 29, 30) de manoeuvre des clapets d'ouverture et de fermeture positive (17, 18 - 27, 28) d'aspiration et de refoulement comportent chacun un moyen électronique de contrôle de bon positionnement d'ouverture et de fermeture.

18. Pompe modulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle, pour l'injection d'un mélange comportant trois composants

ou plus, la pompe modulaire comporte autant de cylindres d'injection que de composants à mélanger, caractérisée en ce qu'elle est constituée par l'assemblage, par leur bâti respectif de pompes mono-piston, au volume et débit correspondant à chacun des composants dudit mélange, lesdits débits étant ajustés pour chaque pompe par un moyen de variation électronique de la vitesse de déplacement du chariot (1) correspondant à chacun des pistons (54, 55).

19. Pompe modulaire selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le chariot (1) est équipé de moyens de guidage sans déformation élastique pour travailler à haute pression sans provoquer de contraintes sur les plongeurs assurant le dosage du mélange à injecter.
20. Pompe modulaire selon les revendications 1, 2 et 16, caractérisée en ce qu'elle comporte un raccord rapide (38) se connectant à la sortie de la pièce collectrice (35), monté sur un tuyau hydraulique souple (39) à très haute pression, à l'autre extrémité duquel est monté un joint expansible (40).

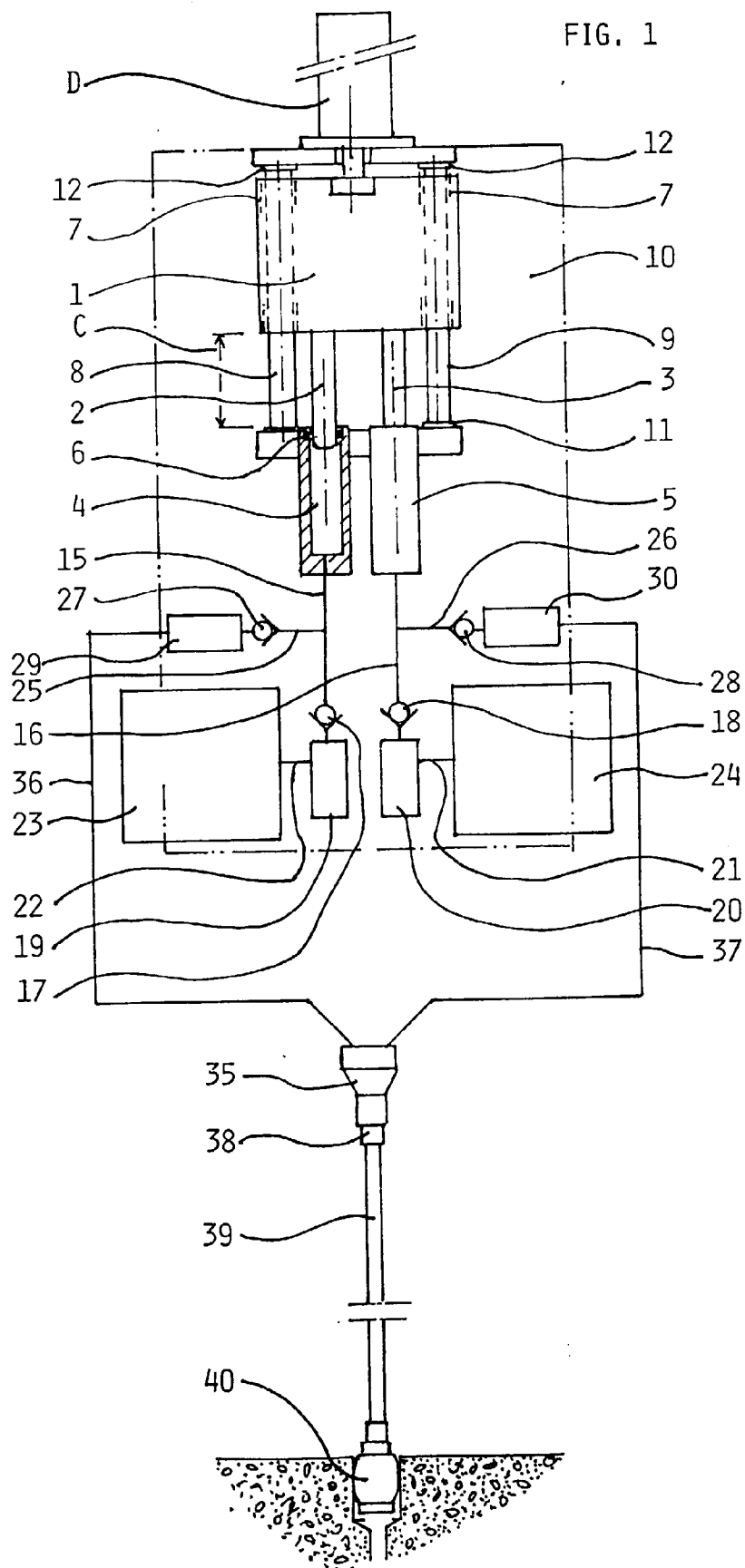


FIG. 2

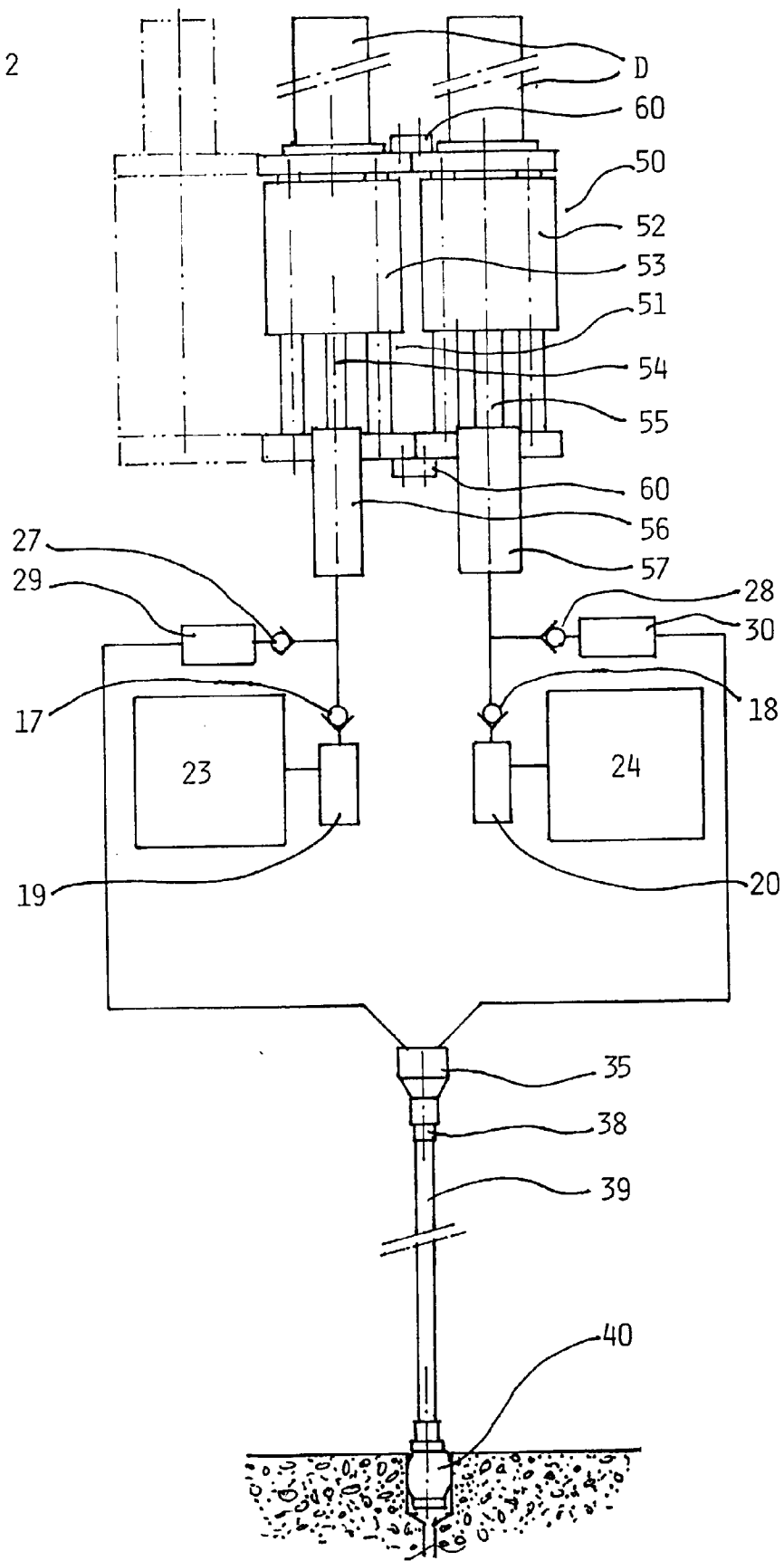


FIG. 4

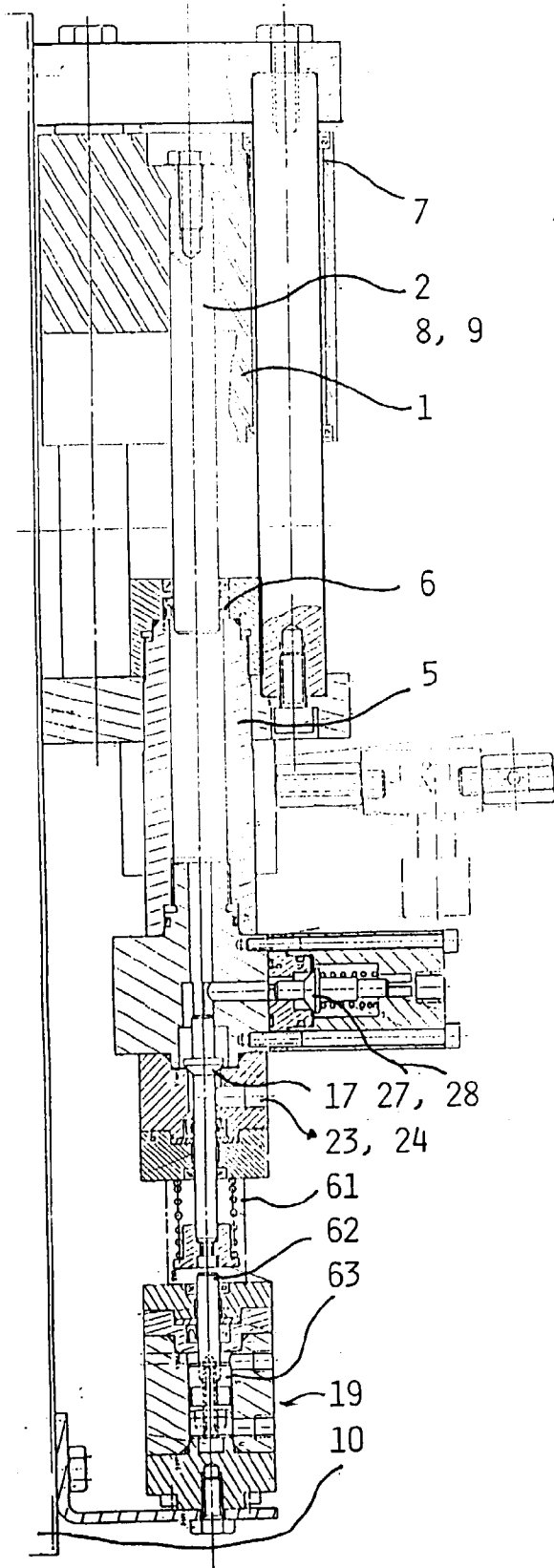
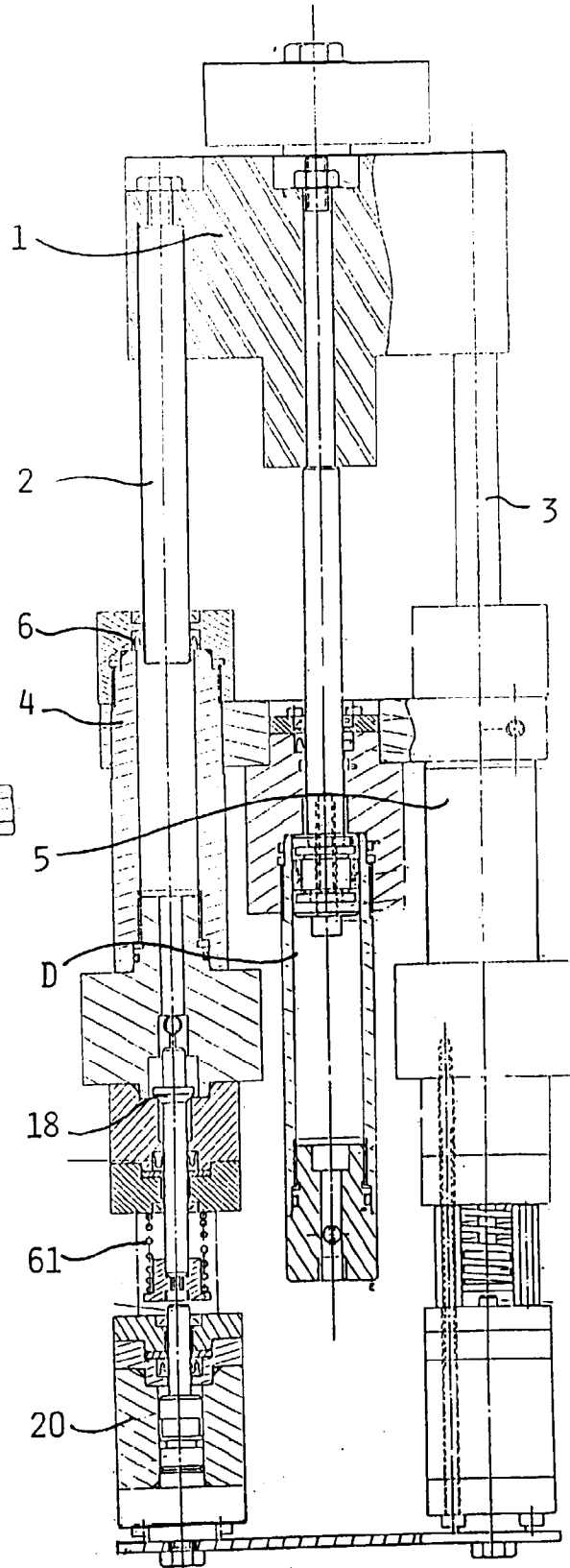


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 0253

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	WO-A-85 03555 (BUNDGAARD) * le document en entier * ---	1,7,9, 16,20	E04G23/02 F04B13/02
Y	DE-A-37 40 857 (SIEMENS AG) * le document en entier * ---	1,3-7, 18,20 8	
A	FR-A-2 553 304 (GOSSELIN) * le document en entier * ---	1,3-7, 18,20	
D,Y	DE-A-35 23 484 (RESCHKE) * le document en entier * ---	1,15	
A	US-A-3 330 211 (FARO ET AL.) * le document en entier * ---	1-4,19	
A	DE-A-36 24 976 (SINSCH) * colonne 4, ligne 6 - ligne 13; figure * ---	1,7-10	
A	US-A-4 056 258 (PAPOFF ET AL.) * le document en entier * ---	1,5,19	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	DE-A-29 38 840 (SCHUMACHER) * le document en entier * ---	1	E04G F04B
A	DE-A-27 43 452 (PENN) * le document en entier * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 Avril 1996	Examineur Von Arx, H
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 (P4/C02)