

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 759 117 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:

08.09.2004 Patentblatt 2004/37

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:

26.01.2000 Patentblatt 2000/04

(21) Anmeldenummer: **95915162.2**

(22) Anmeldetag: **25.03.1995**

(51) Int Cl.7: **E21B 7/20**, E21D 9/00,
E21D 9/12

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP1995/001137

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 1995/030065 (09.11.1995 Gazette 1995/48)

(54) **ANORDNUNG ZUM VORTRIEB EINES TUNNEL- ODER ABWASSERROHRS**

DEVICE FOR DRIVING A TUNNEL OR DRAIN PIPE

DISPOSITIF POUR LE CREUSEMENT D'UNE CANALISATION POUR TUNNEL OU CONDUITE D'EAUX USEES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE NL

(30) Priorität: **03.05.1994 DE 4415399**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

26.02.1997 Patentblatt 1997/09

(73) Patentinhaber: **PUTZMEISTER**

Aktiengesellschaft

72631 Aichtal (DE)

(72) Erfinder:

- **DOSE, Rolf**
D-70794 Filderstadt (DE)
- **DIEHL, Arnold**
D-72666 Neckartailfingen (DE)

(74) Vertreter: **Wolf, Eckhard, Dr.-Ing. et al**

Patentanwälte Wolf & Lutz

Hauptmannsreute 93

70193 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 103 886 EP-A- 0 342 246

WO-A-92/22732 DE-A- 2 351 351

DE-A- 3 330 635 DE-A- 3 537 780

DE-A- 4 202 060 DE-C- 2 927 324

DE-C- 3 403 890 US-A- 3 915 347

US-A- 4 116 011 US-A- 4 886 396

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 14, no. 71
(M-933) (4014) 9. Februar 1990 & JP,A,01 290 896
(HASHIMOTO) 22. November 1989

• **Prospekt DICKSTOFFPUMPEN-TECHNIK**, Fa.
SCHWING, Herne, Nov. 1992

• **Prospekt 2-ZYLINDER-DICKSTOFFPUMPEN**, Fa.
SCHWING, Herne, Nov. 1982

• **Prospekt GUMMIKOMPENSATOREN**, Fa.
Kempchen, Oberhausen, Jan. 1989

EP 0 759 117 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Vortrieb eines Tunnel- oder Abwasserrohrs des im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Fassung.

[0002] Anordnungen der vorstehenden Art, die nach dem Rohrpressungsverfahren (Pipe Jacking) arbeiten, sind bekannt (DE 34 03 890 C1). Sie werden häufig zur Herstellung von Mikrotunneln und Kleintunneln bis etwa 3 m Durchmesser und Längen bis ca. 800 m verwendet. Dabei wird ein getriebener Vortriebskopf durch den Preßschlitten bei ständiger Ergänzung von zusätzlichen Rohrstücken durch das Erdreich gedrückt. Der anfallende Abraum wird bisher entweder über Förderbänder, Loren oder durch Ausspülen (Spülförderung) nach außen gefördert. Dabei ist der Bandaustrag relativ aufwendig, wenn man berücksichtigt, daß die Bänder beim Nachschieben der Rohrstücke ständig verlängert werden müssen. Hinzu kommt der relativ große Platzbedarf einer Bandförderanlage. Der Austrag über Loren und Schienen ist zwar einfach, aber recht zeitaufwendig, da der Vortriebskopf nur dann arbeiten kann, wenn die Lore vor Ort ist. Bei kiesig-körnigem Boden, aber auch bei hartem Gestein, wird Spülförderung angewendet. Dabei fließt die Trägerflüssigkeit oder Suspension mit hoher Geschwindigkeit durch den Schneidraum des Vortriebskopfs und reißt etwa 15% des Umlaufvolumens an Abraum mit. Überirdisch wird die Trägerflüssigkeit über Zykclone, Filter usw. vom Abraum getrennt und fließt dem Kreislauf wieder zu. Diese Methode ist aufwendig, übermäßig platzraubend und nicht für alle Böden geeignet. Bei sehr weichen, feinkörnigen, beispielsweise lehm- oder tonhaltigen Böden hat sich die Haltung des Erddruckes als problematisch erwiesen. Es werden deshalb sogenannte Erddruckschilde verwendet, bei denen es darauf ankommt, daß sich der Vorschub und der Abtransport des abgeführten Materials exakt die Waage halten, so daß weder eine Hebung des Bodens noch eine Bodensenkung auftreten kann. Diese Bedingung kann jedoch nur dann eingehalten werden, wenn der Abraum gegenüber der Austragschnecke noch so viel Reibung aufweist, daß der Erddruck gehalten werden kann. Dies gilt zwar für steifplastische und plastische Böden, nicht jedoch für Böden mit weichplastischer oder flüssiger Konsistenz, die über die Austragschnecke nicht genügend Reibung aufbauen können.

[0003] Bei einem Vortriebskopf einer Tunnelvortriebsmaschine, der ein mit einer Förderschnecke bestücktes Transportrohr für den Abtransport des Abraums aufweist, ist es an sich bekannt (DE-A 3330635), an das austrittsseitige Ende des Transportrohrs eine Siebeinrichtung anzuschließen, der eine Materialschleuse nachgeschaltet ist. Aus der Siebeinrichtung fallen Wasser- und Feinmaterial in einen darunter liegenden Sammelbehälter, der über einen Ausgang entleerbar ist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs angegebenen Art dahingehend zu verbessern, daß auch bei Böden mit weichpla-

stischer und flüssiger Konsistenz ein Abraumdurchbruch vermieden und der Erddruck vor den Vortriebskopf konstant gehalten werden kann.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Patentsanspruch 1 angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung geht von dem Gedanken aus, auf der Austrittsseite des mit dem Schneidraum des Vortriebskopfes verbundenen Transportrohrs einen Gegendruck aufzubauen, der auch bei weichplastischem Abraum eine dem Vortrieb angepaßte Erstdruckhaltung ermöglicht. Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß an das austrittsseitige Ende des Transportrohrs hintereinander eine druckdicht verschließbare Steinfalle und die druckdicht verschließbare Saugseite einer Dickstoffpumpe anschließbar sind und daß die Dickstoffpumpe druckseitig mit einer sukzessive verlängerbaren Förderleitung für den Abraum verbunden ist, wobei die Dickstoffpumpe als hydraulisch betätigbare Kolbenpumpe mit einem oder zwei Förderzylindern ausgebildet ist, deren Förderzylinder in einen druckdicht verschließbaren Materialaufgabebehälter mündet bzw. münden, in welchen ein an die Förderleitung angeschlossener, abwechselnd an den oder die Förderzylinder anschließbarer Rohrschieber eingreift. Die druckdichte Ausbildung der Abraumtransportstrecke bis zur Saugseite der Dickstoffpumpe ermöglicht bei gegebenem Vortrieb die Anpassung des Gegendrucks an den Erddruck, und zwar unabhängig von der Konsistenz des Abraums. Die Dickstoffpumpe kann einen zusätzlichen Überdruck zum Abtransport des Abraums durch die Förderleitung zur Verfügung stellen. Die erfindungsgemäße Steinfalle vor der Saugseite der Dickstoffpumpe, die gleichfalls hermetisch abgeschlossen ist, sorgt dafür, daß es entlang der Förderleitung zu keinen Stopfern, die nur schwer auffindbar wären, kommen kann.

[0007] Die Dickstoffpumpe wird zweckmäßig in das gegen den Vortriebskopf anliegenden Rohrstück montiert. Dabei können die Dickstoffpumpe und ihre vorzugsweise hydraulischen Antriebsaggregate an einer Schnittstelle auftrennbar und in zwei benachbarten Rohrstücken montierbar sein. Um mit dem Vortriebskopf auch Kurven durchfahren zu können, ist es zweckmäßig, das Transportrohr des Vortriebskopfes mit einem elastisch oder gelenkig verbiegbaren Kompensator mit der Dickstoffpumpe zu verbinden. Zweckmäßig ist dabei die Steinfalle starr an das austrittsseitige Ende des Transportrohrs angeflanscht, während der Kompensator zwischen der Steinfalle und der Saugseite der Dickstoffpumpe angeordnet ist.

[0008] Zur Drucküberwachung können entlang der Abraumtransportstrecke mindestens zwei in diese eingreifende Drucksensoren angeordnet werden. Die Erddrucküberwachung erfolgt dabei vorteilhafterweise durch einen in den Schneidraum eingreifenden Druck-

sensor. Zwei weitere Drucksensoren können unmittelbar vor und hinter der Steinfalle angeordnet werden. Bei Überschreiten eines vorgegebenen Druckabfalls entlang der Steinfalle kann auf das Vorhandensein eines Stopfers geschlossen werden, der eine Unterbrechung des Vortriebs zum Zwecke der Reinigung der Steinfalle erforderlich macht.

[0009] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Steinfalle ein in einem druckdicht mit einem abnehmbaren Deckel verschließbaren, eintrittsseitig an das Förderrohr und austrittsseitig an die Saugseite der Dickstoffpumpe angeschlossenen Topf angeordnetes Siebgitter aufweist, das Festkörper, wie Steine oder Wurzelstücke über einer gewissen Größe, die zu einer Verstopfung der Förderleitung führen könnten, zurückhält. Zur Reinigung des Siebgitters ist bei angehaltenem Vortrieb der Deckel abzunehmen. Alternativ dazu kann die Steinfalle auch einen als Querschieber ausgebildeten, sich in Durchtrittsöffnung verjüngenden und/oder ein Siebgitter enthaltenden Durchlaßkanal für den Abraumkanal aufweisen. Im Reinigungsfall wird der Querschieber so verschoben, daß der Durchlaßkanal von außen her zu Reinigungszwecken zugänglich ist.

[0010] Um für Wartungszwecke einen Freiraum zwischen Dickstoffpumpe und Rohrwand freizuhalten, wird vor allem bei Tunnelrohren mit kleinem Durchmesser die Dickstoffpumpe und/oder ihre Antriebsaggregate einseitig zur vertikalen Symmetrieebene der Tunnelrohre versetzt angeordnet. Um ein Verrollen des Vortriebskopfes um die Längsachse zu vermeiden, wird gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung auf der Freiraumseite des Rohrstücks ein Kontergewicht für den Massenausgleich angeordnet.

[0011] Da bei schwankender Abraumkonsistenz auch die Reibung in der Förderleitung variiert und teilweise sehr hoch sein kann, ist es vorteilhaft, in der Nähe des Druckausgangs der Dickstoffpumpe eine Gleitmittelinjektion in die Förderleitung vorzusehen. Dort kann ein spezielles Gleitmittel, oder auch nur Wasser, kontinuierlich in die Förderleitung injiziert und ein Gleitfilm zwischen Fördermaterial und Rohrrinnenwand aufgebaut werden.

[0012] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine nach dem Rohrpreßverfahren arbeitende Tunnelvortriebsmaschine in schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Vortriebsmaschine nach Fig. 1;
- Fig. 3a bis d Schnitte entlang den Schnittlinien A-A, B-B, C-C und D-D der Fig. 2;
- Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung der Fig. 3d,

Fig. 5a und b einen Längsschnitt durch die Steinfalle nach Fig. 2 und einen Schnitt entlang der Schnittlinie 5-5 der Fig. 5a.

[0013] Die in der Zeichnung dargestellte Tunnelvortriebsmaschine ist für die Herstellung von Mikrotunneln und Kleintunneln bestimmt, bei welchen Tunnel- oder Abwasserrohre im Rohrpressungsverfahren (Pipe Jacking) von einem Startschacht 10 aus mit Hilfe eines hydraulisch betätigbaren Preßschlittens 12 in eine Vortriebsstrecke 14 eingebracht werden.

[0014] Der Vortriebskopf 16 besteht im wesentlichen aus einem zylindrischen Schildmantel 18, einer den Schildmantel stirnseitig begrenzenden, motorisch angetriebenen, mit Schneidzähnen 20 bestückten Schürfscheibe 22 und einem mit einer motorisch angetriebenen Förderschnecke 24 bestückten, eintrittsseitig in den Schneidraum 26 des Vortriebskopfs 16 eingreifenden, durch die Trennwand 28 des Schneidraums nach hinten hindurchgreifenden Transportrohr 30 für den im Schneidraum 26 anfallenden Abraum 32. Am austrittsseitigen Ende des Transportrohrs 30 ist eine mittels eines Deckels 34 druckdicht verschließbare Steinfalle 36 angeflanscht, deren Auslaßstutzen 38 über einen biegsamen Kompensator 40 mit dem in einem Materialaufgabebehälter 42 befindlichen Saugraum einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe 44 verbunden ist. Der Materialaufgabebehälter 42 ist mit Hilfe eines Deckels 46 druckdicht verschließbar. Die Förderzylinder 48 der Dickstoffpumpe 44 münden stirnseitig in den Materialaufgabebehälter 42. Ihre Kolben sind im Gegentakt hydraulisch mit Hilfe der Hydrozylinder 50 verschiebbar. Innerhalb des Materialaufgabebehälters 42 befindet sich eine S-förmig gebogene Rohrweiche 52, deren eintrittsseitige Öffnung abwechselnd vor die Zylinderöffnungen der Förderzylinder 48 geschwenkt wird und deren austrittsseitiges Ende 54 über eine Rohrdrehverbindung an eine nach außen führende Förderleitung 56 angeschlossen ist. Die Ansteuerung der Dickstoffpumpe 44 erfolgt über ein Hydraulikaggregat 58 und eine elektrische Steuereinheit 60.

[0015] Die in Fig. 5a und b gezeigte Steinfalle 36 besteht im wesentlichen aus einem zylindrischen Topf 82 mit einem eintrittsseitigen Flanschanschluß 84 für das Transportrohr 30 und einem seitlich abgehenden ausgangsseitigen Auslaßstutzen 38, sowie einem Siebgitter 86, das rückseitig durch den Deckel 34 verschlossen und mit diesem starr verbunden ist und stirnseitig trichterartig zur flanschseitigen Eintrittsöffnung 88 hin offen ist. Mit dieser Anordnung wird sichergestellt, daß nur solcher Abraum, der durch das Siebgitter 86 hindurchpaßt, an die Dickstoffpumpe 44 für den Abtransport weitergeleitet wird. Mit dem Abraum 32 ankommende größere Stücke sammeln sich im Siebgitter 86 und können durch Abnahme des Deckels 34 zusammen mit dem Siebgitter 86 aus der Steinfalle 36 entfernt werden.

[0016] Zu Beginn der Tunnelarbeiten wird der Startschacht 10 im Absenkverfahren hergestellt und der

Preßschlitten 12 innerhalb des Startschachtes in Position gebracht. Sodann wird der Vortriebskopf 16 mit Hilfe des Preßschlittens 12 ein Stück weit in die Vortriebsstrecke hinein verschoben und der anfallende Abraum aus dem Startschacht entfernt. Zug um Zug werden dann die Rohrstücke 62 im Startschacht 10 abgesenkt und mit dem Preßschlitten in die Vortriebsstrecke 14 gepreßt. Im ersten Rohrstück 62 hinter dem Vortriebskopf 16 ist die Dickstoffpumpe 44 montiert, die über die Steinfalle 36 an das Transportrohr 30 angeschlossen wird. Die druckseitig an der Dickstoffpumpe 44 abgehende Förderleitung 56 wird über ein zweiarmiges Gelenkrohr 64 und das vertikale Leitungsstück 66 über den Startschacht 10 nach außen geführt. Mit jedem Rohrstück 62 wird ein weiterer Leitungsabschnitt 68 in den Startschacht 10 eingeführt und in die Förderleitung 56 eingekuppelt. Der Vorschub der Maschine erfolgt dann über den Preßschlitten 12 schrittweise um jeweils eine Rohrstücklänge. Während des Vortriebs wird durch geeignete positionierte Sensoren 70, 72, 74 der Druck im Schneidraum 26 des Vortriebskopfs 16, am Eingang der Steinfalle 36 und innerhalb des Saugraums 42 gemessen und überwacht. Um Verstopfungen innerhalb der Dickstoffpumpe 44 und der Förderleitung 56 zu vermeiden, werden übergroße Steine und Wurzeln und sonstige Verunreinigungen, die im Boden sein könnten, mit Hilfe der Steinfalle 36 abgefangen. Durch kontinuierliche Messung des Erddruckes über die Drucksensoren 72, 74 vor und hinter der Steinfalle 36 ist sichergestellt, daß ein Stopfer sofort entdeckt und anschließend beseitigt werden kann. Die Steinfalle kann zu diesem Zweck an ihrem Deckel 34 leicht geöffnet und gereinigt werden. Dies kann entweder automatisch oder manuell erfolgen.

[0017] Da bei schwankender Bodenkonsistenz auch der Reibwiderstand in der Förderleitung 56 schwanken und teilweise sehr hoch sein kann, ist am Eingang der Förderleitung 56 eine Injektionsringdüse 76 vorgesehen, über die ein Gleitmittel oder Wasser in die Förderleitung injiziert werden kann.

[0018] Da sowohl die Dickstoffpumpe 44 als auch das Hydraulikaggregat 58 für Reparaturzwecke zugänglich sein müssen, sind sie unter Freilassung eines Freiraums 78 einseitig zur Tunnelhochachse angeordnet. Durch zusätzlich im betreffenden Rohrstück 62 angebrachte Kontergewichte 80 wird ein Massenausgleich bewirkt, um ein Verrollen des Vortriebskopfs 16 zu verhindern.

[0019] Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum Vortrieb eines Tunnel- oder Abwasserrohrs entlang einer von einem Startschacht 10 zu einem Zielschacht führenden Vortriebsstrecke 14. Die Anordnung ist vor allem für die Herstellung von Mikrotunneln oder Kleintunneln bestimmt, bei denen Zug um Zug Rohrstücke 62 in die Vortriebsstrecke gegen einen stirnseitig angeordneten Vortriebskopf 16 gepreßt werden. Zum Abtransport des Abraums 32 ist eine in den Schneidraum

26 des Vortriebskopfs eingreifende Förderschnecke vorgesehen, an deren austrittsseitiges Ende hintereinander eine druckdicht verschließbare Steinfalle 36 und die druckdicht verschließbare Saugseite 42 einer Dickstoffpumpe 44 anschließbar sind, während die Dickstoffpumpe 44 druckseitig mit einer sukzessive verlängerten Förderleitung 56 für den Abraum verbunden ist.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Vortrieb eines Tunnel- oder Abwasserrohrs entlang einer von einem Startschacht (10) zu einem Zielschacht führenden Vortriebsstrecke (14) mit einem einen zylindrischen Schildmantel (18) und eine stirnseitig um die Zentralachse des Schildmantels drehbare, motorisch antreibbare Schürtscheibe (22) aufweisenden Vortriebskopf (16), mit einem innerhalb des Startschachts an einem Widerlager abstützbaren Pressschlitten (12), der dazu bestimmt ist, eine Anzahl nacheinander über den Startschacht (10) in die Vortriebsstrecke (14) einführbare Rohrstücke (62), deren erstes Rohrstück axial gegen den Schildmantel (18) des Vortriebskopfs (16) zur Anlage bringbar ist, axial in Richtung Vortriebsstrecke zu pressen, mit einem über Durchtrittsöffnungen in der Schürfscheibe (22) mit Abraum (32) beaufschlagbaren Schneidraum (26), mit einem vorzugsweise mit einer Förderschnecke oder einem Förderschneckenpaar bestückten Transportrohr (30) für den Abtransport des Abraums (32) aus dem Schneidraum (26), mit einer Abraumtransportstrecke, die Mittel zum austrittsseitigen Anschluss an das Transportrohr aufweist und mit einer Dickstoffpumpe (44) mit druckdicht verschließbarer Saugseite (42) wobei die Dickstoffpumpe (44) druckseitig mit einer sukzessive verlängerten Förderleitung (56, 68, 66) für den Abraum (32) verbindbar ist, und wobei die Dickstoffpumpe (44) als hydraulisch betätigbare Kolbenpumpe mit einem oder zwei Förderzylindern (48) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abraumtransportstrecke eine druckdicht verschließbare Steinfalle (36) umfasst, wobei die Steinfalle (36) und die druckdicht verschließbare Saugseite (42) der Dickstoffpumpe (44) hintereinander an das Transportrohr anschließbar sind und dass der oder die Förderzylinder (48) in einen druckdicht verschließbaren Materialaufgabeebehälter (42) mündet, bzw. münden, in welchen ein an die Förderleitung angeschlossener, abwechselnd an den oder die Förderzylinder (48) anschließbarer Rohrschieber (52) eingreift.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dickstoffpumpe (44) in das gegen den Vortriebskopf (16) anliegende erste Rohr-

stück (62) montiert ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dickstoffpumpe (44) und ihre vorzugsweise hydraulischen Antriebsaggregate (58) an einer Schnittstelle auftrennbar und in zwei benachbarte Rohrstücke (62) montiert sind.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** mindestens zwei entlang der Abraumtransportstrecke angeordnete, in diese eingreifende Drucksensoren (72,74).
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** je ein Drucksensor (72,74) unmittelbar vor und hinter der Steinfalle (36) angeordnet ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** einen in den Schneidraum (26) eingreifenden Drucksensor (70).
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** mindestens einen in die Förderleitung (56) eingreifenden Drucksensor.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steinfalle (36) ein in einem druckdicht mit einem abnehmbaren Deckel (34) verschließbaren, eintrittsseitig an das Transportrohr (30) und austrittsseitig an die Saugseite (42) der Dickstoffpumpe (44) angeschlossenen Topf angeordnetes Siebgitter aufweist.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steinfalle (36) einen als Querschieber ausgebildeten, sich in Durchtrittsrichtung verjüngenden und/oder ein Siebgitter enthaltenden Durchlasskanal für den Abraum (32) aufweist.
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dickstoffpumpe (44) und/oder ihre Antriebsaggregate (58) gegen die Hochachse des betreffenden Rohrstücks (62) unter Freilassung eines Freiraums (78) seitlich versetzt montiert sind und dass auf der Freiraumseite des Rohrstücks (62) ein Kontergewicht (80) angeordnet ist.
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Transportrohr (30) des Vortriebskopfes (16) und Dickstoffpumpe (44) ein elastisch oder gelenkig verbiegbare Kompensator (40) angeordnet ist.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Steinfalle

(36) und Saugseite (42) der Dickstoffpumpe (44) ein elastisch verbiegbare Kompensator (40) angeordnet ist.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Förderleitung (56) ein vorzugsweise als Gleitringdüse ausgebildeter Gleitmittelinjektor (76) angeordnet ist.
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pressschlitten (12) ein an die Förderleitung (56) anschließbares Gelenkrohr (64) trägt.

Claims

1. An arrangement for driving a tunnel or drain pipe along a driving stretch (14) leading from a starting shaft (10) to a target shaft, comprising a driving head (16), which has a cylindrical shell (18) and a drilling disk (22), which can be rotated on the front side about a center axis of the shell and can be driven by a motor, a number of pipe pieces (62), which can be introduced one after the other through the starting shaft (10) into the driving stretch (14), a first pipe piece (62) of the pipe pieces rests axially against the shell (18) of the driving head (16), a pressing carriage (12), which can be supported on an abutment within the starting shaft (10), and presses the pipe pieces (62) axially in the direction of the driving stretch (14), a cutting chamber (26), which can be loaded with ground spoil (32) through openings in the drilling disk, a transporting pipe (30) for the removal of the spoil (32) out of the cutting chamber (26), which transporting pipe is preferably equipped with a conveyor worm (24) or a pair of conveyor-worms, a spoil transporting stretch having means on its outlet side to be connected to the transporting pipe, and a thick matter pump (44) having a vacuum side which can be closed off pressure-tight, wherein the thick matter pump (44) is connected on its pressure side to a successively extendable conveyor line (56, 68, 66) for the spoil (32), the thick matter pump (44) being designed as a hydraulically operable piston pump with one or two conveyor cylinders (48), **characterized in that** the spoil transporting stretch comprises a stone trap (36), which can be closed off pressure-tight, **in that** the stone trap (36) and the vacuum side (42) of the thick matter pump (44) can be connected one after the other to the outlet end of the transporting pipe (30), and **in that** the conveyor cylinder or cylinders (48) end or ends in a material-feed container, which can be closed off pressure-tight, and into which extends a pipe switch (52) connected to the conveyor line (56) and alternately connectable to one conveyor cylinder or the conveyor cylinders (48).

2. The arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the thick matter pump (44) is mounted into the first pipe piece (62) resting against the driving head (16)

3. The arrangement according to Claims 1 or 2, **characterized in that** the thick matter pump (44) and its preferably hydraulic driving aggregates (58) are separatable at a cutting point and is mounted into two adjacent pipe pieces (62).

4. The arrangement according to one of the Claims 1 to 3, **characterized by** at least two pressure sensors (72, 74) arranged along the spoil transporting stretch and extending into said stretch.

5. The arrangement according to Claim 4, **characterized in that** one pressure sensor (72, 74) is arranged directly in front of or behind the stone trap (36).

6. The arrangement according to one of the Claims 1 to 5, **characterized by** a pressure sensor (70) extending into the cutting chamber (26).

7. The arrangement according to one of the Claims 1 to 6, **characterized by** at least one pressure sensor extending into the conveyor line (56).

8. The arrangement according to one of the Claims 1 to 7, **characterized in that** the stone trap (36) has a screen grid arranged in a pot, which can be closed off pressure-tight with a removable lid (34), and is connected on the inlet side to the transporting pipe (30) and on the outlet side to the vacuum side (42) of the thick matter pump (44).

9. The arrangement according to one of the Claims 1 to 7, **characterized in that** the stone trap (36) has a passage channel for the spoil (32), which passage channel is designed as a cross slide, tapers in passage direction and/or contains a screen grid.

10. The arrangement according to one of the Claims 1 to 9, **characterized in that** the thick matter pump (44) and/or its driving aggregates (58) are mounted laterally offset, leaving an open space (78) with respect to the vertical axis of the respective pipe piece (62), and that a counterweight (80) is arranged on the open-space side of the pipe piece (62).

11. The arrangement according to one of the Claims 1 to 10, **characterized in that** the transporting pipe (30) of the driving head is connected to the thick matter pump (44) by means of an elastically or hingedly flexible compensator (40).

12. The arrangement according to one of the Claims 1

to 11, **characterized in that** between the stone trap (36) and the vacuum side (42) of the thick matter pump (44) there is arranged an elastically flexible compensator (40).

13. The arrangement according to one of the Claims 1 to 12, **characterized in that** a lubricant injector (76), preferably designed as a slide ring nozzle, is arranged in the conveyor line (56).

14. The arrangement according to one of the Claims 1 to 13, **characterized in that** the pressing carriage (12) carries an articulated pipe (64) connectable to the conveyor line (56).

Revendications

1. Dispositif pour le creusement d'une canalisation pour tunnel ou conduite d'eaux usées le long d'un parcours de creusement (14) menant d'une fosse de départ (10) à une fosse d'arrivée, avec une tête de creusement (16) présentant une enveloppe de bouclier cylindrique (18) et un disque de prospection (22) rotatif du côté frontal autour de l'axe central de l'enveloppe de bouclier (18) en pouvant être entraîné par moteur, avec un coulisseau de pressage (12), pouvant s'appuyer contre un contre-appui à l'intérieur de la fosse de départ et destiné à presser axialement dans la direction du parcours de creusement un certain nombre de tronçons de tube (62), qui peuvent être successivement introduits dans le parcours de creusement (14) à partir de la fosse de départ (10) et parmi lesquels le premier tronçon de tube peut être amené axialement en application contre l'enveloppe de bouclier (18) de la tête de creusement (16), avec une chambre de coupe (26) pouvant être alimentée en déblais (32) par l'intermédiaire d'ouvertures de passage dans le disque de prospection (22), avec un tube de transport (30), équipé de préférence d'une hélice transporteuse (24) ou d'une paire d'hélices transporteuses, pour évacuer les déblais (32) de la chambre de coupe (26) avec un parcours de transport de déblais comportant des moyens pour le raccordement du côté de sortie au tube de transport et avec une pompe à matières épaisses (44) avec côté aspiration (42) pouvant être fermé en étanchéité à la pression, la pompe à matières (44) épaisses pouvant être reliée du côté du refoulement à une conduite de refoulement (56, 68, 66) successivement prolongeable pour les déblais, et la pompe à matières épaisses (44) étant réalisée sous forme de pompe à piston à actionnement hydraulique équipée d'un ou deux cylindres de refoulement (48), **caractérisé en ce que** le parcours de transport de déblais comporte un piège à pierres (36) pouvant être fermé en étanchéité à la pression, le piège à pierres (36) et le côté

d'aspiration (42) pouvant être fermé en étanchéité à la pression de la pompe à matières épaisses (44) peuvent être raccordés l'un après l'autre au tube de transport, et **en ce que** le ou les cylindres de refoulement (48) débouche(nt) dans un récipient de chargement de matériau (42) dans lequel s'engage un tiroir tubulaire (52) raccordé à la conduite de refoulement et pouvant être alternativement raccordé au(x) cylindre(s) de refoulement (48).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pompe à matières épaisses (44) est montée dans le premier tronçon de tube (62), appliqué contre la tête de creusement (16). 10
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la pompe à matières épaisses (44) et ses organes d'entraînement (58) de préférence hydrauliques peuvent être séparés au niveau d'un accouplement, et sont montés dans deux tronçons de tube (62) voisins. 15
4. Dispositif selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé par** au moins deux capteurs de pression (72, 74), disposés le long du parcours de transport de déblais et agissant dans ce parcours. 20
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'un** capteur de pression respectif (72, 74) est disposé juste avant et juste après le piège à pierres (36). 25
6. Dispositif selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé par** un capteur de pression (70) agissant dans la chambre de coupe (26). 30
7. Dispositif selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé par** au moins un capteur de pression agissant dans la conduite de refoulement (56). 35
8. Dispositif selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le piège à pierres (36) présente une grille de criblage, disposée dans un pot pouvant être fermé en étanchéité à la pression par un couvercle (34) amovible et raccordé du côté d'entrée au tube de transport (30) et du côté de sortie au côté d'aspiration (42) de la pompe à matières épaisses (44). 40
9. Dispositif selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le piège à pierres (36) présente un canal de passage pour les déblais (32), réalisé sous forme de tiroir transversal, se rétrécissant dans la direction de passage et/ou contenant une grille de criblage. 45
10. Dispositif selon une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la pompe à matières épaisses 50

(44) et/ou ses organes d'entraînement (58) sont montés en étant latéralement décalés par rapport à l'axe vertical du tronçon de tube (62) concerné, en laissant un espace libre (78), et **en ce qu'un** contrepoids (80) est monté du côté de l'espace libre du tronçon de tube (62).

11. Dispositif selon une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'entre** le tube de transport (30) de la tête de creusement (16) et la pompe à matières épaisses (44) est disposé un compensateur (40) à déformation élastique ou articulée. 55
12. Dispositif selon une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'un** compensateur (40) à déformation élastique est disposé entre le piège à pierres (36) et le côté d'aspiration (42) de la pompe à matières épaisses (44). 60
13. Dispositif selon une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'un** injecteur (76) d'agent anti-friction, réalisé de préférence sous forme de buse à anneau glissant, est disposé dans la conduite de refoulement (56). 65
14. Dispositif selon une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le coulisseau de pressage (12) porte un tube articulé (64) pouvant être raccordé à la conduite de refoulement (56). 70

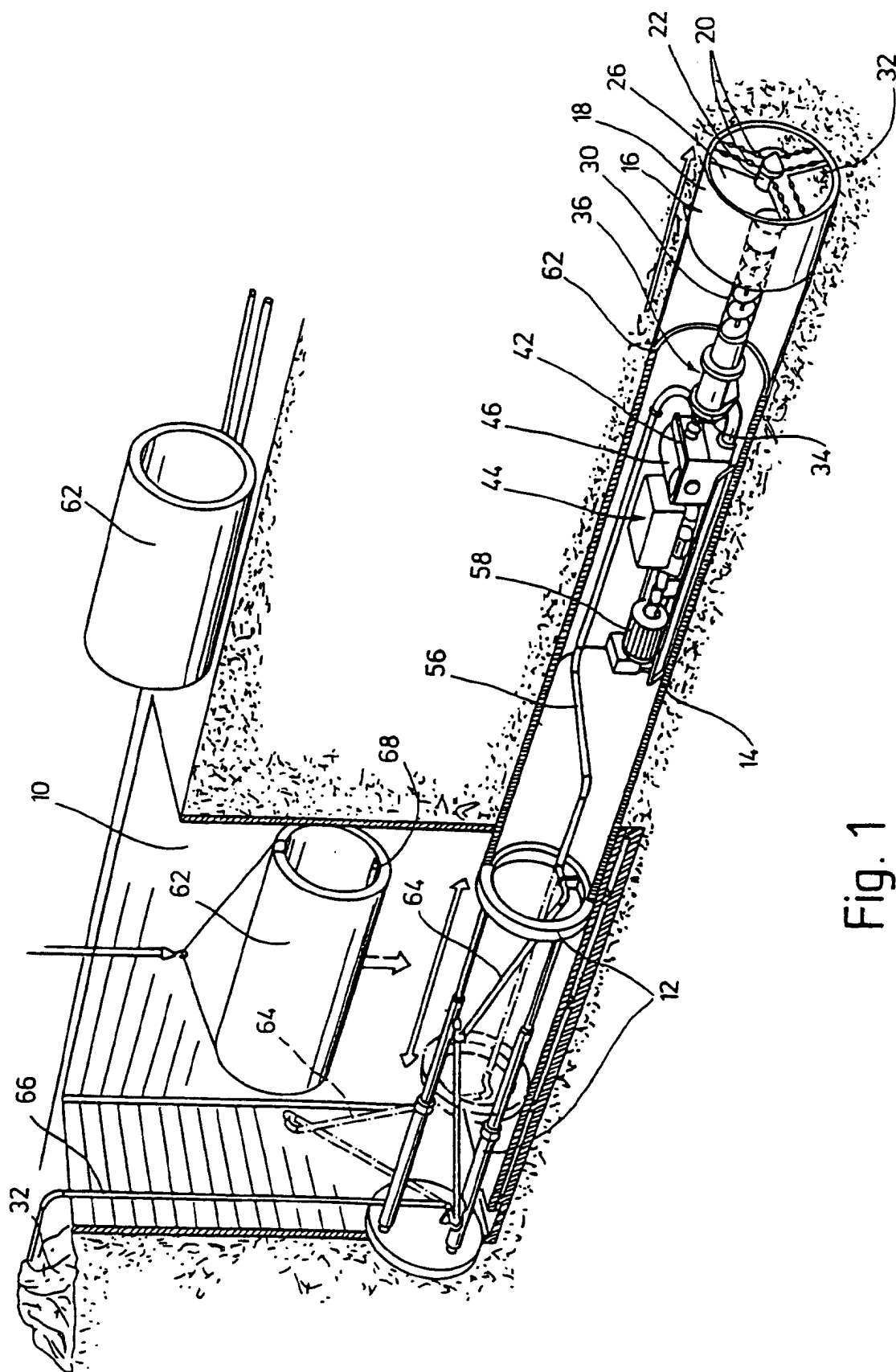
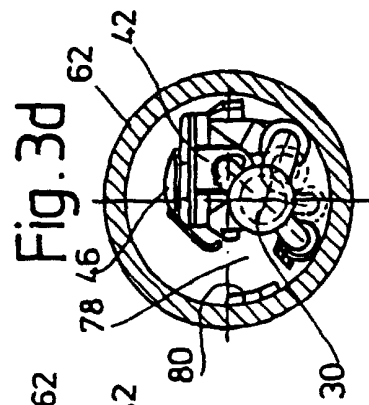
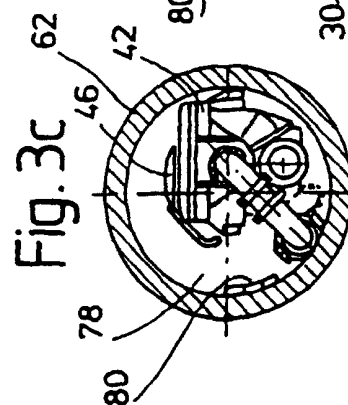
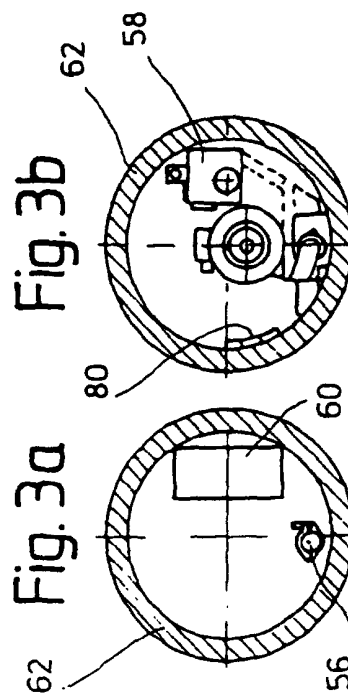
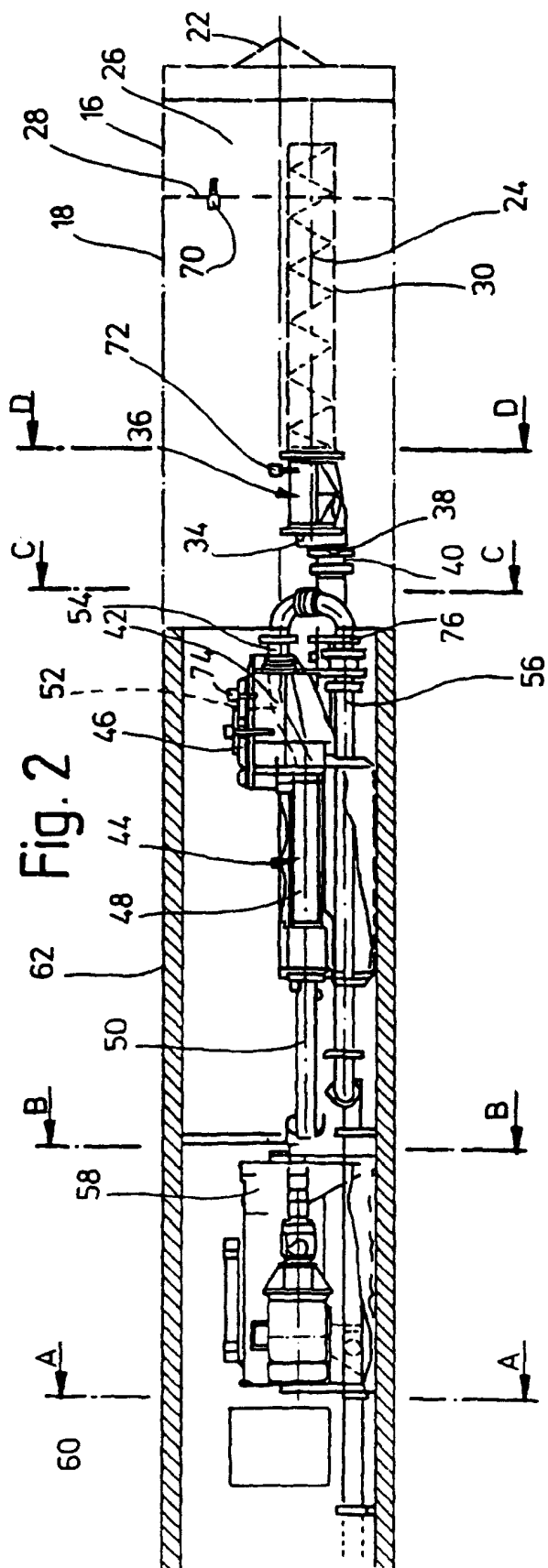


Fig. 1



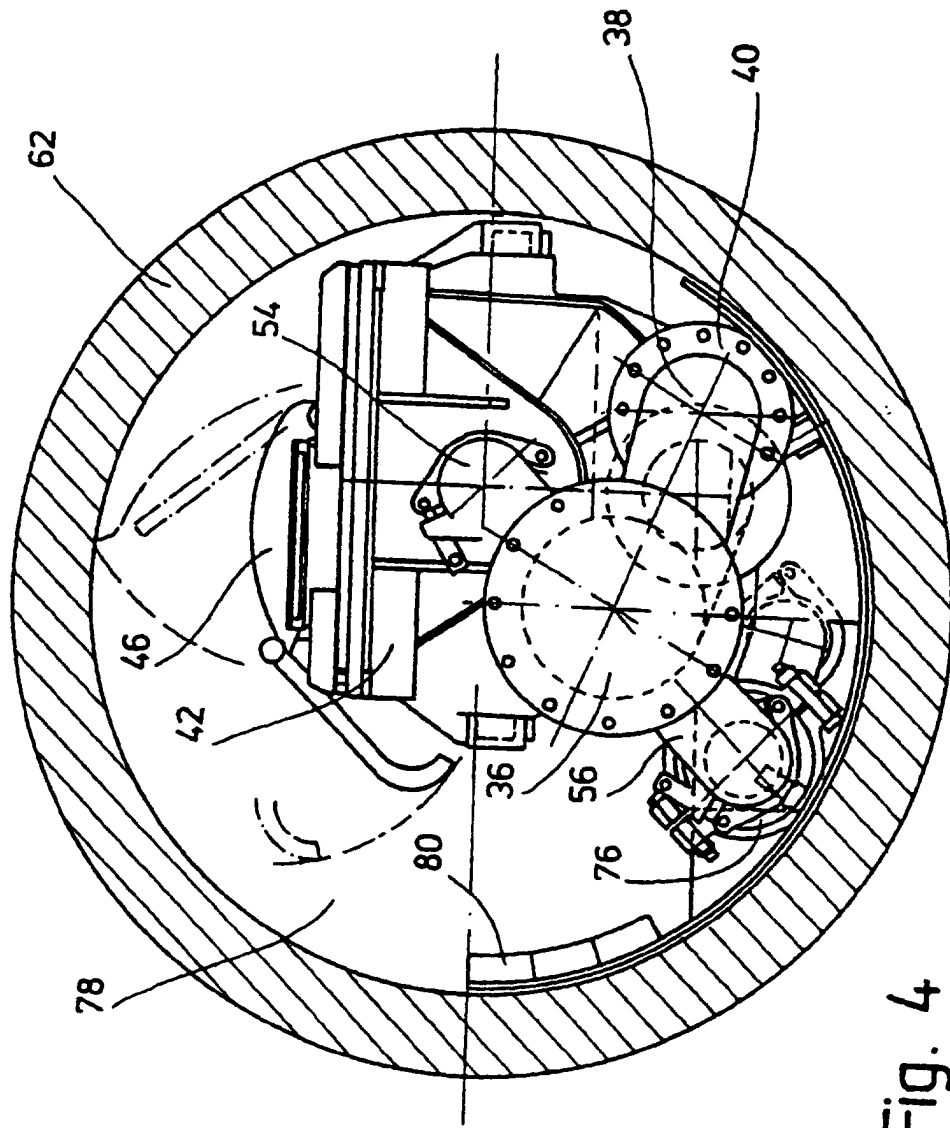


Fig. 4

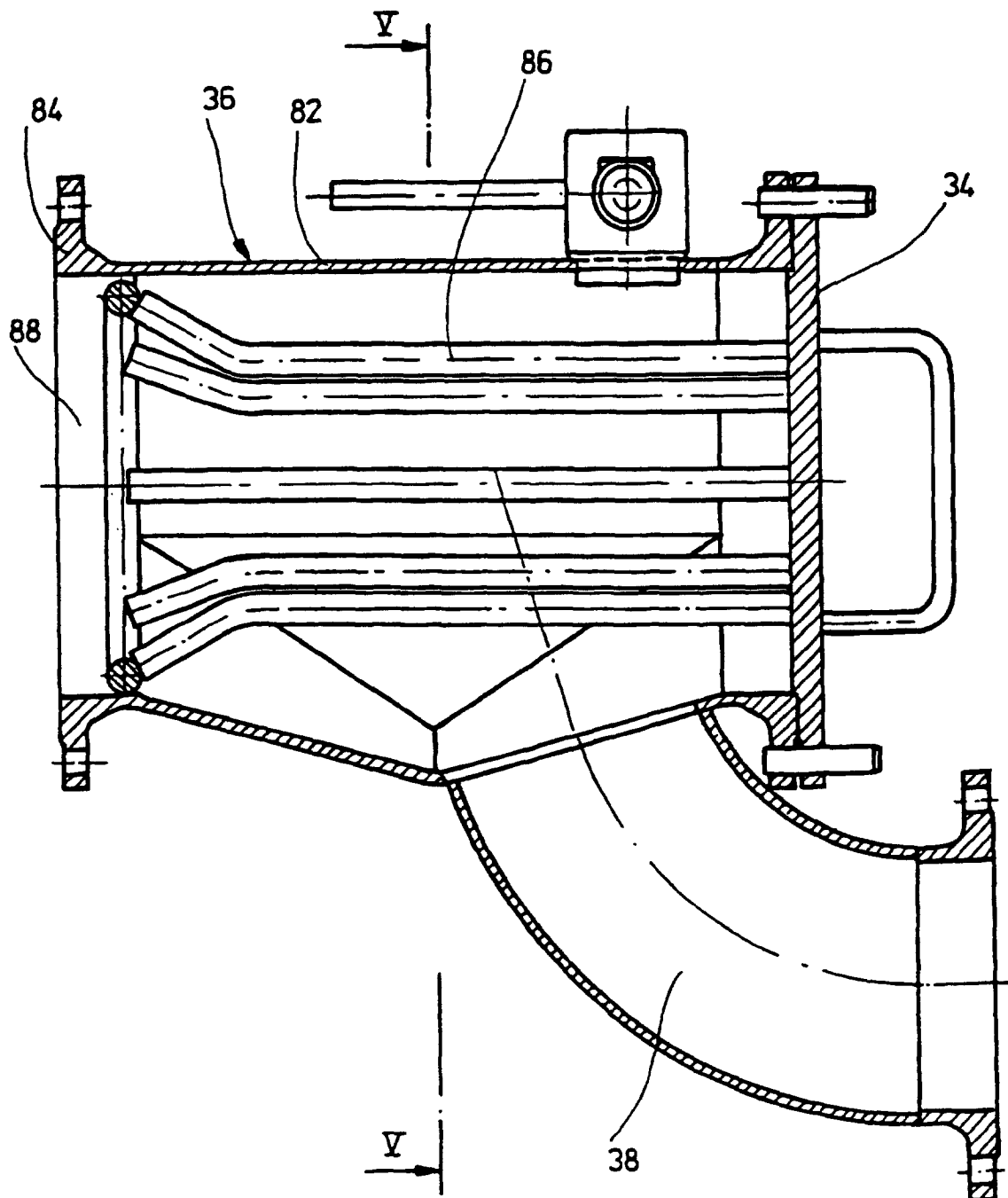


Fig. 5a

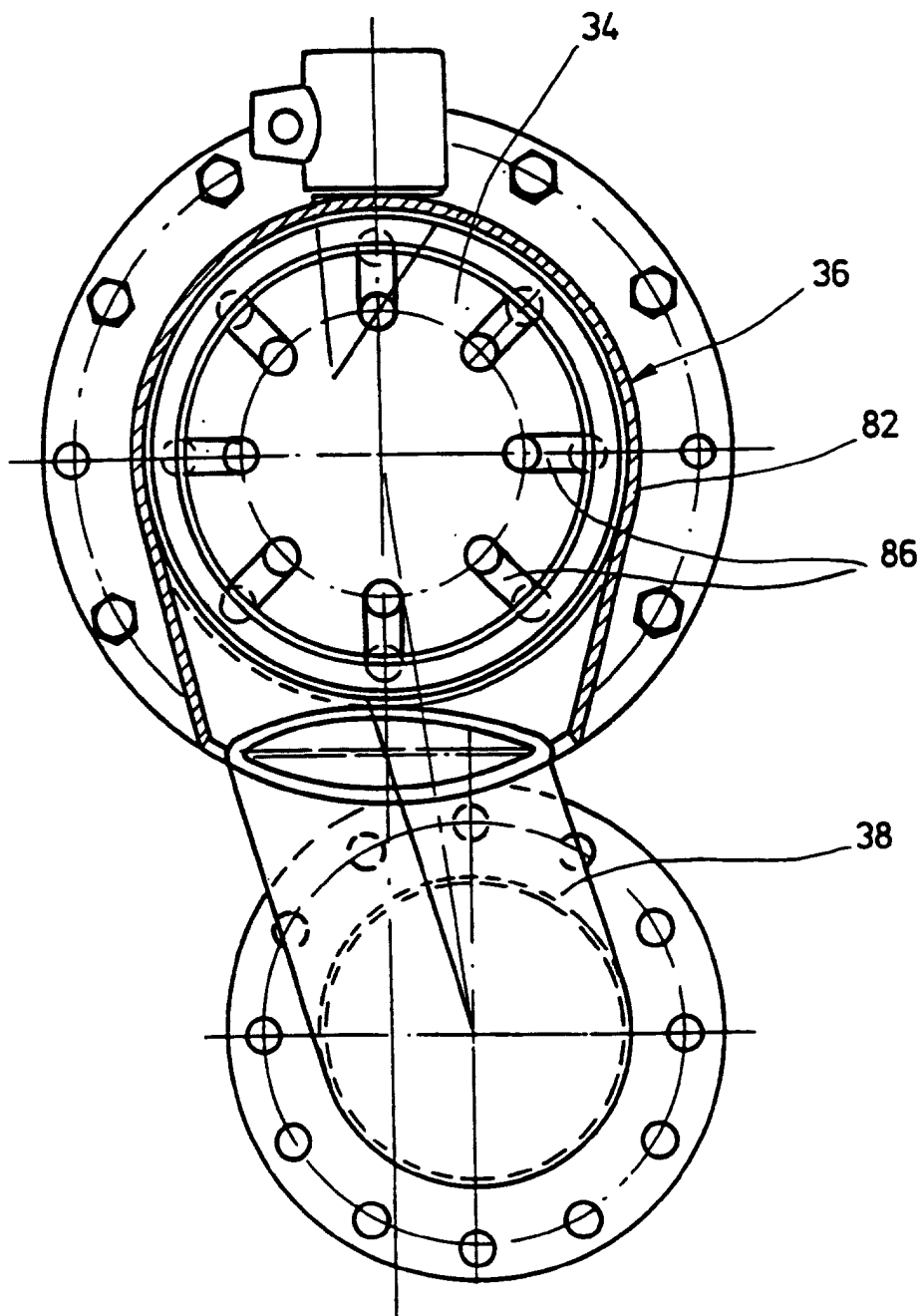


Fig. 5b