



Europäisches Patentamt
 European Patent Office
 Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 436 859 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90123890.7

(51) Int. Cl.⁵: **B28B 23/06**

(22) Anmeldetag: 12.12.90

(30) Priorität: 12.01.90 DE 4000729

(71) Anmelder: **Wayss & Freytag
 Aktiengesellschaft
 Theodor-Heuss-Allee 110
 W-6000 Frankfurt am Main 90(DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 17.07.91 Patentblatt 91/29

(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL

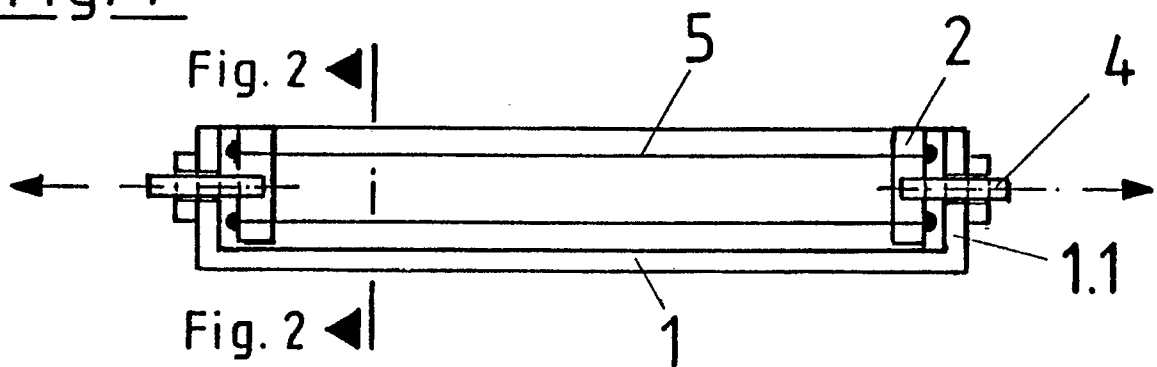
(72) Erfinder: **Schimpff, Frithjof, Dipl.-Ing.
 Forststrasse 18
 W-6200 Wiesbaden(DE)**

(54) **Schalung zur Herstellung von Spannbetonschwellen mit sofortigem Verbund.**

(57) Um die Anordnung von gerippten, durch Haftverbund im Beton verankerten Spanndrähten (5) in einer Spannbetonschwelle unabhängig vom Platzbedarf der Ziehköpfe der Spanngeräte vornehmen zu

können, wird vorgeschlagen, die Spanndrähte (5) temporär in einer Ankerplatte (2) zu verankern und die Ankerplatte durch geeignete Ausbildung lösbar und wiedergewinnbar zu machen.

Fig. 1



EP 0 436 859 A2

SCHALUNG ZUR HERSTELLUNG VON SPANNBETONSCHWELLEN MIT SOFORTIGEM VERBUND

Die Erfindung betrifft eine Schalung zur Herstellung von Spannbetonschwellen mit sofortigem Verbund, wie es im Oberbegriff des Anspruches 1 gattungsmäßig beschrieben ist.

Es gibt verschiedene Verfahren zur Herstellung von Spannbetonschwellen. Eine einfache Herstellungsweise ist die in langem Spannbett, wie sie z.B. für Weichenschwellen üblich ist. Von zahlreichen Bahnbetriebsunternehmen wird jedoch eine Schwelle mit dem Kräfteverlauf angepaßtem, über die Länge der Schwelle variablem Querschnitt verlangt. Eine derartige Schwelle ist - weil sie eine hohe Maßgenauigkeit erfordert - im langen Spannbett nur mit hohem Aufwand und für zahlreiche Schwellentypen nicht wirtschaftlich herstellbar. Schwellen mit einer komplizierten Formgebung werden daher in Einzelschalungen bzw. in Batterien von Einzelschalungen gefertigt. Bei der Schwellenfertigung in Einzelschalungen gibt es wiederum zwei grundsätzlich unterschiedliche Herstellungsverfahren:

- mit nachträglichem Verbund in leichten billigen Schalungen; es wird nachträglich gegen den erhärteten Beton der entschalteten Schwelle vorgespannt mit dem Nachteil des nachträglichen Einfädels und nachträglichen Spannens und der Notwendigkeit des Verpressens,
- mit sofortigem Verbund, wobei die Spanndrähte gegen die dafür wesentlich schwerer und aufwendiger ausgebildete Schalung vor dem Einbringen des Betons gespannt werden; die betonierete Schwelle muß in der teuren Schalung länger verweilen und erfordert hohe Investitionen in eine große Anzahl umlaufender Schalsätze.

Nach dem eingeführten Herstellungsverfahren A der Anmelderin in DE-GM 18 33 644 ist bekannt, Spannbetonschwellen mit gerippten Spanndrähten und sofortigem Verbund vorzuspannen, indem gerippte Spanndrähte gegen die Stirnwände der Schalung mit Mehrfachpressen in einem Arbeitsgang gespannt und verankert werden. Die Vorspannkraft wird nach Erhärtung des Betons durch Lösen der Spanndrahtverankerung in den Stirnwänden der Schalung durch Haftverbund von den Spanndrähten in den Schwellenbeton eingeleitet. Nach DE-GM 17 44 448 ist ein weiteres Herstellungsverfahren B für Spannbetonschwellen mit sofortigem Verbund bekannt, bei dem die Spannkraft aus glatten Spanndrähten durch verlorene Ankerplatten an den Stirnseiten der Schwellen in den Schwellenbeton eingeleitet werden. Die verlorenen Ankerplatten verankern jeweils z.B. zwei oder vier Stäbe und weisen auf ihrer der Schwelle abgekehrten Seite Mittel zum Verbinden mit Zugstäben auf,

an denen eine Spannpressen ansetzbar ist. Die glatten Spanndrähte werden auf Solllänge geschnitten, durch Bohrungen in der Ankerplatte mit geringfügig größerem Durchmesser als dem des Stabquerschnitts hindurchgeführt und anschließend an ihren Enden mit aufgestauchten Köpfen versehen, die die Spanndrähte in der Ankerplatte verankern. Das so vorbereitete Bündel von Spanndrähten mit Ankerplatten wird in die Schwellenschalung eingebaut und gegen die Stirnflächen der Schalung vorgespannt. Danach wird Beton in die Schalung eingefüllt und nach dessen ausreichender Erhärtung werden die Verankerungen gelöst und die Zugstäbe aus der Ankerplatte herausgeschraubt und entfernt. Damit überträgt sich die Vorspannung aus den Spanndrähten über die Ankerplatten auf den Beton der Schwelle. Die Schwelle kann aus der Schalung ausgehoben werden. Die Ankerplatten sind verloren.

Nach dem erstgenannten Herstellungsverfahren A ist es nur möglich, eine begrenzte Zahl von Spanndrähten vorzuspannen. Mit Hilfe von platzaufwendigen, tief in die Stirnwand der Schalung eingesenkten Konstruktionen werden die Angriffspunkte für die Ziehköpfe an den Stabenden innen vor die Ebene der Schalung in den Beton der Schwelle verlegt, so daß die Schwelle nach dem Erhärten des Betons und dem Entfernen der Ziehköpfe unbehindert von aus der Schwelle in die Schalung hineinstehenden Spanndrahtenden aus der Schalung nach oben ausgehoben werden kann. Diese Einsenkkonstruktionen lassen den Einsatz herkömmlicher Bündelpressen nicht zu. Der an jedem einzelnen Spanndraht anzusetzende Ziehkopf besitzt eine Mindestbaugröße, die einen entsprechenden Mindestabstand zum nächsten Ziehkopf erfordert. Diesem Mindestabstand entspricht eine der vorgegebenen Stirnfläche der Schwelle zugeordnete maximale Anzahl von Spanndrähten, die auf dieser Stirnfläche angeordnet werden können.

Das Herstellungsverfahren B verwendet glatte Bewehrungsstäbe und kann daher die Spannkraft nicht über Verbund in den Schwellenbeton einleiten. Die Spanndrahtverankerungen werden Teil der Schwelle und sind damit verloren. Da die Ankerplatten jedoch einen nicht unbeachtlichen Kostenfaktor darstellen, bedeutet der Verlust der Ankerplatten eine Verteuerung der Schwellenherstellung. Bei dem Herstellungsverfahren B müssen außerdem die Drahtköpfe mindestens für eine Verankerungsseite auf die im Bewehrungskorb montierten Stäbe aufgestaucht werden, was eine erhebliche Behinderung dieses Arbeitsganges darstellt.

Wechselnde Anforderungen an die Schwellentypen stellten die Aufgabe, unter Nutzung des

Standes der Technik, wie er sich aus dem Herstellungsverfahren B ergibt, das Herstellungsverfahren A so weiterzuentwickeln, daß auf der gleichbleibenden Stirnfläche einer nach dem Verfahren A hergestellten Schwelle eine größere Anzahl von Spanndräh-
5 ten untergebracht und mit einem einfachen und wirtschaftlichen Spannverfahren vorgespannt werden kann.

Die Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 beschriebene Schalung gelöst. Um jede statisch erforderliche Anzahl von Spanndräh-
10 ten in die Schwelle einbauen zu können, werden die Spanndräh-
15 ten temporär in einer Ankerplatte verankert, die auf der der Stirnseite der Schwelle abgekehrten Seite - wie aus dem Herstellungsverfahren B bekannt - Mittel aufweist zum Befestigen eines Spannstabes, an dem die Spann-
20 presse ansetzbar ist. Die Ankerplatte ermöglicht die Anordnung einer praktisch beliebigen Anzahl von Spanndräh-
25 ten in der Schwelle und deren gleichzeitige Vorspannung mit einer Presse in einem Arbeitsgang, ohne daß an jedem Spanndrahtende ein Platz beanspruchender Ziehkopf ange-
30 setzt werden muß. Um die Eigenschaft des gerippten Spanndrahtes, seine Spannkraft über Haftverbund in den Schwellenbeton einzuleiten, wirtschaftlich auszunutzen, wird die Ankerplatte wiedergewonnen.

Die Unteransprüche betreffen Ausgestaltungen der Schalung durch unterschiedliche Ausbildungs-
35 formen der einen Teil der Stirnschalung bildenden Ankerplatte, die die Wiedergewinnung der Ankerplatten nach ausreichender Erhärtung des Betons der Schwelle und nach dem Lösen des Zugglieds für die Spann-
40 presse aus der Ankerplatte zulassen. Dabei lösen die Verankerungsvorrichtungen in den Schalungen nach den Ansprüchen 6 bis 14 zusätzlich die Aufgabe, die Drahtköpfe an beiden Spanndrahtenden unabhängig von der Verankerung in
45 der Ankerplatte und von der Montage des Spannbündels aufstauchen zu können. Der Aufstauchvorgang und die Montage des Spannbündels in der Schalung werden dadurch wesentlich vereinfacht. Zugleich lassen sich bei diesen Vorrichtungen die Spanndrahtverankerungen zur Wiedergewinnung
50 der Ankerplatten zerstörungsfrei lösen. In den Ansprüchen 2 bis 5 sind Ausbildungen der Ankerplatten angegeben, die ein bequemes Ansetzen bekannter Werkzeuge zum Abtrennen der Drahtköpfe der Verankerung zulassen, um so die Ankerplatte
55 wiederzugewinnen. Die Ansprüche 2, 3 und 5 sehen Schneidwerkzeuge vor, die senkrecht zur Drahtachse den Spanndraht durchtrennen; nach Anspruch 4 wird der Drahtkopf durch in Drahtachse wirkende Werkzeuge zum spanabhebenden Abtra-
gen - wie z.B. Bohr- oder Fräsmaschinen - aber auch Geräte zum Absprengen der Spannköpfe durch schlagartiges Aufheizen mit elektrischen

Lichtbogen entfernt.

Die Ansprüche 15 bis 20 geben zweckmäßige Formgebungen der Ankerplatte an, die das Entschalen der Schwelle und die Wiedergewinnung
5 der Ankerplatte erleichtern sollen.

Die Erfindung wird durch Ausführungsbeispiele in den Fig. 1 bis 21 erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 bis 2 eine Schalung mit erfindungsgemäßer Vorspanneinrichtung; Fig. 1 einen vertikal gelegten Längsschnitt, Fig. 2 einen Querschnitt,

Fig. 3 die Verankerung eines Spanndrahtes durch einen aufgestauchten Drahtkopf in der Ankerplatte,

Fig. 4.1/2 einen horizontal gelegten Längsschnitt durch eine ausgeschaltete Schwelle mit erfindungsgemäßer Vorspanneinrichtung,

Fig. 4.1 mit Zwischenlage 9 nach Anspruch 3,

Fig. 4.2 mit Schicht 10 nach Anspruch 5,

Fig. 5 eine Verankerungsvorrichtung nach Anspruch 4, an der Mittel zum spanabhebenden Abtragen der Drahtköpfe ansetzbar sind,

Fig. 6 eine Verankerungsvorrichtung nach Anspruch 2,

Fig. 7 eine Verankerungsvorrichtung nach Anspruch 4, an der Mittel zum Absprengen der Drahtköpfe ansetzbar sind,

Fig. 8 die Sicht gegen eine Ankerplatte nach Anspruch 6,

Fig. 9 die Sicht gegen eine Ankerplatte nach Anspruch 7,

Fig. 10 + 11 Verankerungsvorrichtung nach den Ansprüchen 8 und 17, Fig. 10 Ansicht, Fig. 11 Schnitt in Spanndrahtachse,

Fig. 12 + 13 Verankerungsvorrichtung nach den Ansprüchen 10 und 12, Fig. 12 Schnitt in Spanndrahtachse, Fig. 13 Ansicht, mit Blickrichtung in Spanndrahtachse,

Fig. 14 Schnitt durch eine Verankerungsvorrichtung nach Anspruch 16 in Spanndrahtachse,

Fig. 15 + 16 Zwei Beispiele einer Verankerungsvorrichtung nach Anspruch 11 . Schnitte in Spanndrahtachse.

Fig. 17 Ansicht einer Ankerplatte nach

- Fig. 18 Anspruch 18,
horizontaler Schnitt durch eine Ankerplatte nach Anspruch 19,
Fig. 19 + 20 Schnitte durch eine Ankerplatte nach Anspruch 13; Fig. 19 Horizontalschnitt, Fig. 20 Vertikalschnitt das Rohr 41 tangierend,
Fig. 21 Schnitt durch eine Spanndrahtverankerung nach Anspruch 14.

Fig. 1 zeigt eine Schalung 1 zur Herstellung von Spannbetonschwellen, in der Spanndrähte 5 mit einer erfindungsgemäßen Verankerungsvorrichtung vorspannfertig eingelegt sind. Die Verankerungsvorrichtung umfaßt die Ankerplatte 2 mit Durchführungen 3 für die Spanndrähte 5. Mit der Ankerplatte 2 ist der Zugstab 4 lösbar verbunden. Er ist an ihr über eine im Schwerpunkt der Spanndrähte 5 angeordnete Bohrung 40, beispielsweise durch eine Gewindeverbindung, anschließbar. Die Spanndrähte 5 sind auf der Schwelle 7 abgekehrten Seite der Ankerplatte 2 durch aufgestauchte Drahtköpfe 6 verankert. Zwischen der Ankerplatte 2 und der Stirnfläche 8 der Schwelle 7 können eine Zwischenlage 9 mit verminderter Festigkeit oder eine nachgiebige Schicht 10 angeordnet sein. Die Zwischenlage 9 soll den Schneidaufwand beim Abtrennen der Drahtköpfe nach Anspruch 4 vermindern. Durch die Nachgiebigkeit der Schicht 10 wird die Ankerplatte 2 gegen die Stirnfläche 8 der Schwelle 7 anpreßbar. Der dabei entstehende Zwischenraum 11 zwischen der Ankerplatte 2 und dem Drahtkopf macht ein Verfahren nach Anspruch 5 oder eine Vorrichtung nach Anspruch 10 anwendbar.

Die Figuren 5 bis 7 zeigen Beispiele von Ankerplattenausbildungen, mit denen die Drahtköpfe 6 von den Spanndrähten 5 abgetrennt und die Ankerplatten 2 von der Schwelle 7 gelöst und wieder gewonnen werden können. Die dort verwendeten Ankerplatten 2.1, 2.2 sind zugleich Beispiele mit auf der der Schwelle 7 abgekehrten Seite 12 einer Ankerplatte 2 versenkt angeordneten Spannköpfen 6. Fig. 5 zeigt eine Bohrfräse, mit der die Drahtköpfe 6 abgefräst werden. Im Beispiel nach Fig. 6 trennen in Schlitzen 13 einer Ankerplatte 2 bewegte Werkzeuge 14 die Drahtköpfe 6 ab. Im Beispiel nach Fig. 7 werden die Drahtköpfe 6 durch schlagartige Erhitzung mit einem Lichtbogen 15 abgesprengt.

Die Figuren 8 bis 16 zeigen Beispiele von Ankerplatten, bei denen die Spanndrahtverankerungen zerstörungsfrei von der Schwelle lösbar sind. Die Ankerplatte 2.3 nach Fig. 8 weist schlüssellochförmige Durchführungen 16, bestehend aus einer Bohrung 17 und einem die Bohrung 17 in einer Richtung erweiternden Schlitz 18 auf. Der Durch-

messer der Bohrung 17 ist geringfügig größer als der Durchmesser des Drahtkopfes 6, die Breite des Schlitzes 18 geringfügig breiter als die Dicke des Spanndrahtes 5. Die Mittelpunkte der Bohrungen 17 und die Achsen der Schlitze 18 haben als gemeinsamen geometrischen Ort mindestens einen Kreis 19 um den gemeinsamen Drehpunkt 20. Die Spannbewehrung wird vormontiert, indem die Drahtköpfe 6 durch die Bohrungen 17 gesteckt und die Schäfte der Spanndrähte 5 in die Schlitze 18 geschoben werden. Beim Spannen der Spanndrähte 5 nach der Montage der Spannbewehrung in der Schalung legen sich die Drahtköpfe 6 an den Rändern der Schlitze 18 an und verankern die Spanndrähte 5. Nach dem Ausschalen der betonierten Schwelle wird durch Andrücken der Platte - beispielsweise wenn eine elastische Schicht 10 vorgesehen wird - der Anpreßdruck der Drahtköpfe 6 in den Schlitzen 18 gelockert, und die Platte kann in Pfeilrichtung gedreht und gelöst werden. In entsprechender Weise werden die Drahtköpfe 6 in der Ankerplatte 2.4 nach Fig. 9 verankert und nach dem Ausschalen der Schwelle durch Einschieben der Schäfte der Spanndrähte 5 in die Schlitze 18, 21 durch Niederdrücken der Ankerplatte 2.4 und Verschieben nach oben wieder gelöst.

Anstelle einer Ankerplatte mit schlüssellochförmigen Durchführungen 16 können entsprechend Fig. 10 und 11 Ankerplatten 2.5 mit im Querschnitt runden Bohrungen 22 mit einem Durchmesser, der geringfügig größer als der Durchmesser des Drahtkopfes 6 ist, und gabelförmige mit Schlitz 24 versehene Scheiben 23 zur Verankerung der Spanndrähte 5 benutzt werden. Der Schlitz 24 der Scheibe 23 umfaßt dabei den Schaft des Spanndrahtes 5 hinter dem Drahtkopf 6. Zum Lösen der Ankerplatten 2.5 werden die Scheiben 23 von den Drahtschäften abgezogen. Fig. 11 zeigt außerdem das Beispiel einer Durchführung 3.4 mit schwelenseitig sich auf einen größeren Teil 27 der Plattendicke konisch erweiternder Durchführung 3.4 nach Anspruch 17.

In der Ankerplatte 2.6 nach den Fig. 12 und 13 werden die Spanndrähte 5 durch konische Verankerungsteile 25, die sich selbstsperrend um deren Schaft legen, verankert. Wird der Drahtkopf 6 durch Andrücken der Ankerplatte 2.6 gegen eine nachgiebige Schicht 10 entlastet, drücken Federn 39 die Verankerungsteile 25 auseinander und die Ankerplatte 2.6 kann über die Drahtköpfe hinweg abgezogen werden.

Es ist vorteilhaft, daß der Spanndraht 5 nach dem Lösen der Ankerplatte 2 möglichst wenig aus der Stirnfläche 8 der fertigen Schwelle 7 heraussteht. Dies wird durch Versenken der Drahtköpfe 6 auf der der Schwelle 7 abgekehrten Seite der Ankerplatte erreicht. In ausreichender Weise geschieht dies in der Ankerplatte 2.1 beispielsweise

in Fig. 5 und 7, wo die Drahtköpfe 6 zum Lösen der Ankerplatte entfernt werden müssen. Bei zerstörungsfreiem Lösen der Ankerplatten ist ein noch tieferes Einsenken des Drahtkopfes 6 zweckmäßig, um auch den Drahtkopf 6 noch in der Ebene der Stirnfläche 8 der Schwelle 7 verschwinden zu lassen. Dies wird mit Ankerplatten 2.7 nach Fig. 14 erreicht, die an den Durchführungen 3.3 Vorlagen 26 auf der dem Beton zugekehrten Seite aufweisen. Durch die Vorlage 26 kann die Schulter für die Spannkopfverankerung in der Durchführung 3.3 über die Dicke der Ankerplatte 2.7 hinaus versenkt werden.

Bei den Beispielen von Verankerungsvorrichtungen nach Anspruch 11, die in den Figuren 15 und 16 dargestellt sind, ist in der Ankerplatte 2.8 bzw. 2.9 für jeden Spanndraht 5 eine Durchführung 28.1 bzw. 28.2 vorgesehen, deren unterer, der Schwelle 7 zugekehrter Abschnitt 29.1 bzw. 29.2 einen lichten Durchmesser aufweist, der geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Drahtkopfes 6, und deren der Schwelle 7 abgekehrter äußerer Abschnitt 30.1 bzw. 30.2 zur Aufnahme mehrteiliger Drahtkopfverankerungen 31.1 bzw. 31.2 erheblich aufgeweitet und mit Innengewinde 32.1 bzw. 32.2 versehen ist. Die Drahtkopfverankerung 31.1 bzw. 31.2 umfaßt das aus mehreren Segmenten bestehende Spannfutter 36.1 bzw. 36.2, das auf der durch den Querschnittsprung der Durchführung 28.1 bzw. 28.2 gebildeten Schulter 33.1 bzw. 33.2 ruht und den Packer 34.1 bzw. 34.2. Der Packer 34.1 bzw. 34.2 hat einen Außendurchmesser und ein Außengewinde, das dem Innendurchmesser und Innengewinde des äußeren Abschnitts 30.1 bzw. 30.2 der Durchführung 28.1 bzw. 28.2 entspricht. Sein Kopf 35.1 bzw. 35.2 entspricht der Form des Spannfutters 36.1 bzw. 36.2. Zur Verankerung des Spanndrahtes wird durch Eindrehen des Packers 34.1 bzw. 34.2 das Spannfutter 36.1 bzw. 36.2 fest an den Schaft des durch den unteren Abschnitt 29.1 bzw. 29.2 der Durchführung 28.1 bzw. 28.2 eingeführten Spanndrahtes 5 unmittelbar hinter dem Drahtkopf 6 angepreßt. Durch Herausdrehen des Packers 34.1 bzw. 34.2 ist die Spanndrahtverankerung und damit die Ankerplatte 2.8 bzw. 2.9 wieder lösbar.

Eine für das Ausheben der Schwelle aus der Schalung zweckmäßige Trapezform zeigt die Ankerplatte 2.10 in der Ansicht nach Fig. 17. Die im Querschnitt nach der der Stirnfläche 8 der Schwelle 7 abgekehrten Seite 38 hin vorgeschlagene Verjüngung der Ankerplatte 2.11 im Querschnitt nach Fig. 18 dient dem Ausgleich einer möglicherweise hinderlichen Schrägstellung der Ankerplatte beim Spannvorgang.

Eine Ankerplatte 2.12 nach Anspruch 13 mit einer konischen Vorlage 26 ist mit Bohrungen 40 senkrecht zur Spanndrahtachse versehen. In den

Bohrungen 40 sind Rohre 41 - beispielsweise durch einen in einem Imbus 44 an ihrem oberen Ende angreifenden Schlüssel - drehbar angeordnet. Jedes Rohr 41 weist in Höhe des Schnitts mit einer Spanndrahtachse eine Öffnung 42 mit einem daran anschließenden senkrecht zur Drehachse des Rohres 41 sich auf dem Rohrmantel erstreckenden Schlitz 43 auf. Durch eine in der Achse des Spanndrahts 5 angeordnete Bohrung 39 und die dahinter liegende etwa gleiche große Öffnung 42 wird der Drahtkopf 6 des Spanndrahtes 5 in den Innenraum des Rohres 41 geschoben und durch Drehung des Rohres so, daß sich der Schlitz 43 vor dem Drahtkopf 6 über den Schaft des Spanndrahtes schiebt, in der Ankerplatte 2.12 verankert.

Eine weitere Variante für eine Verankerung bietet die Ankerplatte 2.12 in Fig. 21. Der Spanndraht 5.1 ist mit einem Gewindekopf 45 versehen, der mittels einer Gewindespindel 46, die in einer der Spindelform entsprechenden konischen Durchführung 3.2 ruht, verankert. Die Gewindespindel 46 weist Mittel 47 auf, mit deren Hilfe sie auf den Gewindekopf 45 aufdrehbar ist.

25 Patentansprüche

1. Schalung zur Herstellung von Spannbeton-schwellen (7) mit sofortigem Verbund in geschlossener aus Boden, Seiten- und Stirnwänden bestehender Einzelschalung, bei der im Endzustand unverankert in der Schwelle angeordnete, mit dem Verbund mit dem Beton steigenden Mitteln versehene Spanndrähte (5) mittels sich außen an der Stirnwand (1.1) der Schalung (1) abstützenden Spannpressen vorspannbar und in der Stirnwand (1.1) der Schalung (1) verankerbar sind und aus der die Schwelle (7) nach Erhärtung des Betons und nach dem Lösen der Spanndrahtverankerungen unmittelbar aus der Schalung (1) aushebbar ist, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß in der Schalung (1) in Längsachse bewegliche Ankerplatten (2) als Teil der Stirnschalung der Schwelle (7) in oder vor den Stirnwänden (1.1) angeordnet sind, in denen die Spanndrähte (5) temporär bis zur Erhärtung des Betons verankerbar und mittels die Stirnwände (1.1) durchdringender, mit den Ankerplatten rückwärtig lösbar verbundener Zugstangen (4) vorspannbar sind, und
 - daß die Ankerplatte (2) Vorrichtungen aufweist, mittels derer nach Erhärtung des Betons die Verankerungen der Spannstäbe (5) lösbar und die Ankerplatten (2) nach dem Lösen der Zugstangen (4) wiedergewinnbar sind.

2. Schalung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch eine Ankerplatte (2.2) mit senkrecht zur Achse der Spanndrähte (5) verlaufenden Schlitzen (13) oder Kanälen, in denen an sich bekannte Werkzeuge (14) zum mechanischen Durchtrennen der Spanndrähte (5) - beispielsweise durch Abscheren oder spanabhebendes Abtragen - bewegbar sind.
3. Schalung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Zwischenlage (9) von geringer Festigkeit zwischen Ankerplatte (2) und Stirnfläche (8) der Schwelle (7) auf der dem Beton zugekehrten Seite der Ankerplatte (2) angeordnet ist, in der die Drahtköpfe (6) mit an sich bekannten Mitteln - beispielsweise durch Trennschleifen oder -sägen - von den Spanndrähten (5) abtrennbar sind.
4. Schalung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerplatte (2.1) Ausnehmungen in Spanndrahtachse aufweisen durch die an den Drahtköpfen (6) vor der Ankerplatte (2.1) angreifende Werkzeuge zum Abtrennen der Drahtköpfe ansetzbar sind.
5. Schalung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß eine nachgiebige Schicht (10) zwischen Ankerplatte (2) und Stirnfläche (8) der Schwelle (7) auf der Ankerplatte (2) angeordnet ist, die so zusammendrückbar ist, daß die Spanndrähte (5) in dem durch das Anpressen entstehenden Zwischenraum (11) zwischen Ankerplatte (2) und Drahtkopf (6) mit an sich bekannten Mitteln abtrennbar bzw. nach einem der Ansprüche 6 bis 14 lösbar bzw. leichter lösbar sind.
6. Schalung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**,
- daß die Ankerplatte (2.3) durch Drehung in je entgegengesetztem Drehsinn schließbare bzw. lösbare Verankerungen in Form von schlüsellochförmigen Durchführungen (16) für die Spanndrähte (15) aufweist,
 - daß diese Durchführungen (16) aus einer Bohrung (17), deren Durchmesser geringfügig größer als der Durchmesser der auf die Spanndrähte (5) aufgestauchten Drahtköpfe (6) ist, und aus einem die Bohrung erweiternden Schlitz (18), dessen Breite geringfügig größer ist als die Dicke des Spanndrahtes (5), bestehen, wobei alle Durchführungen (16) mit ihren Längsachsen auf konzentrischen Kreisen (19) um den Drehpunkt (20) der Ankerplatte (2.3) angeordnet sind und die
- Schlitze (18) sich mit ihrer Achse einsinnig auf dem jeweiligen konzentrischen Kreis (19) erstrecken.
7. Schalung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerplatte (2.4) durch Achsenverschiebung lösbare Verankerungen in Form von schlüselloch- und/oder einfach schlitzförmiger Durchführungen (16 bzw. 21) aufweist, wobei die schlüsellochförmigen Durchführungen (16) aus einer Bohrung (17), deren Durchmesser geringfügig größer als der Durchmesser der auf die Spanndrähte (5) aufgestauchten Drahtköpfe (6) ist, und aus einem die Bohrung (17) erweiternden Schlitz (18), dessen Breite geringfügig größer ist als die Dicke des Spanndrahtes (5), bestehen, und daß die Achsen aller Durchführungen (16, 21) parallel zueinander und einsinnig gerichtet sind, und daß die Ankerplatte (2.4) über die Schäfte der Spanndrähte (5) stülperbar und durch Verschiebung in der Achse der Durchführungen (16, 21) jeweils zur Verankerung zwischen die Ränder der Schlitze der Durchführungen (16, 21) bzw. zur Lösung aus den Schlitzen heraus bewegbar ist.
8. Schalung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerplatte (2.5) als Durchführungen der Spanndrähte (5) Bohrungen (22) aufweist, deren Durchmesser geringfügig größer ist als der Außendurchmesser der Drahtköpfe (6) und zur Verankerung der Spanndrähte gabelförmig geschlitzte Scheiben (23) aufweist, deren Schlitzbreite (24) geringfügig breiter als die Drahtdicke und geringer als der Durchmesser der Drahtköpfe ist.
9. Schalung nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere gabelförmig geschlitzte Verankerungsscheiben eine Einheit bilden, die durch Drehung oder Verschiebung von den Schäften der Drähte entfernbar sind.
10. Schalung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß eine nachgiebige Schicht (10) zwischen Ankerplatte (2.6) und Stirnfläche (8) der Schwelle (7) angeordnet ist, daß die Ankerplatte (2.6) konische Durchführungen (3.1) für die Spanndrähte (5) aufweist, in denen in der Außenkontur konische Verankerungsteile (25), die sich gegen die Ankerplatte abstützen und den Schaft eines Spanndrahtes (5) zwischen Drahtkopf (6) und Ankerplatte formschlüssig umgreifen, selbstsperrend um den Schaft des Spanndrahtes (5) einsetzbar und durch Anpressen der Ankerplatte (2.6) gegen die nachgiebige Schicht (10) lösbar sind.

11. Schalung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet,

- daß in der Ankerplatte (2.8, 2.9) für jeden Spanndraht (5) eine Durchführung (28) vorgesehen ist, deren unterer, der Schwelle (7) zugekehrter Abschnitt (29) einen lichten Durchmesser aufweist, der geringfügig größer als der Außendurchmesser des Drahtkopfes (6) ist, und deren der Schwelle (7) abgekehrter äußerer Abschnitt (30) zur Aufnahme der Drahtkopfverankerung (31) erheblich aufgeweitet und mit Innengewinde (32) versehen ist, 5
- daß die Vorrichtung ein Spannfutter (36) aus mindestens zwei Segmenten aufweist, das unmittelbar vor dem Drahtkopf (6) den Spanndraht (5) umgreift, dem Drahtkopf (6) als Widerlager dient und selbst ein Auflager an der durch den Querschnittsprung in der Durchführung (28) gebildeten Schulter (33) findet, 10
- daß sie einen mit einem dem Innengewinde (32) des äußeren Abschnitts der Durchführung (28) entsprechenden Außengewinde versehenen Packer (34) mit einem der Form des Spannfutters (36) entsprechend geformten Kopf (35) aufweist, und 15
- daß die Segmente des Spannfutters (36) durch Einschrauben des Packers (34) in dem äußeren Abschnitt (30) der Durchführung (28) zusammenpreßbar und durch Herausschrauben des Packers (34) wieder lösbar sind. 20

12. Schalung nach Anspruch 10 oder 11 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Segmenten des Spannfutters (25, 36) Spreifedern (39) angeordnet sind. 25

13. Schalung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Ankerplatte (2.12) als Durchführungen der Spanndrähte (5) Bohrungen (39) aufweist, deren Durchmesser geringfügig größer ist als der Außendurchmesser der Drahtköpfe (6), 30
- daß senkrecht zur Achse der Bohrungen (39) und an deren Ende Rohre (41) in Bohrungen (40) angeordnet sind, die an einem Ende Mittel (44) aufweisen, mit denen sie um die Achse der Bohrung (40) drehbar sind, 35
- daß die Rohre (41) in den Achsen der Bohrungen (39) Öffnungen (42) mit gleichem Durchmesser wie die Bohrung (39) aufweisen und 40

- daß senkrecht zur Achse der Rohre (41) ausgehend von den Öffnungen (42) sich Schlitz (43), die geringfügig breiter sind, als der Durchmesser der Spanndrähte (5), auf dem Rohrmantel erstrecken, in denen die Spanndrähte (5) nach Einschleiben der Drahtköpfe (6) durch die Öffnung (42) und nach entsprechender Drehung des Rohres (41) verankerbar sind. 45

14. Schalung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerplatte (2.13) Durchführungen (3.2) aufweisen, in denen von der der Schwelle (7) abgekehrten Seite her Schraubspindeln (46) einsetzbar sind, in die mit Stabendgewinde (45) versehene Spanndrähte (5) eindrehbar sind. 50

15. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 dadurch gekennzeichnet, daß die Drahtköpfe (6) auf der der Stirnfläche (8) der Schwelle (7) abgekehrten Seite in der Ankerplatte (2.1) versenkt sind. 55

16. Schalung nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 bis 15 dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerplatte (2.7) - zweckmäßig im Querschnitt konisch ausgebildete - Vorlagen (26) um die Durchführungen (3.3) für die Spanndrähte (5) aufweist, daß die Drahtköpfe (6) in den Vorlagen (26) auf der der Stirnseite (8) der Schwelle (7) abgekehrten Seite der Ankerplatte (2.7) so versenkt verankert sind, daß sie etwa in der Ebene der Stirnfläche (8) der Schwelle (7) ihre äußere Begrenzung haben. 60

17. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 16 dadurch gekennzeichnet, daß die Durchführungen (3.4) für die Spanndrähte (5) in der Ankerplatte (2) schwellenseitig mindestens auf einem größeren Teil (27) der Plattendicke sich konisch erweitern. 65

18. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 17 dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerplatte (2.10) Trapezform in der Ansicht gegen die Stirnfläche (8) der Schwelle (7) von sich nach unten vermindender Breite aufweist. 70

19. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 18 dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerplatte (2.11) im horizontalen Schnitt an ihren Außenrändern (37) auf etwa drei Vierteln der Dicke des Querschnitts zu der der Stirnfläche (8) der Schwelle (7) abgekehrten Seite (38) hin sich geringfügig verjüngt. 75

Fig. 1

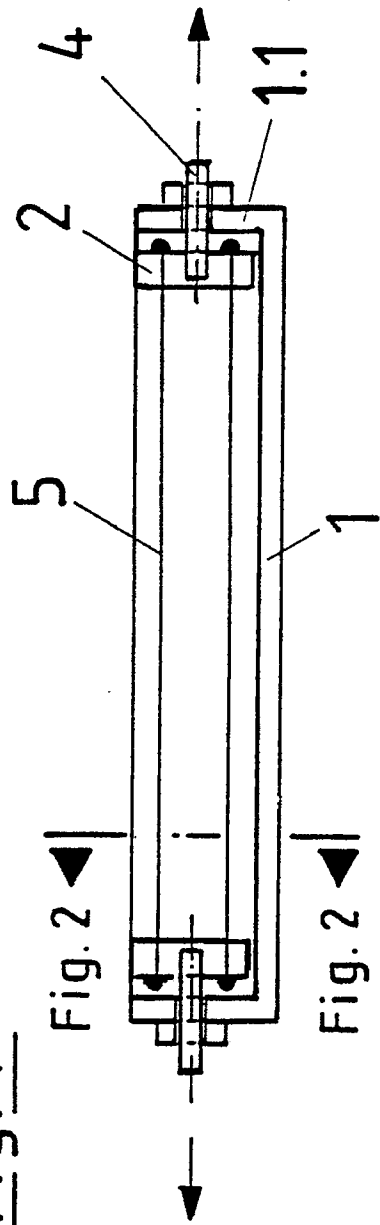


Fig. 2

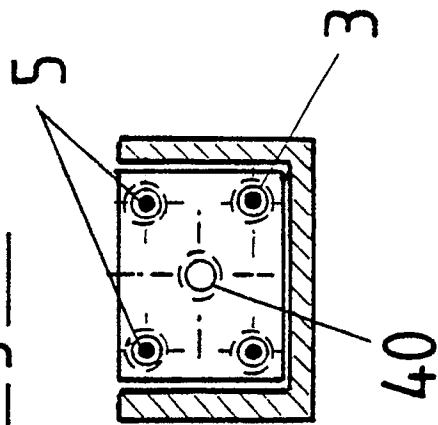


Fig. 3

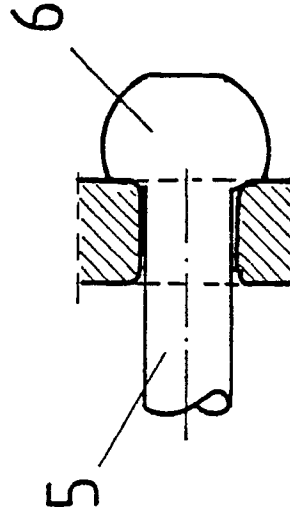


Fig. 4.1

Fig. 4.2

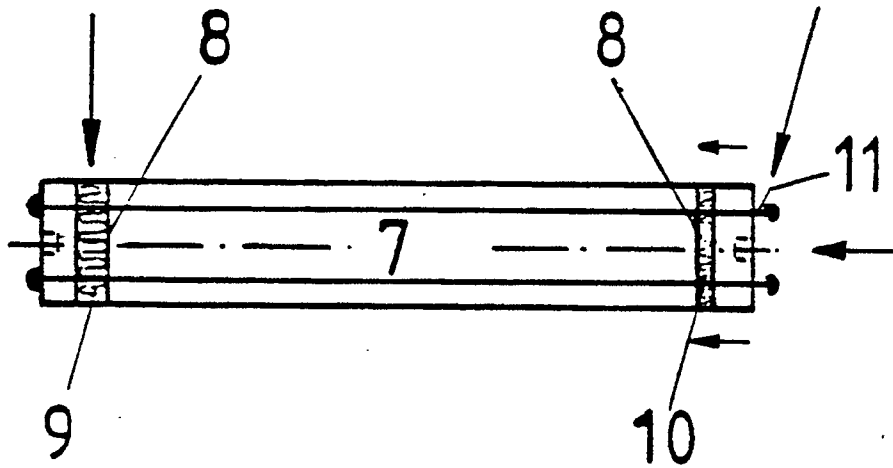


Fig. 5

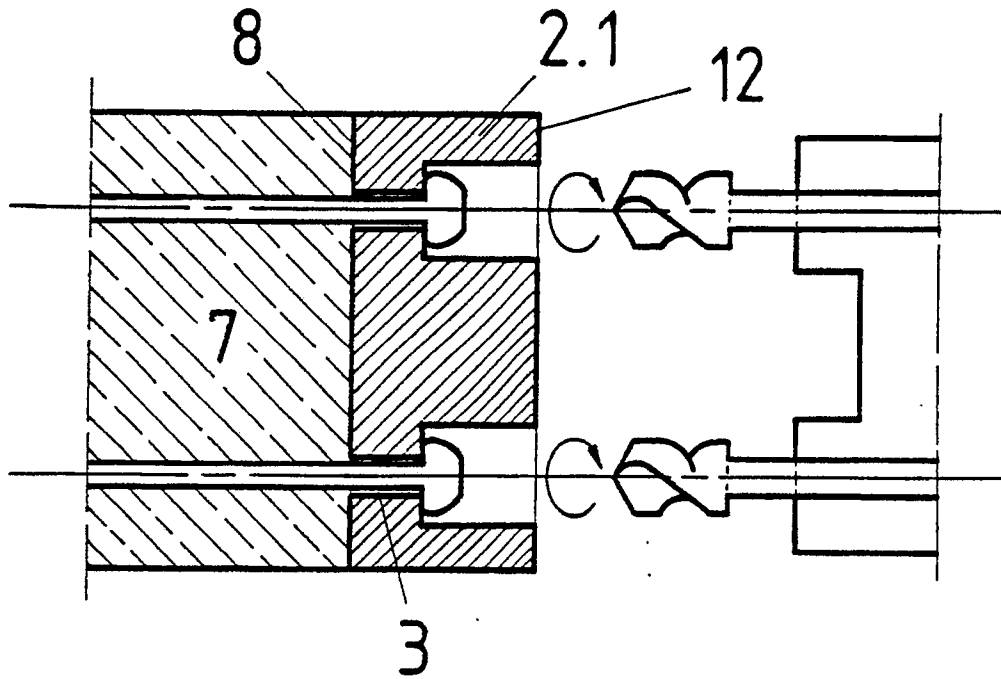


Fig. 6

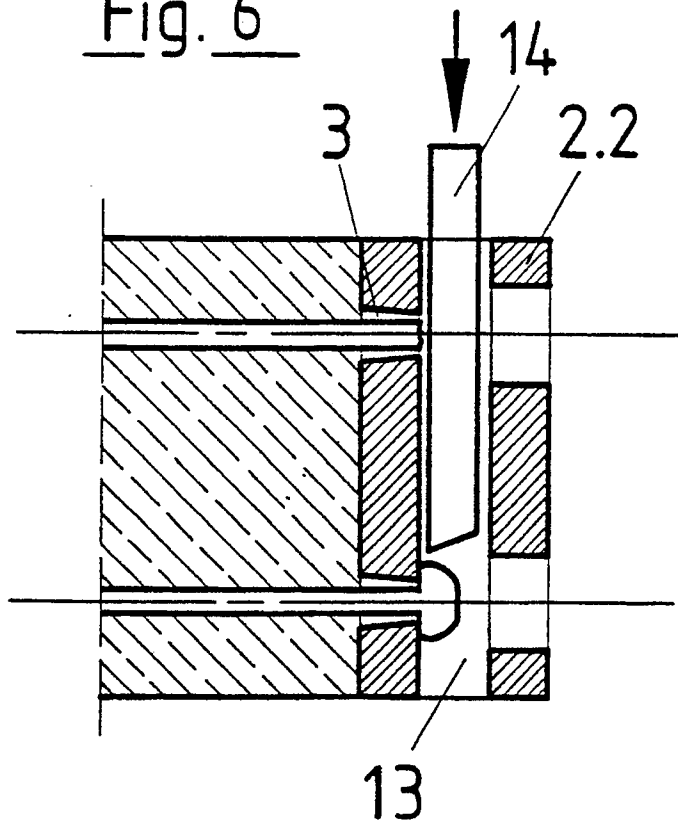


Fig.7

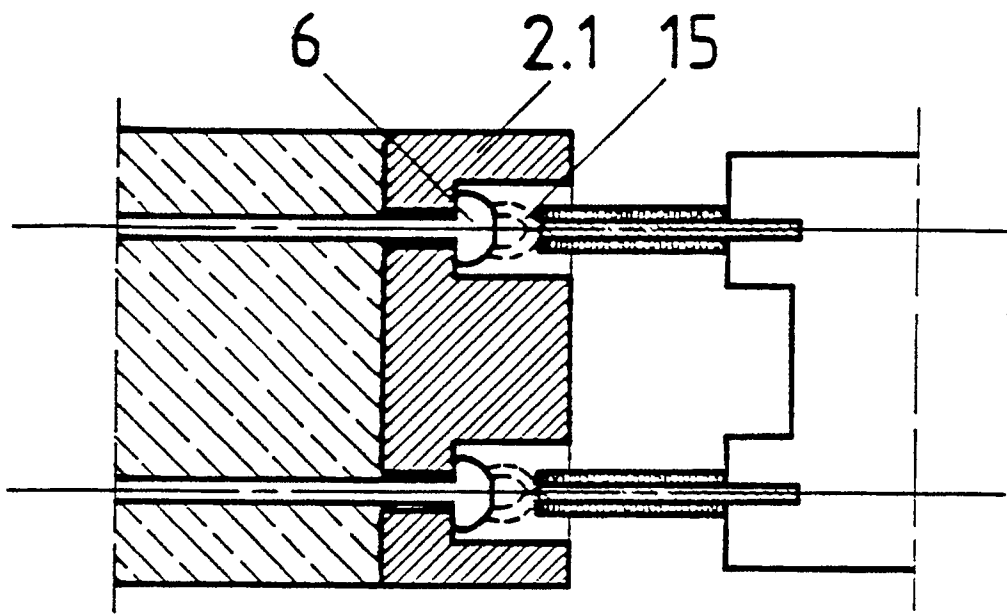


Fig. 8

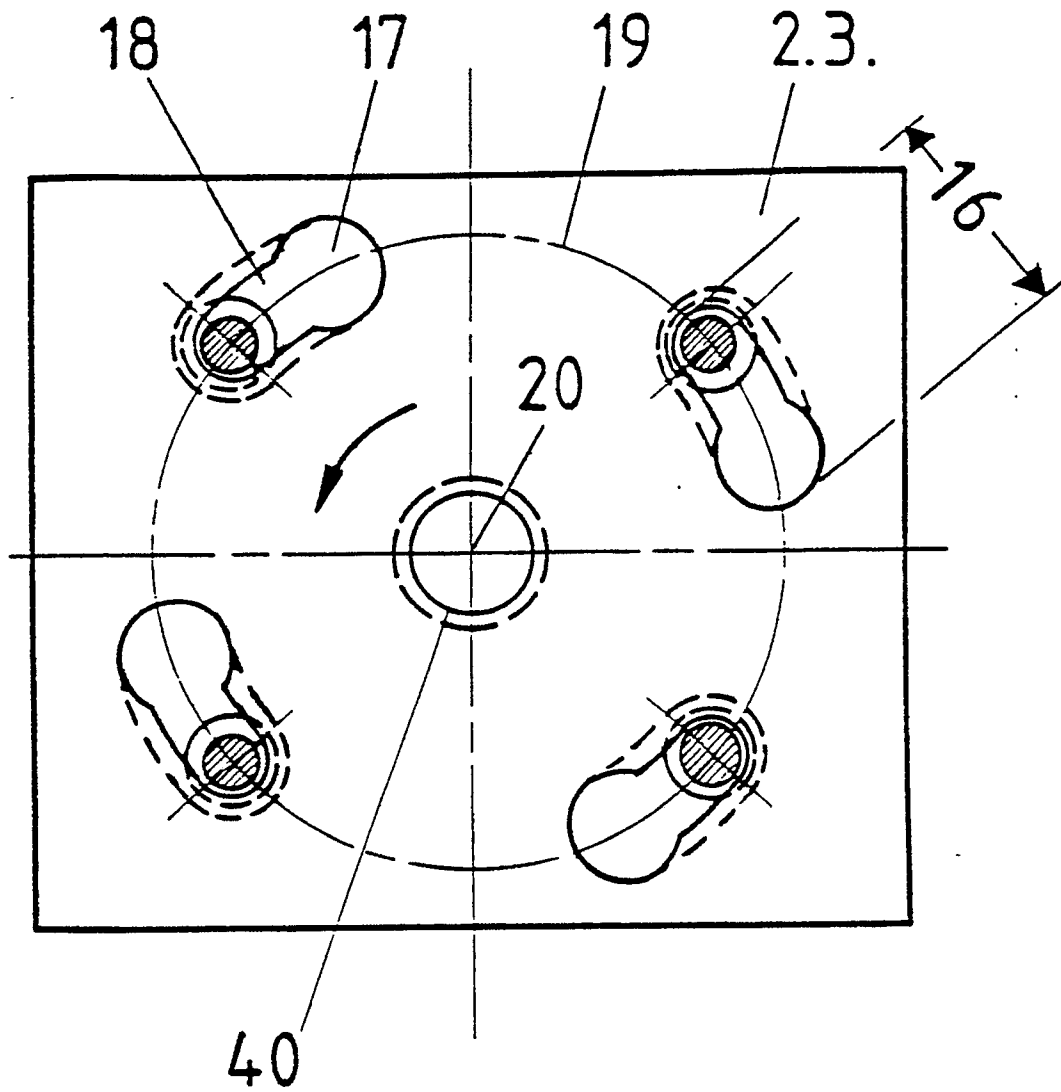


Fig. 9

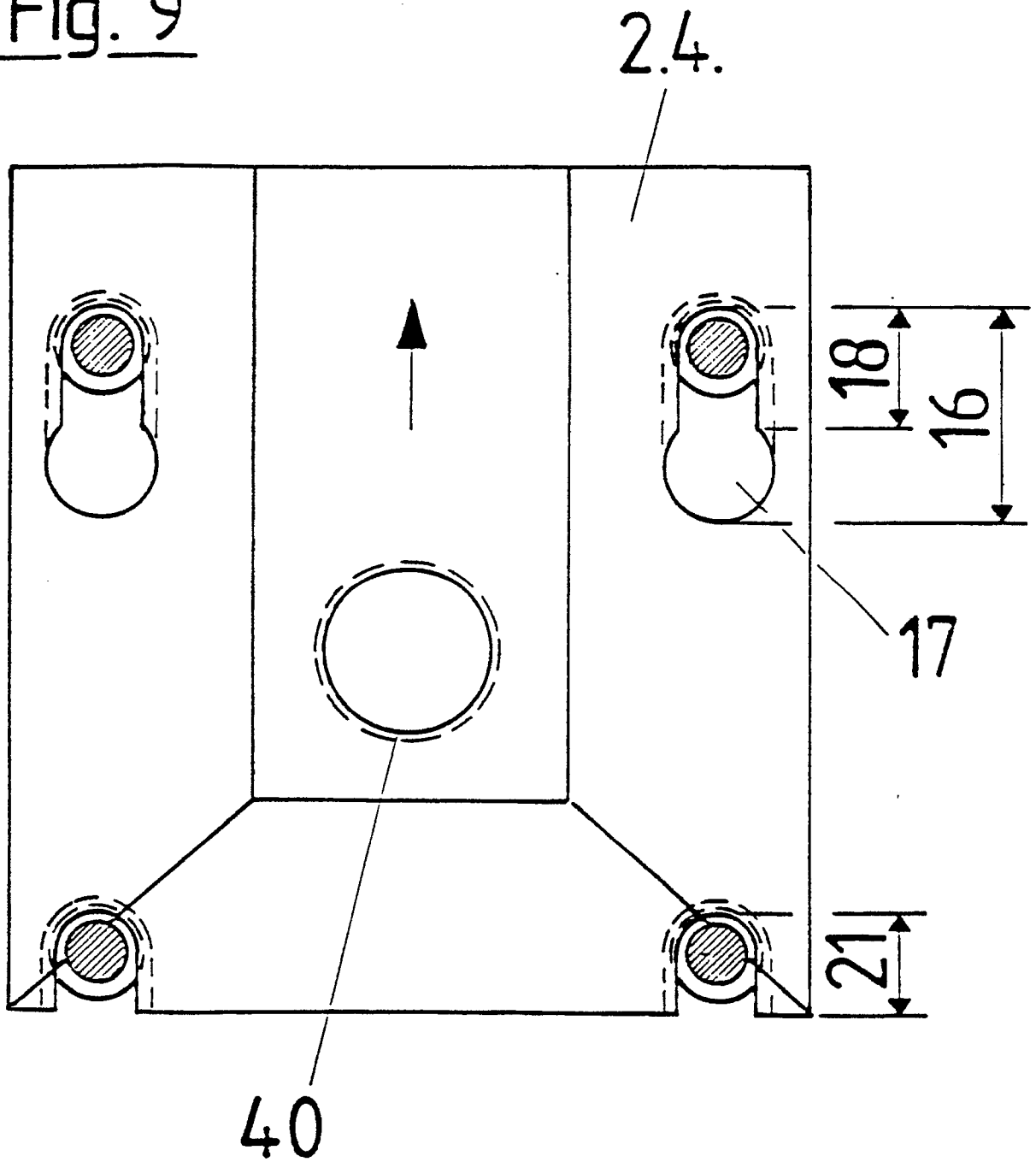


Fig. 10

Fig. 11

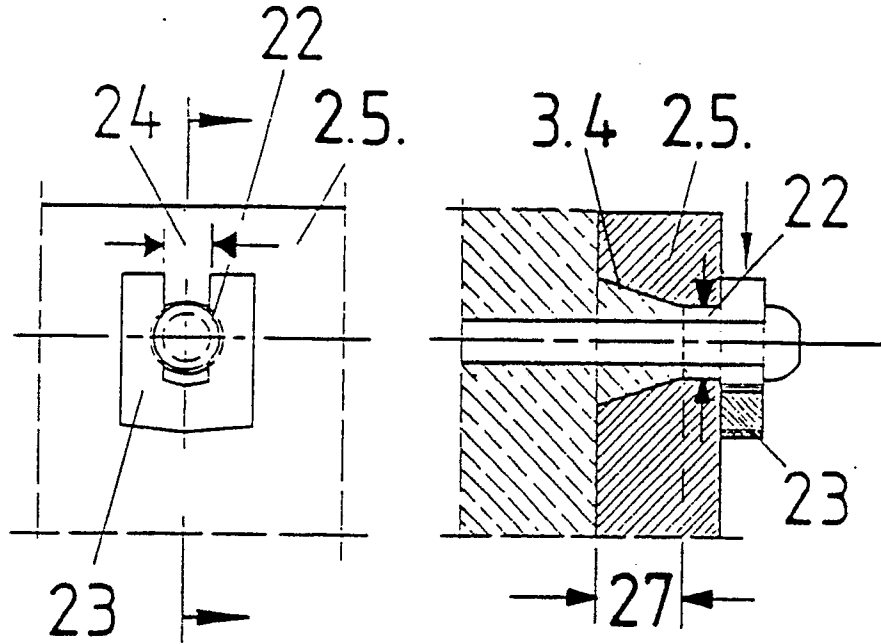


Fig. 12

Fig. 13

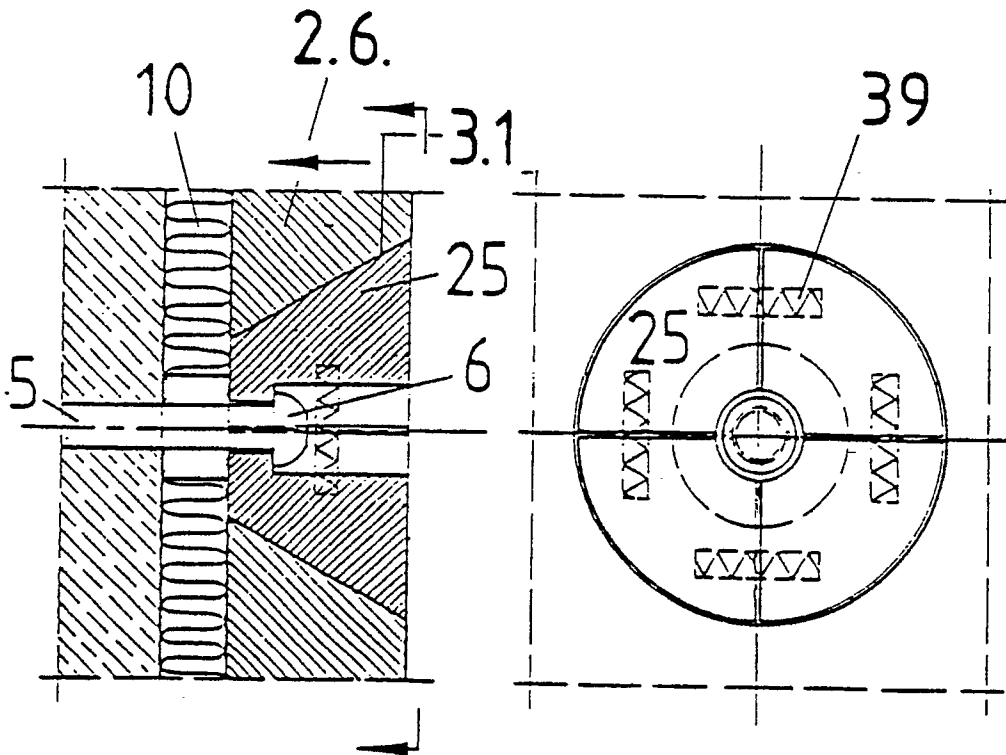


Fig. 14

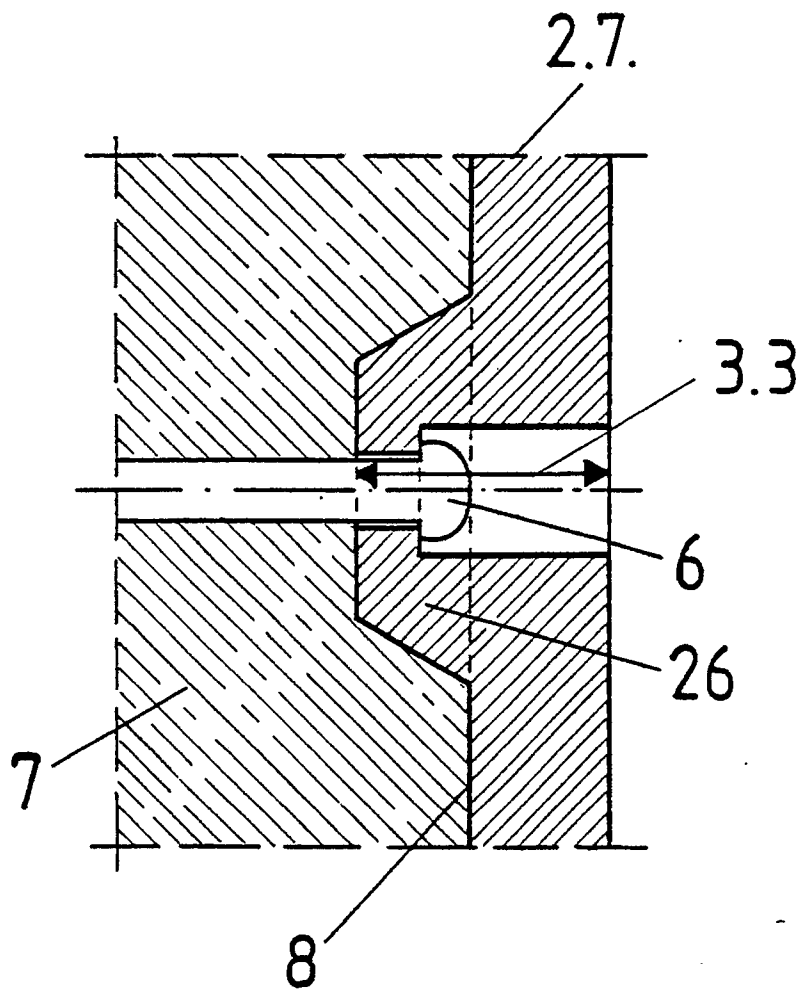


Fig. 15

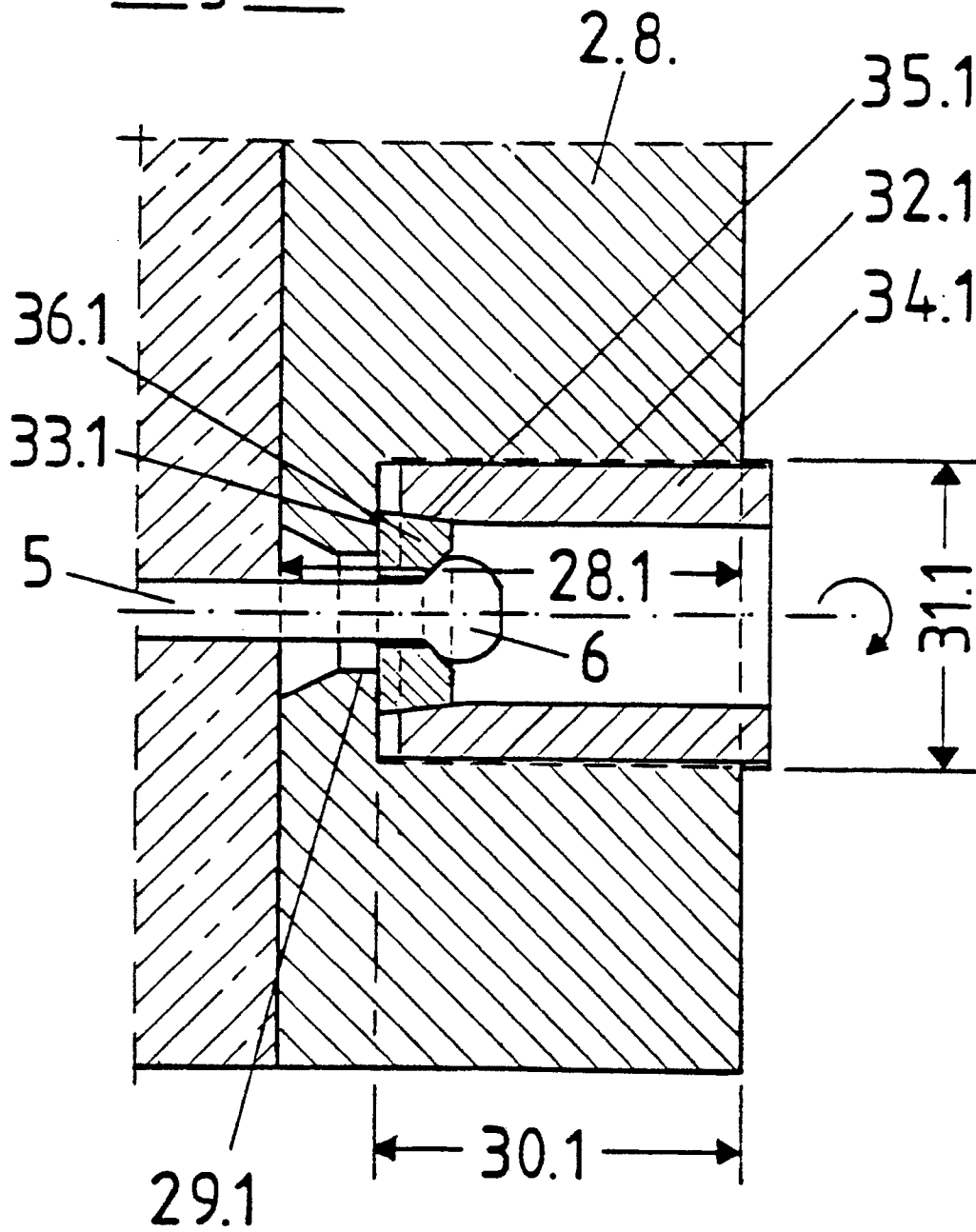


Fig. 16

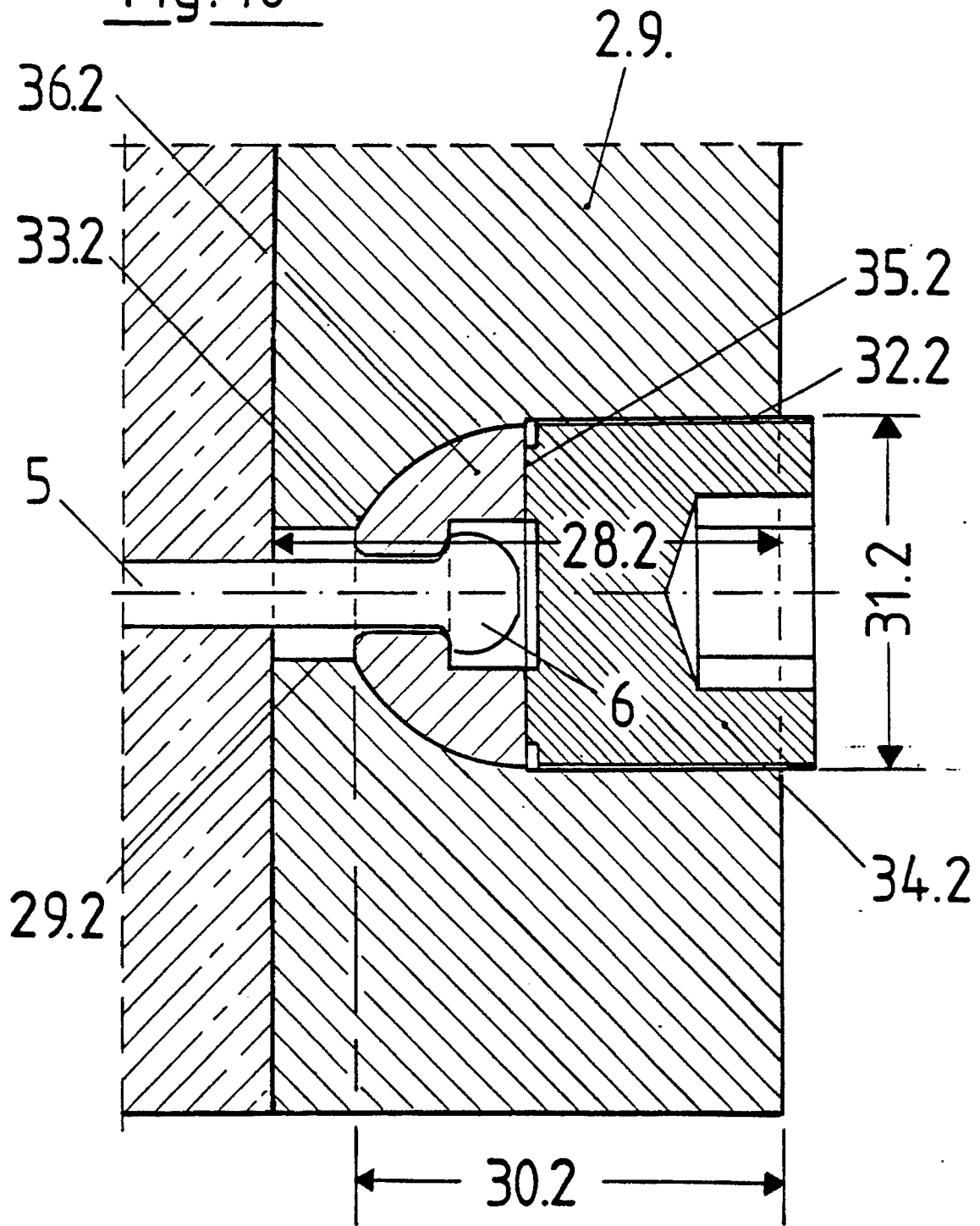


Fig. 17

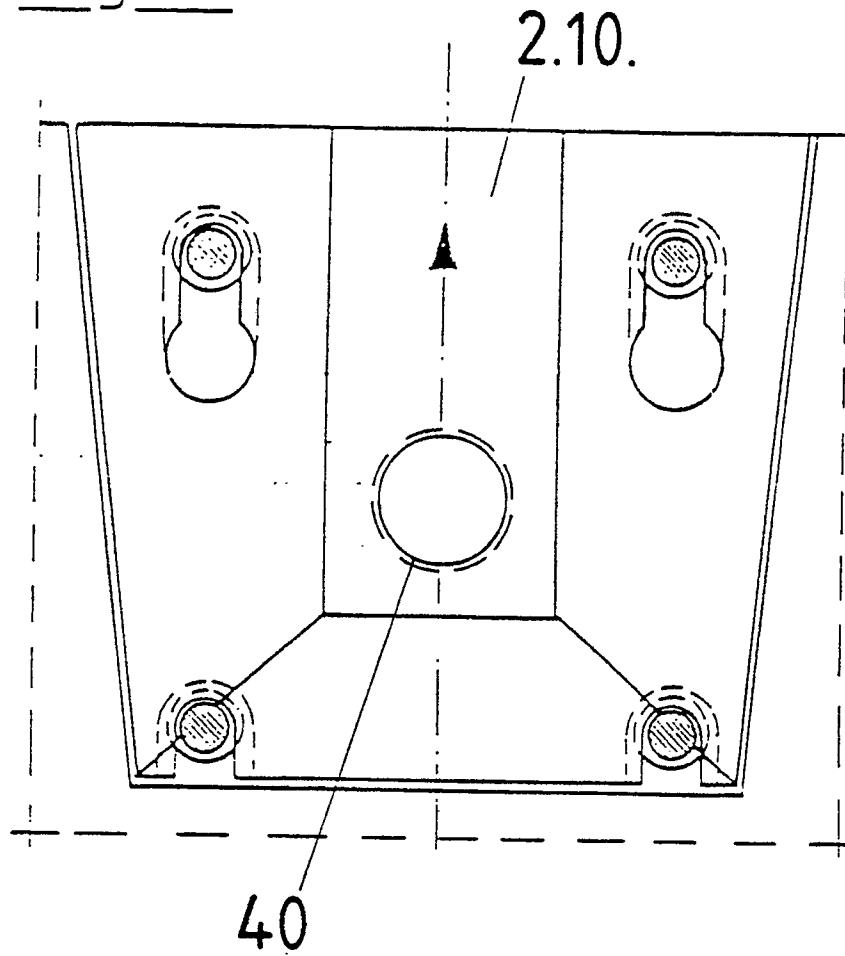


Fig. 18

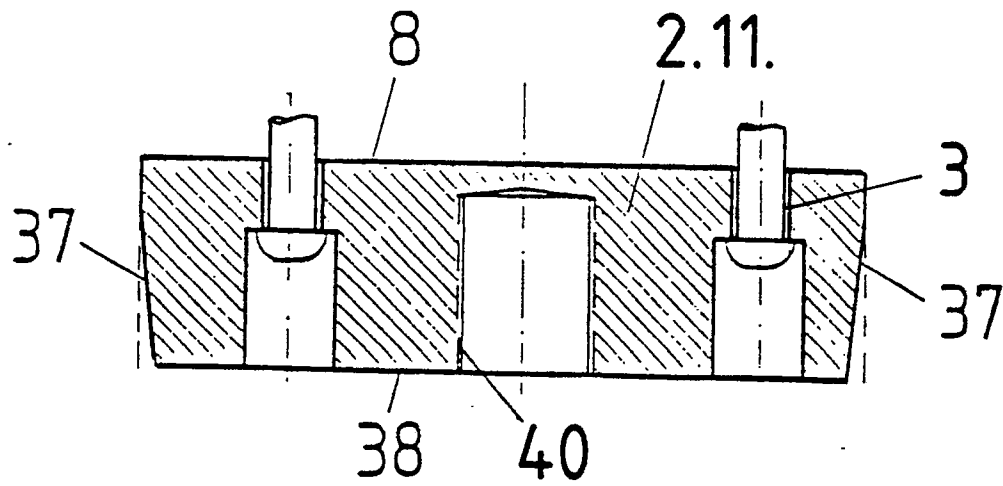


Fig. 19

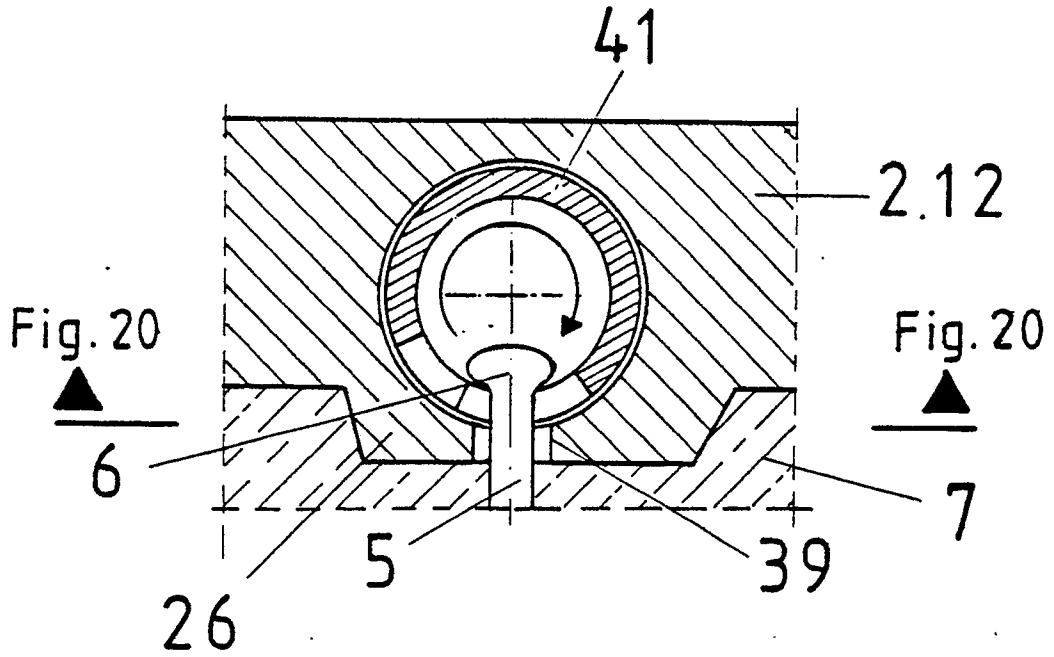


Fig. 20

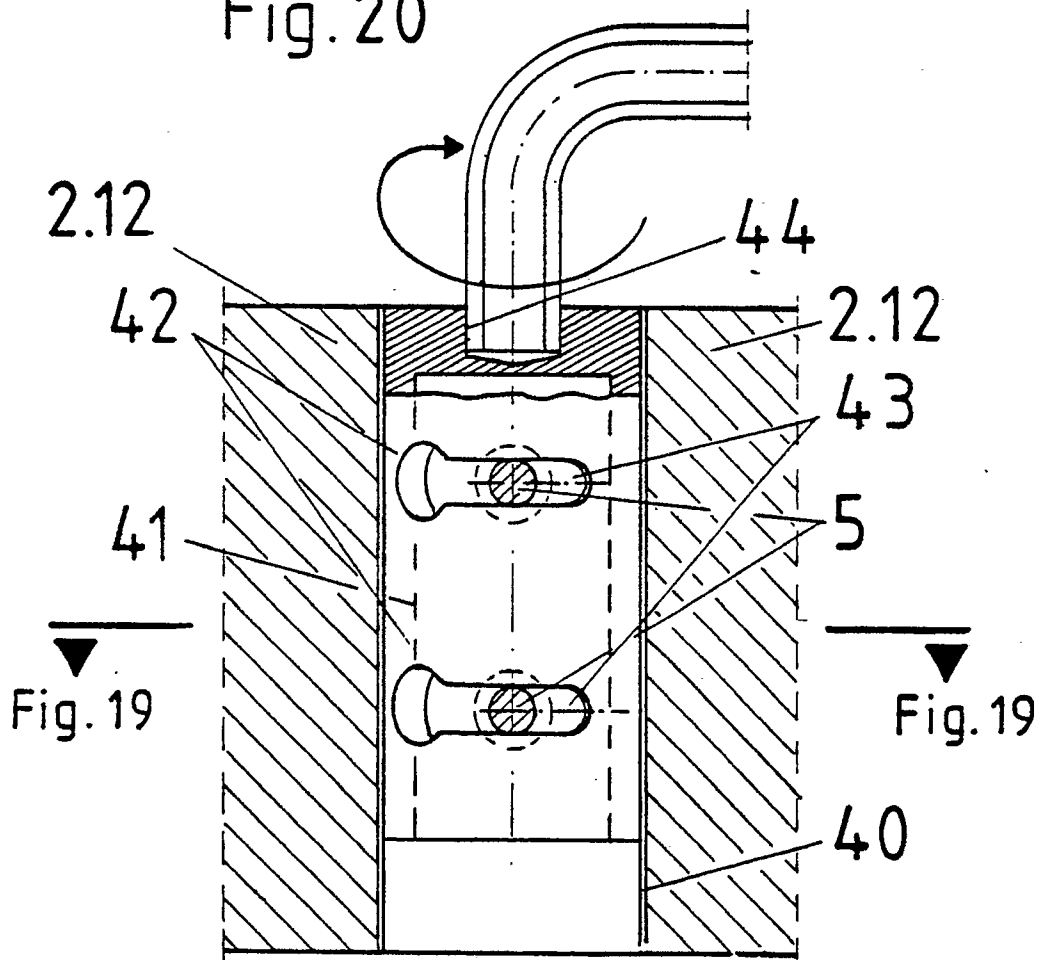


Fig. 21

