

PATENTSCHRIFT 152 156

**Patentbibliothek
des AiEP**

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 152 156 (44) 18.11.81 3(51) E 02 D 17/08
(21) WP E 02 D / 222 591 (22) 14.07.80

(71) siehe (72)

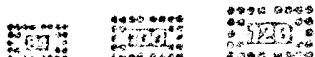
(72) Welzien, Klaus, Dr. Dipl.-Ing.; Siebert, Ralph, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Dipl.-Jur. Peter Broda, VEB SBK Wasserbau, 5300 Weimar,
Rießnerstraße 20

(54) Verfahren und Vorrichtung zum variablen Verbau von Gräben

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für ein variables Verbausystem zum Aussteifen von Gräben zur Verlegung von Rohren und Kabeln sowie zur Herstellung von Kanälen und ähnlichen langgestreckten Baugruben. Ziel der Erfindung ist ein variables Verbausystem, das an unterschiedliche Grabenabmessungen anpaßbar mit geringem Arbeitsaufwand ein Einbringen größerer Einbauelemente an Ort und Stelle vom oberflächigen Arbeitsplanum aus mit Hilfe eines Hebezeuges gestaltet. Erfindungsgemäß wird das erreicht, indem rahmenartige Stützkonstruktionen, die vor dem Grabenaushub in senkrecht zur Grabenachse geschachtete Schlitzte, falls erforderlich unter Verwendung einer Tonsuspension, als Stützflüssigkeit gestellt und entsprechend dem in Etappen durchgeführten Grabenaushub durch Verbauelemente in Richtung des Grabens untereinander verbunden werden. - Fig.6 -



Titel:

Verfahren und Vorrichtung zum variablen Verbau von Gräben

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für ein variables Verbausystem zum Aussteifen von Gräben zur Verlegung von Rohren und Kabeln sowie zur Herstellung von Kanälen und ähnlichen langgestreckten Baugruben.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Die bekannten Lösungen zum Aussteifen und Verbauen von Gräben wurden für inzwischen teilweise überholte Aufgaben, Abmessungen bzw. Technologien entwickelt. Sie können demzufolge vielfach nicht dem derzeitigen Stand der Folgearbeiten - Erdaushub, Einbau der Elemente usw. - bzw. den Forderungen des Umweltschutzes gerecht werden.

15 So behindern z. B. die traditionellen Verfahren des horizontalen und vertikalen Holzverbaues den maschinellen Erdaushub ebenso wie das Verlegen großvolumiger Rohre bzw. von Einbauelementen größerer Abmessungen. Darüber hinaus sind sie sehr arbeitsintensiv und haben einen hohen Holzverbrauch.

20 Der für tiefe und breite Gräben auch heute noch vielfach eingesetzte Verbau mit geramnten Trägerbohlwänden oder stählernen Kanaldielen bzw. Spundbohlen verursacht Erschütterungen, die die Standsicherheit in unmittelbarer Nähe befindlicher Bauwerke gefährden und belästigt durch Lärm die im Baustellenbereich

25 reich tätigen bzw. wohnenden Menschen in einem unzumutbaren Umfang. Auch die neuesten Entwicklungen des Schallschutzes führen bisher nur zu einer Minderung dieser Umweltbelästigung.

Das Einsetzen der Träger in vorgebohrte Löcher anstelle des Rammens reduziert zwar den Lärm, bedeutet aber einen erheblichen Mehraufwand durch zusätzliche Arbeitsgänge, Abteufen und Sichern der Bohrlöcher, Einsetzen der Träger sowie Ausbetonieren ihres Spannereiches unterhalb der Grabensohle und höhere Materialverluste, da die einbetonierten Träger nur noch sehr schwer bzw. teilweise wiederzugewinnen sind. Die heute international überwiegend angewandten großflächigen Verbauplatten aus Metall haben zu einer wesentlichen Weiterentwicklung der Verbautechnik und ihrer Leistungsfähigkeit geführt. Die massenbedingte Begrenzung ihrer Plattenabmessungen und die zur Zeit noch angewandte punktweise Abstützung der gegenüberliegenden Platten mit Spreizen oder ähnlichen Einrichtungen begrenzt die Grabenabmessungen und erfordert vertikale und horizontale Aussteifungsabstände, die die Verlegung längerer oder breiterer Einbauelemente, wie z. B. großvolumige Stahl- und Spannbetonrohre sowie ihre Anordnung als Zwillingsleitung, erheblich behindern, zumal eine Umsteifung zur Verbesserung des Verlegeprozesses nicht möglich ist. Zur Realisierung derartiger Aufgaben müssen die Rohre im Regelfall in besonders verbauten, in größeren Abständen angeordneten Schächten eingelassen und ohne größere mechanische Hilfsmittel auf der Grabensohle zur Einbaustelle transportiert werden.

Einigen der verschiedenen Großplattenverbausysteme haftet der örtlich zum Teil entscheidende Nachteil an, daß sie nur in vorher bis auf volle Tiefe ausgeschachtete Gräben eingebaut werden können, das heißt Bodenarten, die die Standfestigkeit dazu geschachteter vertikaler Wandungen mindestens für einige Stunden gewährleisten, sind Voraussetzung für die Anwendung des Verfahrens.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist es, durch ein variables Verbausystem, das an unterschiedliche Grabenabmessungen anpaßbar mit angemessenem Arbeitsaufwand, ein Einbringen größerer Einbauelemente an Ort und Stelle vom oberflächigen Arbeitsplanum aus mit Hilfe eines Hebezeuges gestattet.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum variablen Verbau von Gräben und Kanälen zu schaffen, welche die bestehenden Behinderungen der Folgearbeiten, z. B. Erdaushub, Einbau der Elemente, der Umweltbelastigung durch Lärm und Erschütterungen sowie einen erhöhten Arbeits- und Materialaufwand beseitigt. Erfindungsgemäß wird das erreicht, indem rahmenartige Stützkonstruktionen, die vor dem Grabenaushub in senkrecht zur Grabenachse geschachtete 10 Schlitzte, falls erforderlich, unter Verwendung einer Tonsuspension als Stützflüssigkeit, gestellt und entsprechend dem in Etappen durchgeführten Grabenaushub durch Verbauelemente in Richtung des Grabens untereinander verbunden werden. Durch die Auswechselung des Querriegels der rahmenartigen Stützen- 15 konstruktion bzw. einen in seiner Länge variierbaren Querriegel sowie durch die in ihrer Länge im Rahmen verschiebbar angeordneten Vertikalstäbe ist der Rahmen allen gängigen Grabenbreiten und -tiefen anpaßbar. Für außergewöhnliche Belastungen kann der offene Rahmen durch ein vorher in die ge- 20 schachteten Schlitzte eingebautes, später verlorenes Stahlbetonfertigteile, in einen geschlossenen Rahmen verwandelt werden. Eventuell auftretende vertikale Belastungen lassen sich durch das vorherige Absenken eines Stahlbetonfußes sicher in den Baugrund übertragen. Die direkte Verlegung längerer Einbau- 25 elemente, z. B. großvolumige Stahl- bzw. Spannbetonrohre, ist durch die Wahl der Länge der Verbauelemente und in bestimmtem Umfang durch die unterschiedlich hohe Anordnung der Querriegel erreichbar.

Ausführungsbeispiel:

30 In der zugehörigen Zeichnung ist die Verfahrensweise und ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Fig 1 den Grundriß eines einzubauenden Grabens in entsprechenden Arbeitsstufen
- Fig 2 einen Längsschnitt des Grabens zu Fig 1
- 35 Fig 3 das Profil des ausgeschobenen Schlitzes
- Fig 4 den in den Schlitz abgesenkten Verbaurahmen
- Fig 5 das Profil des Grabens mit eingebautem Verbaurahmen auf Stahlbetonfertigteile

- Fig 6 eine Ansicht des Verbaurahmens mit Stahlbetonfertigteil bzw. Stahlbetonfuß
- Fig 7 die Arbeitsstufen der Verlegung großvolumiger Rohre
- Fig 8 einen Schnitt des Grabenprofils zu Fig 7
- 5 Fig 9 die Anordnung der Verbaurahmen zur Abfangung von Leitungen, die den Graben kreuzen
- Fig 10 einen Längsschnitt des verbauten Grabens zu Fig 9
- Fig 11 eine Anschlußlösung zur Aufnahme von Stahlprofilen, z. B. I-Trägern an den Stützrahmen
- 10 Fig 12 eine Draufsicht zu Fig 11
- Fig 13 einen Schnitt zu Fig 11
- Fig 14 die Anordnung des Endhakens
- Fig 15 die Befestigung leichter Verbauplatten auf I-Profilen
- Fig 16 eine Seitenansicht im Schnitt zu Fig 15

15 Senkrecht zur Grabenachse werden in durch die Belastung und/oder die Länge der Verbauelemente 1 bzw. Einbaumaterialien gegebenen Abständen gemäß Fig 1, 2, 3 Schlitz 2 ausgehoben. Bei nicht ausreichender Standfestigkeit des Bodens wird eine Tonsuspension als Flüssigkeitsstützung in die Schlitz 2 ein-

20 gebracht. Zur Erhöhung des Tragvermögens der zu verwendenden Verbaurahmen 3 bzw. der sicheren Eintragung vertikaler Kräfte in den Boden können Stahlbetonfertigteile 4 bzw. Stahlbetonfüße 5 Verwendung finden. Dazu muß die Sohle des Schlitzes 2 um mindestens der Höhe des Stahlbetonfertigteiles 4 bzw. des

25 Stahlbetonfußes vertieft werden. Danach werden die Fertigteile 4 und 5 auf der Sohle abgelegt und anschließend der Verbaurahmen 3 eingesetzt.

Die aus den Fertigteilen 4 und 5 trichterförmig nach außen herausstehenden Bewehrungsseisen 6 erleichtern dabei das Ein-

30 fädeln der Vertikalstäbe 7 des Verbaurahmens 3 und legen sie gleichzeitig fest. (Fig 5, Fig 6) Bei Verwendung von Stahlbetonfertigteilen 4 kann der Verbaurahmen 3 in statischer Hinsicht als geschlossener Rahmen behandelt werden.

Daran anschließend erfolgt der stufenweise maschinelle Gra-

35 benaushub und der nachfolgende Grabenverbau, wobei die Verbaurahmen 3 durch die Verbauelemente 1 untereinander verbunden werden. (Fig 2) Der Verbaurahmen 3 besteht nach Fig 6 aus einem Profilrahmen 8 mit auswechselbarem Querriegel 9

und verschiebbar im Profilrahmen 8 angeordneten Vertikalstäben 7. Auf Grund der verschiebbaren Anordnung können die Vertikalstäbe 7 nach dem Einbau des Profilrahmens 8 eingesetzt und der wirklichen Aushubtiefe angepaßt werden. Ihre höhenmäßige Arretierung erfolgt mittels bekannter Bolzen-Keil-Verbindungen 10.

Vorteilhafter können die Querriegel 9 verschiebbar, z. B. mit Hydraulikanlage ausgebildet sein und das gesamte Verbausystem fest an die Grabenwandung anpressen.

10 In Fig 7 ist die Technologie zur Verlegung von Einbaumaterialien, deren Länge größer ist als der Abstand der Verbaurahmen 4 untereinander, am Beispiel großvolumiger Rohre 11 dargestellt.

Unter Beachtung der Verbaustatik werden die Verbaurahmen 3 15 entweder versetzt oder um 180° um den Querriegel 9 verdreht so eingebaut, daß der vertikale Zwischenraum H_1 zweier benachbarter Querriegel größer als der Durchmesser der Rohre 11 ist. Das Rohr 11 kann jetzt in ein Doppelfeld mit tief liegendem Querriegel 9 eingehängt werden. Durch Verfahren des 20 Hebezeuges wird nun das Rohr 11 in das anschließende Doppelfeld mit hoch liegendem Querriegel 9 bewegt, abgesenkt sowie seitlich verfahren und im Anschluß an ein bereits verlegtes Rohr abgelegt. Fig 8 zeigt die Verlegetechnologie in der Ansicht des Grabenprofils. Fig 9 gibt eine mögliche Anordnung 25 der Verbaurahmen 3 zur Abfangung eines den Graben kreuzenden großvolumigen Rohres 12 wieder. Nach Bestimmung der genauen Lage des kreuzenden Rohres 12 werden zu beiden Seiten Schlitz 2 senkrecht zur Grabenachse geschachtet und die Verbaurahmen 3 eventuell mit vorheriger Verlegung der Stahlbeton- 30 füße 5 ein- und darauf abgesetzt.

Wenn die Verbaustatik es zuläßt, werden beim anschließenden Grabenaushub die Querriegel 9 gemäß Fig 10 höhenmäßig so eingestellt, daß das kreuzende Rohr 12 mittels einfacher Tragekonstruktion, z. B. I-Profile 13, darauf abgesetzt werden kann.

35 Andernfalls ist eine besondere, den örtlichen Gegebenheiten angepaßte Aufhängung vorzusehen. Die Erdwandungen unter dem Rohr 12 können durch einen einfachen Verbau zwischen beiden Verbaurahmen 3, z. B. eingeschnittenen Holzbohlen 14, gesichert werden.

In Fig 11 ist eine Verbaulösung mit Stahl-Profilen, z. B. I-Trägern, für größere Rahmenabstände dargestellt. Dazu werden auf den Innenseiten der Profilrahmen 8 Klammern 15 aufgeschweißt. Beim stufenweisen Aushub des Grabens werden Befestigungshülsen 16 eingesteckt, in die I-Profile 17 mit Bolzen 18 befestigt werden. Durch einen Endhaken 19 (Fig 14) kann an jedem beliebigen Profilrahmen 8 ein vorläufiger oder endgültiger Abschluß der horizontalen I-Profil-Reihen 17 geschaffen werden. Entsprechend der Größe der Belastung bzw. der zur Verfügung stehenden I-Profile 17 kann ihr vertikaler Abstand variiert werden. Die Sicherung der dazwischen liegenden Grabenwandung 20 kann entsprechend Fig 15 mittels leichter Verbauplatten 21 aus Stahlblech, mit als Aufhängung ausgebildeten Griffen 22 und über die I-Profile 17 gesteckten zusätzlichen Sicherungsdornen 23 oder aber auch bei engem Trägerabstand und standfesten Bodenarten mit Industrietextilien, bei Bedarf sogar in Kombination, erfolgen. Der Verbau der Grabenwandung 20 mit den Platten 21 erfolgt dergestalt, daß nur die Plattenhöhe ausgeschachtet wird.

Die Platten 21 werden mit ihren Griffen 22 in Öffnungen 24 der darüber liegenden Platten 21 eingehängt und die I-Profile 17 davorgesetzt und in den Befestigungshülsen 16 an den Rahmen befestigt. Jede Verbauplatte 21 wird zusätzlich mit zwei Dornen 23 über die I-Profile 17 gesichert. Beim Ausbau werden die I-Profile 17 vor der unteren Reihe von Verbauplatten 21 abgenommen und Verfüllboden eingebracht. Dieser Ablauf wiederholt sich bis zur vollständigen Verfüllung des Grabens. Das Anpressen der Verbauplatten 21 an die Grabenwandung 20 kann durch ihr Verteilen gegen die I-Profile 17 oder mit Hilfe der eingangs beschriebenen beweglichen Ausbildung des Querriegels 9 erfolgen.

Erfindungsansprüche:

1. Verfahren zum variablen Verbau von Gräben und Kanälen zur
Sicherung der senkrecht geschachteten Grabenwandungen durch
vorgestellte und mittels Aussteifungen, z. B. Spreizen,
5 gegenseitig abgesteifte Platten oder ähnliche Elemente, da-
durch gekennzeichnet, daß senkrecht zur Grabenachse in be-
stimmten Abständen dem Profil der Verbaurahmen angepaßte
Schlitze geschachtet, soweit erforderlich mit einer als
Stützflüssigkeit wirkenden Tonsuspension ausgegossen, die
10 Verbaurahmen in vorgesehener Höhe mit den vertikal ver-
schiebbaren Rahmenstielen in die Schlitze gestellt, der
Grabenaushub stufenweise maschinell vorgenommen und die
Verbaurahmen durch Verbauelemente entsprechender Abmessung
sowie unterschiedlicher Ausführung in Richtung des Grabens
15 miteinander verbunden werden.

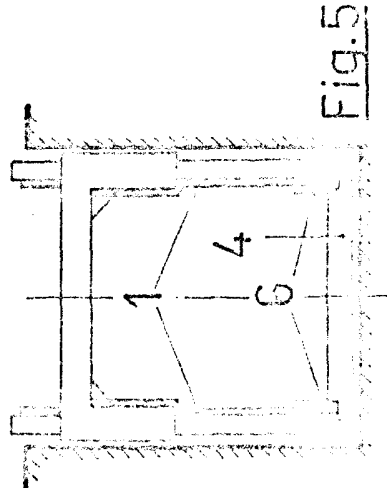
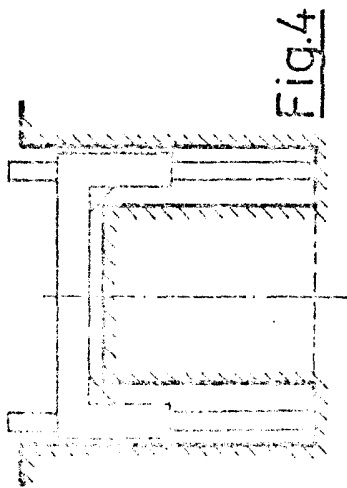
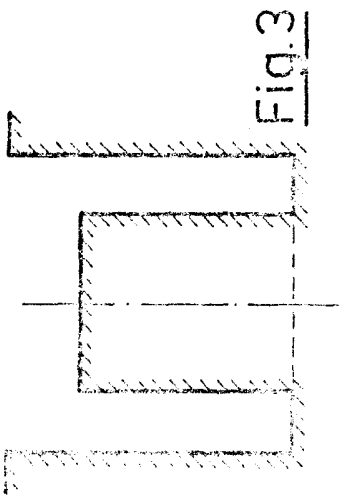
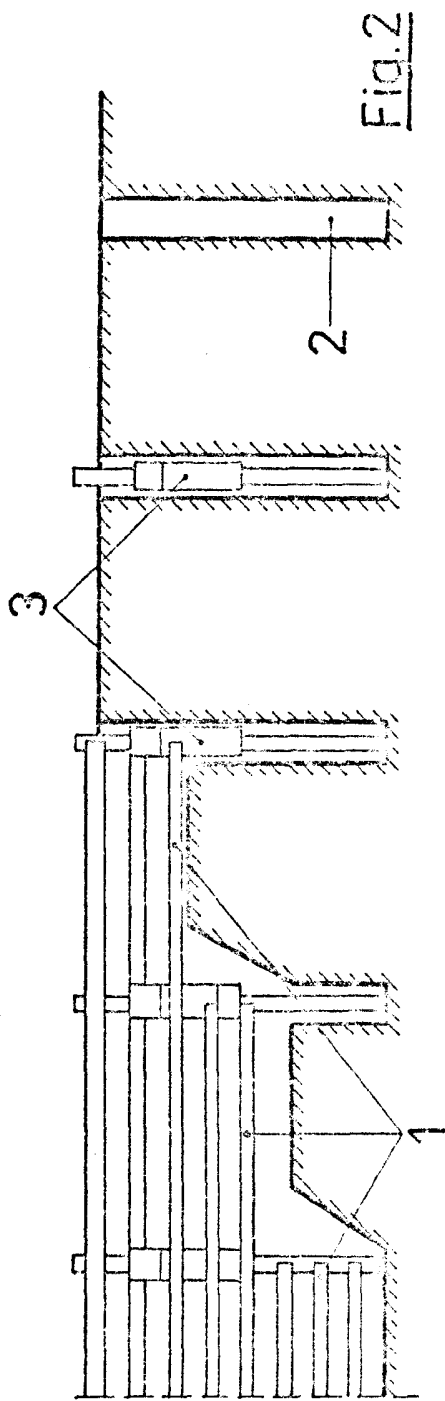
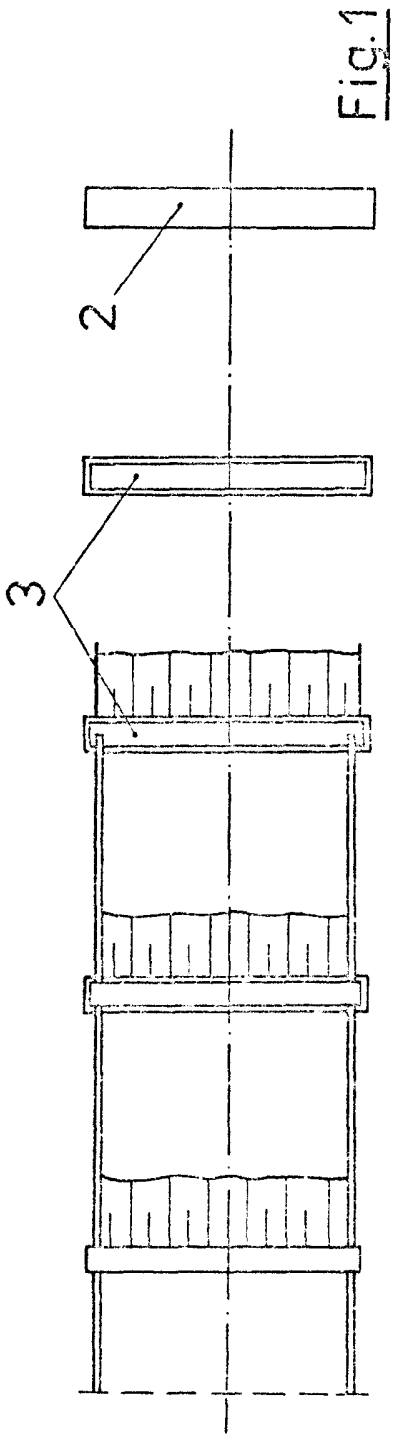
2. Verfahren nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß bei zu
erwartenden hohen vertikalen Belastungen oder großen Momen-
ten die Rahmenkonstruktion durch vorher in den Schlitz ab-
gesenkte Stahlbetonfertigteile mit trichterförmig zur Auf-
20 nahme der Rahmenstiele ausgebildeten Betoniereisen als Fuß-
verbreiterung oder Rahmenriegel verstärkt werden kann.

3. Verfahren nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß zum Ein-
bau langer Einbaumaterialien durch unterschiedliche Höhen-
lagen des zum Verbaurahmen gehörenden Querriegels zweier
25 benachbarter Rahmen jeweils ein Doppelfeld für die verti-
kalen und horizontalen Rohrbewegungen zur Verfügung steht.

4. Verfahren nach 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Ab-
stände der Verbaurahmen in Richtung der Grabenachse und
die benutzten Verbauelemente veränderbar sind, so daß die
30 mit Querriegeln versehenen Verbaurahmen in der Höhe ein-
stellbar zur Abfangung von kreuzenden Rohren und der-
gleichen verwendbar sind.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bestehend aus Verbaurahmen und mit diesen in Verbindung stehende Verbau-elemente dadurch gekennzeichnet, daß der Verbaurahmen (3) aus Profilrahmen (8) und mit diesem in Verbindung stehen-
5 den auswechselbaren bzw. verstellbaren Querriegeln (9) be-
steht und daß die in den Profilrahmen verstellbar ange-
ordneten Vertikalstäbe (7) mittels bekannter Bolzen-Keil-
Verbindungen (10) in beliebiger Höhe arretierbar sind.
6. Vorrichtung nach Punkt 5 dadurch gekennzeichnet, daß vor-
10 zugsweise für größere Abstände der Verbaurahmen (3) an den
Vertikalstäben (7) Klammern (15) mit eingeschobenen Be-
festigungshülsen (16) und Endhaken (19) angeordnet sind,
an die I-Profile (17) mit Bolzen (18) arretierbar sind.
7. Vorrichtung nach Punkt 4 und 5 dadurch gekennzeichnet,
15 daß zur Sicherung der Grabenwandung (26) an den I-Pro-
filen (17) der Belastung angepaßte Verbauplatten (21) mit
Hängegriff (12) und Sicherungsdorn (23) anwendbar sind.
8. Vorrichtung nach Punkt 5 bis 7 dadurch gekennzeichnet,
20 daß anstelle der Verbauplatten (21) die Flächen zwischen
den horizontal angeordneten I-Profilen (17) bei stand-
festen Bodenarten durch Industrietextilien oder in Kom-
bination mit den Platten absicherbar sind.

Hierzu.....6.....Seiten Zeichnungen



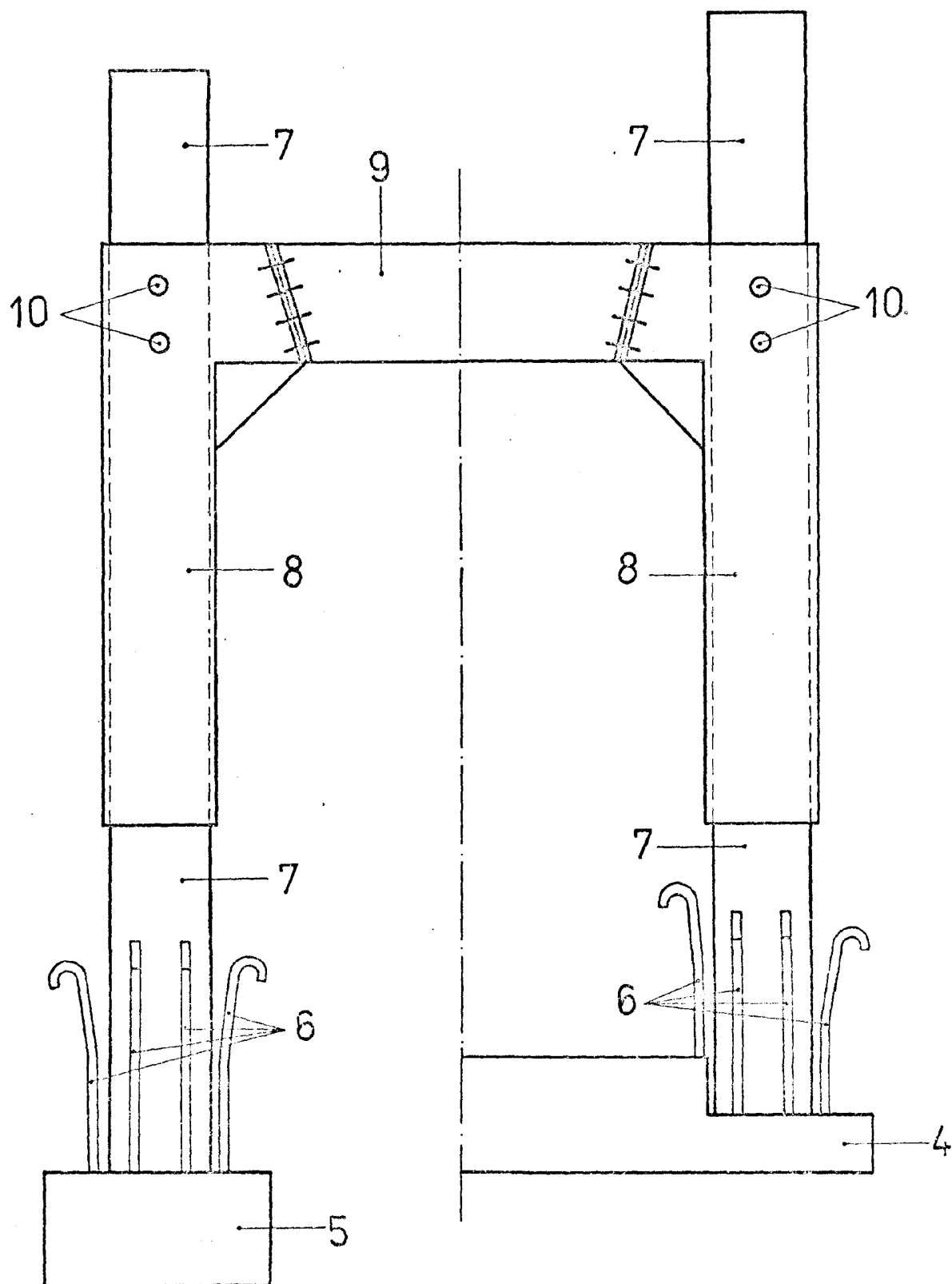


Fig. 6

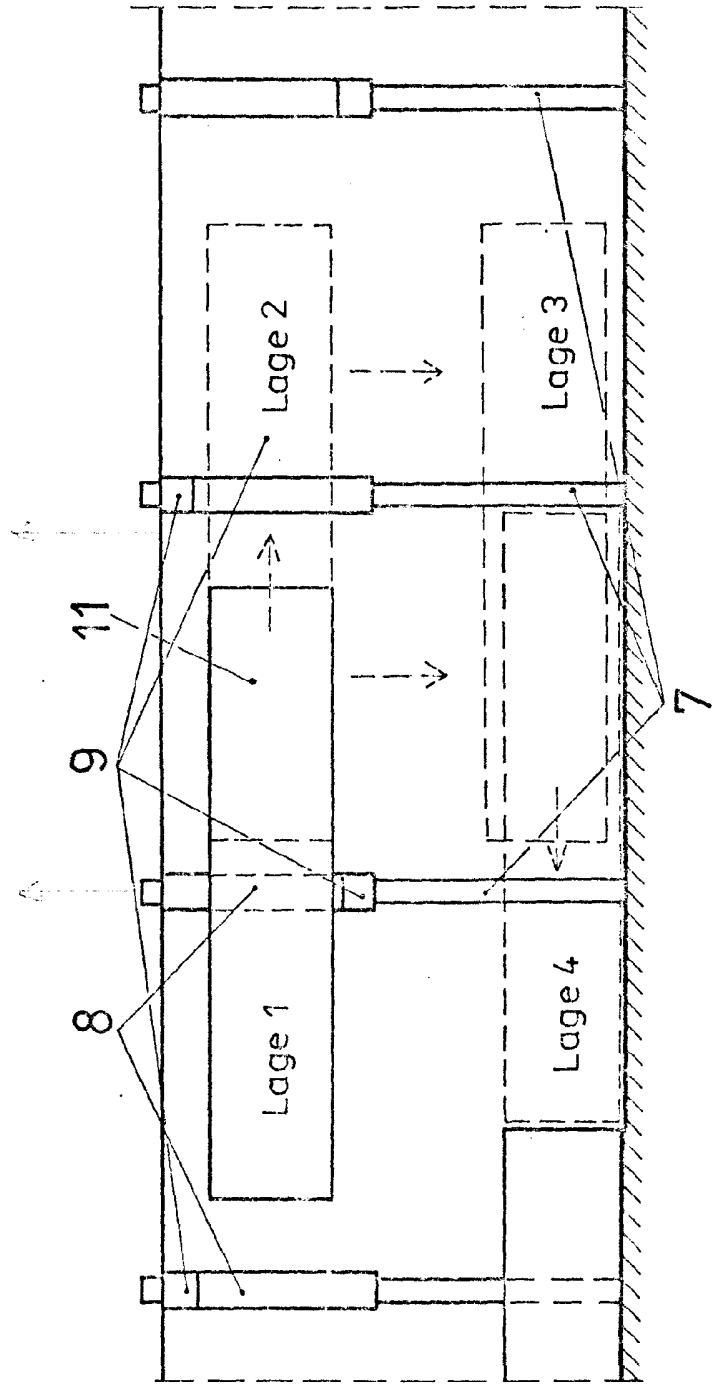


Fig. 7

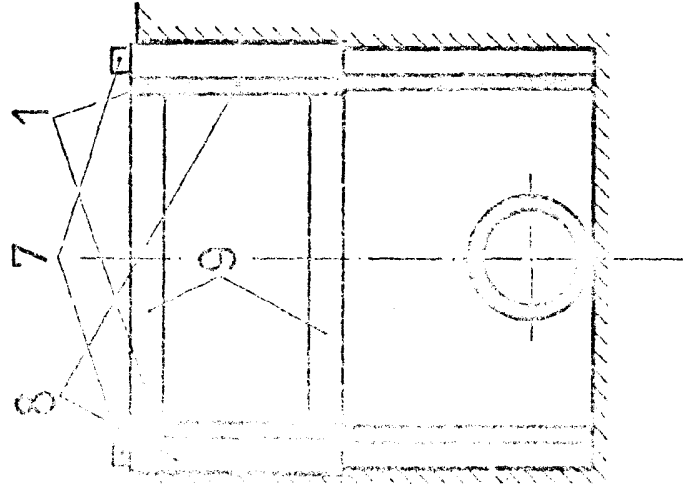


Fig. 8

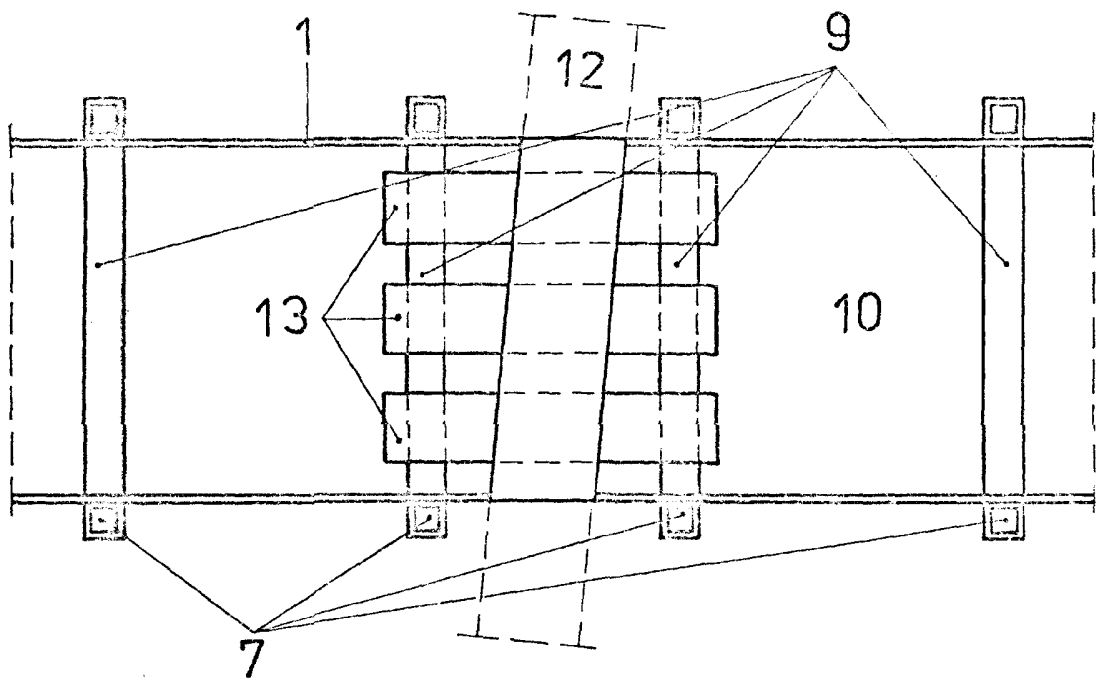


Fig. 9

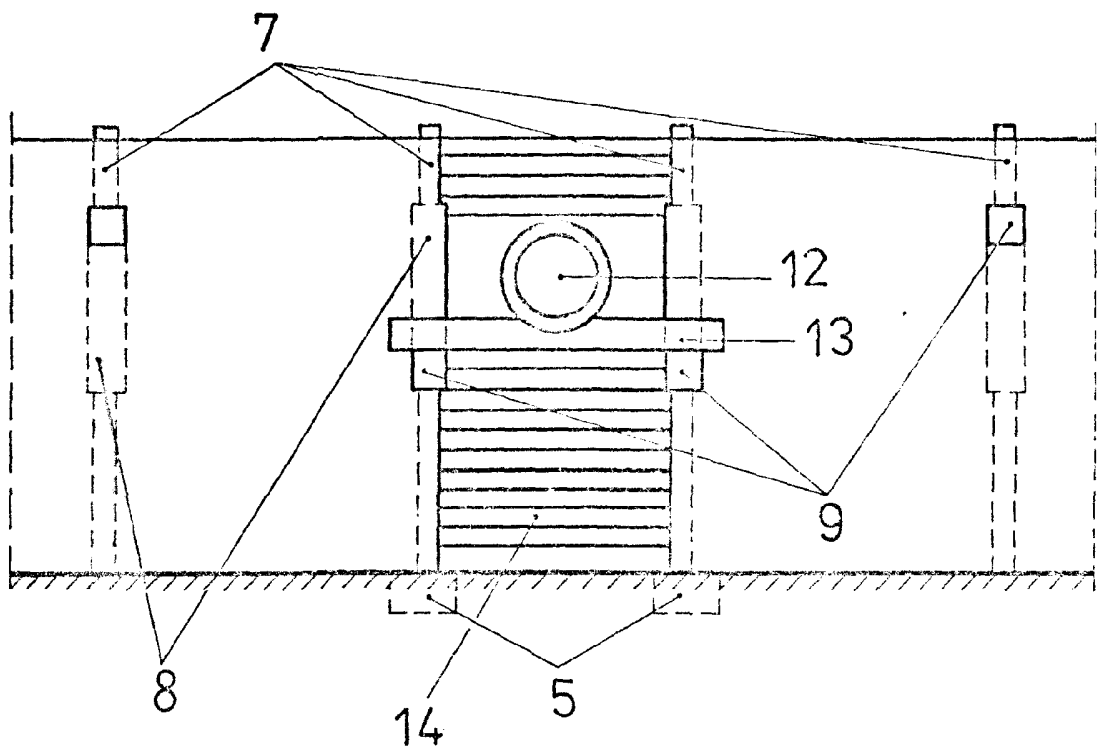
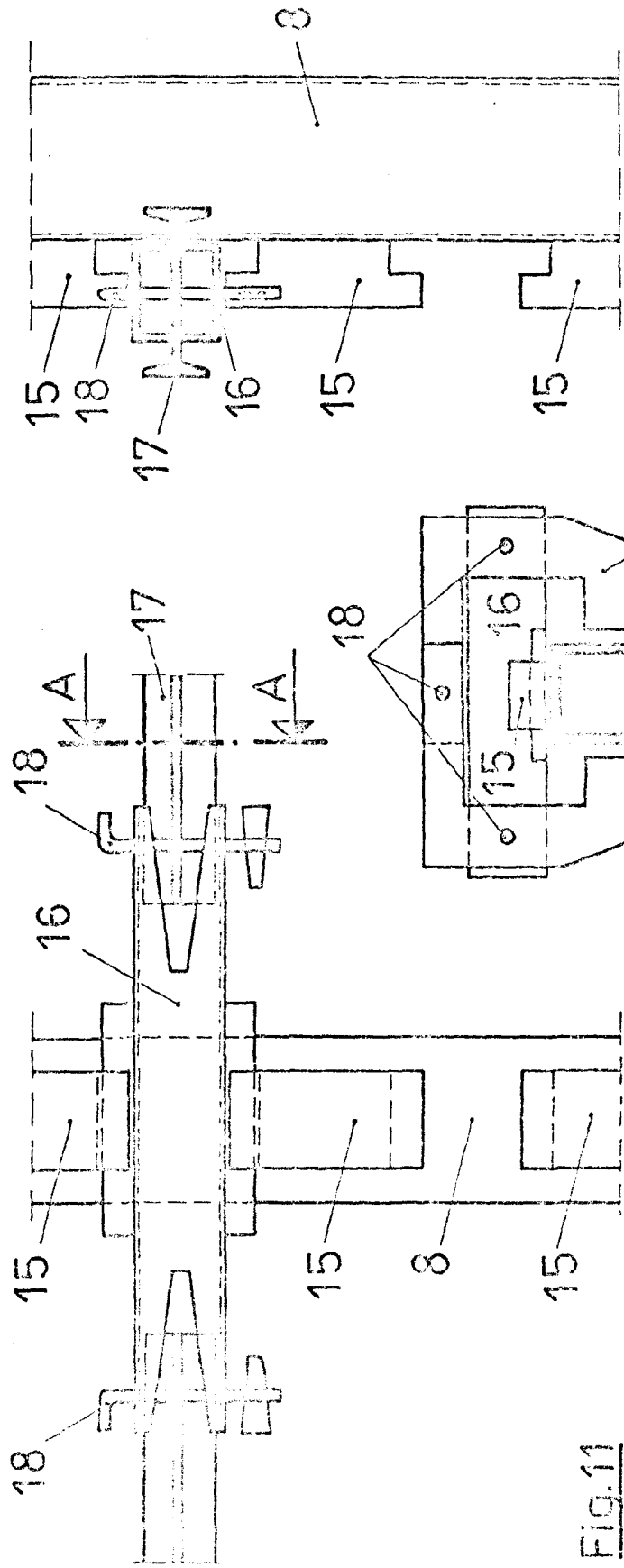
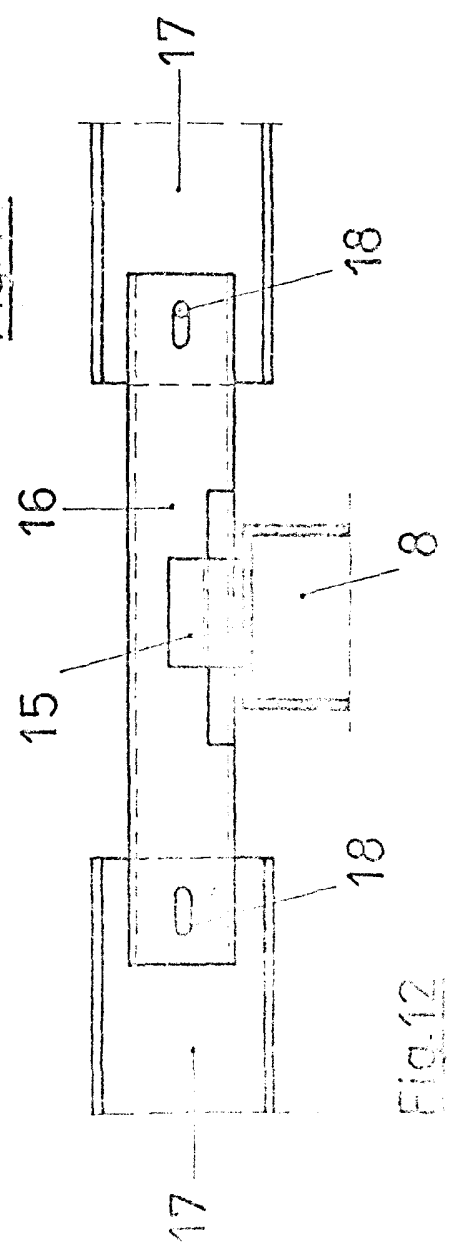
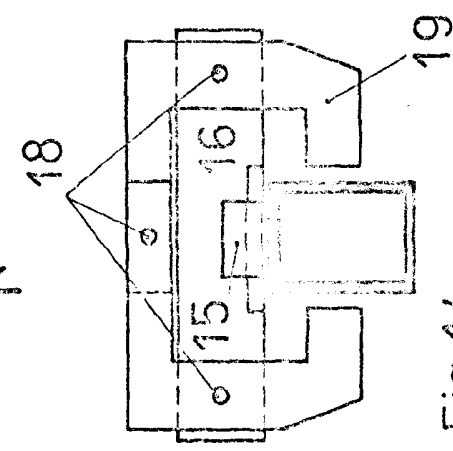


Fig. 10



SCHNITT A

FIG. 13



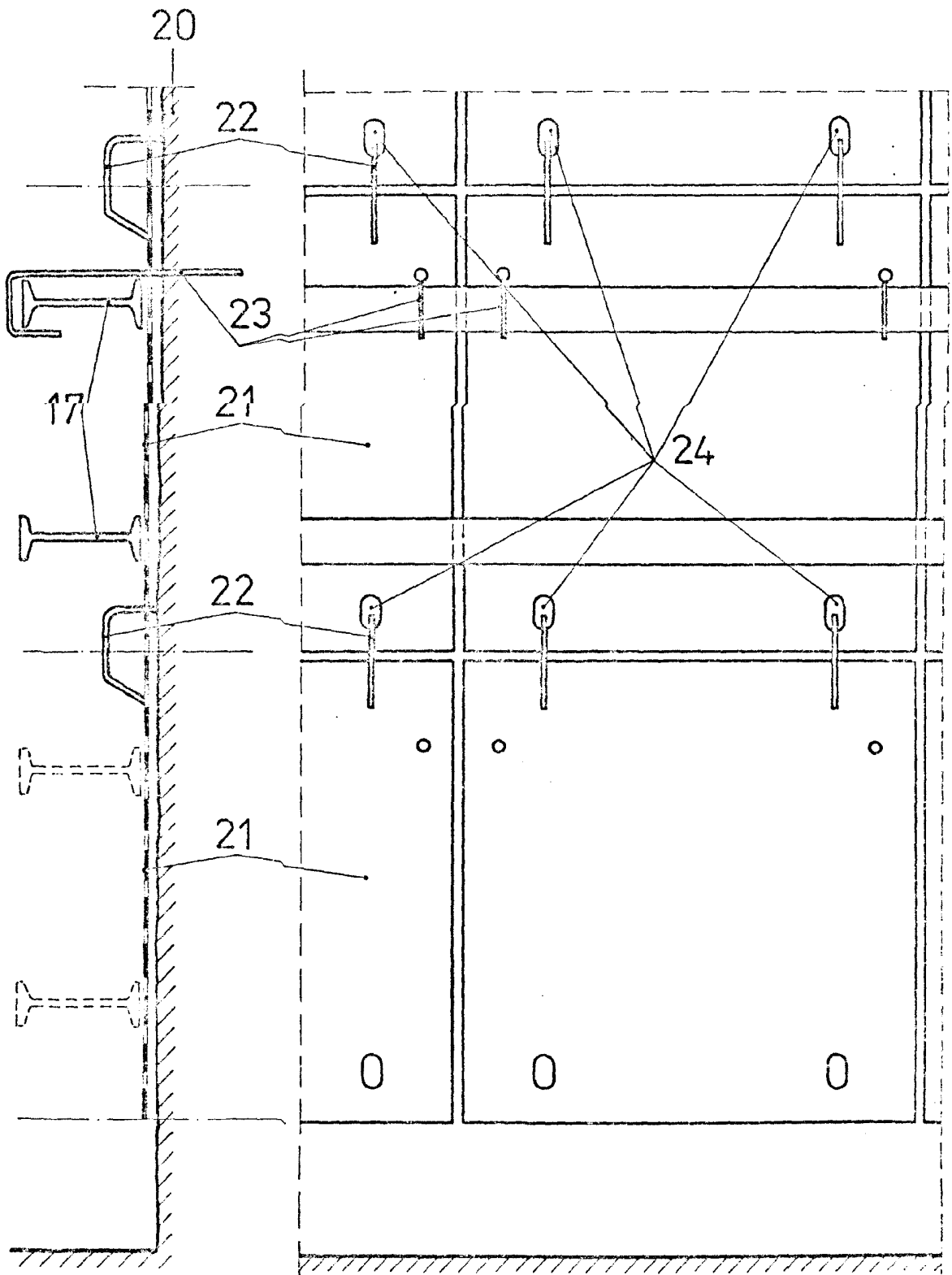


Fig. 16

Fig. 15