



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer : **0 336 331 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
23.10.91 Patentblatt 91/43

Int. Cl.⁵ : **E21D 11/10**

Anmeldenummer : **89105801.8**

Anmeldetag : **01.04.89**

54 Anlage zur Betonverteilung insbesondere für den Tunnel- und Stollenbau.

30 Priorität : **07.04.88 DE 3811585**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
11.10.89 Patentblatt 89/41

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
23.10.91 Patentblatt 91/43

84 Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR GB IT LI

56 Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 706 244
DE-A- 3 610 118
US-A- 3 556 116
US-A- 3 561 223

73 Patentinhaber : **STETTER GMBH**
Dr.-Karl-Lenz-Strasse 70
W-8940 Memmingen (DE)

72 Erfinder : **Riker, Rudolf, Dipl.-Ing. (FH)**
Potsdamer Strasse 16
W-8940 Memmingen (DE)

74 Vertreter : **Hübner, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.**
Mozartstrasse 31
W-8960 Kempten/Allgäu (DE)

EP 0 336 331 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anlage und ein Verfahren zur Verteilung von Beton insbesondere für den Tunnel- und Stollenbau. Wie sich aus der DE-A-2706244 ergibt ist an eine von einer Betonpumpe kommenden Förderleitung über eine Verteilleitung eine Anzahl Zweigleitungen angeschlossen, die stirnseitig in den Schalungsraum führen. Die Zweigleitungen verlaufen zuerst in radialer Richtung im Tunnel nach außen und sind dann in axialer Richtung abgewinkelt. Jede Zweigleitung kann mittels eines Absperrventils geöffnet und geschlossen werden. Nach Füllung eines Schalungsraumes kommt der Beton in der jeweiligen Zweigleitung zur Ruhe und es besteht die Gefahr des Abbindens, insbesondere wenn keine Abbindeverzögerer für die Betonmischung eingesetzt werden. Auch im Fall von Betriebsstörungen muß zur Verhinderung des Abbindens des Betons in der Verteilleitung und in Zweigleitungen das ganze Leitungssystem auseinandergebaut, der Beton ausgeschüttet und die Rohre ausgespült werden.

Aus der US-A-3,556,116 ist eine Verteilanlage für Beton bekannt, bei der sich an eine Förderleitung eine Verteilleitung anschließt, die in Abständen hintereinanderliegend eine Anzahl Zweigleitungen aufweist. Im Gegensatz zum vorbeschriebenen Stand der Technik, bei dem eine sternförmige Verteilung vorgeschlagen wird, wird hier eine Hintereinanderschaltung der Zweigstellen verwendet.

Um das Erhärten von Beton in einer in einen Schalungsraum einführenden Leitung zu vermeiden, ist es aus der DE-A-3610118 bekannt, an der Einspritzstelle ein Umschaltventil zu verwenden, das eine erste Stellung ausweist, in der die Zufuhrleitung mit einer Einspritzleitung kommuniziert und eine zweite Stellung aufweist, in der die Zufuhrleitung durch eine Verschlußeinrichtung ersetzt ist, die es gestattet, die Einspritzleitung durch Einführen eines Verschlußstopfens zu verstopfen. Auch sind Wasserleitungsanschlüsse veranschaulicht, um die Zufuhrleitung in Rückwärtsrichtung auszuspülen, jedoch läßt sich auf diese Weise eine mit Beton gefüllte Zufuhrleitung nicht ausreichend reinigen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anlage zu schaffen, mit der es jederzeit möglich ist, die Verteilleitung einschließlich der Zweigleitungen von abbindendem Beton freizuhalten ohne die Verteilleitung und/oder die Zweigleitungen demontieren zu müssen.

Diese Aufgabe löst eine Anlage gemäß Patentanspruch 1. Die Entleerungsleitung ist vorzugsweise über ein Absperrventil ständig mit einer ansich bekannten Betonausdrückvorrichtung verbunden. Tritt nun eine Betriebsstörung auf, die insbesondere im Tunnelbau viele Ursachen haben kann, so wird die Förderleitung an geeigneter Stelle z.B. mittels eines Zweiwegeschiebers an den Auffangbehälter angeschlossen und nach Öffnen des Absperrventils in der Entleerungsleitung ein Reinigungsstopfen oder Reinigungsball mittels Druckwasser in das Leitungssystem gedrückt, wodurch die Betonsäule aus der Verteilleitung und dem anschließenden Teil der Förderleitung ausgeschoben wird. Alle Zweigleitungen sind durch die Verschlußstopfen ausgefüllt, sodaß das Leitungssystem restlos vom Beton befreit werden kann.

Anstelle des Ausdrückens der Betonsäule mittels Druckwasser kann durch Umschalten der Betonpumpe auf Saugbetrieb die Betonsäule auch ausgesaugt werden, jedoch muß immer der Reinigungsstopfen oder Reinigungsball verwendet werden, um auch Betonreste zu entfernen.

Die Erfindung ermöglicht es, herkömmlichen Beton ohne Abbindeverzögerer zu verwenden, was bisher nicht möglich schien und es können sogar Abbindebeschleuniger eingesetzt werden, da das Verteilsystem entleert werden kann, wenn ein Betonring fertiggestellt worden ist, und notwendigerweise eine Betonierpause während des anschließenden Umsetzens eines Innenschalungsringes auftritt.

Die Erfindung ermöglicht es, den Verschlußstopfen in jeder Zweigleitung so auszubilden, daß er in seiner Offenstellung den abgehenden Teil der Verteilleitung sperrt, sodaß sich stromab der jeweiligen Zweigstelle kein Beton in der Verteilleitung befindet. Wenn alle Zweigstellen in Hintereinanderanordnung nacheinander bedient werden, kommt der Betonfluß nirgendwo im System zum Stillstand, was bei schnell abbindendem Beton sehr vorteilhaft ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren umfaßt die Maßnahmen gemäß Anspruch 14. Je nach den Eigenschaften des momentan für das Betonieren verwendeten Betons kann es erforderlich werden, das Leitungssystem nach Fertigstellung jedes Betonringes zu entleeren oder bei langsam abbindendem Beton diese Entleerung lediglich am Ende der wöchentlichen Arbeitszeit bzw. bei Betriebsstörungen vorzunehmen. Die Erfindung ermöglicht gemäß Anspruch 16 einen vollautomatischen Betrieb, der auch den Entleerungsvorgang umfaßt. So wird die Stillstandszeit der Betonpumpe laufend automatisch gemessen und mit einem auf die Betonqualität eingestellten zeitlichen Grenzwert verglichen und bei Erreichen dieses Grenzwertes der Entleerungsvorgang automatisch eingeleitet, während die Betonpumpe gestoppt bleibt. Wichtig ist dabei, daß in jedem beliebigen Betonierstadium die Entleerung des Systems bewirkt werden kann, sodaß die Erfindung einen hohen Sicherheitsgrad insbesondere beim Betonieren von Tunnelröhren schafft.

Anhand der Zeichnung, die einige Ausführungsbeispiele darstellt, sei die Erfindung näher beschrieben. Es zeigen

- FIG. 1 eine perspektivische Ansicht einer Betonverteilanlage in einem Tunnel,
 FIG. 2-4 jeweils einen Längsschnitt durch den Tunnel mit den Positionen für die einzelnen Schalungen und der Verteilleitung entsprechend dem jeweiligen Betonierfortschritt
 5 FIG. 5, 6 Schnittansichten im Bereich einer Zweigstelle der Verteilleitung im Detail,
 FIG. 7 eine perspektivische Ansicht einer Verteilanlage mit abgewandelter Verteilleitung,
 FIG. 8-10 Schnittansichten des Tunnels ähnlich denjenigen gemäß FIG. 2-4, jedoch unter Verwendung der Verteilanlage gemäß FIG. 7,
 FIG. 11, 12 Ansichten der Zweigstellen der Verteilleitung gemäß FIG. 7,
 10 FIG. 13 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer Verteilanlage
 FIG. 14-16 Schnittansichten des Tunnels zur Erläuterung des Betonierverfahrens unter Verwendung der Verteilleitung gemäß FIG. 13,
 FIG. 17, 18 Ansichten einer Zweigstelle bei der Verteilleitung gemäß FIG. 13 im Detail,
 FIG. 19, 20 Ansichten einer Zweigstelle einer Verteilleitung für radiales Zuführen für Beton durch eine
 15 Innenschalung und
 FIG. 21 eine perspektivische Ansicht einer Verteilanlage mit einer vereinfachten Ausführungsform der Verteilleitung.

Die Verteilanlage gemäß FIG. 1 umfaßt einen Betonmischbehälter 10, eine doppelt wirkende Betonpumpe
 20 12, das übliche Umschaltventil 14, eine Förderleitung 16 mit schematisch veranschaulichter Teleskop-Rohr-
 verlängerung 18 und eine ringförmige Verteilleitung 30, die in einer Querebene eines Tunnels und damit im
 wesentlichen rechtwinklig zur Längserstreckung der Förderleitung 16 angeordnet ist und eine Anzahl in
 Umfangsabständen angeordneter Abzweigstellen 32 aufweist und die über eine Rohrschleife 39, 40 an die För-
 25 derleitung 16 angeschlossen ist. Die Verteilleitung 30 liegt auf einem Durchmesser, der größer ist, als der
 Durchmesser einer inneren Ringschalung 22 und verläuft dicht benachbart einer Stirnschalung 24, die einen
 Schalungsraum zwischen einer äußeren Ringschalung 20 und der inneren Ringschalung 22 nach vorn
 abschließt. Damit liegt die Verteilleitung 30 im Ringspalt 42 zwischen äußerer und innerer Ringschalung und
 dank der engen Nachbarschaft zur Stirnschalung 24 genügen kurze gerade Zweigleitungen 34 an jeder Zweig-
 30 stelle 32, die die Stirnschalung 24 durchdringen. Die Förderleitung 16 ist im Inneren des Tunnels über die Ebene
 der Stirnschalung 24 hinaus verlängert. Ein Rohrbogen 39 erstreckt sich um den Vorderrand eines Druckringes
 76 herum und ein anschließendes Verbindungsrohr 40 überbrückt die Breite eines Innenschalungssegmentes
 einschließlich der Breite des Druckringes, wie sich insbesondere aus FIG. 2 ergibt. Diese Rohrschleife ist not-
 wendig, um den nächsten inneren Schalungsring 22 montieren zu können. An jeder Zweigstelle 32 ist ein
 Absperrorgan 36 vorgesehen mit dem die Zweigleitung 34 absperrbar ist.

Die Verteilleitung 30 erstreckt sich längs eines Umfangswinkels von mehr als 270° und an ihr Ende ist über
 eine Rohrschleife 44, 46, die der Rohrschleife 39, 40 entspricht und denselben Zweck erfüllt, eine Entleerungs-
 35 leitung 48 angeschlossen, die sich parallel zur Förderleitung 16 erstreckt und in den Tunnel zurückläuft. Die
 Entleerungsleitung 48 ist über ein Ventil 50 mit einer Betonausdrückvorrichtung 52 verbunden, welche eine Hal-
 teeinrichtung 54 für einen Reinigungsstopfen 55 aufweist. Eine Druckwasserpumpe 56 ist an die Haltevorrich-
 40 tung 54 angeschlossen. Von der Entleerungsleitung 48 zweigt noch eine Umwälzleitung 58 ab, die durch ein
 Ventil 51 absperrbar ist und in den Mischbehälter 10 zurückführt.

Das Absperrventil 36 gemäß FIG. 5 und 6 hat drei Schnellkupplungen 38, mittels deren es an den ankomen-
 den Teil 30a der Verteilleitung 30, deren abgehenden Teil 30b und die kurze gerade Zweigleitung 34 ange-
 45 schlossen ist. In einem rückwärtigen zur kurzen geraden Zweigleitung 34 koaxialen Verlängerungsrohr 60 ist
 ein Verschlußstopfen 66 in Form eines Kolbens verschiebbar gelagert, der eine gewölbte Vorderfläche 70 auf-
 weist, die für einen stetigen Übergang des Betonflusses aus dem ankommenden Teil 30a der Verteilleitung 30
 unter Umlenkung um 90° in die Zweigleitung 34 sorgt. Diese gewölbte Stirnfläche 70 des Verschlußstopfens
 66 sorgt auch dafür, daß der Verschlußstopfen 66 im Bereich des abgehenden Teils 30b der Verteilleitung 30
 50 länger ausgebildet ist und somit in der in FIG. 5 gezeigten Offenstellung den abgehenden Leitungsteil 30b
 absperrt. Die Achse der Zweigleitung 34 und somit auch die Verschiebeachse 62 des Verschlußstopfens 66
 kreuzen die Achse 64 der Verteilleitung 30. Der Verschlußstopfen 66 ist rückseitig mit einem Antriebszylinders
 69 verbunden, der ihn nach vorn in eine Verschlußstellung verschiebt, in welcher der Verschlußstopfen 66 aus
 der Zweigleitung 34 über deren Mündungsstelle 68 hinaus in den Schalungsraum eindringt und dabei die Zwei-
 55 gleitung 34 vollständig ausfüllt. Im rückwärtigen Bereich hat der Verschlußstopfen 66 einen Querkanal 74, der
 in der Schließstellung des Stopfens 66 den ankommenden Teil 30a mit dem abgehenden Teil 30b der Verteil-
 leitung 30 verbindet. Die Ringleitung 30 ist beidseitig jedes Absperrorgans 36 mittels Haltern 25 an der Stirn-
 schalung 24 befestigt.

Zu Beginn des Betonierverfahrens befinden sich alle Verschlußstopfen 66 der Absperrorgane 36 mit Aus-

nahme des links unten veranschaulichten Absperrorgans in Schließstellung. Beton wird also über die Förderleitung 16 und die Rohrschleife 39, 40 und durch die Zweigleitung 34 des ersten Absperrorgans in den Schalungsraum eingepumpt. Der abgehende Teil der Verteilleitung 30 ist gesperrt. Nachdem der untere Bereich des Schalungsraumes in der linken Hälfte des Tunnels genügend gefüllt ist, wird das Absperrorgan 36 geschlossen, wodurch der abgehende Teil der Verteilleitung 30 geöffnet wird. Der Beton kann nun zu jeder beliebigen Zweigstelle 32 geführt werden, beispielsweise zum letzten Absperrorgan 36 am unteren Ende der Verteilleitung 30 in der rechten Tunnelhälfte. Die Verteilleitung 30 ist dann mit Beton gefüllt, da sich alle dazwischen befindlichen Absperrorgane 36 in Offenstellung befinden. In beliebiger Reihenfolge können nunmehr die anderen Absperrorgane 36 nacheinander geöffnet werden, um einen Betonring 26 zu vervollständigen. Während der Betonzufuhr in den Schalungsraum verschiebt sich die Stirnschalung 24, die mit der Außenschalung 20 verbunden ist. Die Stirnschalung 24 wird teilweise durch den Druck des eingepreßten Betons geschoben und teilweise durch einen Zylinder 28 gezogen, der an einem Rahmen 29 des Vortriebskopfes befestigt ist. Wenn die Stirnschalung 24 am vorderen Ende eines Innenschalungsringes 22 angekommen ist, ist der Betonring 26 fertiggestellt (FIG. 3). Dann wird der Druckring 76 mittels Zylinder 78 nach vorn gezogen und ein neuer Innenschalungsring 22 montiert (FIG. 4) der dann mittels des Druckringes 76 gegen die Innenschalung gedrückt wird. Anschließend setzt sich der Betonvorgang fort, um einen neuen Betonring im Bereich des Ringspaltes 42 herzustellen.

Tritt im Bereich des Schneidkopfes oder beim Umsetzen der Innenschalung oder bei der Betonversorgung vor der Betonpumpe 12 eine Störung ein, so kann erst einmal das Ventil 51 geöffnet werden, um durch Langsamlauf der Betonpumpe 12 den Beton im ganzen Leitungssystem in Bewegung zu halten. Dabei befinden sich die Verschlusstopfen 66 sämtlich in ihren Schließstellungen. Läßt sich die Störung nicht rechtzeitig beheben, wird die Betonpumpe 12 abgeschaltet, ein Schieber 80 in der Förderleitung geschlossen und ein Schieber 81 in einer an die Förderleitung angeschlossenen Auslaßleitung geöffnet, wonach die Druckwasserpumpe 56 gestartet wird, die den in die Haltevorrichtung 54 eingesetzten Reinigungsstopfen 55 durch die Entleerungsleitung 48, die ringförmige Verteilleitung 30 und den vor dem Schieber 80 liegenden Teil der Förderleitung 16 schiebt, wobei der in diesem Leitungssystem befindliche Beton in einem Auffangbehälter 82 ausgeschoben wird. Da die Querschnitte aller Leitungen 16, 30, 48 einschließlich der Ventildurchgänge allenfalls unwesentlich voneinander abweichen, sorgt der elastisch ausgebildete Reinigungsstopfen 55 für eine nahezu restlose Entleerung des Leitungssystems, wobei das Druckwasser etwaige Betonreste ausspült.

In den FIG. 7 bis 12 ist eine Abwandlung der Verteilanlage gezeigt, die sich von der vorbeschriebenen lediglich dadurch unterscheidet, daß die Verteilleitung 130 nicht unmittelbar angrenzend an die Ebene A der Stirnschalung 24 sondern im Abstand davon in einer Ebene B verläuft, sodaß die Verteilleitung 130 vor dem Druckring 76 verläuft. Die Verteilleitung 130 ist für jede Abzweigstelle 32 unterbrochen. Die beiden Unterbrechungsenden sind mittels einer sich in den Ringspalt 42 zwischen beiden Ringschalungen 20, 22 etwa parallel zur Tunnelachse bis nahe der Stirnschalung 24 hinein erstreckenden Rohrschleifen 84 miteinander verbunden, in deren Scheitel das Absperrorgan 36 angeordnet ist. Dadurch werden im Ringspalt 42 zwischen je zwei Absperrventilen 36 Räume freigelegt, die für andere Zwecke beispielsweise einer zusätzlichen Abstützung der Stirnschalung 24 dienen können.

Die Verteilleitung 130 kann hier auch auf einem Durchmesser liegen, der kleiner als derjenige der Innenschalung 22 ist. Wie sich aus FIG. 11 ergibt, besteht jede Rohrschleife aus zwei parallelen, sich in Tunnelängsrichtung erstreckenden Rohren 84 und zwei Rohrbögen 86, die mittels der Schnellkupplungen 38 mit dem Gehäuse des Absperrorgans 36 verbunden sind.

Die Verteilanlage gemäß FIG. 13 bis 18 besteht aus einer Verteilleitung 30, die keine axialen Rohrschleifen aufweist, weil sie vor dem Druckring 76 angeordnet und an diesem befestigt ist. Die beiden unteren Enden der Verteilleitung 30 sind durch ein Verbindungsrohr miteinander verbunden, sodaß sich eine umfangsgeschlossene Ringleitung ergibt, an deren Enden jeweils ein Absperrorgan 90 bzw. 91 vorgesehen ist. Ein weiteres Absperrorgan 93 schließt das Ende der Entleerungsleitung 48 ab. Die Verschiebeachse 162 (FIG. 18) des Verschlusstopfens 166 kreuzt hier nicht die Ringachse der Verteilleitung 30, sondern ist radial nach außen um einen Betrag versetzt, der gleich der Summe der Radien der Zweigleitung 34 und der Verteilleitung 30 ist. Die Innenumfänge beider Leitungen tangieren so miteinander. Das Rohrstück 160 zur Aufnahme des Verschlusstopfens 166 hat eine Öffnung 92, durch die die Zweigleitung 34 mit der Verteilleitung 30 kommuniziert. Das Verschlußstück 166 hat keinen Durchgangskanal entsprechend dem Kanal 74 bei den vorbeschriebenen Ausführungsformen. Das Absperrorgan 36 hat einen Flachschieber 88, der in einem Schlitz 94 des Ventilgehäuses verschiebbar ist und von einem Antriebszylinder 96 betätigt wird. Die Verschiebeebene des Flachschiebers 88 tangiert das Rohrstück 160 nahezu, bildet mit einer die Achse 162 dieses Rohrstückes 160 durchsetzenden Radialebene der Verteilleitung 30 einen Winkel von etwa 30° und schließt in seiner Verschlusstellung den abgehenden Teil der Verteilleitung 30 ab. Vorzugsweise liegen die Flachschieber 88 in beiden Ringhälften der Verteilleitung 30 oberhalb der jeweiligen Zweigstellen 32, weil es die Verteilanlage gemäß FIG. 13 bis 18 gestat-

5 tet, Beton von unten her in beide Hälften der Verteilleitung 30 einzuspeisen, ohne den übrigen Teil der Verteilleitung 30 mit Beton füllen zu müssen. Nachdem wie bei den vorbeschriebenen Ausführungen zuerst die links unten befindliche Zweigleitung 34 bedient worden ist, werden die Ventile 90, 91 geöffnet, um die rechts unten liegende Zweigleitung 34 zu bedienen. Die Flachschieber 88 befinden sich in Schließposition. Anschließend
 10 kann auf die nächst höhere Zweigleitung 34 umgeschaltet werden, indem die Ventile 90, 91 geschlossen und der Flachschieber 88 des links unten angeordneten Ventils geöffnet wird. Nachdem ein Schalungsraum mit Beton gefüllt ist (FIG. 14) wird der Druckring 76 mit Verteilleitung 30 und Stirmschalung 24 durch Betätigung des Zylinders 78 um eine Schalungsbreite nach vorn gezogen und da in diesem Ausführungsbeispiel eine Tübbingschalung verwendet wird, ein neuer Ring aus Tübbingsegmenten 98 montiert und mittels des Druckringes
 15 76 an der verbleibenden Tübbingschalung angedrückt (FIG. 15). Dann wird der Zylinder 28 betätigt, der wie der Zylinder 78 an einem Nachlaufteil 100 der Schneidmaschine abgestützt ist, um die Außenschalung 20 um eine Tübbingbreite vorzuziehen. Anschließend erfolgt das Einfüllen des Betons in den Schalungsraum 27, wie beschrieben. Das Ergebnis zeigt FIG. 16.

15 Zur Entleerung der Verteilleitung 30 werden die beiden Ventile 90, 91 geschlossen und das Ventil 93 wird geöffnet, nachdem in der Förderleitung 16 das Ventil 80 geschlossen und im Auslaßrohr das Ventil 81 geöffnet worden ist. Dann kann der Reinigungsball 55 nach Anlaufen der Druckwasserpumpe 56 in der schon beschriebenen Weise durch das ganze Leitungssystem gedrückt werden, um die Betonsäule in den Auffangbehälter 82 auszuschieben. Es versteht sich, daß während der Entleerung des Systems die Verschlussstopfen 166 sich in Schließstellung und die Flachschieber 88 sich in Offenstellung befinden. Die Verbindungsleitung zwischen
 20 den beiden Ventilen 90, 91 kann ebenfalls anschließend gespült werden, wenn die beiden Flachschieber 88 der beiden untersten Absperrorgane 136 geschlossen sind.

25 Die Figuren 19 und 20 veranschaulichen eine ringförmige Verteilleitung 30 mit Absperrorgan 36. Die Verteilleitung 30 liegt innerhalb einer inneren Ringschalung 22 und die Zweigleitungen 34 erstrecken sich in derselben Radialebene in der die Verteilleitung 30 liegt radial auswärts und in die innere Ringschalung 22 hinein. Gegenüber FIG. 1 entfallen die Rohrschleifen 39, 40. Ansonsten unterscheidet sich die Anlage prinzipiell nicht.

30 FIG. 21 zeigt eine Verteilanlage, die hinsichtlich der ringförmigen Verteilleitung 30 und der Absperrorgane 136 der Ausführungsform gemäß FIG. 13 entspricht. Abweichend ist jedoch, daß die Verbindungsleitung mit den Ventilen zwischen den beiden unteren Enden der Verteilleitung 30 entfällt. Es schließen sich parallele, in der Längsrichtung verlaufende Rohre 17, 19 an, die mittels eines Zweiwegeventils 102 an die gemeinsame Förderleitung 16 angeschlossen sind und wahlweise Beton von der Betonpumpe 12 erhalten. Auch bei dieser
 35 Einfachausführung können beide Hälften der ringförmigen Verteilleitung 30 von unten her beschickt werden. Zur Entleerung werden die beiden Rohre 17, 19 mittels der Schnellkupplungen 38 von der Verteilleitung 30 gelöst und es werden zwei Schläuche 104, 106 angekuppelt, deren einer in den Auffangbehälter 82 führt und deren anderer mit der Entleerungsleitung 48 verbunden wird. Diese Ausführungsform ist dank fehlender Ventile einfacher, erfordert aber manuelle Eingriffe zum Entleeren des Leitungssystems.

Patentansprüche

40 1. Anlage zur Betonverteilung insbesondere für den Tunnel- und Stollenbau, mit einer von einer Betonpumpe (12) kommenden Förderleitung (16), an die sich eine Verteilleitung (30 ; 130) anschließt, von der in Hintereinanderschaltung eine Anzahl, je ein Absperrorgan (36 ; 136) aufweisender kurzer Zweigleitungen (34) abzweigen, dadurch gekennzeichnet, daß die Zweigleitungen (34) eine Schalung (22 ; 24) eines Schalungsraumes (27) durchsetzen und in diesem münden, daß jedes Absperrorgan (36 ; 136) einen Verschlussstopfen
 45 (66 ; 166) aufweist, der mittels einer Antriebseinrichtung (69) aus einer Schließstellung, in der er in die Zweigleitung (34) bis mindestens zur Mündungsstelle (68) eingefahren ist, um diese vollständig auszufüllen, in eine Offenstellung verstellbar ist, in der er aus der Zweigleitung (34) soweit herausgezogen ist, daß er diese mit dem ankommenden Teil der Verteilleitung (30 ; 130) verbindet und daß an einer Stelle der Verteilleitung (30 ; 130), die von deren Einlaßende, längs der Verteilleitung (30 ; 130) gemessen am weitesten entfernt ist, eine
 50 durch ein Absperrorgan (93) abgesperrte Entleerungsleitung (48) angeschlossen oder eine Entleerungsleitung (48) anschließbar ist.

55 2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in ein Ende eines die Entleerungsleitung (48), die Verteilleitung (30 ; 130) und mindestens einen Teil der Förderleitung (16) umfassenden Leitungssystems ein Reinigungsstopfen (55) eingesetzt oder einsetzbar ist und an das andere Ende dieses Leitungssystems eine Auffangvorrichtung (82) angeschlossen oder anschließbar ist, und daß durch Druckmittelzufuhr an einem Ende des Leitungssystems oder Unterdruckerzeugung an dessen anderem Ende der Reinigungsstopfen (55) durch das ganze Leitungssystem bewegbar ist, um die Betonsäule aus dem Leitungssystem in die Auffangvorrichtung (82) zu entleeren.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilleitung (30 ; 130) in einer Querebene zur Tunnelachse längs einer wenigstens angenähert kreisbogenförmigen Bahn oder eines entsprechenden Polygonzuges verläuft.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilleitung (30 ; 130) dicht benachbart einer verschiebbaren Stirnschalung (24) mit dieser verschiebbar im Ringspalt (42) zwischen einer äußeren (20) und einer inneren Ringschalung (22) angeordnet ist und daß an zwei Enden der Verteilleitung (30 ; 130) Verbindungsleitungen (39, 40, 44, 46) angeschlossen sind, die im Ringspalt (42) etwa parallel zur Tunnelachse zum Vorderende der inneren Ringschalung (22) hin und um das Vorderende einer diese abstützenden Schalungshalteanordnung (76) herum in den Tunnel zurücklaufen.

5. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verteilleitung (130) in einer vor der inneren Ringschalung (22) liegenden Ebene (B) erstreckt und für jedes Absperrorgan (36 ; 136) eine Unterbrechung aufweist, deren beide Unterbrechungsenden mittels einer sich in den Ringspalt (42) zwischen beiden Ringschalungen (20, 22) etwa parallel zur Tunnelachse bis nahe der Stirnschalung (24) hinein erstreckenden Rohrschleife (84, 86) miteinander verbunden sind, in deren Scheitel die Zweigleitung (34) mit Absperrorgan (36 ; 136) angeordnet ist.

6. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilleitung (30 ; 130) aus zwei etwa halbkreisförmig gebogenen oder polygonzugartig abgewinkelten Leitungshälften besteht, die in derselben jeweils in der linken und in der rechten Tunnelhälfte angeordnet sind, daß beide Leitungshälften nahe dem Bodenbereich an die Förderleitung (16) angeschlossen oder anschließbar sind und daß eine Leitungshälfte an die Entleerungsleitung (48) angeschlossen oder anschließbar ist.

7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Hälften der ringförmigen Verteilleitung (30 ; 130) im oberen Tunnelbereich miteinander kommunizieren und im unteren Tunnelbereich durch ein Absperrorgan (90, 91) miteinander zu einer umfangsgeschlossenen Ringleitung verbunden sind und daß die Förderleitung (16) auf einer Seite und die Entleerungsleitung (48) auf der anderen Seite des Absperrorgans (90, 91), diesem jeweils eng benachbart, in der Verteilleitung (30 ; 130) münden.

8. Anlage nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß alle Zweigleitungen (34) als kurze gerade Rohrstücke ausgebildet sind, die entweder parallel zur Tunnelachse verlaufen und in einer Stirnschalung (24) münden oder in einer Radialebene verlaufen und in etwa radialer Richtung eine innere Ringschalung (22) durchsetzen.

9. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Absperrorgan (36 ; 136) der Verteilleitung (30 ; 130) als Zweiwegeschieber ausgebildet ist, der den abgehenden Teil der Verteilleitung (30 ; 130) mit deren ankommenden Teil verbindet, wenn sich der Verschußstopfen (66 ; 166) in Schließstellung befindet und den abgehenden Teil der Verteilleitung (30 ; 130) in seiner Offenstellung absperrt.

10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorderende des Verschußstopfens (66) im Bereich des abgehenden Teils der Verteilleitung (30 ; 130) verlängert ist und in seiner Offenstellung eine zum abgehenden Teil der Verteilleitung (30 ; 130) führende Ventilauslaßöffnung absperrt.

11. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Absperrorgan (136) im abgehenden Teil der Verteilleitung (30 ; 130) einen separaten Absperrschieber (88) aufweist.

12. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß an das Ende der Entleerungsleitung (48) eine Haltevorrichtung (54) für einen Reinigungsstopfen (55) angeschlossen ist, die ihrerseits an eine Druckluft— und/oder Druckwasserquelle anschließbar ist.

13. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (62) der Zweigleitungen (34) von der Achse der Verteilleitung (30 ; 130) in deren radialer Richtung um ein Maß nach versetzt sind, das etwa gleich der Summe der inneren Radien der Verteilleitung (30 ; 130) und der Zweigleitung (34) ist.

14. Verfahren zum Verteilen von Beton in mehrere Schalungsräume (27) über Zweigleitungen (34), die an eine gemeinsame Förderleitung (16) angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Beton in mindestens einer an die Förderleitung (16) angeschlossenem Verteilleitung (30 ; 130) in den Nachbarbereich eines ersten Schalungsraumes (27) und durch eine von der Verteilleitung (30 ; 130) abzweigenden kurzen Zweigleitung (34) in diesen eingepumpt wird, während die von der ersten Zweigstelle (32) weiterführende Verteilleitung (30 ; 130) unmittelbar hinter der Zweigstelle (32) abgesperrt bleibt, daß nach Füllung des ersten Schalungsraumes (27) die erste Zweigleitung (34) durch Einfahren eines Verschußstopfens (66 ; 166) vollständig verstopft wird, daß die weiterführende Verteilleitung (30 ; 130) geöffnet wird und Beton durch die weiterführende Verteilleitung (30 ; 130) zu einer weiteren Zweigstelle (32) im Nachbarbereich eines weiteren Schalungsraumes (27) oder Schalungszone sowie durch eine zweite kurze Zweigleitung (34) in diesen bzw. diese eingeführt wird, während ein weiterführender Teil der Verteilleitung (30 ; 130) abgesperrt bleibt, daß auf gleiche Weise alle Schalungsräume (27) oder Schalungszonen nacheinander gefüllt und die zugehörigen Zweigleitungen (34) ver-

stopft werden, und daß nach Beendigung eines Betonierverfahrens oder bei Betriebsstörungen eine in die Verteilleitung (30 ; 130) mündende Entleerungsleitung (48) geöffnet wird, die zusammen mit der Verteilleitung (30 ; 130) und mindestens einem Teil der Förderleitung (16) zu einem Leitungssystem gehört, von dessen einem Ende her der in ihm enthaltene Beton mittels einer Entleerungsvorrichtung (52) durch das ganze Leitungssystem hindurch aus dem anderen Ende in eine Auffangvorrichtung (82) entleert wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem die Schalungsräume (27) in einem Ringbereich eines Tunnels gebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß je eine Verteilleitung (30 ; 130) in der linken und in der rechten Tunnelhälfte vorgesehen werden und beide Verteilleitungen (30 ; 130) in Bodennähe des Tunnels von der gemeinsamen Förderleitung (16) gespeist werden und daß der Beton von unten beginnend durch beide Verteilleitungen (30 ; 130) so in die Schalungsräume (27) beider Tunnelhälften eingebracht wird, daß die momentanen Betonniveaus in beiden Tunnelhälften sich möglichst wenig unterscheiden.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Stillstandzeit der Betonpumpe (12) laufend automatisch gemessen und mit einem auf die Betonqualität eingestellten zeitlichen Grenzwert verglichen wird und daß bei Erreichen des Grenzwertes der Entleerungsvorgang automatisch eingeleitet wird, während die Betonpumpe (12) gestoppt bleibt.

17. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilleitung (30 ; 130) im wesentlichen kreisringförmig oder polygonzugartig ausgebildet ist und ihr mittlerer Durchmesser größer als der einer kreiszylindrischen inneren Ringschalung (22) ist.

Claims

1. System for concrete distribution, in particular for tunnel and gallery driving, having a conveying line (16) coming from a concrete pump (12) and adjoined by a distribution line (30 ; 130), from which, connected one behind the other, a number of short branch lines (34) each having a shut-off device (36 ; 136) branch off, characterized in that the branch lines (34) pass through a shuttering (22 ; 24) of a shuttering space (27) and open into the latter, in that each shut-off device (36 ; 136) has a closure plug (66 ; 166) which may be moved by means of a drive apparatus (69) out of a closed position, in which it has extended into the branch line (34) at least as far as the opening point (68) in order completely to fill the latter, into an opened position in which it is withdrawn from the branch line (34) so far that it connects the latter to the incoming part of the distribution line (30 ; 130), and in that an emptying line (48) shut off by a shut-off device (93) adjoins or an emptying line (48) may adjoin a point of the distribution line (30 ; 130), which is the furthest from the inlet end thereof, measured along the distribution line (30 ; 130).

2. System according to Claim 1, characterized in that a cleaning plug (55) is inserted or insertable in an end of the line system comprising the emptying line (48), the distribution line (30 ; 130) and at least part of the conveying line (16), and a collection apparatus (82) adjoins or may adjoin the other end of this line system, and in that the cleaning plug (55) may be moved through the entire line system by the supply of pressurized medium at one end of the line system or the production of an underpressure at the other end thereof, in order to empty the concrete column from the line system into the collection apparatus (82).

3. System according to Claim 1 or 2, characterized in that the distribution line (30 ; 130) runs in a transverse plane with respect to the tunnel axis along an at least approximately arc-shaped path or a corresponding progression.

4. System according to Claim 3, characterized in that the distribution line (30 ; 130) is arranged closely adjacent to a displaceable end shuttering (24) with the latter displaceable in the annular gap (42) between an outer (20) and an inner (22) annular shuttering, and in that adjoining two ends of the distribution line (30 ; 130) are connection lines (39, 40, 44, 46) which run in the annular gap (42) approximately parallel to the tunnel axis to the front end of the inner annular shuttering (22), around the front end of a shuttering holding arrangement (76) supporting this annular shuttering and back into the tunnel.

5. System according to Claim 3, characterized in that the distribution line (130) extends in a plane (B) lying in front of the inner annular shuttering (22) and, for each shut-off device (36 ; 136), has an interruption whereof both interruption ends are connected to one another by means of a tube loop (84, 86) extending into the annular gap (42) between both annular shutterings (20, 22) approximately parallel to the tunnel axis as far as close to the end shuttering (24), the branch line (34) with shut-off device (36 ; 136) being arranged in the vertex of the tube loop (84, 86).

6. System according to one or more of Claims 1 to 5, characterized in that the distribution line (30 ; 130) comprises two line halves, bent off approximately in a semi-circle or angled off in the manner of a progression, and arranged in the same tunnel half, respectively in the left-hand and in the right-hand tunnel half, in that both line halves adjoin or may adjoin the conveying line (16) close to the base region, and in that a line half adjoins

or may adjoin the emptying line (48).

7. System according to Claim 6, characterized in that the two halves of the annular distribution line (30 ; 130) communicate with one another in the upper tunnel region and are connected to one another in the lower tunnel region by a shut-off device (90, 91) to form an annular line with closed periphery, and in that the conveying line (16) on one side and the emptying line (48) on the other side of the shut-off device (90, 91), in each case closely adjacent to the latter, open into the distribution line (30 ; 130).

8. System according to one or more of Claims 1 to 7, characterized in that all branch lines (34) are constructed as short straight tube pieces which either run parallel to the tunnel axis and open into an end shuttering (24) or run in a radial plane and pass through an inner annular shuttering (22) in an approximately radial direction.

9. System according to one or more of Claims 1 to 8, characterized in that each shut-off device (36 ; 136) of the distribution line (30 ; 130) is constructed as a two-way slide valve which connects the outgoing part of the distribution line (30 ; 130) to the incoming part thereof when the closure plug (66 ; 166) is in the closed position, and shuts off the outgoing part of the distribution line (30 ; 130) in its opened position.

10. System according to Claim 9, characterized in that the front end of the closure plug (66) is lengthened in the region of the outgoing part of the distribution line (30 ; 130) and in its opened position shuts off a valve outlet opening leading to the outgoing part of the distribution line (30 ; 130).

11. System according to one or more of Claims 1 to 10, characterized in that each shut-off device (136) in the outgoing part of the distribution line (30 ; 130) has a separate shut-off slide valve (88).

12. System according to one of Claims 1 to 11, characterized in that adjoining the end of the emptying line (48) is a holding apparatus (54) for a cleaning plug (55), and this holding apparatus (54) may in turn adjoin a compressed air and/or pressurized water source.

13. System according to one or more of Claims 1 to 12, characterized in that the axes (62) of the branch lines (34) are offset from the axis of the distribution line (30 ; 130) in the radial direction thereof by an amount which is approximately equal to the sum of the inner radii of the distribution line (30 ; 130) and of the branch line (34).

14. Process for distributing concrete into a plurality of shuttering spaces (27) via branch lines (34) which adjoin a common conveying line (16), characterized in that the concrete is pumped in at least one distribution line (30 ; 130) adjoining the conveying line (16) into the region adjacent to a first shuttering space (27) and is pumped through a short branch line (34) branching off from the distribution line (30 ; 130) into this shuttering space, while the distribution line (30 ; 130) leading on from the first branch point (32) remains shut off directly behind the branch point (32), in that after filling the first shuttering space (27) the first branch line (34) is completely plugged by introducing a closure plug (66 ; 166), in that the distribution line (30 ; 130) leading on is opened and concrete is introduced through the distribution line (30 ; 130) leading on, at a further branch point (32) in the region adjacent to a further shuttering space (27) or shuttering zone and through a second short branch line (34) into this shuttering space or shuttering zone, while a part of the distribution line (30 ; 130) leading on remains shut off, in that in the same way all the shuttering spaces (27) or shuttering zones are filled one after the other and the associated branch lines (34) are plugged, and in that after completion of a concreting procedure or in the event of interruptions to operation an emptying line (48) opening into the distribution line (30 ; 130) is opened, this emptying line (48) together with the distribution line (30 ; 130) and at least part of the conveying line (16) belonging to a line system, from one end of which the concrete contained therein is emptied by means of an emptying apparatus (52) through the entire line system out of the other end into a collection apparatus (82).

15. Process according to Claim 14, in which the shuttering spaces (27) are formed in an annular region of a tunnel, characterized in that a respective distribution line (30 ; 130) is provided in the left and in the right tunnel halves, and both distribution lines (30 ; 130) are fed in the vicinity of the base of the tunnel by the common conveying line (16), and in that the concrete is introduced, starting from the bottom, through both distribution lines (30 ; 130) into the shuttering spaces (27) of both tunnel halves in such a way that the concrete levels in both tunnel halves at a given moment differ from one another as little as possible.

16. Process according to Claim 14 or 15, characterized in that the standstill time of the concrete pump (12) is measured continuously and automatically and is compared with a time-related limit value set for the concrete quality, and in that when the limit value is reached the emptying procedure is initiated automatically, while the concrete pump (12) remains stopped.

17. System according to one or more of Claims 1 to 13, characterized in that the distribution line (30 ; 130) is constructed to be substantially annular or in the manner of a progression, and its average diameter is larger than that of a cylindrical inner annular shuttering (22).

Revendications

1. Installation de distribution de béton, en particulier pour la construction en tunnels et galeries, avec une conduite de transport (16) venant d'une pompe à béton (12), suivie d'une conduite de distribution (30 ; 130) de laquelle dérivent des conduites de branchement (14) plus courtes présentant, chacune, un organe d'arrêt (36 ; 136), caractérisée en ce que les conduites de branchement (14) traversent un coffrage (22 ; 24) d'un espace de coffrage (27) et aboutissent dans celui-ci, que chaque organe d'arrêt (36 ; 136) présente un bouchon d'obturation (66 ; 166) pouvant être déplacé, à l'aide d'un dispositif d'entraînement (69), d'une position de fermeture, dans laquelle il est introduit dans la conduite de branchement (34), au moins jusqu'au point d'embouchure (68), afin de le remplir complètement, à une position d'ouverture, dans laquelle il est sorti de la conduite de branchement jusqu'à un point tel qu'il la communique avec la partie d'arrivée de la conduite de distribution (30 ; 130) et qu'une conduite de vidage (48), obturée par un organe d'arrêt (93), est raccordée ou qu'une conduite de vidage (48) peut être raccordée à un point de la conduite de distribution (30 ; 130) le plus éloigné de l'extrémité d'entrée de celle-ci, mesuré le long de la conduite de distribution (30 ; 130).
2. Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce que, dans une extrémité d'un système de conduites comprenant la conduite de vidage (48) la conduite de distribution (30 ; 130) et au moins une partie de la conduite de transport (16), est ou peut être introduit un bouchon de nettoyage (55) et que, à l'autre extrémité de ce système de conduites, est ou peut être raccordé un dispositif de réception (82) et que, par l'amenée d'un fluide sous pression à l'une des extrémités du système de conduites ou par la création d'une dépression à l'autre des extrémités, le bouchon de nettoyage (55) peut se déplacer dans tout le système de conduites pour vider la colonne de béton du système de conduites dans le dispositif de réception (82).
3. Installation suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la conduite de distribution (30 ; 130) s'étend dans un plan transversal à l'axe du tunnel, suivant une trajectoire au moins environ en forme d'un arc de cercle ou un tracé polygonal correspondant.
4. Installation suivant la revendication 3, caractérisée en ce que la conduite de distribution (30 ; 130) est disposée très près d'un coffrage frontal (24) déplaçable, de manière à pouvoir se déplacer avec celui-ci dans l'ouverture annulaire (42) entre un coffrage annulaire extérieur (20) et un coffrage annulaire intérieur (22) et que, à deux extrémités de la conduite de distribution (30 ; 130), sont raccordées des conduites de raccordement (39, 40, 44, 46) qui s'étendent dans l'ouverture annulaire (42), environ parallèlement à l'axe du tunnel, vers l'extrémité avant du coffrage annulaire intérieur (22) et retournent au tunnel en passant par l'extrémité avant d'un dispositif de maintien du coffrage (76) supportant celui-ci.
5. Installation suivant la revendication 3, caractérisée en ce que la conduite de distribution (130) s'étend dans un plan (B) situé devant le coffrage annulaire intérieur (22) et présente, pour chaque organe d'arrêt (36 ; 136), une interruption dont les deux extrémités d'interruption sont raccordées l'une à l'autre à l'aide d'une boucle tubulaire (84, 86) s'étendant dans l'ouverture annulaire entre les deux coffrages annulaires (20, 22), environ parallèlement à l'axe du tunnel, jusque près du coffrage frontal (24), dans le haut de laquelle est disposée la conduite de branchement (14) avec l'organe d'arrêt (36 ; 136).
6. Installation suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la conduite de distribution (30 ; 130) se compose de deux demi-conduites courbées de forme semi-circulaire ou coudées de forme polygonale qui sont disposées chacune dans le même demi-tunnel, gauche et droit, que les deux demi-conduites sont ou peuvent être raccordées à la conduite de transport (16), près de la zone du fond, et qu'une demi-conduite est ou peut être raccordée à la conduite de vidage (48).
7. Installation suivant la revendication 6, caractérisée en ce que les deux moitiés de la conduite de distribution annulaire (30 ; 130) communiquent l'une avec l'autre dans la zone supérieure du tunnel et sont raccordées l'une à l'autre, dans la zone inférieure du tunnel, par un organe d'arrêt (90, 91) pour former une conduite annulaire fermée en pourtour et que la conduite de transport (16), d'un côté de l'organe d'arrêt (90, 91), et la conduite de vidage, de l'autre côté de l'organe d'arrêt (90, 91), aboutissent, chaque fois très près de ce dernier, dans la conduite de distribution.
8. Installation suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que toutes les conduites de branchement (34) se présentent sous forme de courts segments de tuyau droits qui soit s'étendent parallèlement à l'axe du tunnel et aboutissent dans un coffrage frontal (24), soit s'étendent dans un plan radial et traversent un coffrage annulaire intérieur (22) en sens environ radial.
9. Installation suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que chaque organe d'arrêt (36 ; 136) de la conduite de distribution (30 ; 130) se présente sous forme de soupape à tiroir à deux voies qui relie la partie sortante de la conduite de distribution (30 ; 130) avec sa partie entrante lorsque le bouchon d'obturation (66 ; 166) se trouve en position de fermeture et obture la partie sortante de la conduite de distribution (30 ; 130) en sa position ouverte.
10. Installation suivant la revendication 9, caractérisée en ce que l'extrémité avant du bouchon d'obturation

(66) est prolongée, à l'endroit de la partie sortante de la conduite de distribution (30 ; 130) et obture, en sa position ouverte, un orifice de sortie de la soupape conduisant à la partie sortante de la conduite de distribution (30 ; 130).

5 11. Installation suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que chaque organe d'arrêt (136) présente, dans la partie sortante de la conduite de distribution (30 ; 130), une soupape d'arrêt (88).

12. Installation suivant l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'à l'extrémité de la conduite de vidage (48) est raccordé un dispositif de retenue (54) pour un bouchon de nettoyage (55) qui, à son tour, peut être raccordé à une source d'air comprimé et/ou sous pression.

10 13. Installation suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que les axes (62) des conduites de branchement (34) sont décalés par rapport à l'axe de la conduite de distribution (30 ; 130), dans le sens radial de celle-ci, d'une mesure environ égale à la somme des rayons intérieurs de la conduite de distribution (30 ; 130) et la conduite de branchement (34).

15 14. Procédé de distribution de béton vers plusieurs espaces de coffrage (27) par des conduites de branchement (14) raccordées à une conduite de transport (16) commune, caractérisé en ce que le béton est pompé au moins dans une conduite de distribution (30 ; 130) raccordée à la conduite de transport (16), dans la zone adjacente à un premier espace de coffrage (27) et dans ce dernier, par une conduite de branchement (34) dérivant de la conduite de distribution (30 ; 130), tandis que le prolongement de la conduite de distribution (30 ; 130) à partir de la première conduite de branchement (32) reste obturé immédiatement derrière le point de branchement (32), qu'après le remplissage du premier espace de coffrage (27), la première conduite de branchement (34) est complètement obturée par l'introduction d'un bouchon d'obturation, que le prolongement de la conduite de distribution (30 ; 130) est ouvert et que du béton est introduit, par le prolongement de la conduite de distribution (30 ; 130), vers une autre conduite de branchement (32) dans la zone adjacente à un autre espace de coffrage (27) ou zone de coffrage, ainsi qu'introduit dans ce dernier ou cette dernière par une
20 seconde conduite de branchement courte (34), tandis qu'une partie de prolongement de la conduite de distribution (30 ; 130) reste obturée, que, de la même manière, tous les espaces de coffrages (27), ou zones de coffrage, sont remplis l'un après l'autre et les conduites de branchement (34) correspondantes obturées et que, à la fin d'une opération de bétonnage ou en cas de pannes de service, une conduite de vidage (48) aboutissant dans la conduite de distribution (30 ; 130) est ouverte, laquelle appartient, avec la conduite de distribution (30 ; 130) et au moins une partie de la conduite de transport (16), à un système de conduites, à partir de l'une des
30 extrémités duquel le béton contenu dans celui-ci est, à l'aide d'un dispositif de vidage, à travers tout le système de vidange, vidé, par l'autre extrémités, dans un dispositif de réception.

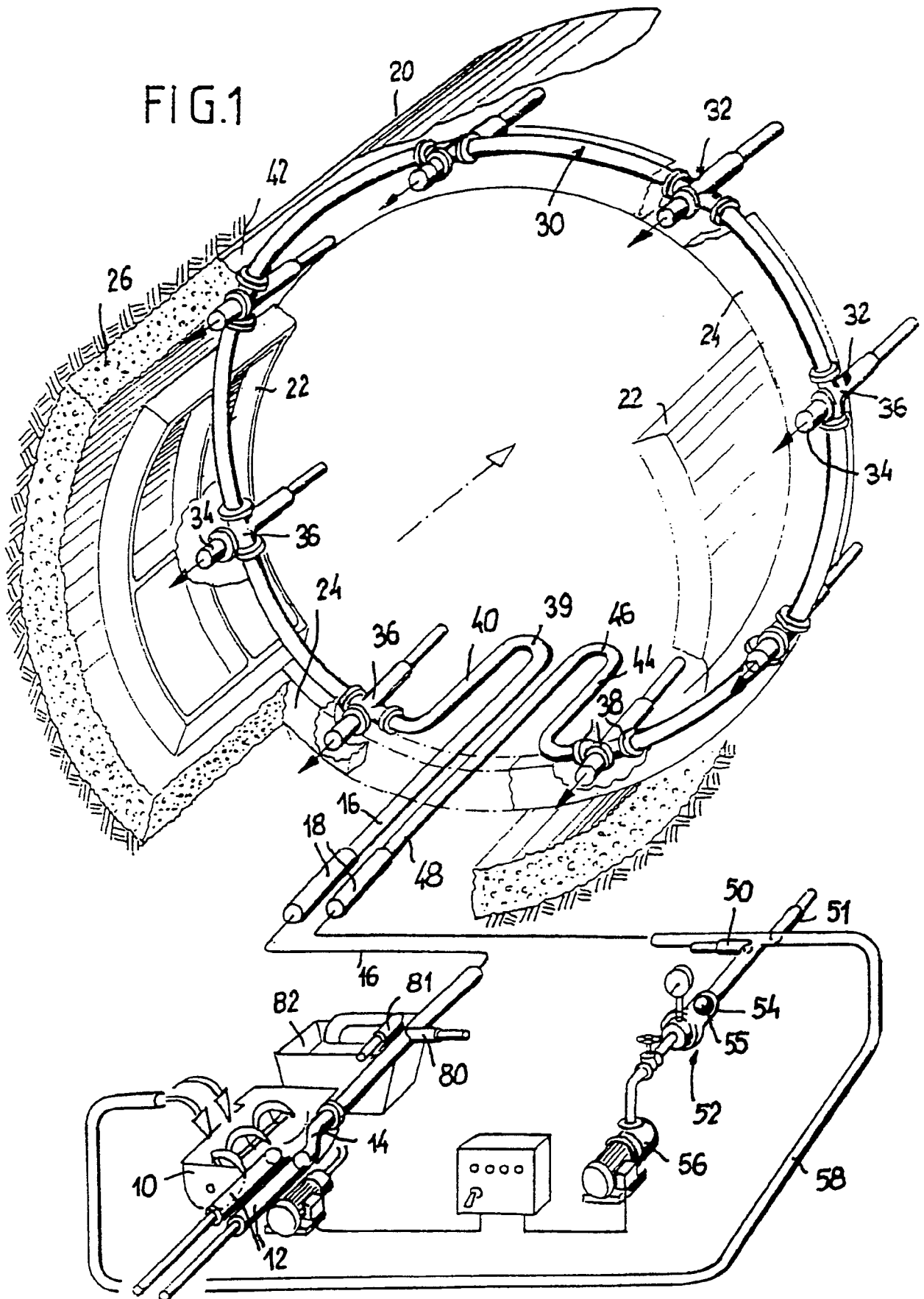
15 15. Procédé suivant la revendication 14, dans lequel les espaces de coffrage (27) sont formés dans une zone annulaire d'un tunnel, caractérisé en ce qu'il est prévu une conduite de distribution (30 ; 130) dans le demi-tunnel gauche et dans le demi-tunnel droit et que les deux conduites de distribution (30 ; 130) sont alimentées, près du fond du tunnel, par la conduite de transport (16) et que le béton est introduit, depuis le bas, par les deux conduites de distribution (30 ; 130), dans les espaces de coffrage (27) des deux demi-tunnels, de telle manière que les niveaux de béton momentanés diffèrent le moins possible dans les deux demi-tunnels.

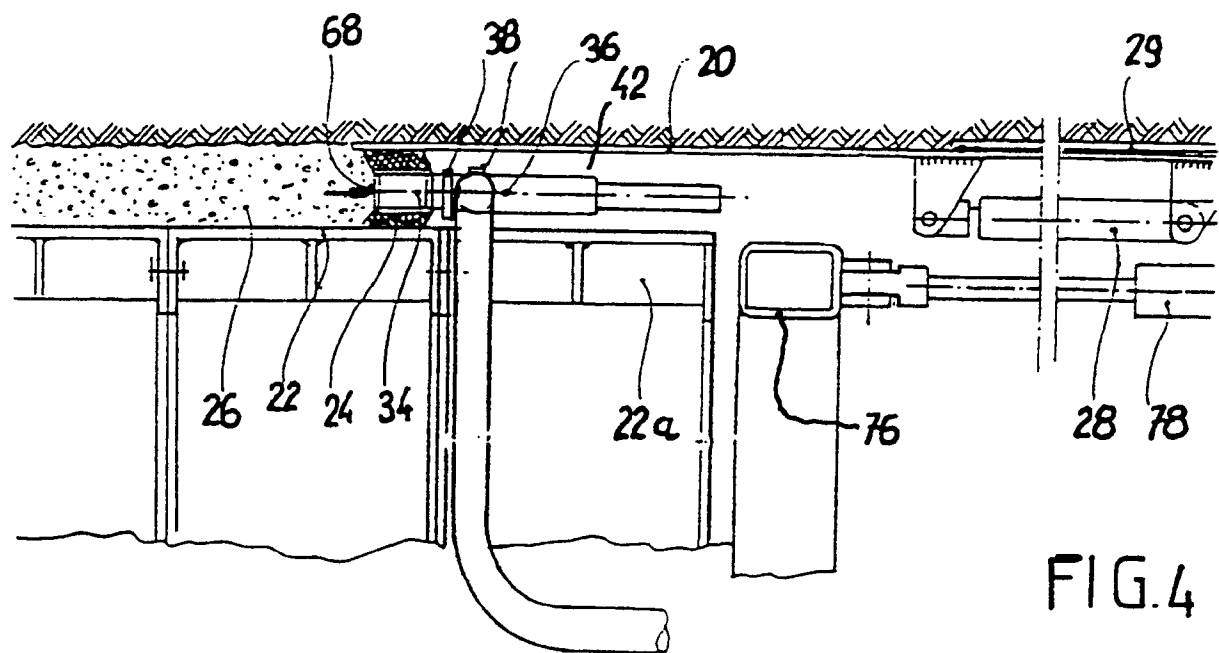
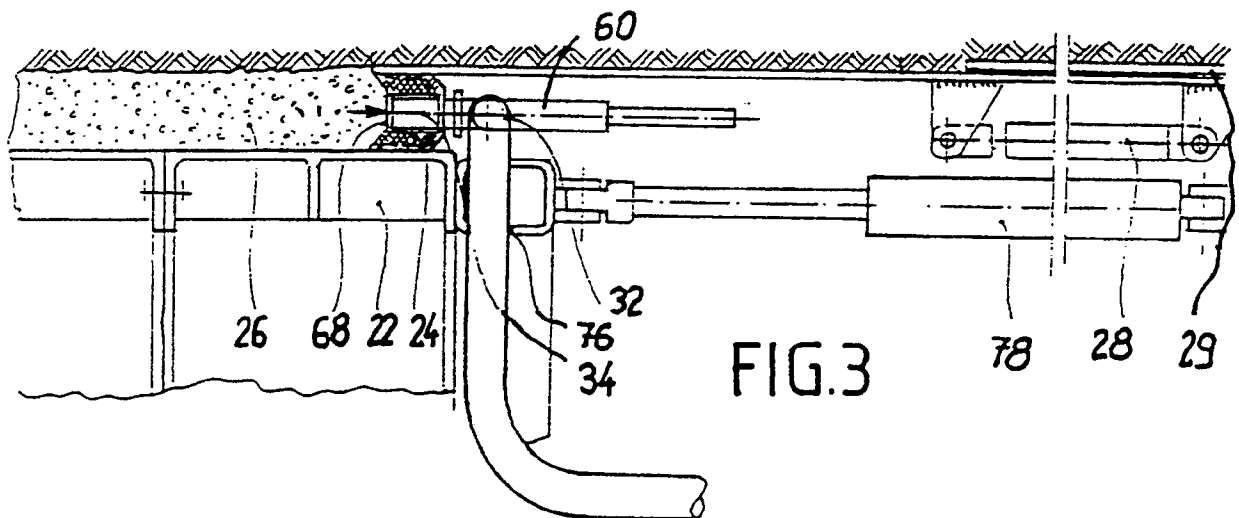
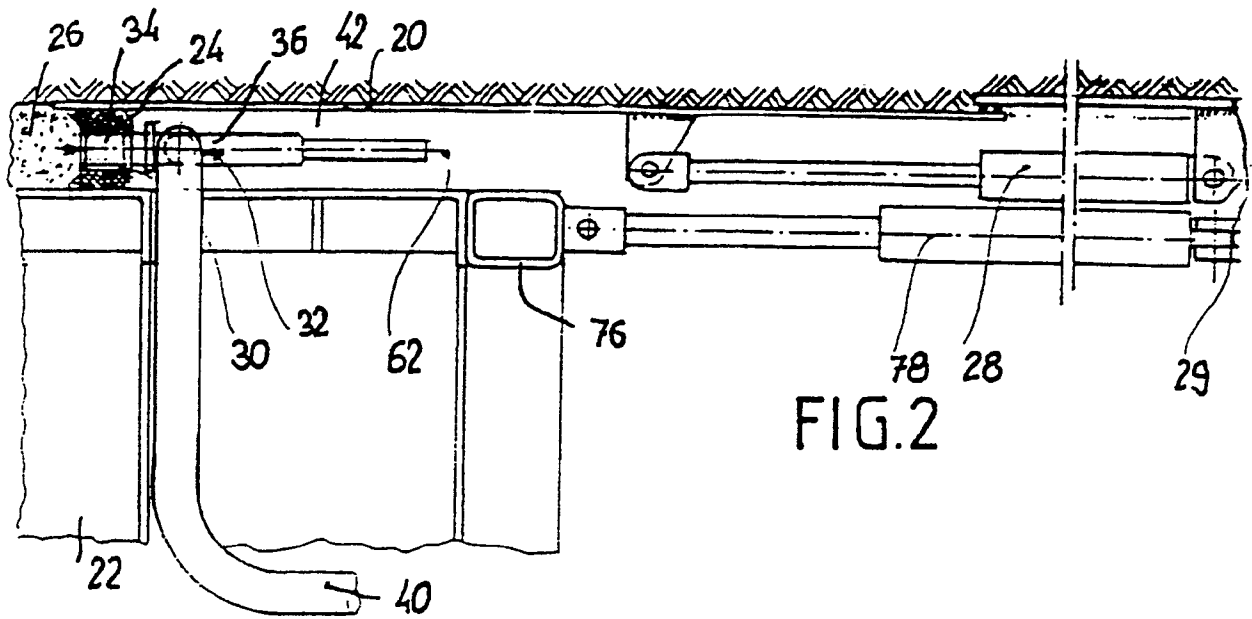
40 16. Procédé suivant la revendication 14 ou 15, caractérisé en ce que le temps d'arrêt de la pompe à béton (12) est mesuré automatiquement en continu et comparé avec une valeur de temps limite réglée selon la qualité du béton et que, lorsque la valeur limite est atteinte, l'opération de vidange démarre automatiquement, tandis que la pompe à béton (12) reste arrêtée.

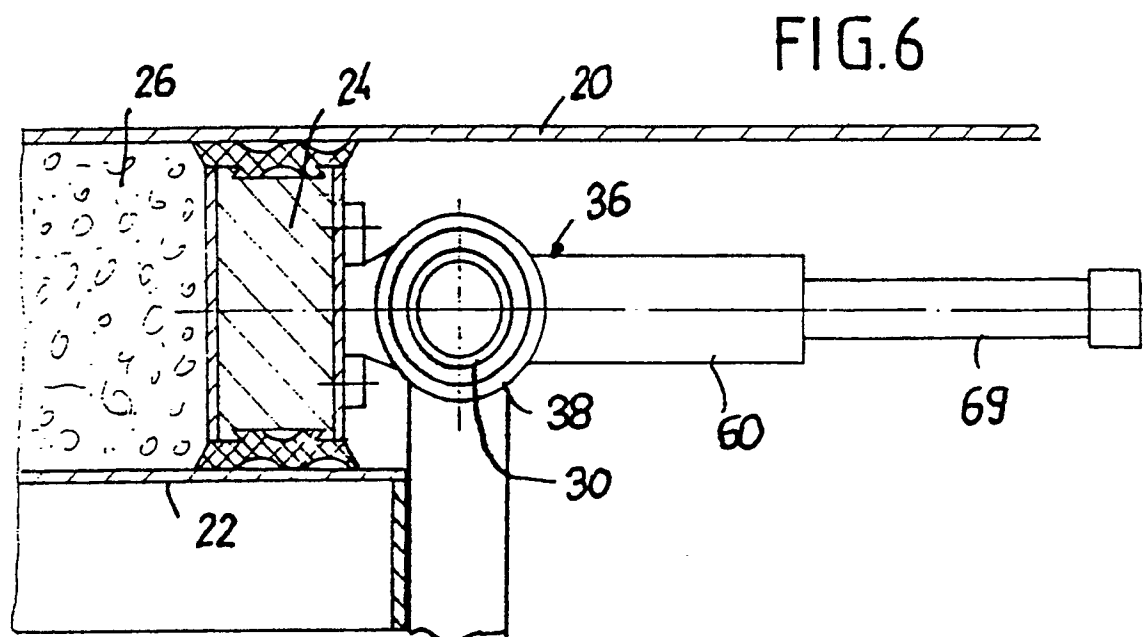
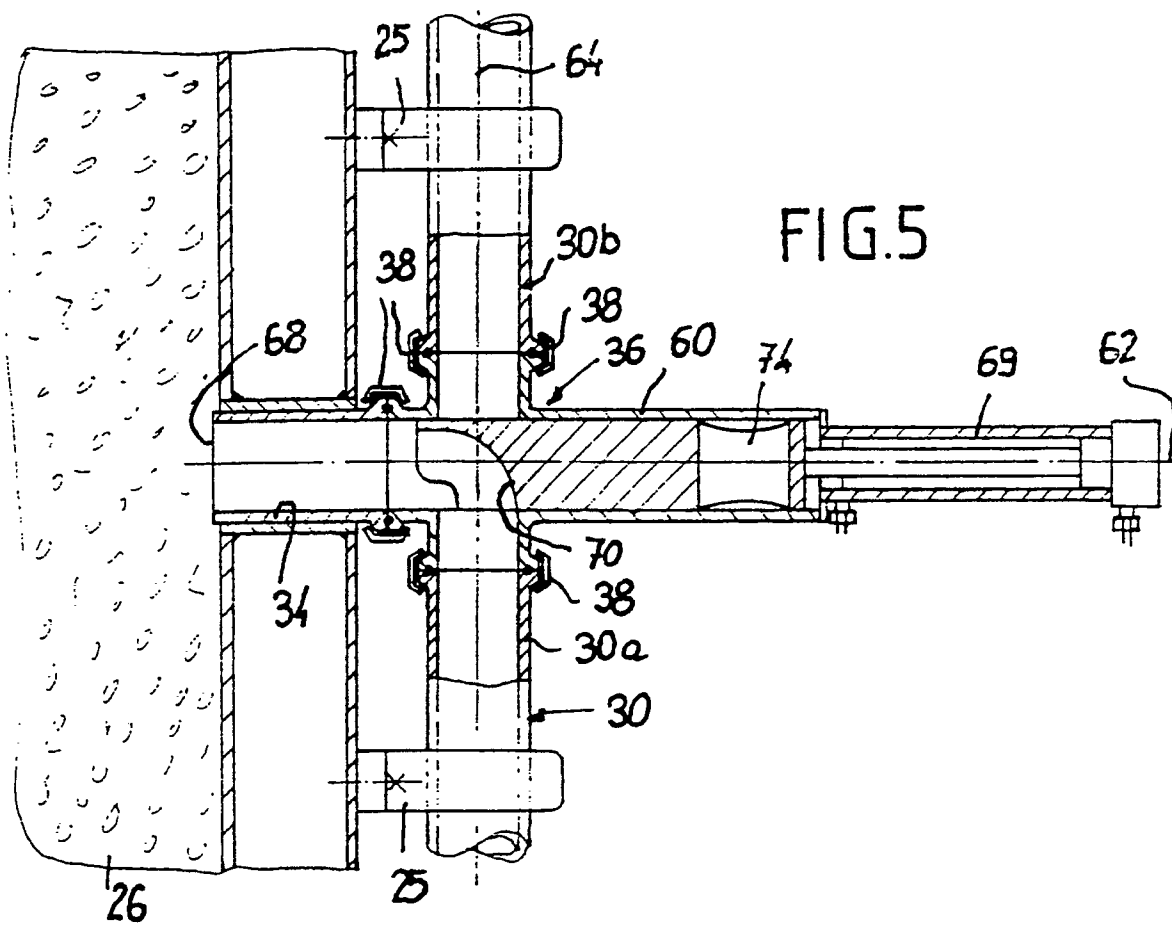
45 17. Installation suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que la conduite de distribution (30 ; 130) se présente sous forme sensiblement circulaire ou polygonale et que son diamètre moyen est supérieur à celui d'un coffrage annulaire intérieure (22) cylindrique.

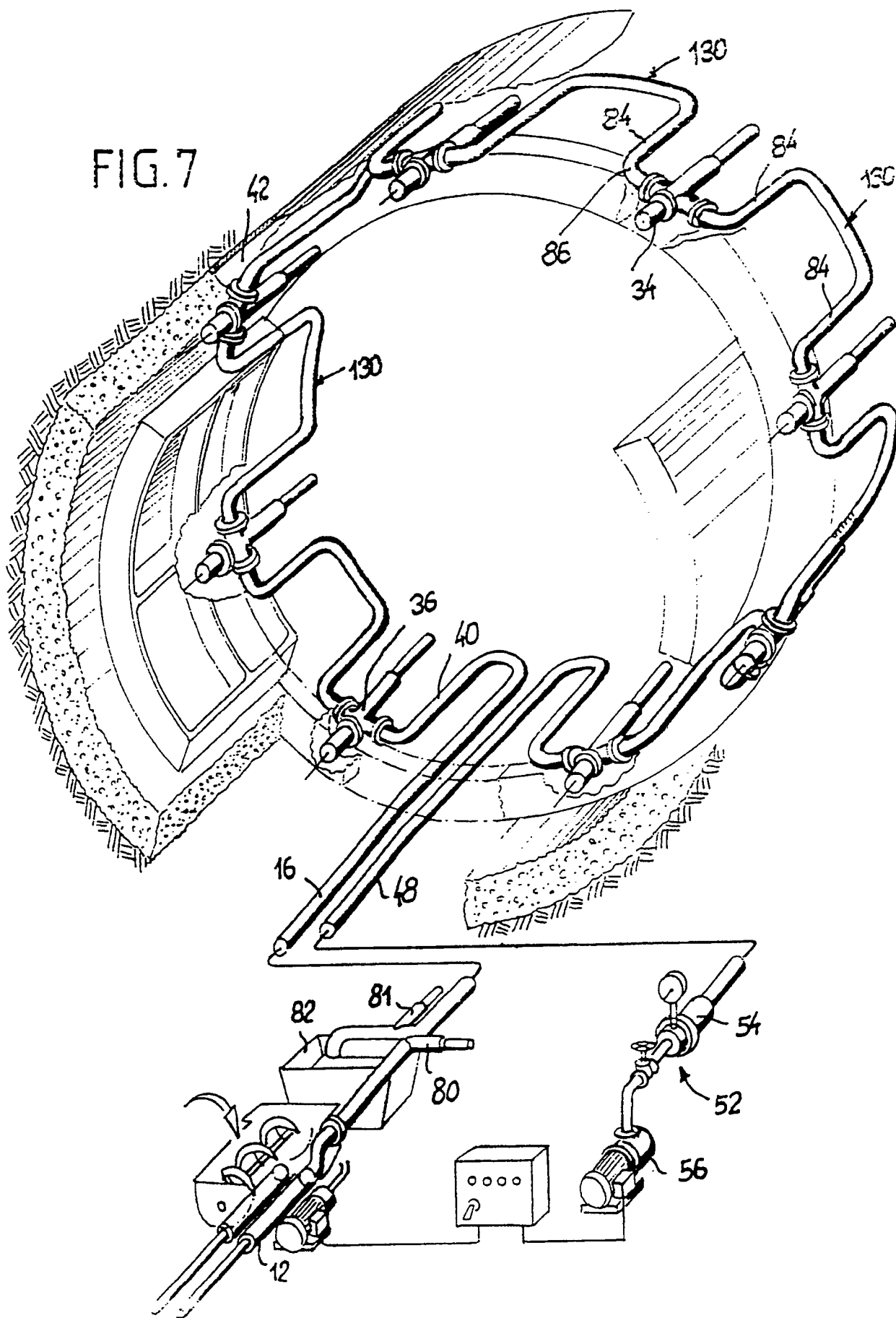
50

55









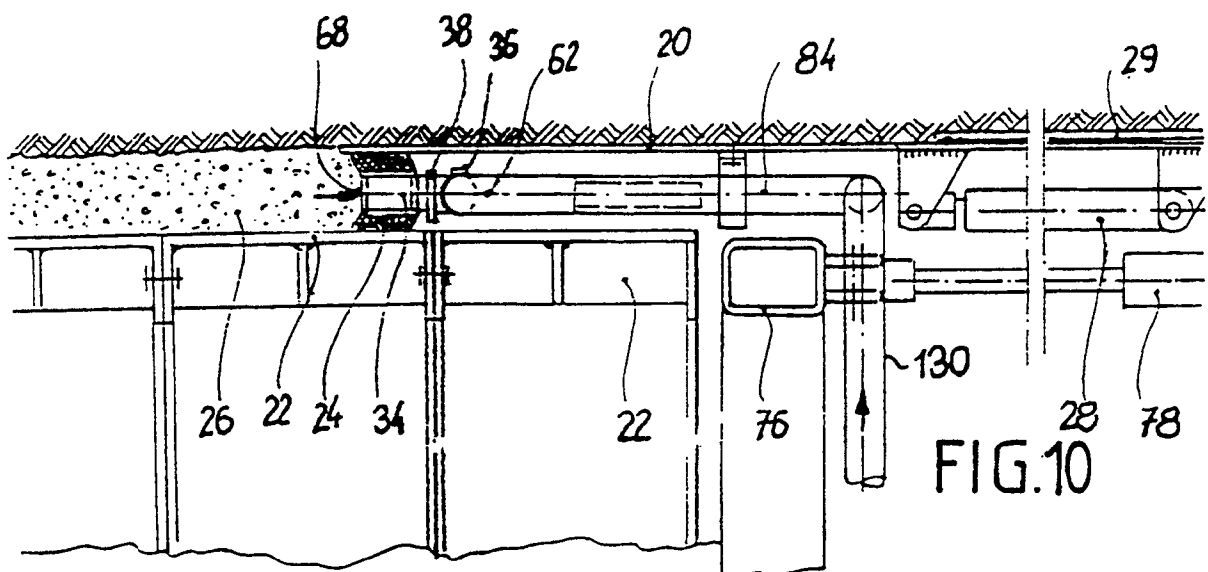
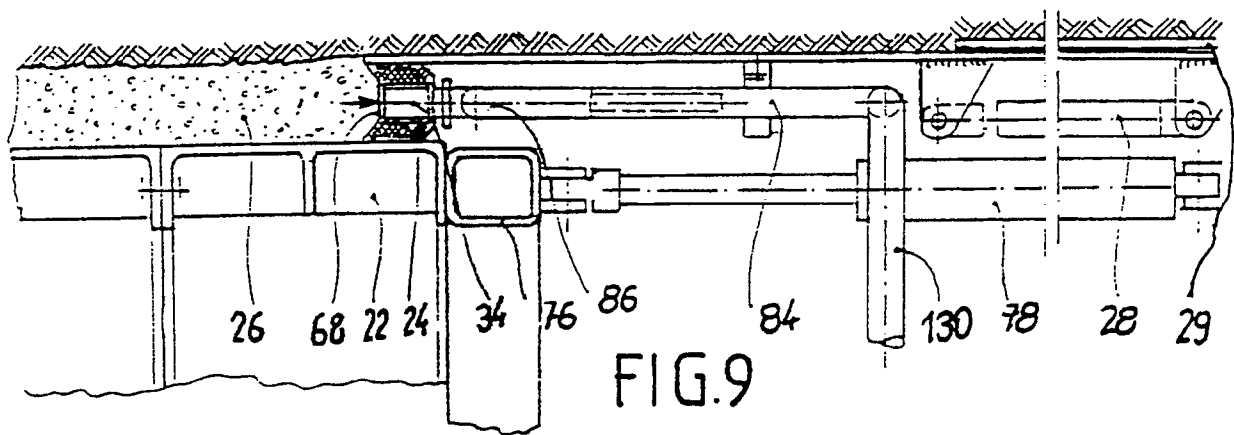
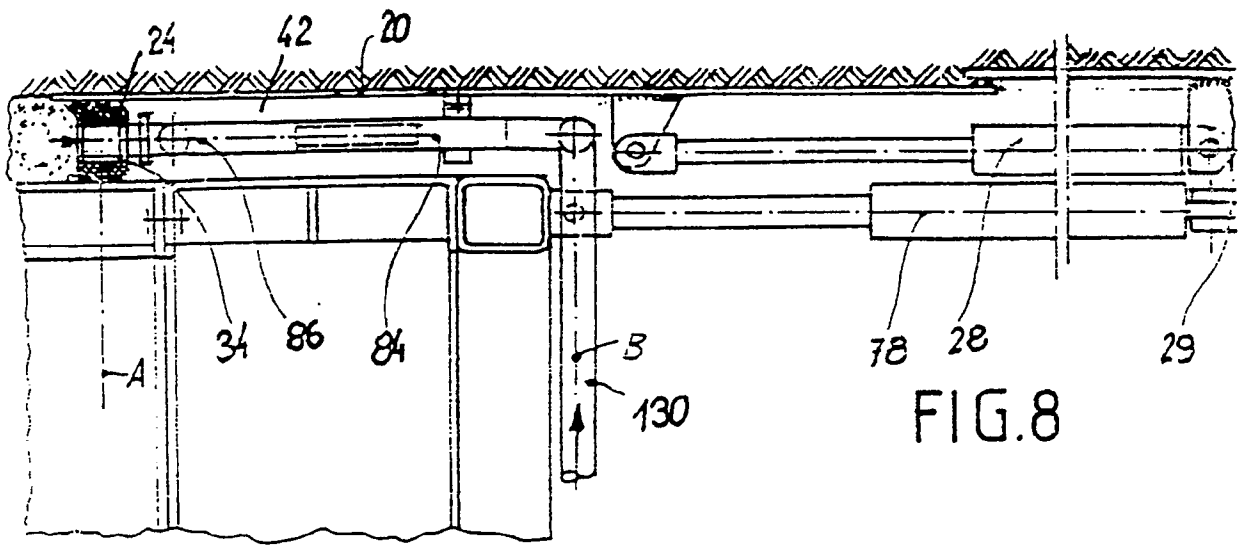


FIG. 11

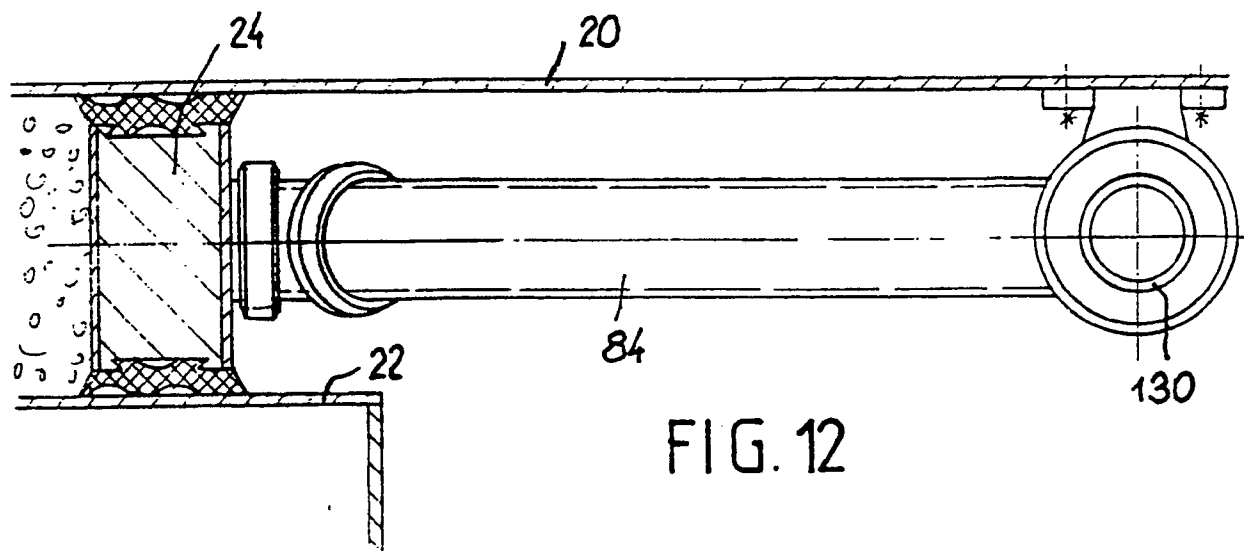
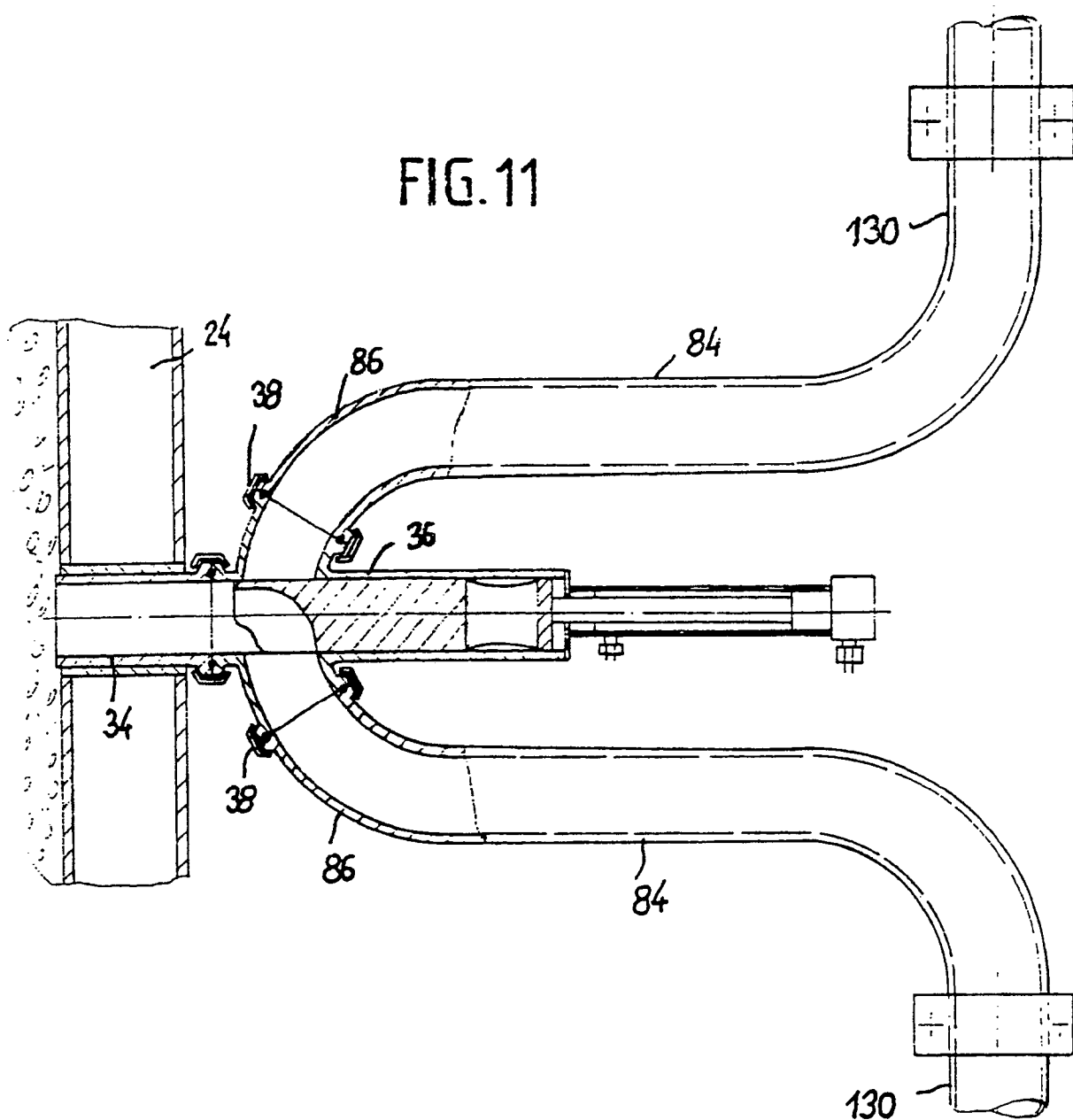
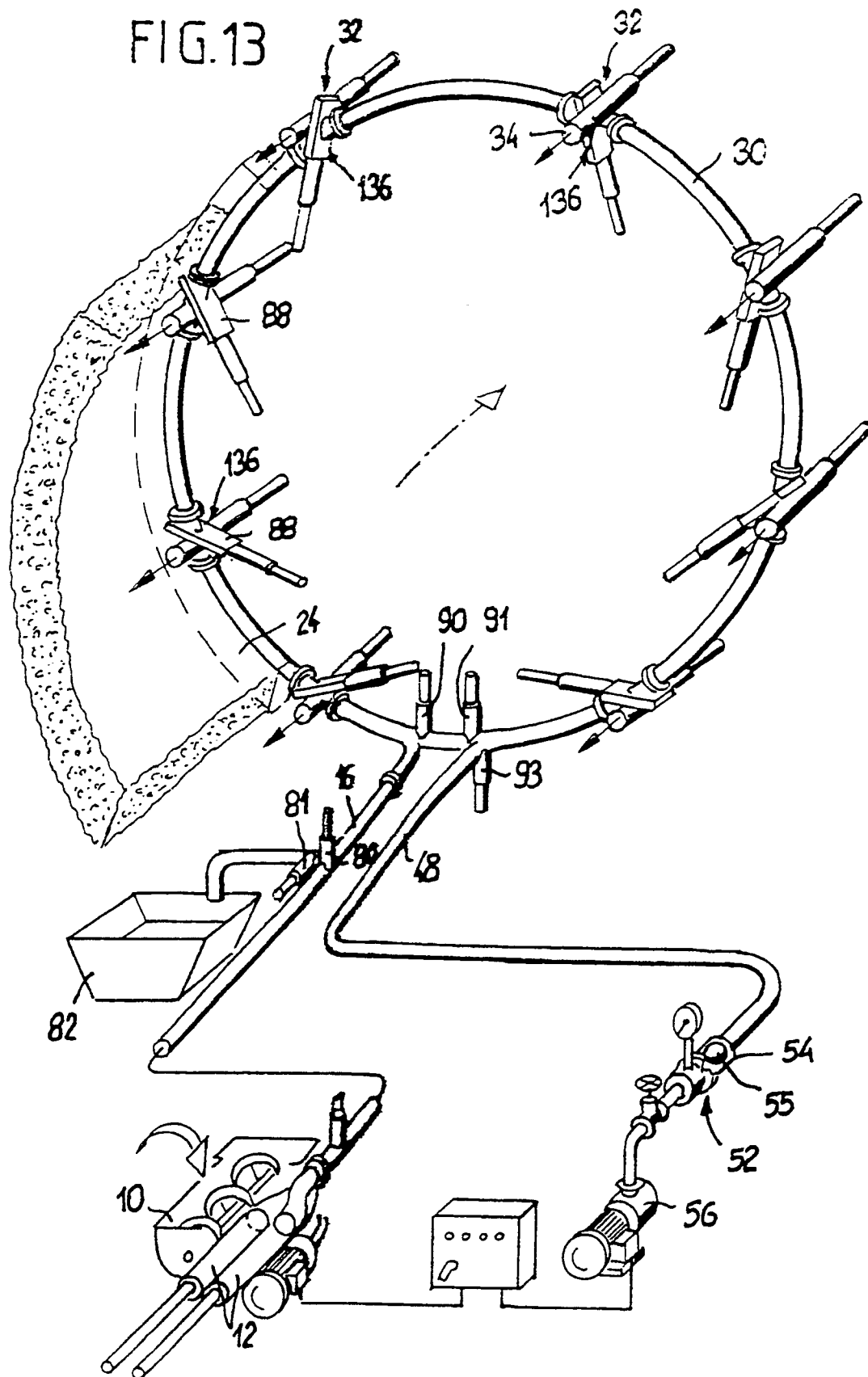
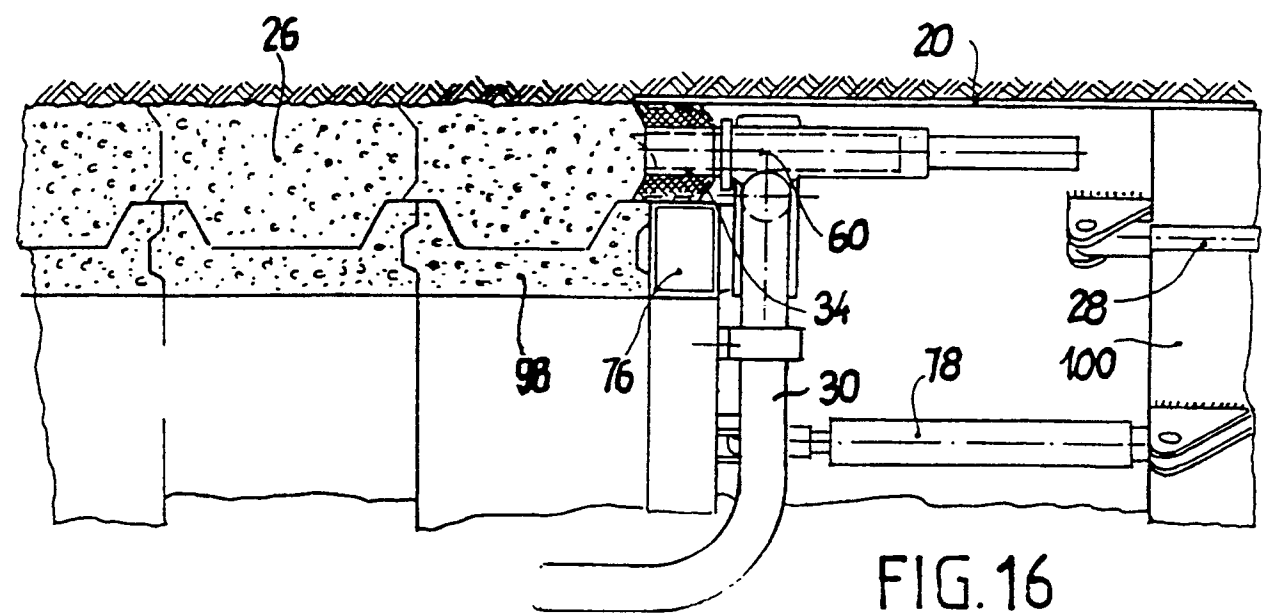
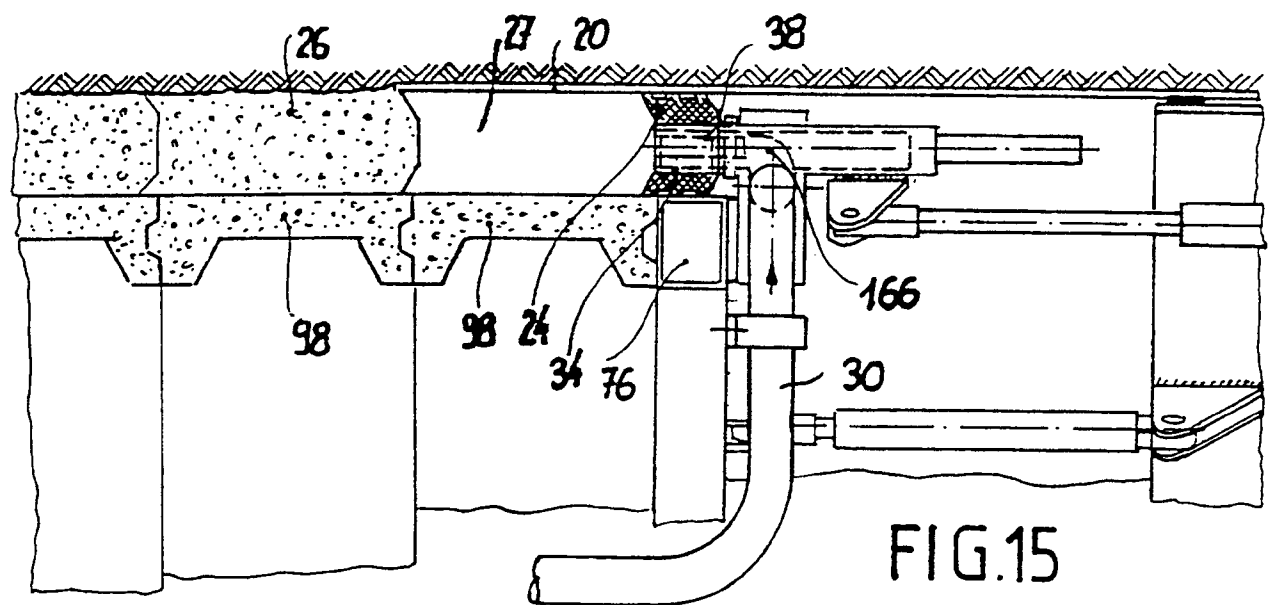
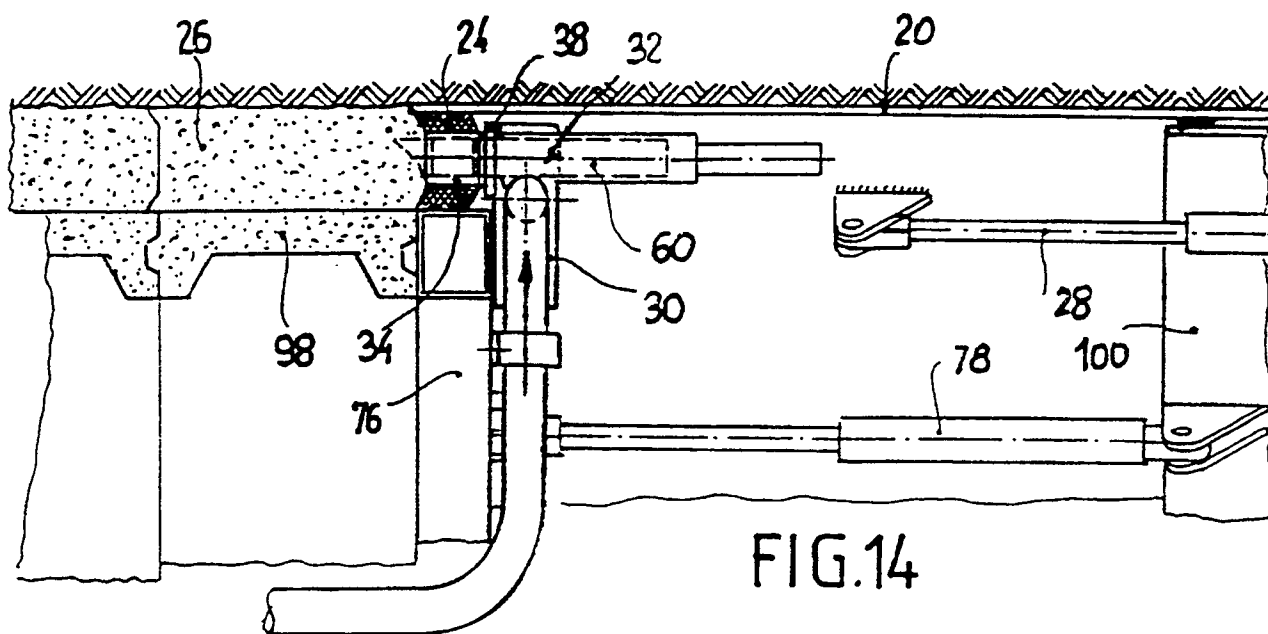
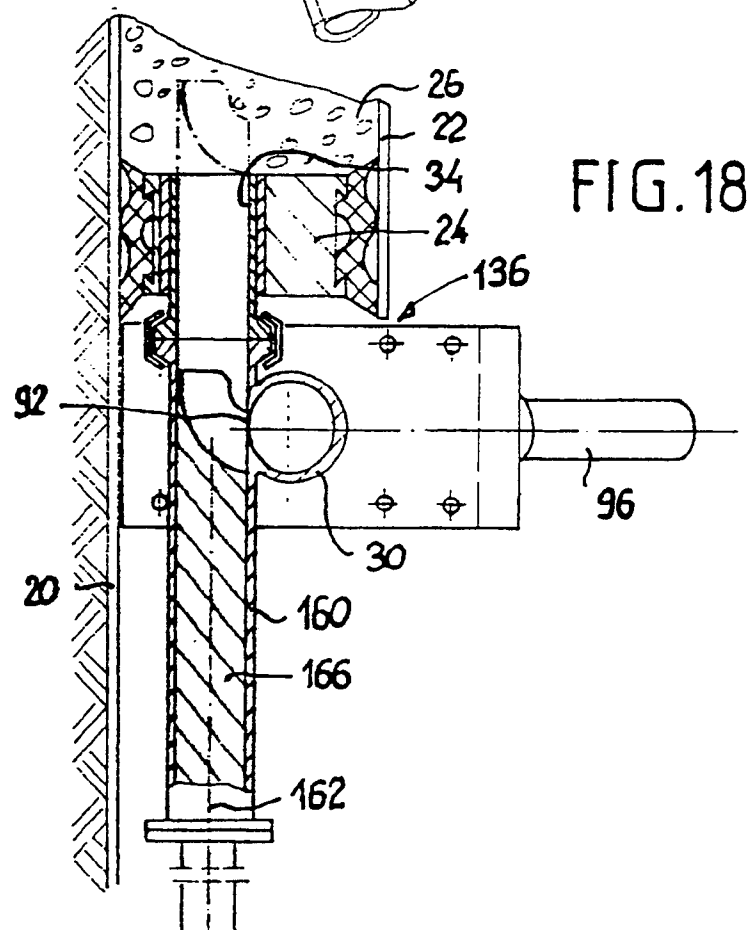
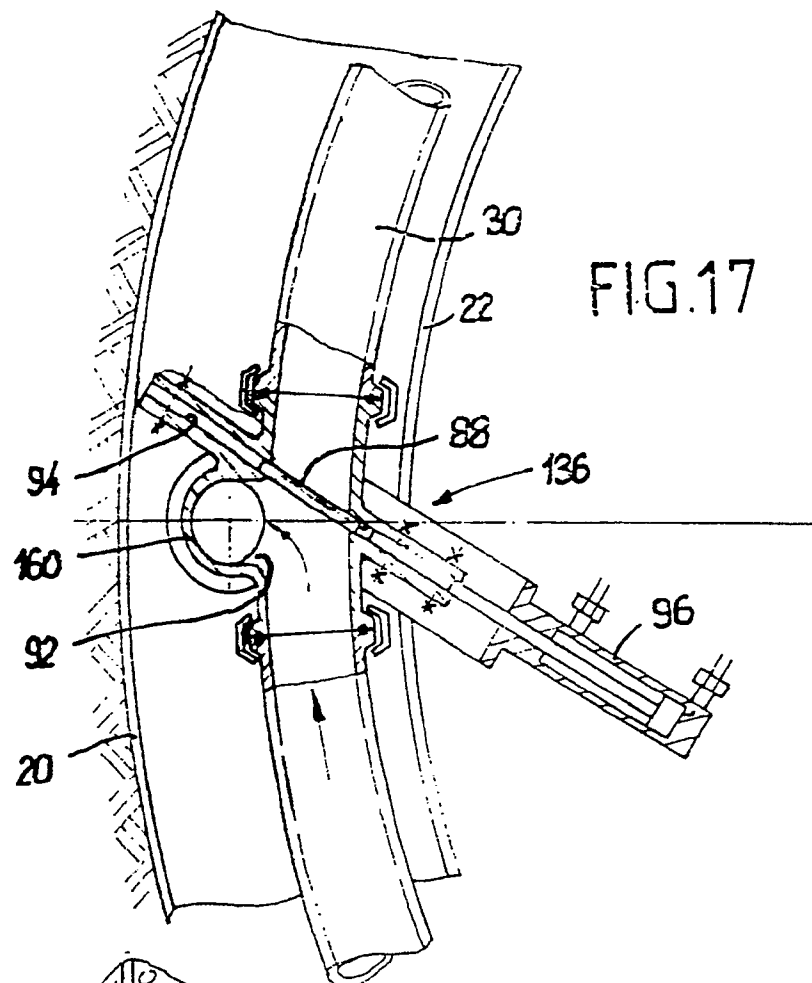


FIG. 12

FIG. 13







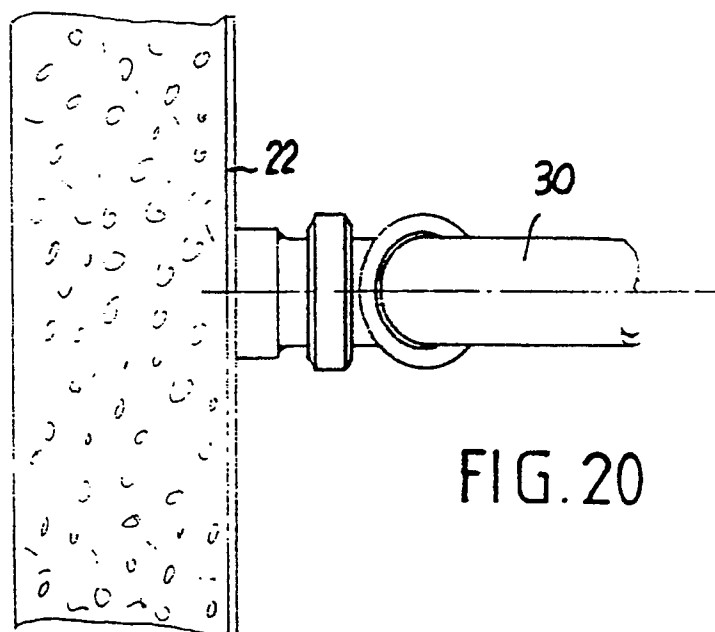
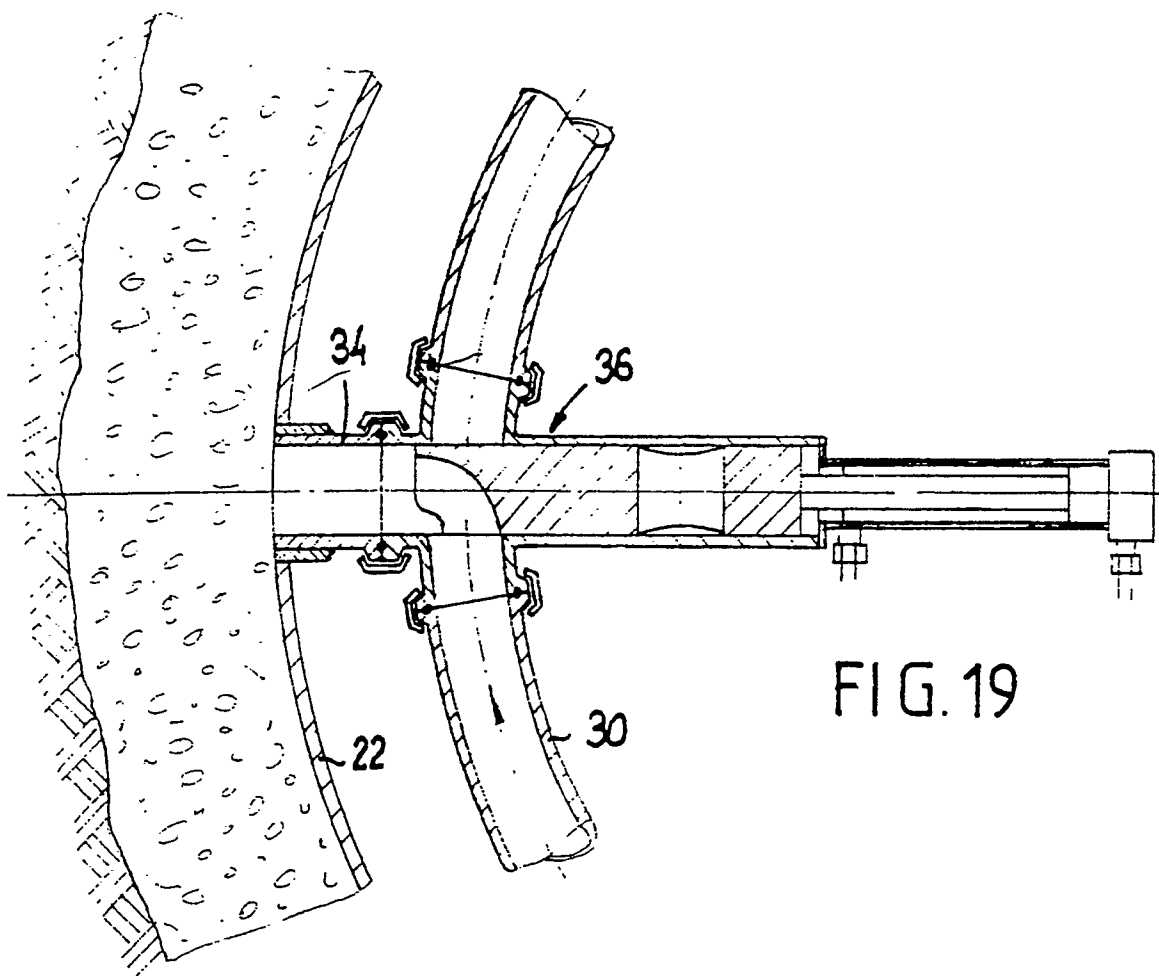


FIG. 21

