

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 726 375 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
22.05.2002 Bulletin 2002/21

(51) Int Cl.7: **E04G 23/02, F04B 13/02**

(21) Numéro de dépôt: **96400253.9**

(22) Date de dépôt: **07.02.1996**

(54) **Pompe modulaire d'injection contrôlée**

Pumpe in Baukastensystem mit kontrollierter Einspritzung

Modular pump with controlled injection

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**

(30) Priorité: **09.02.1995 FR 9501493**

(43) Date de publication de la demande:
14.08.1996 Bulletin 1996/33

(73) Titulaire: **I.T.S.-INJECTIONS ET TRAVAUX
SPECIAUX
50130 Octeville (FR)**

(72) Inventeur: **Lava, Michel
37160 Marce sur Esves (FR)**

(74) Mandataire: **Dejoux, André
33, rue de Fontarabie
75020 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
**WO-A-85/03555 DE-A- 2 743 452
DE-A- 2 938 840 DE-A- 3 523 484
DE-A- 3 624 976 DE-A- 3 740 857
FR-A- 2 553 304 US-A- 3 330 211
US-A- 4 056 258**

EP 0 726 375 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] 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.

[0002] 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.

[0003] 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 où 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 dilata-tions ou contractions dues aux différences de températures.

[0004] 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-A-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 con-teneurs de deux produits chimiques à mélanger au mo-ment de l'injection dans les fissures des ouvrages en béton. Cette disposition permet d'avoir des temps de prise très court.

[0005] On connaît également une autre pompe, dé-crite dans le brevet WO-85/03555, d'injection d'un pro-duit de colmatage formé par un mélange de constituants chimiques appropriés, dans des fissures ou solutions de continuité existantes ou se produisant notamment dans les parois des ouvrages en béton, soumis en permanen-ce à des pressions hydrauliques, ladite pompe compor-tant: un groupe moteur 10, relié par des conduits sépa-rés (fig.1), eux-mêmes raccordés à des conteneurs 20,

21 des différents constituants, à un système tubulaire d'injection 23, 24 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 tu-bulaire sous la commande du groupe moteur comman-dant un moyen 8,10,15,16,17 de déplacement linéaire fixé sur le bâti 1, refoulant les constituants dans des con-duits souples reliés aux conteneurs 20,21 desdits cons-tituants et raccordés au système tubulaire d'injection, des moyens de fermeture 18,19 étant montés respecti-vement dans lesdits conduits de liaison des conteneurs 20,21 aux conduits souples partant des moyens de do-sage 2,3, ainsi que dans lesdits conduits souples rac-cordés au système tubulaire d'injection 23,24, le moyen de dosage et de refoulement de ladite pompe compor-tant un ensemble 10 de déplacement poussant des pis-tons doseurs 4,5 dans des cylindres 2,3 dont les sorties de refoulement débouchent dans les conduits souples; ledit ensemble 10 comportant une barre 8 reliant en-semble l'extrémité des tiges 6,7 de deux vérins 2,3 à double effet coopérant avec une tige filetée 11 dépla-çant, au moyen d'une manivelle 15, ladite barre 8 pous-sant le piston 4,5 de deux vérins 2, 3 dont les sorties de refoulement débouchent dans deux conduits souples reliés aux conteneurs 20, 21 desdits constituants et rac-cordés à un système tubulaire d'injection 23, 24; des vannes à trois voies 18, 19, et à deux voies 36, 37 sont montées respectivement dans lesdits conduits de liaison des conteneurs 20, 21, aux conduits souples par-tant des vérins, ainsi que dans les conduits 30, 31 abou-tissant au système d'injection 23, 24. Les vannes à trois et deux voies 18, 19 et 36, 37 étant munies chacune d'un moyen de commande pour ouvrir ou fermer le con-duit d'aspiration des conteneurs 20, 21 de constituants du mélange à injecter.

[0006] Les problèmes à résoudre pour pallier les dif-férents inconvénients exposés ci-dessus, améliorer le fonctionnement de ces pompes et pour répondre aux exigences croissantes des chantiers, sont les suivants:

- pouvoir injecter des produits de colmatage à temps de prise très court et modulable comportant deux, trois ou quatre composants pour pouvoir améliorer la qualité des mélanges selon les besoins des di-vers types de chantiers;
- pouvoir injecter le mélange retenu sans préparation sur chantier, dès la première seconde de mise en oeuvre;
- pouvoir ajuster séparément le pourcentage de cha-cun des composants du mélange de colmatage en fonction des besoins des différents types de chan-tier et de l'évolution des produits du marché;
- contrôler avec précision la pression d'injection;
- pouvoir injecter à haute et très haute pression selon les chantiers pour pouvoir colmater en profondeur en augmentant ainsi la résistance du colmatage dans la durée;

- pouvoir contrôler séparément de façon très précise le débit volumétrique de chaque cylindre d'injection pour assurer la qualité du mélange et sa constance, quel que soit le nombre de composants et leur écart de viscosité les uns par rapport aux autres;
- pouvoir contrôler les positions et le temps d'ouverture et de fermeture des clapets d'aspiration et de refoulement de chacun des constituants entrant dans le mélange de colmatage à injecter pour assurer la constance de la composition du mélange;
- pouvoir travailler jusqu'à des pressions d'injection du mélange de 400 bars sans déformations élastiques des moyens d'injection du mélange sur toute la longueur de leur course, quelles que soient les différences de viscosité et de débit d'injection de chacun des composants du mélange vers le collecteur dans lequel s'effectue ledit mélange avant injection;
- pouvoir injecter des mélanges hydrogonflants de stabilisation des sols dont les composants, selon les natures de sols entrent dans le mélange dans des proportions très variables.

[0007] La présente invention résout l'intégralité de ces problèmes au moyen d'une pompe comportant un bâti et un groupe hydraulique moteur relié par des conduits séparés, eux-mêmes raccordés à des conteneurs des différents constituants, 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 constituants dans le système tubulaire sous la commande hydraulique du groupe moteur *déplaçant linéairement un chariot guidé avec précision sur des glissières rigides solidaires du bâti*, refoulant les constituants de colmatage dans des conduits souples d'aspiration et de refoulement reliés aux conteneurs correspondants et raccordés au système tubulaire d'injection; des moyens d'ouverture asservis et de fermeture par ressort surabondant étant montés respectivement dans lesdits conduits de liaison des conteneurs aux conduits souples partant des moyens de dosage; les moyens d'ouverture et de fermeture des conduits placés à la sortie de chaque moyen de dosage.

[0008] Le chariot guidé rigidement pousse des pistons plongeurs dans des cylindres dont les sortie de refoulement débouchent dans lesdits conduits souples

[0009] Ledit chariot est muni de moyens de guidage des pistons doseurs dans des cylindres comportant chacun un joint d'étanchéité spécial à très bas coefficient de frottement, excluant les contacts entre piston plongeur et presse-étoupe, la pompe comporte en outre des moyens de contrôle du débit de chaque cylindre d'injection afin d'assurer la qualité du mélange, même à plus de deux constituants, quel que soit l'écart de viscosité des constituants du mélange.

[0010] Les chariots sont constitués d'une plaque métallique rigide munie de paliers dans lesquels coulisent

des tiges de guidage en acier traité rectifié, fixées à leur extrémité sur le bâti. Le moyen de déplacement de chaque chariot guidé est soit un vérin hydraulique à double effet, soit un vérin pneumatique, soit un vérin électrique, soit un moyen électromécanique.

[0011] Les moyens d'ouverture et de fermeture des conduits de liaison des conteneurs, des conduits d'aspiration et de refoulement, sont des clapets anti-retour à commande positive. Ils sont commandés chacun par un moyen de déplacement apte à assurer positivement leur course juste nécessaire d'ouverture et de fermeture. Ils sont soit du type à glace genre tiroir, soit du type rotatif à glace, soit du type rotatif à tiroir, soit hydrauliques, soit électromécaniques, soit électriques, soit pneumatiques. glace, soit du type rotatif à tiroir, soit hydrauliques, soit électromécaniques, soit électriques, soit pneumatiques.

[0012] Selon une autre version de la pompe modulaire, ses moyens de commande positive des clapets anti-retour d'ouverture et de fermeture d'aspiration et de refoulement, comportent chacun un moyen électronique de contrôle de bon positionnement d'ouverture et de fermeture.

[0013] Selon une autre version, la pompe modulaire d'injection contrôlée est constituée de deux cylindres montés sur un même bâti, dont le déplacement de chacun des pistons doseurs est engendré par un seul chariot, le moyen de commande de déplacement dudit chariot est équipé de son propre moyen de réglage électronique de variation de la vitesse de déplacement des deux pistons doseurs pour modifier le dosage d'ensemble des produits constituant le mélange de colmatage à injecter.

[0014] Selon une autre version, la pompe modulaire comprend plusieurs chariots comportant chacun au moins un cylindre d'injection au volume et débit correspondant à chacun des constituants dudit mélange, en ce que lesdits débits étant ajustés pour chaque cylindre par un moyen de variation électronique de la vitesse de déplacement du chariot correspondant à chacun des pistons doseurs, chaque chariot étant équipé de moyens de guidage sans déformation élastique pour travailler à haute pression sans provoquer de contraintes sur les pistons doseurs assurant le dosage du mélange à injecter.

[0015] La pompe modulaire comporte une pièce collectrice à laquelle les conduits de refoulement sont connectés, ladite pièce collectrice est munie d'un moyen de chauffage thermostaté et réglable pour contrôler le temps de prise dudit mélange à injecter. Elle comporte un raccord rapide se connectant à la sortie de ladite pièce collectrice, monté sur un tuyau hydraulique souple à très haute pression, à l'autre extrémité duquel est monté un joint expansible.

[0016] 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.

[0017] 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 8 et 9 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 commande, 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.

[0018] 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 hydraulique, soit électrique, soit électromécanique, soit pneumatique. 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.

[0019] 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 des brides 60 de fixation disposées entre leur bâti respectifs.

[0020] 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.

[0021] 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 constituants chimiques 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 bâti (10) et un moyen (D) de déplacement relié par des conduits de liaison souples séparés (15, 16), eux-mêmes raccordés à des conteneurs (23, 24) des différents constituants, à un système tubulaire d'injection (35, 38, 39, 40) apte à être inséré, de façon amovible ou non, dans les fissures des ouvrages en béton et dans lequel le mélange s'effectue au moment du refoulement des constituants dans le système tubulaire d'injec-

tion sous l'action du moyen (D) de déplacement linéaire fixé sur le bâti (10) agissant sur un moyen de dosage et de refoulement pour refouler les constituants dans lesdits conduits de liaison souples (15, 16) reliés aux conteneurs (23, 24) par des conduits d'aspiration (21, 22) et raccordés au système tubulaire d'injection par des conduits souples de refoulement (25, 26; 36, 37),

- des moyens d'ouverture et de fermeture (17, 18-27, 28) des conduits d'aspiration (21, 22) et des conduits de refoulement (25, 26; 36, 37) étant montés respectivement dans lesdits conduits d'aspiration (21, 22) ainsi que dans lesdits conduits de refoulement (25, 26; 36, 37),
- le moyen de dosage et de refoulement pousse des pistons plongeurs (2, 3) dans des cylindres (4, 5) dont les sorties de refoulement débouchent dans les conduits de liaison souples (15, 16);

caractérisée en ce que

- le moyen de dosage et de refoulement est un chariot (1) de déplacement linéaire guidé sur des glissières constituées par deux tiges rigides (8, 9), poussant les pistons plongeurs (2, 3) dans les cylindres (4, 5),
- ledit chariot est constitué d'une plaque métallique rigide munie de paliers (7) dans lesquels couissent les deux tiges de guidage (8, 9) fixées chacune à leur extrémité sur le bâti (10), des butées (11, 12) limitant la course (C) du chariot; les pistons plongeurs (2, 3) sont fixés rigidement et avec précision sur le chariot, parallèlement aux tiges de guidage, les cylindres des pistons plongeurs sont fixés rigidement sur le bâti (10);
- les cylindres (4, 5) sont munis chacun d'un joint d'étanchéité spécial (6) à très bas coefficient de frottement, excluant les contacts entre piston plongeur et presse-étoupe,
- la pompe comporte en outre des moyens de contrôle du débit de chaque cylindre (4, 5) afin d'assurer la qualité du mélange, même à plus de deux constituants, quel que soit l'écart de viscosité des constituants du mélange;
- les moyens d'ouverture et de fermeture sont des clapets anti-retour (17, 18-27, 28) à commande d'ouverture positive et à fermeture par un ressort surdimensionné.

2. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen (D) de déplacement de chaque chariot guidé (1, 52, 53) est un vérin hydraulique à double effet.

3. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon la re-

vendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen (D) de déplacement du chariot guidé (1, 52, 53) est un vérin pneumatique.

4. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen (D) de déplacement de chaque chariot guidé (1, 52, 53) est un vérin électrique. 5
5. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen (D) de déplacement de chaque chariot guidé (1, 52, 53) est électromécanique. 10
6. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les clapets anti-retour (17, 18-27, 28) sont commandés chacun par un moyen de déplacement apte à assurer positivement la course juste nécessaire d'ouverture et de fermeture desdits clapets. 15 20
7. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon les revendications 1 et 6, **caractérisée en ce que** les clapets anti-retour (17, 18-27, 28) sont du type à glace genre tiroir. 25
8. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon les revendications 1 et 6, **caractérisée en ce que** les clapets anti-retour (17, 18-27, 28) sont du type rotatif à glace. 30
9. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon les revendications 1 et 7, **caractérisée en ce que** les clapets anti-retour (17, 18-27, 28) sont du type rotatif à tiroir. 35
10. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon l'une quelconque des revendications 1 et 6, **caractérisée en ce que** les moyens (19, 20 - 29, 30) de commande positive des clapets anti-retour (17, 18-27, 28) sont hydrauliques. 40
11. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon l'une quelconque des revendications 1 et 6, **caractérisée en ce que** les moyens (19, 20 - 29, 30) de commande positive des clapets anti-retour (17, 18-27, 28) sont électromécaniques. 45
12. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon l'une quelconque des revendications 1 et 6, **caractérisée en ce que** les moyens (19, 20 - 29, 30) de commande positive des clapets anti-retour (17, 18-27, 28) sont électriques. 50
13. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon l'une quelconque des revendications 1 et 6, **caractérisée en ce que** les moyens (19, 20 - 29, 30) de commande positive des clapets anti-retour (17, 18-27, 28) sont pneumatiques. 55

28) sont pneumatiques.

14. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce qu'elle** comporte deux cylindres (4, 5) montés sur un même bâti, dont le déplacement de chacun des pistons plongeurs (2, 3) est engendré par un seul chariot (1), **en ce que** le moyen de commande de déplacement dudit chariot est équipé de son propre moyen de réglage électronique de variation de la vitesse de déplacement des deux pistons doseurs (2, 3) pour modifier le dosage d'ensemble des produits constituant le mélange de colmatage à injecter.
15. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon les revendications 1 et 2, comportant une pièce collectrice (35) à laquelle des conduits de refoulement (36, 37) sont connectés, est **caractérisée en ce que** ladite pièce collectrice (35) est munie d'un moyen de chauffage thermostaté et réglable pour contrôler le temps de prise dudit mélange à injecter.
16. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon l'une quelconque des revendications 1 et 7 à 14, **caractérisée en ce que** les moyens (19, 20- 29, 30) de commande positive des clapets anti-retour (17, 18-27, 28) d'ouverture et de fermeture positive d'aspiration et de refoulement, comportent chacun un moyen électronique de contrôle de bon positionnement d'ouverture et de fermeture.
17. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 14 et 16, **caractérisée en ce qu'elle** comprend plusieurs chariots (1, 52, 53) comportant chacun au moins un cylindre d'injection au volume et débit correspondant à chacun des constituants dudit mélange, **en ce que** lesdits débits sont ajustés pour chaque cylindre par un moyen de variation électronique de la vitesse de déplacement du chariot (1) correspondant à chacun des pistons doseurs (2, 3-54, 55) et **en ce que** chaque chariot est équipé de moyens de guidage sans déformation élastique pour travailler à haute pression sans provoquer de contraintes sur les pistons doseurs (2, 3 -54, 55) assurant le dosage du mélange à injecter.
18. Pompe modulaire d'injection contrôlée selon les revendications 1, 14, 15 et 17, **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).

Patentansprüche

1. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion für ein Auffüllprodukt, das aus einem Gemisch aus chemischen Komponenten besteht, die in Rissen oder bei Unterbrechungen im Material auftreten bzw. Verursacht werden, insbesondere bei Betonwänden, die ständigem hydraulischen Druck ausgesetzt sind,

- wobei die Pumpe aus einem Rahmen (10) und Verschiebevorrichtungen (D) besteht, die durch flexible unabhängige Verbindungsröhren (15, 16) miteinander verbunden sind, die wiederum an Behälter (23, 24) der unterschiedlichen Komponenten angeschlossen sind, an ein röhrenförmiges Einspritzsystem (35, 38, 39, 40), das auf bewegliche oder unbewegliche Weise in die Risse der Betonarbeiten eingeführt werden kann und bei dem die Mischung sobald die Komponenten ins Innere des dem Einspritzen dienenden Röhrensystems, gedrückt werden erfolgt, was mittels der linealen Verschiebevorrichtungen (D) geschieht, die auf dem Rahmen befestigt sind und auf Dosierungs- und Druckvorrichtungen wirken, um die Komponenten ins Innere der flexiblen Verbindungsröhren (15, 16), die mittels Ansaugröhren (21, 22) mit den Behältern (23, 24) und mittels flexibler Druckröhren (25, 26, 36, 37) mit dem Einspritzröhrensystem verbunden sind, zu drücken;
- wobei Öffnungs- und Schliessvorrichtungen (17, 18-27, 28) der Ansaug- (21, 22) und Druckröhren (25, 26, 36, 37) in entsprechender Weise innerhalb dieser Ansaug - (21, 22) und Druckröhren (25, 26, 36, 37) eingebaut worden sind;
- wobei die Dosierungs- und Druckvorrichtungen die Kolben (2, 3) in die Zylinder (4, 5) drücken, deren Druckausgänge ins Innere der flexiblen Verbindungsröhren (15, 16) münden,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Dosierungs- und Druckvorrichtungen aus einem lineal verstellbaren Wagen (1) bestehen, der auf Führungsleisten aus zwei starren Stäben (8, 9) so geführt wird, dass die Kolben (2, 3) ins Innere der Zylinder (4, 5) gedrückt werden;
- dieser Wagen aus einer starren Metallplatte mit Lagern (7) besteht, in denen die zwei Führungsleisten (8, 9) gleiten und jede Führungsleiste an ihrem äusseren Ende an dem Rahmen (10) befestigt ist, mit Stoppnern (11, 12), die die Bewegung des Wagens (C) begrenzen. Dabei sind die Kolben (2, 3) fest und präzise auf

dem Wagen parallel zu den Führungsleisten befestigt und die Zylinder der Kolben fest auf dem Rahmen (10) verankert;

- jeder Zylinder (4, 5) über eine besondere Abdichtung (6) mit sehr niedrigem Reibungsfaktor verfügt, wobei hiervon die Kontaktstellen zwischen dem Kolben und den Stopfbüchsen ausgenommen sind.
- die Pumpe weiterhin über Vorrichtungen zur Kontrolle der Durchflussmenge eines jeden Kolbens (4, 5) verfügt, damit die Qualität der Mischung sogar bei mehr als zwei Komponenten sichergestellt wird, unabhängig von der unterschiedlichen Viskosität der Mischungskomponenten; und
- es sich bei den Öffnungs- und Schliessvorrichtungen um Einweg-Steuerventile (17, 18-27, 28) zur positiven Öffnung und zur Schliessung durch eine überdimensionale Feder handelt.

2. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebevorrichtungen (D) jedes geführten Wagens (1, 52, 53) aus einem hydraulischen Zylinder mit Doppeleffekt bestehen.

3. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebevorrichtungen (D) jedes geführten Wagens (1, 52, 53) aus einem Luftzylinder bestehen.

4. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebevorrichtungen (D) jedes geführten Wagens (1, 52, 53) aus einem Elektrozyylinder bestehen.

5. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebevorrichtungen (D) jedes geführten Wagens (1, 52, 53) elektromechanisch sind.

6. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes einzelne Einwegventil (17, 18-27, 28) durch Verschiebevorrichtungen gesteuert wird, die angepasst sind, um die genaue und notwendige Bewegung zur Öffnung und Schliessung dieser Ventile positiv sicher zu stellen.

7. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach Ansprüchen 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einwegventile (17, 18-27, 28) schieberartige Glasventile sind.

8. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach Ansprüchen 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass die Einwegventile (17, 18-27, 28) Drehventile sind.

9. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach Ansprüchen 1 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einwegventile (17, 18-27, 28) schieberartige Drehventile sind. 5
10. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach irgendeinem der Ansprüche 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die positiven Schaltvorrichtungen (19, 20-29, 30) der Einwegventile (17, 18-27, 28) hydraulisch sind. 10
11. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach irgendeinem der Ansprüche 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die positiven Schaltvorrichtungen (19, 20-29, 30) der Einwegventile (17, 18-27, 28) elektromechanisch sind. 15
12. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach irgendeinem der Ansprüche 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die positiven Schaltvorrichtungen (19, 20-29, 30) der Einwegventile (17, 18-27, 28) elektrisch sind. 20
13. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach irgendeinem der Ansprüche 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die positiven Schaltvorrichtungen (19, 20-29, 30) der Einwegventile (17, 18-27, 28) pneumatisch sind. 25
14. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion gemäss irgendeinem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie über zwei Zylinder verfügt, die auf demselben Rahmen montiert sind, wobei die Bewegung eines jeden Kolbens (2, 3) von einem einzigen Wagen (1) veranlasst wird und dass die Verschiebvorrichtung des Wagens über eine eigene Vorrichtung zur elektronischen Regulierung von Geschwindigkeitsschwankungen bei der Bewegung der zwei Dosierungskolben (2, 3) verfügt, um die Dosierung der Produkte, die die einzuspritzende Auffüllmischung bilden, zu verändern. 30
15. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach Ansprüchen 1 und 2, einen Kollektor (35) umfassend, an den die Druckrohre (36, 37) angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser Kollektor (35) über Heizelemente verfügt, die von einem Thermostaten reguliert werden und die Verfestigungszeit der einzuspritzenden Mischung steuern. 35
16. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach irgendeinem der Ansprüche 1 und 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede ihrer positi-

ven Schaltvorrichtungen (19, 20-29, 30) der Saug- und Druckeinwegventile (17, 18-27, 28) zur Öffnung und positiven Schliessung über elektronische Kontrollvorrichtungen verfügen zur korrekten Stellung beim Öffnen und Schliessen.

17. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach irgendeinem der Ansprüche 1, 2, 14 und 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie über mehrere Wagen (1, 52, 53) verfügt, wobei jeder Wagen mindestens einen Einspritzzylinder entsprechend dem Volumen und der Durchflussmenge jeder einzelnen Komponente der Mischung umfasst, dass diese Durchflussmengen auf jeden Zylinder durch elektronische Mittel zur Veränderung der Bewegungsgeschwindigkeit des Wagens (1) - jedem Dosierungskolben (2, 3-54, 55) entsprechend - angepasst werden und dass jeder Wagen mit Leitvorrichtungen ausgerüstet ist, die nicht nachfedern, so dass bei Arbeiten unter hohem Druck keine Spannungen in den Dosierungskolben (2, 3-54, 55) entstehen, um die Dosierung der einzuspritzenden Mischung zu gewährleisten. 40
18. Modulare Pumpe mit gesteuerter Einspritzfunktion nach Ansprüchen 1, 14, 15 und 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen schnellen Verbindungspunkt (38) aufweist, der an der Austrittsstelle des Kollektors (35) angeschlossen wird und der auf einem flexiblen hydraulischem Hochdruckrohr (39) montiert ist, an dessen anderem Ende eine expansive Dichtung (40) angebracht ist. 45

Claims

1. Modular pump with controlled injection, of a clogging product formed of a mixture of chemical components present in fissures or discontinuities which exist or are produced particularly in concrete works, which undergo permanent hydraulic pressure,
 - said pump comprising a frame (10) and displacement means (D) connected by separate flexible union conduits (15, 16), joined in turn, to containers (23, 24) of the different components, to a tubular injection system (35, 38, 39, 40) suitable for being inserted, either removably or otherwise, into the concrete works' fissures and in which the mixture is made just when the components are driven inside the tubular injection system by the action of the linear displacement means (D) fixed onto the frame (10) acting on dosing and driving means in order to drive the components towards the interior of said flexible union conduits (15, 16) joined to the containers (23, 24) by suction conduits (21, 22) and connected to the tubular injection sys-

- tem by flexible driving conduits (25, 26; 36, 37), opening and closing means (17, 18-27, 28) of the suction conduits (21, 22) and of the driving conduits (25, 26; 36, 37) being assembled respectively within said suction conduits (21, 22) as within said driving conduits (25, 26; 36, 37),
- the dosing and driving means pushing pistons (2, 3) inside cylinders (4, 5), their driving outlets discharging into the inside of the flexible union conduits (15, 16);

characterised in that

- the dosing and driving means are a carriage (1) providing linear displacement and guided on rails made up of two guide bars (8, 9), pushing the pistons (2, 3) inside the cylinders (4, 5),
 - said carriage is made up of a rigid metallic plate provided with bearings (7), the two guide bars (8, 9) sliding inside of them, each of which is fixed to the frame (10) by its end, with stops (11, 12) which limit the stroke (C) of the carriage; the pistons (2, 3) are rigidly and accurately fixed onto the carriage, parallel to the guide bars, and the cylinders of the pistons are rigidly fixed to the frame (10);
 - each of the cylinders (4, 5) is provided with a special seal (6) of a very low friction coefficient, shutting out the contact between the piston and the stuffing box;
 - furthermore, the pump comprises flow control means of each cylinder (4, 5) in order to ensure the quality of the mixture, even for more than two components, whatever the difference in viscosity of the mixture components may be;
 - the opening and closing means are non-return valves (17, 18-27, 28) with positive opening control and closed by means of an over-dimensioned spring.
2. Modular pump with controlled injection according to claim 1, **characterised in that** the displacement means (D) of each guided carriage (1, 52, 53) is a double effect hydraulic cylinder.
 3. Modular pump with controlled injection according to claim 1, **characterised in that** the displacement means (D) of each guided carriage (1, 52, 53) is a pneumatic cylinder.
 4. Modular pump with controlled injection according to claim 1, **characterised in that** the displacement means (D) of each guided carriage (1, 52, 53) is an electrical cylinder.
 5. Modular pump with controlled injection according to claim 1, **characterised in that** the displacement means (D) of each guided carriage (1, 52, 53) is

electro-mechanic.

6. Modular pump with controlled injection according to claim 1, **characterised in that** each non-return valve (17, 18-27, 28) is controlled by displacement means, adapted for positively ensuring the exact and necessary opening and closing stroke of said valves.
7. Modular pump with controlled injection according to claims 1 and 6, **characterised in that** the non-return valves (17, 18-27, 28) are of a glass slide type.
8. Modular pump with controlled injection according to claims 1 and 6, **characterised in that** the non-return valves (17, 18-27, 28) are of a glass rotary type.
9. Modular pump with controlled injection according to claims 1 and 7, **characterised in that** the non-return valves (17, 18-27, 28) are of a slide rotary type.
10. Modular pump with controlled injection according to any one of claims 1 and 6, **characterised in that** the positive control means (19, 20-29, 30) of the non-return valves (17, 18-27, 28) are hydraulic.
11. Modular pump with controlled injection according to any one of the claims 1 and 6, **characterised in that** the positive control means (19, 20-29, 30) of the non-return valves (17, 18-27, 28) are electro-mechanic.
12. Modular pump with controlled injection according to any one of the claims 1 and 6, **characterised in that** the positive control means (19, 20-29, 30) of the non-return valves (17, 18-27, 28) are electrical.
13. Modular pump with controlled injection according to any one of the claims 1 and 6, **characterised in that** the positive control means (19, 20-29, 30) of the non-return valves (17, 18-27, 28) are pneumatic.
14. Modular pump with controlled injection according to any one of the claims 1 to 13, **characterised in that** it comprises two cylinders (4, 5) assembled onto a same frame, on which the displacement of each of the pistons (2, 3) is generated by a single carriage (1), **in that** the control means of the displacement of said carriage is equipped with its own electronic regulation means for varying the displacement speed of the two dosing pistons (2, 3) in order to modify the dosing of the combined products which constitute the clogging mixture to be injected.
15. Modular pump with controlled injection according to claims 1 and 2, comprising a collector (35) to which the driving conduits (36, 37) are connected, **char-**

acterised in that said collector(35) is provided with heating means, regulated thermostatically, in order to control the setting time of said mixture to be injected.

5

16. Modular pump with controlled injection according to any one of the claims 1 and 7 to 14, **characterised in that** each of the positive control means (19, 20-29, 30) of the non-return valves (17, 18-27, 28) for the positive opening and closing suction and driving, comprise electronic control means for the correct positioning of the opening and closing. 10
17. Modular pump with controlled injection according to any one of the claims 1, 2, 14, and 16, **characterised in that** it comprises several carriages (1,52, 53), each of which includes at least one injection cylinder of the volume and flow rate corresponding to each of the components of said mixture, **in that** said flow rates are adjusted for each cylinder by electronic variation means of the displacement velocity of the carriage (1) corresponding to each of the dosing pistons (2, 3-54, 55), and **in that** each carriage is equipped with guiding means without elastic deformation means to work at high pressure without causing tensions in the dosing pistons (2, 3-54, 55), in order to guarantee the dosing of the mixture to be injected. 15 20 25
18. Modular pump with controlled injection according to claims 1, 14, 15 and 17, **characterised in that** it comprises a rapid connector (38), which connects to the collector outlet (35) and is assembled onto a very high pressure flexible hydraulic tube (39), on whose opposite end an expandable joint (40) is assembled. 30 35

40

45

50

55

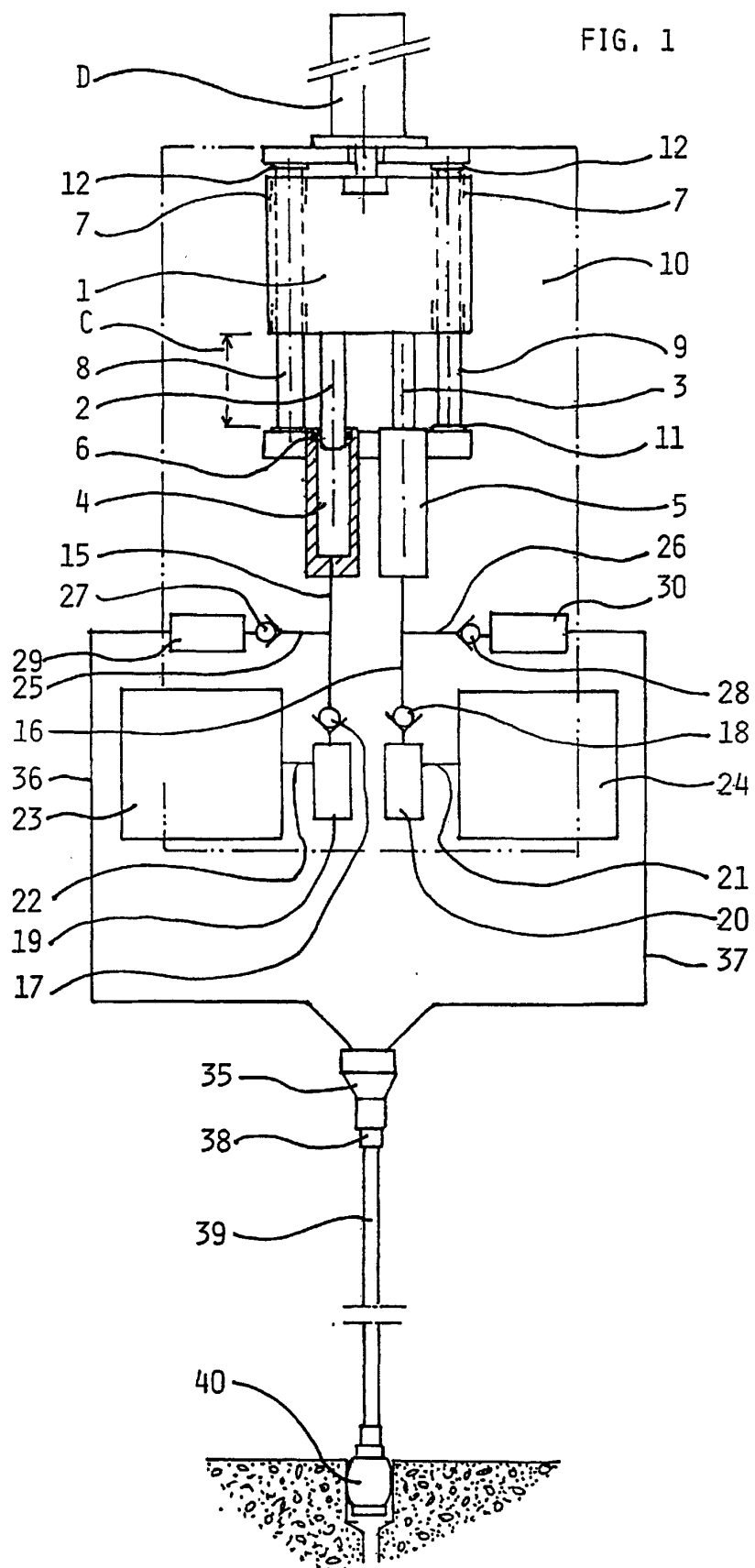


FIG. 2

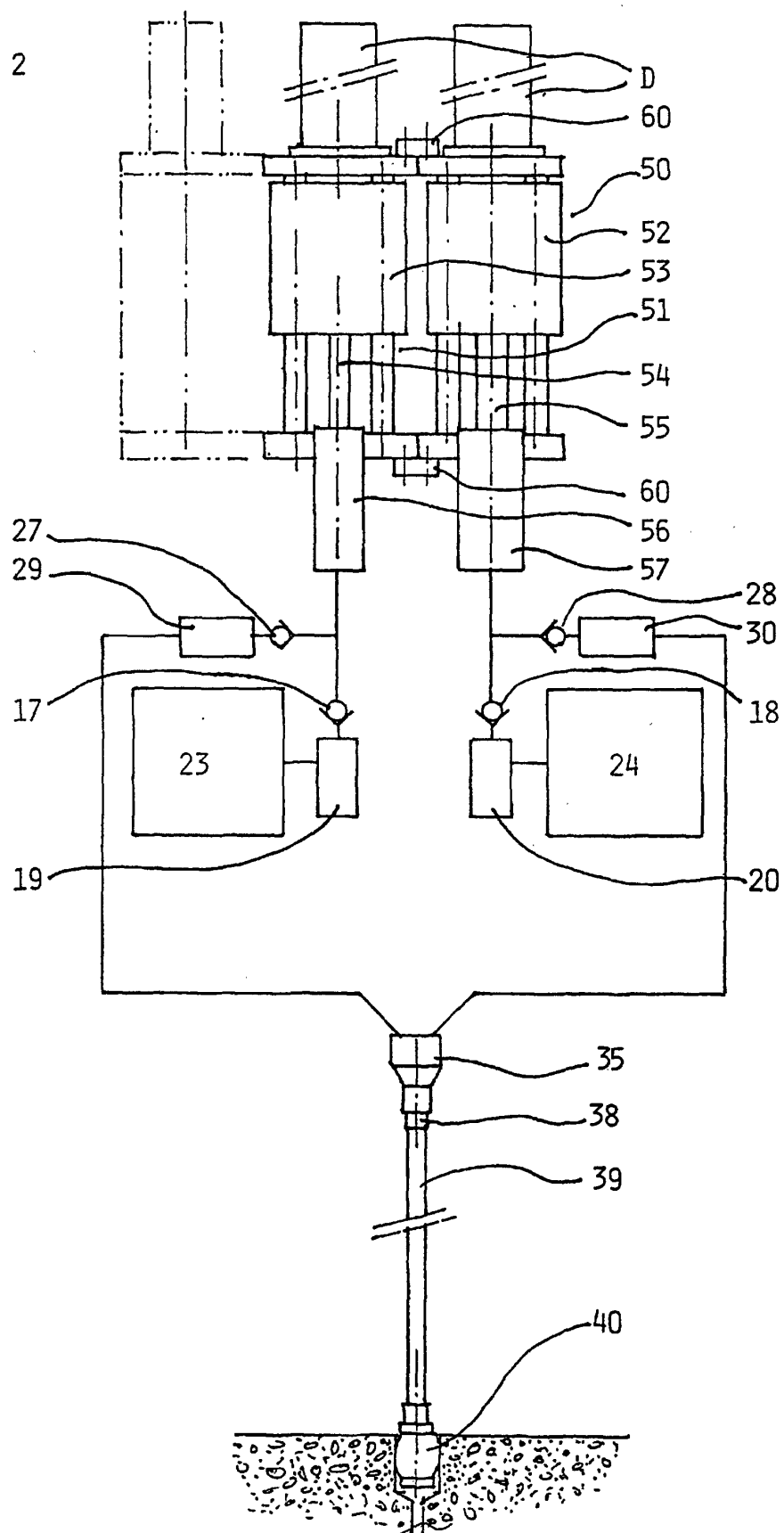


FIG. 4

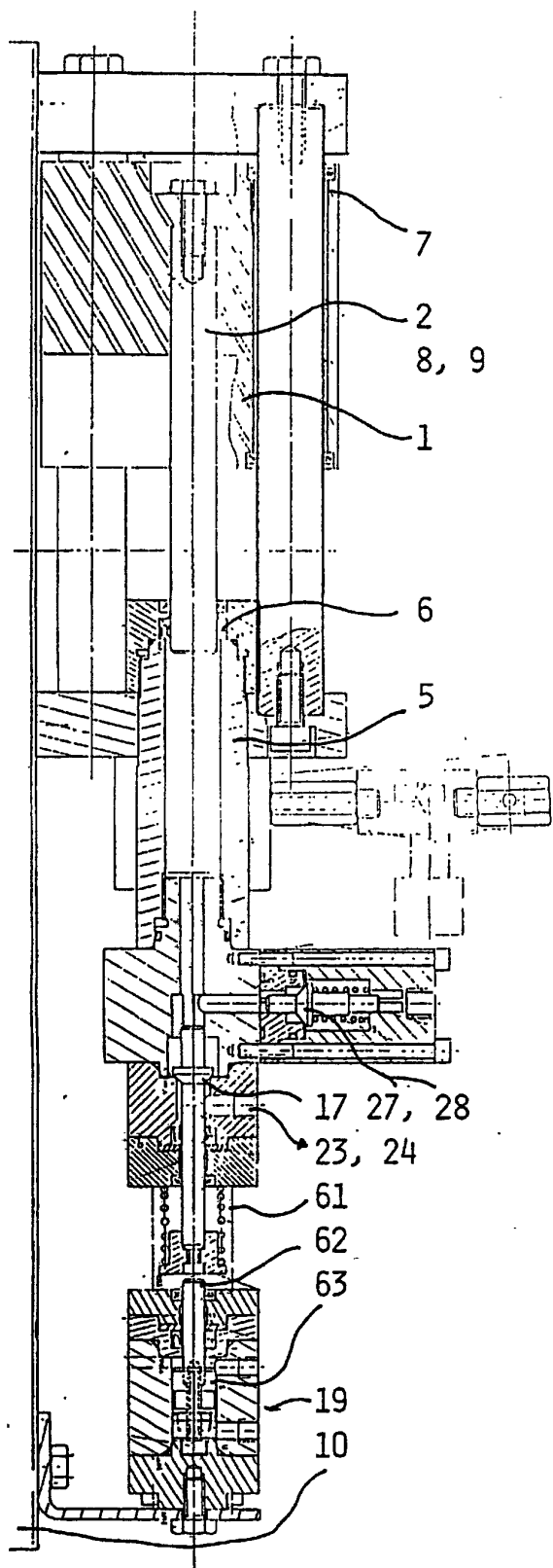


FIG. 3

