



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

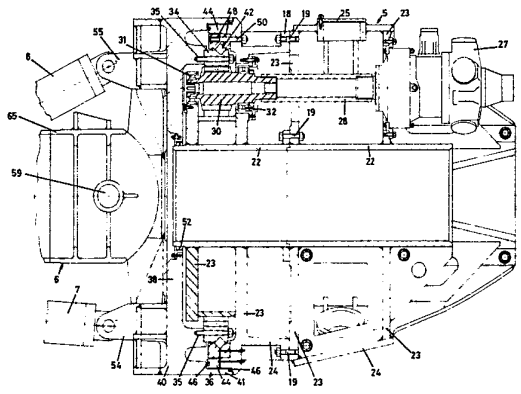
PATENTSCHRIFT A5

644 933

<p>① Gesuchsnummer: 11116/79</p> <p>② Anmelddatum: 14.12.1979</p> <p>③ Priorität(en): 15.12.1978 GB 48636/78</p> <p>④ Patent erteilt: 31.08.1984</p> <p>⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.08.1984</p>	<p>⑥ Inhaber: Coal Industry (Patents) Limited, London (GB)</p> <p>⑦ Erfinder: Francis Anthony Haskew, Burton-on-Trent/Staffs (GB) Leslie Alan Jones, Burton-on-Trent/Staffs (GB) Alan Richard Morris, Eggington/Derbyshire (GB) Miklos Tothfaluse, Burton-on-Trent/Staffs (GB) Derek Plummer, Burton-on-Trent/Staffs (GB)</p> <p>⑧ Vertreter: E. Blum & Co., Zürich</p>
--	---

⑤4 Schrämeinheitenanordnung für eine Vortriebsmaschine für Strecken im Bergbau und für Tunneln und Vortriebsmaschine.

⑤7 Der Körper (5) der Schrämeinheitenanordnung weist ein undrehbares Gehäuse (18) auf, das auf einer Gleitbahn angeordnet ist sowie ein einen Ausleger (6) tragendes, drehbares Gehäuse (36), das von einer ringförmigen Traganordnung (42) drehbar getragen ist, welche neben einem radial äusseren Rand des Körpers angeordnet ist. Das undrehbare Gehäuse (18) ist mit einer Antriebsanordnung (27) versehen, die dazu dient, das den Ausleger (6) tragende drehbare Gehäuse (36) zu drehen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Schrämeinheitenanordnung (4) für eine Vortriebsmaschine für Strecken im Bergbau und für Tunnels, die zum Vortreiben Gestein von einem Ortsstoss schneidet, einschliesslich eines Körpers (5) und eines Auslegers (6) zum Tragen einer Gesteinsschneideeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (5) enthält: einen undrehbaren Teil (18) mit einer ringförmigen Trageinrichtung (42, 44, 48), die im Betrieb im wesentlichen koaxial zur Längsachse der Strecke oder des Tunnels verläuft, und einen drehbaren Teil (36), der den Ausleger (6) bewegt und eine mit der Trageinrichtung (42, 44, 48) zusammenarbeitende ringförmige getragene Einrichtung (34, 41) aufweist, wobei die Trageinrichtung (42, 44, 48) und die getragene Einrichtung (34, 41) an den radial äusseren Rand des Körpers (5) angrenzen und die Schrämeinheitenanordnung einen Antrieb (27) zum Drehen des drehbaren Teils (36) aufweist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trageinrichtung (42, 44, 48) ein ringförmiges Lager (42) aufweist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der undrehbare Teil (18) wenigstens einen Antriebsmotor (27) und wenigstens ein angetriebenes Zahnrad (30) aufweist, und dass der drehbare Teil (36) ein Ringzahnrad (34) aufweist, das in antriebsmässigem Eingriff mit dem angetriebenen Zahnrad (30) steht.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der radial äussere Rand des undrehbaren Teils (18) einen ringförmigen vorwärtsgerichteten Fortsatz (44) aufweist, der mit einem ringförmigen rückwärtsgerichteten Fortsatz (41) zusammenarbeitet, der durch den radial äusseren Rand des drehbaren Teils (36) gebildet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Fortsätzen (41, 44) wenigstens eine Dichtung (46) angeordnet ist.

6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein radial innerer Rand (22) des undrehbaren Teils (18) ein zylindrisches Gebilde ist, das im Betrieb im wesentlichen koaxial zur Längsachse der Strecke oder des Tunnels angeordnet werden kann, und dass der drehbare Teil (36) ein mit dem zylindrischen Gebilde (22) zusammenarbeitendes ringförmiges Gebilde (38) aufweist.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem zylindrischen Gebilde (22) und dem ringförmigen Gebilde (38) wenigstens eine Dichtung (52) angeordnet ist.

8. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der oder jeder Antriebsmotor (27) auf dem Hinterteil des undrehbaren Teils (18) angebracht ist, und dass eine langgestreckte Welle (28) antriebsmässig mit dem angetriebenen Zahnrad (30) in Eingriff steht.

9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der drehbare Teil (36) zur schwenkbaren Lagerung des Auslegers (6) einen Drehzapfen (58) aufweist, dessen Schwenkachse quer zur Drehachse des drehbaren Teils (36) verläuft und diese schneidet.

10. Vortriebsmaschine mit einer Schrämeinheitenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie zum Schneiden von Gestein von einem Ortsstoss zum Vortreiben einer untertageliegenden Strecke oder eines Tunnels ausgebildet ist.

11. Vortriebsmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine verankerbare Aussteifeinheit (10) aufweist, die ein Verankern in einer jeweiligen Strecke bzw. Tunnels erlaubt.

12. Vortriebsmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Schrämeinheitenanordnung (4)

und der Aussteifeinheit (10) eine Gleitbahneinrichtung (20) angeordnet ist.

5 Die Erfindung betrifft eine Schrämeinheitenanordnung für eine Vortriebsmaschine für Strecken im Bergbau und für Tunnels, die zum Vortreiben Gestein von einem Ortsstoss schneidet, einschliesslich eines Körpers und eines Auslegers zum Tragen einer Gesteinsschneideeinrichtung.

10 Die Erfindung betrifft insbesondere Schrämeinheitenanordnungen für Gesteinsvortriebsmaschinen, die im Betrieb Gestein von Ortsstössen schneiden zum Vortreiben von untertageliegenden Strecken oder Tunnels, wobei wenigstens ein Teil der geschnittenen Gesteinsgrenze gekrümmt ist.

Eine derartige durch die GB-PS 1 488 489 bekannte Vortriebsmaschine enthält eine Schrämeinheitenanordnung mit einem schwenkbar gelagerten vorwärtsgerichteten Ausleger und einer in der Strecke oder im Tunnel verankerbaren Aussteifeinrichtung, wobei der Ausleger an einem Auslegertragglied gelagert ist, das um eine sich längs der Strecke erstreckende Achse derart bewegbar ist, dass ein am Ausleger befestigter drehbarer Schrämkopf die gekrümmte Form der Gesteinsgrenze schneidet. Das Auslegertragglied enthält eine angetriebene Welle, die derart um die Streckenachse drehbar gelagert ist, dass bei Drehung der Welle der Ausleger um die Streckenachse geschwenkt wird. Bei einer derartigen Konstruktion der Schneideeinheitenanordnung müssen in nachteiliger Weise das gesamte Gewicht des Auslegers einschliesslich des Schrämkopfs mit seinem Antrieb und der während des Schneidens erzeugte Reaktionsschub durch die einen verhältnismässig kleinen Durchmesser aufweisende Welle aufgebracht werden. Dieser Konstruktionsnachteil macht die bekannte Maschine für die schwierigen Bedingungen, wie sie beim Schneiden in hartem Gestein angetroffen werden, ungeeignet.

Eine Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Schneideeinheitenanordnung für eine Vortriebsmaschine, die den genannten Nachteil vermeidet und sich besser für das Arbeiten bei in hartem Gestein auftretenden Schneidbedingungen eignet.

Die erfindungsgemässe Schrämeinheitenanordnung ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gekennzeichnet.

Vorzugsweise weist die Trageinrichtung ein ringförmiges Lager auf.

Vorteilhaft weist der undrehbare Teil wenigstens einen Antriebsmotor und wenigstens ein angetriebenes Zahnrad auf, wobei der drehbare Teil ein Ringzahnrad aufweist, das in antriebsmässigem Eingriff mit dem angetriebenen Zahnrad steht.

Zweckmässig weist der radial äussere Rand des undrehbaren Teils einen ringförmigen vorwärtsgerichteten Fortsatz auf, der mit einem ringförmigen rückwärtsgerichteten Fortsatz zusammenarbeitet, der durch den radial äusseren Rand des drehbaren Teils gebildet ist.

Vorzugsweise ist zwischen den Fortsätzen wenigstens eine Dichtung angeordnet.

Vorteilhaft ist ein radial innerer Rand des undrehbaren Teils ein zylindrisches Gebilde, das im Betrieb im allgemeinen koaxial zur Längsachse der Strecke oder des Tunnels angeordnet werden kann, wobei der drehbare Teil ein mit dem zylindrischen Gebilde zusammenarbeitendes ringförmiges Gebilde aufweist.

Vorzugsweise ist zwischen dem zylindrischen Gebilde und dem ringförmigen Gebilde wenigstens eine Dichtung angeordnet.

Vorteilhaft ist der oder jeder Antriebsmotor auf dem Hinterteil des undrehbaren Teils angebracht, wobei eine langge-

streckte Welle antriebsmässig mit dem angetriebenen Zahnrad in Eingriff steht.

Zweckmässig weist der drehbare Teil zur schwenkbaren Lagerung des Auslegers einen Drehzapfen auf, dessen Schwenkachse quer zur Drehachse des drehbaren Teils verläuft und diese schneidet.

Die Schrämeinheitordnung kann in einer Vortriebsmaschine zum Schneiden von Gestein von einem Ortsstoss zum Vortreiben einer unter Tage liegenden Strecke oder eines Tunnels verwendet werden.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird anhand der Zeichnungen beispielsweise beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Vortriebsmaschine mit einer Schrämeinheitordnung und einer äusseren Schildanordnung, wobei die Maschine in einer Betriebsstellung dargestellt ist;

Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche schematische Seitenansicht der Maschine in einer zweiten Betriebsstellung;

Fig. 3 eine vergrösserte teilweise Seitenansicht der Schrämeinheitordnung von Fig. 1 und 2 mit einer Darstellung einer Gleitbahneinrichtung zum Vorschieben der Schrämeinheitordnung;

Fig. 4 einen vergrösserten Schnitt IV–IV von Fig. 3 durch die Gleitbahneinrichtung;

Fig. 5 eine Vorderansicht der Schrämeinheitordnung von Fig. 3 einschliesslich einer auf jeder Seite der Schrämeinheit angeordneten Gleitbahneinrichtung;

Fig. 6 eine Rückansicht der Schrämeinheitordnung von Fig. 3;

Fig. 7 einen vergrösserten teilweisen Schnitt VII–VII von Fig. 5;

Fig. 8 einen Längsschnitt VIII–VIII von Fig. 6 durch einen Teil der Schrämeinheitordnung;

Fig. 9 eine vergrösserte Seitenansicht der Gleitbahneinrichtung von Fig. 3;

Fig. 10 eine teilweise Draufsicht der Gleitbahneinrichtung von Fig. 9, wobei zur deutlichen Darstellung Teile weggelassen sind;

Fig. 11 eine in Richtung eines Pfeils B gesehene Endansicht der Gleitbahneinrichtung von Fig. 9;

Fig. 12 einen teilweisen Schnitt XII–XII von Fig. 11;

Fig. 13 einen Schnitt XIII–XIII von Fig. 9;

Fig. 14 eine teilweise Draufsicht eines zweiten Teils der Vortriebsmaschine mit einer Darstellung der Gleitbahneinrichtung und des angrenzenden Teils der äusseren Schildanordnung;

Fig. 15 eine teilweise Seitenansicht von Fig. 14, wobei die Gleitbahneinrichtung in einer zur Fig. 14 alternativen Betriebsstellung dargestellt ist;

Fig. 16 einen teilweisen Schnitt XVI–XVI von Fig. 15;

Fig. 17 einen teilweisen Schnitt XVII–XVII von Fig. 14;

Fig. 18 eine teilweise Seitenansicht der äusseren Schildanordnung, wobei die Schrämeinheitordnung zur deutlichen Darstellung weggelassen ist;

Fig. 19 eine teilweise Rückansicht der äusseren Schildanordnung von Fig. 18, wobei die linke Hälfte im Querschnitt dargestellt ist;

Fig. 20 eine teilweise Vorderansicht der äusseren Schildanordnung von Fig. 18, wobei die rechte Hälfte als Querschnitt dargestellt ist;

Fig. 21 einen teilweisen Schnitt eines Teils einer Seite der äusseren Schildanordnung von Fig. 18, wobei der Schnitt waagrecht durch die Längsachse erfolgt;

Fig. 22 eine teilweise Seitenansicht eines Details der äusseren Schildanordnung;

Fig. 23 eine Draufsicht des Details von Fig. 22;

Fig. 24 einen Schnitt XIV–XIV von Fig. 22;

Fig. 25 einen Schnitt XV–XV von Fig. 22;

Fig. 26 einen Schnitt XXVI–XXVI von Fig. 22;

Fig. 27 einen Schnitt XXVII–XXVII von Fig. 29 mit einer Darstellung eines vergrösserten Details von Fig. 18;

Fig. 28 eine Draufsicht des Details von Fig. 27;

Fig. 29 eine Vorderansicht des Details von Fig. 27;

Fig. 30 einen vergrösserten teilweisen Schnitt durch den linken Seitenteil von Fig. 29;

Fig. 31 einen vergrösserten teilweisen Schnitt durch einen rechten Seitenteil von Fig. 29;

Fig. 32 einen stark vergrösserten teilweisen Schnitt durch ein Detail von Fig. 1.

Fig. 1 und 2 zeigen schematisch eine Gesteinsvortriebsmaschine 1, die zum Vortreiben einer kreisförmigen Strecke oder eines Tunnels 3 in einer untertageliegenden Grube Gestein von einem Ortsstoss 2 schneidet. Die Vortriebsmaschine enthält eine Schrämeinheitordnung 4 mit einem Körper 5, mit einem Ausleger 6, der an der Vorderseite des Körpers angeleitet und unter der Wirkung zweier hydraulischer Stellzylinder 7 und 8 (es ist nur die Längsachse eines Stellzylinders von jedem Paar in Fig. 1 und 2 dargestellt) schwenkbar ist, und mit einem am vorderen Ende des Auslegers befestigten rotierenden Schrämkopf 9. Die Vortriebsmaschine enthält auch eine Aussteifeinheit, gebildet durch eine äussere Schildanordnung 10 (es sind nur die untersten und obersten Teile hiervon in Fig. 1 und 2 gezeigt), die sich um die gesamte und gerade freigelegte kreisförmige Wand der Strecke oder des Tunnels erstreckt und die zwei (in Fig. 1 und 2 nicht dargestellte) Gleitbahnen für zwei (ebenfalls nicht dargestellte) Gleitstücke trägt, die jeweils an den Seiten des Körpers der Schrämeinheitordnung befestigt sind zum Vorschieben der Schrämeinheitordnung gegenüber der äusseren Schildanordnung.

Eine an der äusseren Schildanordnung befestigte Aufrichtvorrichtung 11 richtet im Raum, der nach einem erfolgten Vorverschieben, d.h. Fortschreiten der Schildanordnung unmittelbar an der Rückseite der äusseren Schildanordnung entsteht, Ausbauabschnitte 12 auf. Dies erfolgt unter der Wirkung mehrerer hydraulischer Stellzylinder 14, die beim Bodenteil der Schildanordnung angeordnet sind und sich auf dem vorher gesetzten Ring der Ausbauabschnitte 12 abstützen um ein Widerlager für die zum Vorschieben der Schildanordnung benötigte Kraft zu haben.

In Fig. 1 ist ein Schrämkopf 9 in verschiedenen alternativen Betriebsstellungen angegeben, die mit seinem Schneiden des Gesteins vom Ortsstoss 2 verbunden sind. Wenn alle Gesteinsstreifen abgebaut sind, wird der Schrämkopf, wie bei 9' angegeben, in das neu freiliegende Gestein gesenkt und der gesamte Schneidvorgang zum Abbauen des nächsten Gesteinsstreifens vom Ortsstoss wiederholt. Während dieses letzteren Schneidvorgangs wird das neu freigelegte Hangende der Strecke oder des Tunnels durch Getriebszimmerungsträgeranordnungen 15 abgeschirmt, die durch hydraulische Stellzylinder 16 zum neu freigelegten Gesteinsortstoss gedrückt werden. Die Trägeranordnungen 15 schirmen die oberen Abschnitte des neu freigelegten Gesteinsortstosses und der Wand ab, bis die übrige äussere Schildanordnung weiter vorgeschoben ist. Während des Vorschubens der äusseren Schildanordnung ermöglichen es die äusseren Stellzylinder 16, dass die Reaktion der langgestreckten Träger mit dem Ortsstoss 2 die Träger in ihre zurückgezogene Stellungen drückt.

Einzelheiten der Vortriebsmaschine zusammen mit ihrem Betrieb werden im folgenden in Verbindung mit Fig. 3 bis 31 gegeben.

Es wird die Schrämeinheitordnung im einzelnen in Verbindung mit Fig. 3 und 5 bis 8 beschrieben, die den Körper 5 mit einem hinteren Gehäuse 18 einschliesslich an jeder Seite der Schrauben 21 befestigten Gleiteinrichtungen 20 zeigen, die wie später im einzelnen beschrieben sein wird, aus Gleiteilen 70 und Gleitbahnteilen 82 zusammengesetzt sind. Das

hintere Gehäuse 18 ist zur Erleichterung des Transports zum Arbeitsort in zwei Abschnitten aufgebaut. Die beiden Abschnitte sind durch Schrauben 19 aneinander befestigt. Jeder Abschnitt enthält: ein zentrales Rohr 22, mehrere radiale Platten 23 und eine äussere Abdeckung 24, die für den Zugang während des Zusammenbaus mit entfernbaren Luken 25 versehen ist. Vier Hydraulikmotoren 27 mit langgestreckten Antriebswellen 28 sind am hinteren Abschnitt befestigt. Die Antriebswellen erstrecken sich durch das Gehäuse 18 und stehen jeweils antriebsmässig im Eingriff mit vier Zahnrädern 30, die in Lagern 31 und 32 gelagert sind (vergl. insbes. Fig. 8) und die antriebsmässig mit einem drehbaren Zahnring 34 im Eingriff stehen, der durch Schrauben 35 fest an einem rotierenden vorderen Gehäuse 36 befestigt sind, das den vorausseilenden Teil des den Ausleger 6 tragenden Körpers 5 bilden wird.

Das vordere Gehäuse enthält eine kreisförmige Frontplatte 38, die einstückig mit einem äusseren zylindrischen Mantel 40 ausgebildet ist, der sich als ringförmiger Randfortsatz 41 über einen Lagerring 42 erstreckt, der den Zahnring 34 drehbar lagert, zum Eingriff mit einem zusammenwirkenden ringförmigen Randortsatz 44, der einen Teil der Abdeckung 24 des vorausseilenden Abschnitts des hinteren Gehäuses 18 bildet. In der Verbindung zwischen dem Mantel 40 und dem Randortsatz 44 befinden sich Dichtungen 46, zwischen denen zur Verhinderung des Eintritts von Verunreinigungen Fett verwendet wird. Der Lagerring 42 ist durch Tragglieder 48 und Schrauben 50 an der Abdeckung 24 befestigt. Eine weitere Dichtung 52 befindet sich auf dem radialinneren Rand der Frontplatte 38, wo sie das zentrale Rohr 22 gleitend berührt.

Zwei Paare von Stützträgern 54 und 55 befinden sich auf der vorausseilenden Seite der vorderen Platte 38 zur schwenkbaren Lagerung der hintersten Enden der Stellzylinder 7 bzw. 8. Auf der vorausseilenden Seite der vorderen Platte 38 befinden sich auch zwei Drehzapfen 58 zur schwenkbaren Lagerung einer Wellenanordnung 59, die sich von den Seiten des Auslegers 6 auswärts erstreckt. Gemäss Fig. 7 weist jeder Drehzapfen zwei Blöcke 61 und 62 auf, die durch Schrauben 63 aneinander befestigt sind, wobei der Block 61 an der vorderen Platte 38 befestigt ist.

Der Ausleger 6 enthält ein Hauptgehäuse 65, in dem eine nicht gezeigte Schrämkopftriebsanordnung angeordnet ist. Diese enthält einen Antriebsmotor und ein Getriebe mit einer in einem Gehäusefortsatz 66 untergebrachten angetriebenen Ausgangswelle 64 (vergl. Fig. 5), die antreibbar mit dem nicht gezeigten, Gesteinsschneidwerkzeuge aufweisenden, rotierenden Schrämkopf 9 verbunden ist. Der vorausseilende Teil des Hauptgehäuses 65 ist mit einem Jochträger 67 einschliesslich Schwenklagern 68 und 69 für die vorderen Enden der Stellzylinder 7 bzw. 8 versehen. Das rückwärtige Ende des Hauptgehäuses 65 ist mit der Wellenanordnung 59 versehen, die in den Drehzapfen 58 schwenkbar gelagert sind. Fig. 3 zeigt den Ausleger 6 in zwei Betriebsstellungen.

Die an jeder Seite des Körpers 5 der Schrämeinheitenanordnung vorgesehene Gleitbahneinrichtung 20 enthält einen Gleitteil 70 mit einer vertikal stehenden Platte 72, die durch die Schrauben 21 fest an dem Körper 5 befindlichen Platte 73 befestigt ist, und eine einstellbare Verankerung 75 mit Platten 76, die durch Schrauben 78 am hinteren Ende eines Gleitbahnteils 82 fest befestigt sind, das an der äusseren Schildanordnung 10 fest befestigt ist. Die Verankerung enthält auch ein rohrförmiges Gleitbahnelement 79 mit einem zylindrischen Verschleissklotz zum führenden Eingriff mit einer noch zu beschreibenden Stange 93.

Der Gleitteil 70 enthält ein Gleitglied, das sich im Querschnitt (vergl. insbes. Fig. 4) verjüngt und führend sowie gleitend mit dem Gleitbahnteil 82 im Eingriff steht, das an der

äusseren Schildanordnung 10 fest befestigt ist. Das Gleitglied besteht aus mehreren Platten 81, 83, 84 und 89, die zur Bildung einer kastenähnlichen Konstruktion mit der senkrechten Platte 72 zusammengeschweisst sind. Die Platten 83 und 89 sind mit Gleitauflagen 85 versehen zum gleitenden Eingriff mit dem Gleitbahnteil. Innerhalb des kastenförmigen Gleitglieds ist das freie Ende einer Kolbenstange 86 eines hydraulischen Stellzylinders 87 befestigt, wobei ein Zapfen 88 die Kolbenstange 86 am Gleitglied befestigt. Der Zylinder 90 des Stellzylinders 87 ist durch einen Zapfen 92 an einer Stange 93 der Verankerung 75 befestigt, die normalerweise durch einen Verriegelungsstift 95 in ihrer Stellung gegenüber der verankerten Platte 76 verriegelt ist. Der Verriegelungsstift 95 steht alternativ mit einer von drei Bohrungen 96, 97 oder 98 in der Stange 93 im Eingriff. Die Wahl der Bohrung 97 zur Einstellung des wirksamen Hubs des Stellzylinders 87 wird später beschrieben. Die Bohrung 96 steht im Eingriff mit dem Verriegelungsstift 95, wenn ein weiteres Verschieben des Gleitteils 70 als der normale Betriebsvorschub erwünscht ist zum Erleichtern des Entfernens des Zapfens 88 zum Lösen des Hydraulikzylinders 87 für die Wartung. Die Wahl der Bohrung 96 ermöglicht dem Stellzylinder 87 ein Zurückziehen der Schrämanordnung in einen verhältnismässig sicheren Bereich, der vom Ortsstoss weiter als normal während des Schneidens entfernt ist, zur Ermöglichung der Wartung der am Schrämkopf befindlichen Schneidwerkzeuge.

Das Gleitteil 70 ist mit zwei Keilanordnungen 100 und 102 versehen, die an entgegengesetzten Enden des Gleitteils befestigt sind und mit angrenzenden Flächen am Gleitteil 82 in Eingriff kommen können zur Aufnahme jeglicher Toleranzspiele, was noch zu erläutern ist. Die Keilanordnung 100 enthält ein keilförmiges Auflageglied 104, das längs der unteren waagrechten Fläche des Gleitbahnglieds verschiebbar und gegen ein zusammenwirkendes Reaktionskeilglied 105 geführt bewegbar ist, das unter der Wirkung eines hydraulischen Stellzylinders 106 steht, der zwischen dem keilförmigen Auflageglied 104 und dem übrigen Gleitteil 70 durch Zapfen 107 angelenkt ist.

Die Keilanordnung 102 enthält ein keilförmiges Auflageglied 108, das längs der oberen geneigten Fläche des Gleitbahnteils verschiebbar und gegen ein zusammenwirkendes Reaktionskeilglied 109 gleitend bewegbar ist, und zwar unter der Wirkung eines weiteren hydraulischen Stellzylinders 110, der zwischen dem keilförmigen Auflageglied 108 und dem übrigen Gleitteil 70 durch Zapfen 111 angelenkt ist.

Die Keilanordnungen 100 und 102 sind von ähnlicher Konstruktion. Insbesondere Fig. 10, in der das keilförmige Auflageglied 108 und der Stellzylinder weggelassen sind, zeigt zusammen mit Fig. 12 Einzelheiten der Keilanordnung 102 einschliesslich der zusammenarbeitenden Keilflächen 120 und 122 und der Führungsflansche 124, die zur Längsführung des bewegbaren keilförmigen Auflageglieds am Reaktionskeilglied 109 vorgesehen sind.

Der Betrieb aller hydraulischen Stellzylinder an der Vortriebsmaschine, einschliesslich solcher an der im einzelnen noch zu beschreibenden äusseren Schildanordnung vorgesehenen, werden von einem nicht gezeigten Steuerpult aus gesteuert, das mit mehreren hydraulischen Steuerventilen versehen ist. In einigen Figuren sind die unmittelbar an einige Steuerzylinder angrenzenden hydraulischen Rohrleitungen dargestellt.

Die äussere Schildanordnung 10 und die Gleitbahnteile 82 werden nun im einzelnen beschrieben in Verbindung mit Fig. 4 und 5, die gewisse Einzelheiten der Konstruktion der Gleitbahnteile 82 zeigen, und insbes. in Verbindung mit Fig. 15 bis 32.

Fig. 18, 19 und 20 zeigen die äussere Schildanordnung 10 in geschlitzter, hohler und im allgemeinen zylindrischer Form

mit einer oberen Schildanordnung 150 und einer unteren Schildanordnung 152, die längs jeder Seite durch drei vertikal stehende und über Befestigungszapfen 155 an den oberen und unteren Schildanordnungen angelenkte dritte hydraulische Stellzylinder 153 miteinander verbunden sind. Die obere Schildanordnung 150 und die untere Schildanordnung 152 stehen miteinander in einem gleitend geführten Eingriff. Dazu sind mehrere nach unten ragende verjüngte Zapfen 156 an der oberen Schildanordnung 150 vorgesehen und stehen in gleitendem Eingriff mit verjüngten Ausnehmungen 158 an der unteren Schildanordnung 152. Der Zweck der verjüngten Zapfen wird noch erläutert. Die Zapfen und die Ausnehmungen sind auch in Fig. 22, 23 und 25 dargestellt. Insgesamt sind wenigstens zwei Zapfen und zwei Ausnehmungen auf jeder Seite der Maschine vorhanden. Jedoch sind nicht in jeder Zeichnung alle Ausnehmungen und Zapfen gezeichnet.

Die untere Schildanordnung 152 ist hergestellt aus mehreren Abschnitten mit gekrümmten Aussenflächen zur Berührung mit der Gesteinsfläche. Die untersten Abschnitte bilden eine Bahn 160 (vgl. Fig. 19), die einen nicht gezeigten Kratzkettenförderer tragen kann, der das vom Schräm Kopf 9 geschnittene Gestein durch die Maschine zu einer weiteren nicht gezeigten Fördereinrichtung fördert, z.B. zu einem Bandförderer oder zu Grubenwagen, zum Transportieren des geschnittenen Gesteins längs der Strecke oder des Tunnels und weg vom Ortsstoss. Die Abschnitte der unteren Schildanordnung sind mit einem nach hinten ragenden Schildteil 153 versehen, der zusammen mit einem ähnlichen nach hinten ragenden Schildteil 149 an der oberen Schildanordnung 150 einen durchlaufenden Schildring bildet, in dem die Ausbauringe 12 aufgerichtet werden. Die Abschnitte der unteren Schildanordnung sind mit den genannten hydraulischen Stellzylindern (vgl. Fig. 1, 2, 20, 32) versehen, die in den nach hinten weisenden Teilen der Abschnitte untergebracht und so angeordnet sind, dass sie am zuletzt errichteten Ausbauteil 12 innerhalb der nach hinten ragenden Schildteile 153, 149 anstossen, die dann ein Wiederlager bilden, gegen das die Vortriebsmaschine einschliesslich der gesamten äusseren Schildanordnung 10 längs der Strecke zum neu freigelegten Ortsstoss 2 vorgefahren werden kann.

Während des Vortriebs der äusseren Schildanordnung 10 kann die Vortriebsmaschine durch die Wirkung zweier Paare von gegenüberliegenden Schubklötzen 162 gelenkt werden, die durch hydraulische Stellzylinder 164 in Berührung mit der Gesteinsfläche gedrückt werden können und in Ausnehmungen 165 in den Seiten der unteren Schildanordnung geführt und gleitend verschiebbar angebracht sind. Die Maschine wird unter der Wirkung der beiden Schubklötze 167 (in Fig. 18 weggelassen, jedoch in Fig. 20 gezeigt) senkrecht gelenkt, die in Ausnehmungen 166 (vgl. insbes. Fig. 18) geführt und gleitend verschiebbar angebracht sind. Diese Ausnehmungen befinden sich in der Basis der unteren Schildanordnung. Die Schubklötze 167 werden ähnlich der Wirkung der Stellzylinder 164 auf die Schubklötze 162 durch nicht gezeigte hydraulische Pressen zum Liegenden der Strecke oder des Tunnels gedrückt.

Der vorderste Teil der unteren Schildanordnung 152 ist mit mehreren sich nach vorn verjüngenden starren Rampenabschnitten 170 versehen, die so angeordnet sind, dass sie sich beim Vortreiben der Maschine über das Liegende des Gesteins und die unteren Wandflächen bewegen und vom Ortsstoss geschnittenes Gestein zur Förderbahn 160 führen.

Die Figuren 19 und 20 zeigen, wie die beiden Gleitbahnteile 82 an der unteren Schildanordnung 152 befestigt sind, wobei die in waagrechter Richtung äusserste, vertikal stehende Platte 172 jedes Gleitbahnteils durch Schrauben 173 (vgl. Fig. 22–26) an einem entsprechenden vertikal stehenden Plattenelement 174 befestigt ist, das am obersten Abschnitt

175 der unteren Schildanordnung unbeweglich befestigt ist. Jedes Gleitbahnteil 82 enthält auch mehrere Platten 181–187, die zur Bildung einer als seitlich offene Wanne ausgebildeten Führung zusammengeschweisst sind, die mit dem zugehörigen Gleitteil 70 im Eingriff steht. Die untere waagrechte Platte 187 ist durch Schrauben 169 an der unteren Schildanordnung befestigt. Fig. 4, 5 und 16 zeigen den Eingriff des Gleitteils und der Gleitbahnteile. Die Gleitauflage 85 am Gleitteil 20 steht in gleitend verschiebbarem Eingriff mit den Gleitauflagen 188 am Gleitbahnteil 82. Die beiden geneigten Platten 83 der beiden Gleitbahnteile und die beiden offenen Seiten der beiden Gleitbahnteile sind einander derart zugewandt, dass die beiden fest an der Schrämeinheit anordnung befestigten Gleitteile sich unter der Wirkung der Keilanordnungen 100, 102 fest in die Gleitbahnteile verkeilen können. Diese Keilanordnungen nehmen, wie bereits erwähnt, bei Betätigung jegliche Toleranzspiele auf.

Die hintersten Abschnitte der Gleitbahnteile 82 sind durch eine stützende Strebe 200 (vgl. Fig. 19 und 20) miteinander verbunden, die die Gleitbahnteile im Bereich der Verankerung 75 überbrückt. Die Strebe ist durch nicht gezeigte Schrauben an der obersten Platte 181 des Gleitbahnteils befestigt.

Fig. 19, 20, 24 und 25 zeigen, dass der oberste äusserste Rand 202 der unteren Schildanordnung 152 und der angrenzende unterste äussere Rand 201 der oberen Schildanordnung 150 derart abgeschnitten sind, dass sich die äussere Schildanordnung 10 längs ihres mittleren Seitenteils nach innen verjüngt. Diese Form der Konstruktion dient zum Unterstützen des waagrechten Lenkens der Vortriebsmaschine und zum Verhindern des Verkeilens der äusseren Schildanordnung 10 in der Strecke oder im Tunnel, wenn die obere Schildanordnung wiederholt in ihre Ausbau- und Aussteifstellung rückgesetzt wird, wenn die Vortriebsmaschine schrittweise zum neu freigelegten Ortsstoss 2 vorgeschoben wird.

Die obere Schildanordnung 150 enthält mehrere zusammengebaute Abschnitte, die durch Schrauben (z.B. Schrauben 206 in Fig. 31) starr aneinander befestigt sind. Die übrigen Befestigungsschrauben sind der Klarheit wegen nicht dargestellt. Jeder Abschnitt enthält eine äussere gekrümmte Platte 210 und mehrere sich radial einwärts erstreckende Platten 212, die zusammen mehrere Tastenabteile 214 bilden. Die oberste Platte 210 erstreckt sich über zwei Kastenabteile an entgegengesetzten Seiten einer senkrechten Ebene durch die Längsachse der äusseren Schildanordnung. Die angrenzenden radialen Platten 212 dieser beiden Kastenabteile sind nicht aneinandergeschraubt und befinden sich im Abstand zueinander, was eine begrenzte Gelenkigkeit zwischen den beiden Hälften der oberen Schildanordnung 150 an entgegengesetzten Seiten der senkrechten Ebene durch die Längsachse der äusseren Schildanordnung ermöglicht. Wie noch zu erläutern ist, diese Anlenkung erforderlich, damit die obere Schildanordnung 150 eine ausreichende Abstützung der neu freigelegten Oberfläche der Strecke oder des Tunnels aufbringt.

Die am vorausseilenden Teil der oberen Schildanordnung 150 vorgesehenen Kastenabteile bilden ein nach vorn gerichtetes Vordach. Jedes dieser Kastenabteile ist an der Vorderseite offen und ermöglicht, dass die Vorpfänderkappenanordnungen 15 zum neugebildeten Ortsstoss 2 verlängert werden können zur Bildung einer schnellen Abdeckung der neu freigelegten Gesteinsflächen. Jede Vorpfänderkappenanordnung enthält drei sich in Längsrichtung erstreckende Platten 220, 221 und 222, die zur Bildung eines einen offenen Boden aufweisenden wannenförmigen Glieds miteinander verschweisst sind. Gemäss Fig. 29 ist die radial äussere Platte 220 gekrümmt und arbeitet mit der angrenzenden äusseren gekrümmten Platte 210 zusammen. Die beiden radialen Platten 221 und 222 grenzen an die radialen Platten 212 an und sind

an Führungselementen 224 gleitend verschiebbar getragen, die durch Schrauben 226 an den radialen Platten 212 befestigt sind. Die radialen Platten 222 sind mit zwei längsgerichteten Ausnehmungen 228 versehen (vgl. Fig. 31), um Platz für die Schrauben 206 zu schaffen, die benachbarte Abschnitte der oberen Schildanordnung befestigen.

Das Vorderteil der Vorpfänderkappenanordnung 15 hat eine Querplatte 230, die mit einer an der Platte 220 befestigten Klinge 232 zusammenarbeitet zur Bildung einer Gesteinsmeisselanordnung zum Abbrechen jeglicher Gesteinssäume, die durch den Schrämkopf 9 unvermeidlich am Gestein zurückbleiben können. Jede Vorpfänderkappenanordnung 15 wird gegenüber dem übrigen Vordach durch zwei hydraulische Stellzylinder 16 vorgeschoben, die in Schwenklagerungen 233 und 234 am zugehörigen Kastenabteil bzw. an der äusseren Platte 220 befestigt sind. In Fig. 27 ist die Vorpfänderkappenanordnung 15 in ihrer innerhalb des Kastenabteils zurückgezogenen Stellung voll ausgezogen und in ihrer die neu freiliegende Gesteinsfläche abschirmenden ausgefahrenen Stellung gestrichelt dargestellt. Jede Vorpfänderkappenanordnung 15 enthält auch eine Klappenplatte 240, die an einem Schwenklager 241 angelenkt ist zur Bewegung um die im allgemeinen waagrechte Achse, wobei die Schwenkbewegung der Klappenplatte durch die Wirkung eines hydraulischen Stellzylinders 242 gesteuert wird, der in Schwenklagern 243 und 244 an der Klappenplatte bzw. an der äusseren gekrümmten Platte 220 festgelegt ist. Die Klappenplatte kann zum Vordach hin geschlossen werden (wie in Fig. 27 voll ausgezogen dargestellt), um ein volles Durchqueren des Ortsstosses durch den Ausleger 6 zu ermöglichen, und kann in eine ungefähr vertikale Stellung geöffnet werden (wie in Fig. 27 gestrichelt und auch in Fig. 29 dargestellt), wo sie den neu freigelegten senkrechten Ortsstoss 2 stützt.

Wenn alle Klappenplatten offen sind, bilden sie einen wirksamen durchlaufenden Schild, der sich im wesentlichen über die gesamte obere Hälfte des freigelegten Ortsstosses erstreckt.

Im Betrieb wird die äussere Schildanordnung 10 in die Strecke oder das Tunnel eingebaut, das mit dem Schrämkopf 9 der am Ortsstoss 2 angeordneten, waagrecht fortschreitenden Schrämeinheitenanordnung vorgetrieben werden. Befindet sich der Zapfen 95 der einstellbaren Verankerung 75 im Eingriff mit der Bohrung 97 in der Stange 93 und ist der Stellzylinder 87 ganz zurückgezogen, so werden die Stellzylinder 154 zwischen den oberen und unteren Schildanordnungen 150 und 152 unter Druck gesetzt, um den obersten Teil der oberen Schildanordnung zum Hangenden der Gesteinsfläche der Strecke oder des Tunnels zu drücken. Berührt einmal der obere Teil das Hangende des Gesteins, so werden die dritten Stellzylinder 154 weiter unter Druck gesetzt, was ein Schwenken der beiden Hälften der oberen Schildanordnung um ihre zentrale Achse derart bewirkt, dass die beiden äusseren Endränder 201 nach aussen in Berührung mit den Gesteinswänden der Strecke oder des Tunnels gedrückt werden. Während der Bewegung der oberen Schildanordnung bewegen sich zuerst die verjüngten Zapfen 156 innerhalb der verjüngten Ausnehmungen 158 nach oben, bis der oberste Teil das Hangende berührt. Dann bewegen sich die Zapfen 156 innerhalb der Ausnehmungen 159 nach aussen, bis die Wände durch die Endränder 201 berührt werden und im wesentlichen die gesamte Gesteinsfläche durch die äussere Schildanordnung 10 ergriffen wird. Während der gesamten derartigen Bewegung werden die Zapfen, hierdurch die äussere Schildanordnung, in den Ausnehmungen in Längsrichtung derart geführt, dass sich die obere Schildanordnung senkrecht gegenüber der unteren Schildanordnung bewegt. Sind einmal die dritten Stellzylinder 154 ganz unter Druck gesetzt, so ist die äussere Schildanordnung 10 fest in der Strecke oder im Tunnel veran-

kert zur Bildung einer Aussteifung für die Schrämeinheitenanordnung, die dann durch die Wirkung der ausfahrenden Stellzylinder 87 längs der Gleitbahnteile 82 vorgeschoben wird. Während des Vorschubs der Schrämeinheitenanordnung wird der Schrämkopf 9 derart gedreht, dass er in den angrenzenden Teil des Ortsstosses 2 eintaucht. Sind einmal die Stellzylinder 87 um die Hälfte ihres ganzen Hubs ausgefahren, und ist der Schrämkopf vollständig in den Ortsstoss eingetaucht, so werden die Stellzylinder 106 und 110 der Keilanordnungen 100 und 102 unter Druck gesetzt, um die Keilklotze 104 und 108 gegenüber den Reaktionskeigliedern 105 und 109 zu bewegen, bis sie die Verschleissauflagen 188 an den Flächen 185 bzw. 183 berühren zur Aufnahme jeglichen Toleranzspiels zwischen den Gleitteilen 70 und den zugehörigen Gleitbahnteilen 82. Hierdurch wird die Schrämeinheitenanordnung gegenüber den Gleitbahnteilen 82, folglich der äusseren Schildanordnung, festgelegt. Die Schrämeinheitenanordnung ist derart aufgebaut und auf den Gleitbahnteilen 82 angeordnet, dass die Gleitteile 70 derart nach vorn kippen, dass sie bei Unterdrucksetzung der Stellzylinder 106 die zugehörigen Keilklotze 104 in die Spalte an den unteren Rändern der hintersten Abschnitte der gekippten Gleitteile drücken. Auf diese Weise nehmen die Keilklotze 104 die gesamten Toleranzspiele am hintersten Abschnitt der Gleitteile auf. In ähnlicher Weise bewegt die Unterdrucksetzung der Stellzylinder 110 die Keilklotze 108 in die Spalte an den oberen Rändern der vordersten Abschnitte der gekippten Gleitteile 70. Auf diese Weise nehmen die Keilklotze 108 die gesamten an den vordersten Rändern der Gleitteile bestehenden Toleranzspiele auf.

Die Stellzylinder 106 und 110 werden unter Druck gesetzt zum Bewegen der Keilklotze 104 und 108 bei einem verhältnismässig niedrigen Druck von zum Beispiel 21×10^3 MPa. Dieselben Stellzylinder können zum Herausziehen der Keilklotze 104 und 106 mit einem viel höheren Druck von zum Beispiel $1,4 \times 10^4$ MPa unter Druck gesetzt werden.

Die Keilklotze 108 bewegen sich zur Aufnahme von Spalten derart, dass die Keilanordnungen 102 auf die entgegengesetzt geneigten Platten 183 wirken und die Gleitteile 70 und hierdurch die Schrämeinheitenanordnung gegen waagrechte Bewegung verankern. Wenn auch die Keilanordnungen 100 und 102 die Gleitteile 70 an den Gleitbahnteil 82 festlegen, wird jeglichen Schneidreaktionskräften, die die Schrämeinheitenanordnung in Längsrichtung längs der Gleitbahnteile 82 bewirken wollen, durch die Stellzylinder 87 Widerstand geleistet, die während des Schneidens einer hydraulischen Verriegelung unterworfen sind. Ist einmal der Körper 5 durch die Aussteifwirkung der hydraulisch verriegelten Stellzylinder 87 und der Keilbauteile fest verankert, so werden die beiden Stellzylinder 7 und 8 betätigt zum Schwenken des Auslegers 6 um den waagrechten Drehzapfen 58 zum Anheben des eingesenkten rotierenden Schrämkopfes 9 halbwegs bis zur obersten Erstreckung des Ortsstosses 2. Die Hydraulikmotoren 70 werden dann aktiviert zum Drehen der Zahnräder 30, die den Zahnring 34 und hierdurch den vorseilenden Teil 36 des Körpers 5 beaufschlagen zum Drehen um das Lager 42 und zum Schwenken des Auslegers 6 sowie des Schrämkopfes 9 in einem Bogen von 360° , bis der Schrämkopf wieder seine anfängliche halbe Zwischenstellung erreicht. Die Stellzylinder 7 und 8 werden dann betätigt zum Anheben des Schrämkopfes 9 bis zur gewünschten obersten Erstreckung des Ortsstosses 2. Die Hydraulikmotoren 27 werden dann umgesteuert zum Drehen des vorseilenden Teils 36 des Körpers um 360° in der entgegengesetzten Richtung, bis der Schrämkopf wiederum die oberste Erstreckung des Ortsstosses 2 erreicht.

Der Schrämkopf 9 wird dann in seine Mittelstellung mit sich waagrecht erstreckendem Ausleger 6 zurückgeführt, bevor die Stellzylinder 242 und 16 zum Öffnen der Klappenplat-

ten 240 und zum Drücken der Vorpfänderkappenanordnungen 15 zum Arbeitsstoss 2 unter Druck gesetzt werden. Auf diese Weise werden das Oberteil der neu freigelegten Arbeitsfläche und das Hangende der Strecke oder des Tunnels abgeschirmt und geeignet ausgebaut.

Die Keilanordnungen 100 und 102 werden dann, falls erforderlich, mit einem verstärkten Druck betätigt zum Lösen der Gleitteile 70 was dem Stellzylinder 87 ein volles Ausfahren ermöglicht zum weiteren Vorschieben der Gleitteile 70 längs der Gleitbahnteile 82, um den rotierenden Schrämkopf 9 erneut in die neu geformte Arbeitsfläche einzusenken. Die Klappenplatten 240 werden geschlossen, wobei der gesamte oben beschriebene Schneidvorgang wiederholt wird zum Schneiden eines weiteren Streifens vom Ortsstoss 2 zum weiteren Vortreiben der Strecke oder des Tunnels. Es sei darauf hingewiesen, dass dem im Gehäuse 85 befindlichen elektrischen Stromversorgungskabel für den Schrämkopfantriebsmotor ein anfänglicher Drall von 180° derart erteilt wird, dass das Kabel während des Schneidens niemals einem Gesamtdrall in beiden Drehrichtungen von mehr als 180° ausgesetzt ist.

Ist einmal der Streifen vollständig vom Ortsstoss geschnitten, so werden die Klappenplatten 240 wieder geöffnet und die Vorpfänderkappenanordnungen 15 weiter vorgeschoben zum Abschirmen des neu freigelegten Hangenden und zum Herstellen eines geeigneten Ausbaus.

Die Keilanordnungen 100 und 102 werden betätigt zum Lösen des Gleitteils 70 vom Gleitbahnteil, was den Stellzylindern 87 ein vollständiges Zurückziehen der Schrämeinheit anordnung ermöglicht. Bei diesem Vorgang wird der Schrämkopf 9 aus dem neu freigelegten Ortsstoss um eine Strecke zurückgezogen, die gleich zwei Arbeitshüben der vortreibenden Stellzylinder 87 ist.

Die äussere Schildanordnung 150 wird dann durch die einfahrenden dritten Stellzylinder 154 aus ihrer das Hangende stützenden Stellung gelöst, wobei die verjüngten Zapfen 156 zuerst ein Einwärtsbewegen der äusseren Ränder 201 von der Gesteinsfläche ermöglichen, wobei die oberste äussere gekrümmte Platte die notwendige Gelenkigkeit zwischen den beiden Hälften der oberen Schirmanordnung ermöglicht. Ein weiteres Einfahren der dritten Stellzylinder 154 löst den obersten Teil der oberen Schildanordnung vom Hangenden der Strecke oder des Tunnels.

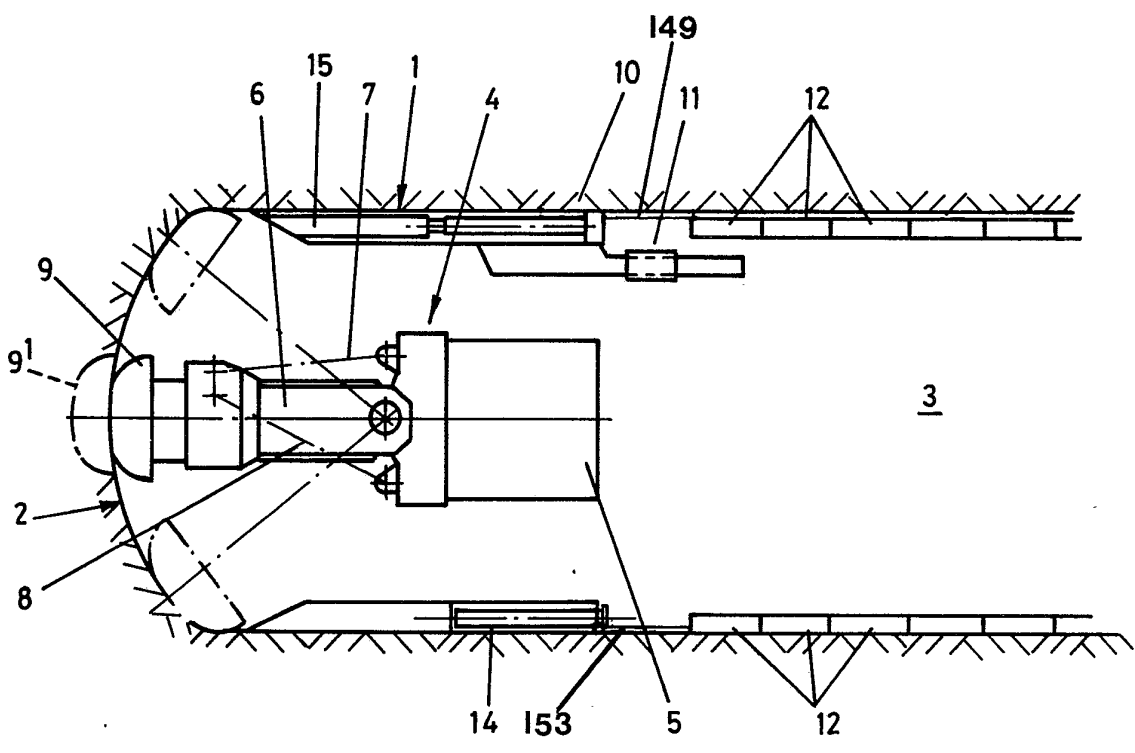
Die gesamte Vortriebsmaschine wird dann durch Unterdrucksetzung der Stellzylinder 14 vorgeschoben, die um die Rückseite der unteren Schildanordnung 152 angeordnet sind, die am vorher festgesetzten Ring der Ausbauabschnitte 12 für

das Hangende anstösst, die ein Widerlager für die Stellzylinder 14 bilden. Die Vortriebsmaschine wird dann vorgeschoben, bis der Schrämkopf am neu freigelegten Ortsstoss anstösst. Wenn die äussere Schildanordnung mit dem Rest der Vortriebsmaschine vorgeschoben wird, bleiben die teleskopischen Vorpfänderkappenanordnungen 15 in Anlage am Ortsstoss und werden gegen die Wirkung der Stellzylinder 16 in eine zurückgezogene Stellung gedrückt. Auf diese Weise werden der neu freigelegte obere Ortsstoss und das Hangende auf dem gesamten Vorschub der Vortriebsmaschine geeignet abgeschirmt.

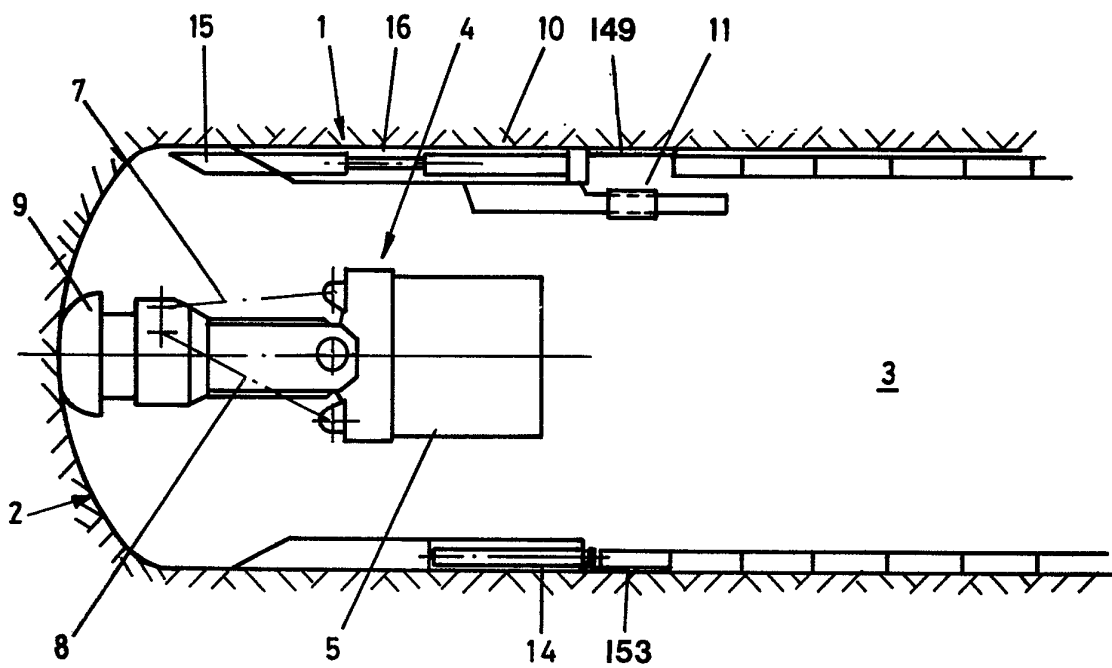
Stösst der Schrämkopf an, so wird der Vorschub der Vortriebsmaschine angehalten, und wird die äussere Schildanordnung unter der Wirkung der ausfahrenden dritten Stellzylinder 154 wieder in ihrer das Hangende ausbauenden Verweilstellung festgesetzt. Der gesamte oben beschriebene Schneidvorgang wird dann wiederholt.

Wenn die äussere Schildanordnung in ihrer Verweilstellung wieder festgesetzt ist, werden die Stellzylinder 14 in die untere Schildanordnung 152 zurückgezogen und wird ein weiterer Ring der Ausbauabschnitte 12 für das Hangende innerhalb der nach hinten überstehenden Schildteile 149 und 150 errichtet, die sich an der Rückseite der äusseren Schildanordnung befinden und am vorher errichteten Ring von Ausbauabschnitten anstossen. Die aus Stahlbeton bestehenden Ausbauabschnitte werden längs der Strecke oder des Tunnels zur Aufrichtvorrichtung 11 (vergl. Fig. 1 und 2) an der Vortriebsmaschine durch nicht dargestellte Schienen befestigte Laufkatzen gefördert. Die Ausbauabschnitte werden dann von der Laufkatze von der Aufrichtvorrichtung angehoben, die eine Windenanordnung enthält und die Ausbauabschnitte um die Strecken- oder Tunnelwand zieht, bis der Ring vollständig ist. Das Aufrichten findet innerhalb der geschützten Zone statt, die durch die nach hinten überstehenden Schildteile 149, 153 gebildet ist. Der Ring enthält in typischer Weise etwa 7 oder 8 Abschnitte, die durch ein zentrales Keilelement in ihrer Lage verriegelt werden. Ist einmal der aus den Abschnitten bestehende Ring vollständig und die äussere Schildanordnung vorgeschoben, so wird ein schnell abbindender Zement hinter die Abschnitte gepumpt, um einen guten Ausbaueingriff zwischen der Gesteinsfläche und den Ausbauabschnitten zu gewährleisten.

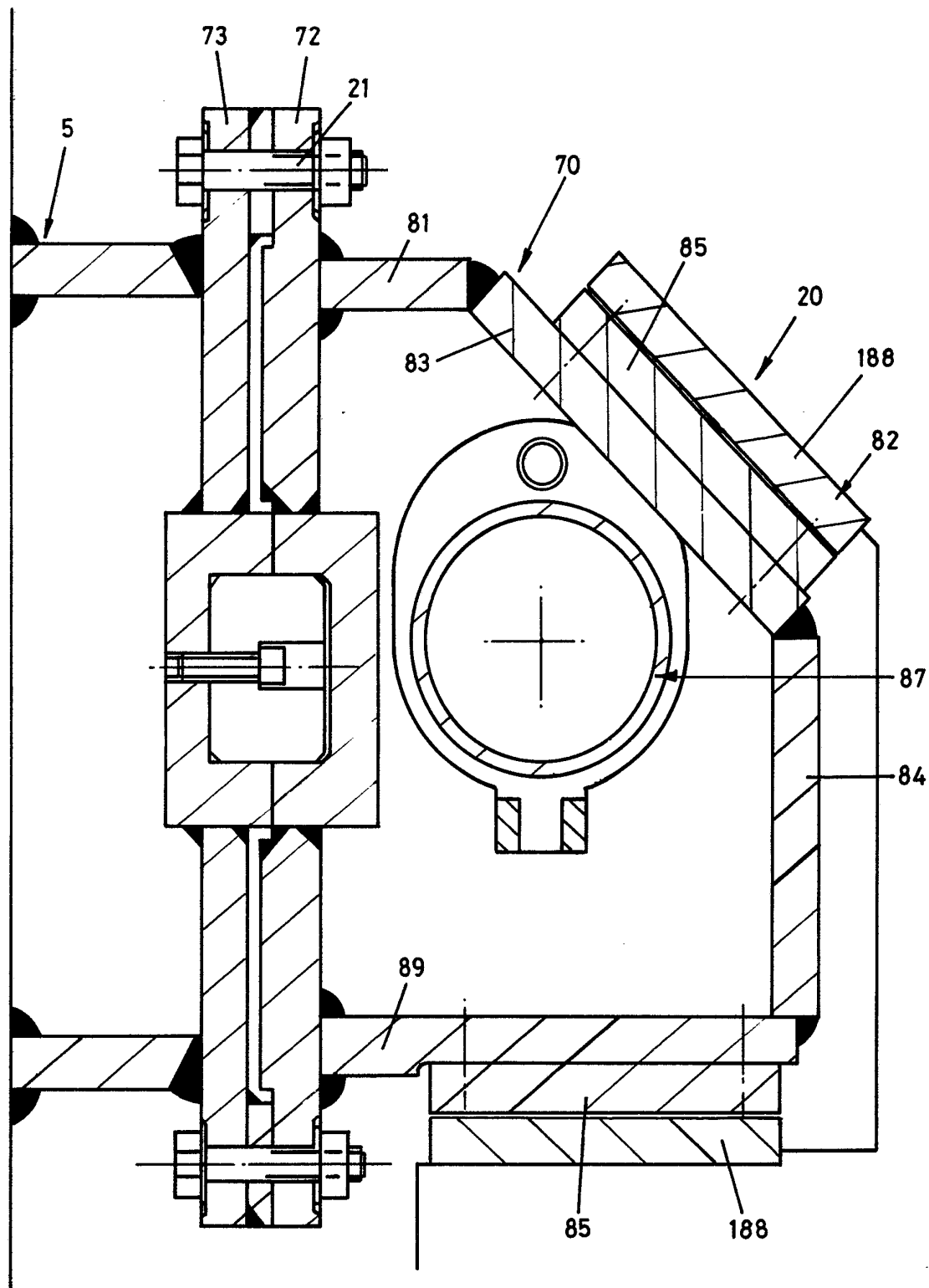
Die gesamten Schneid-, Vorschub- und Abschnitterichtungsvorgänge werden wiederholt, bis die Strecke oder das Tunnel bis zur gewünschten Länge ausgehöhlt bzw. vorgetrieben ist.



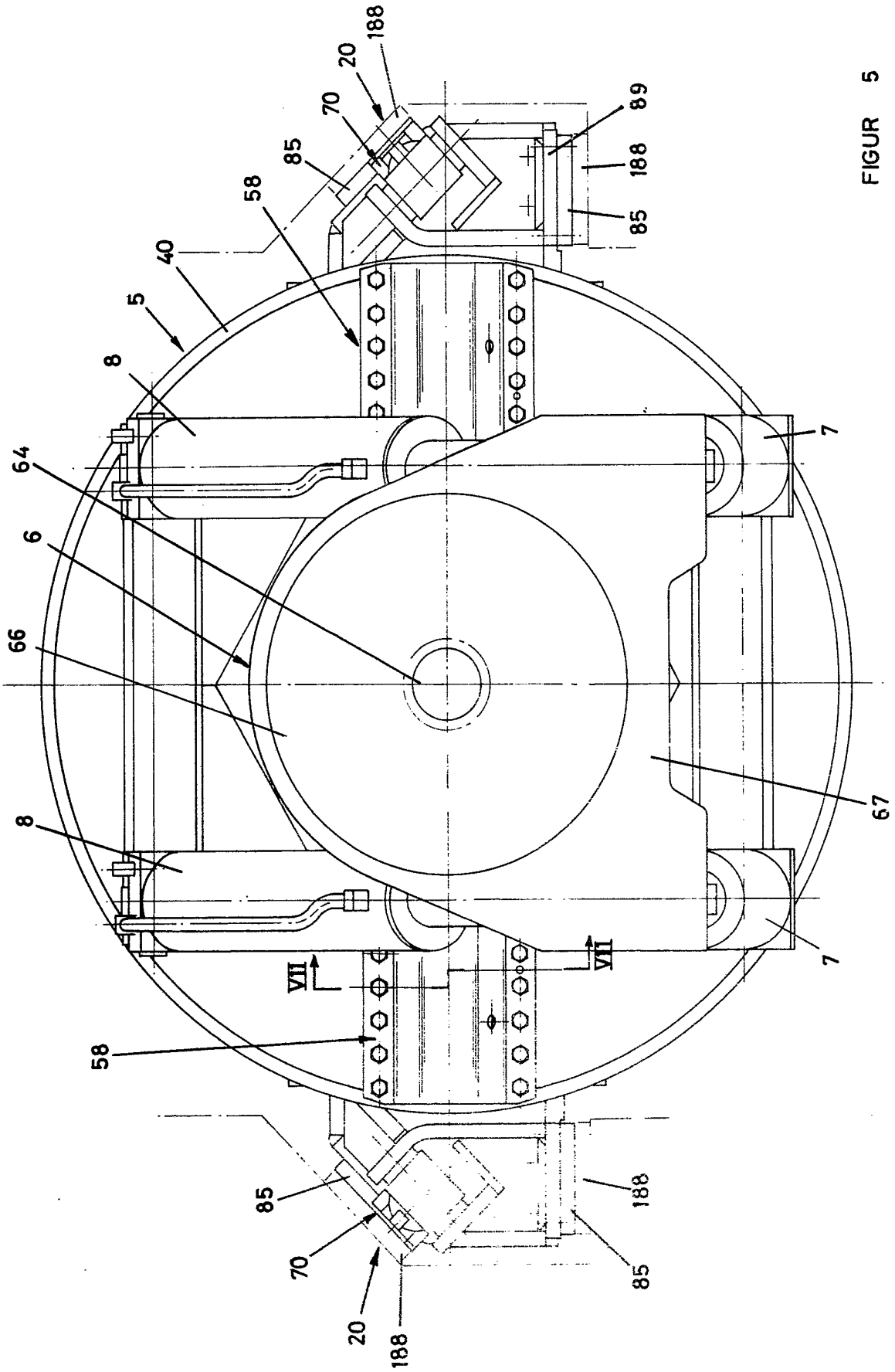
FIGUR 1



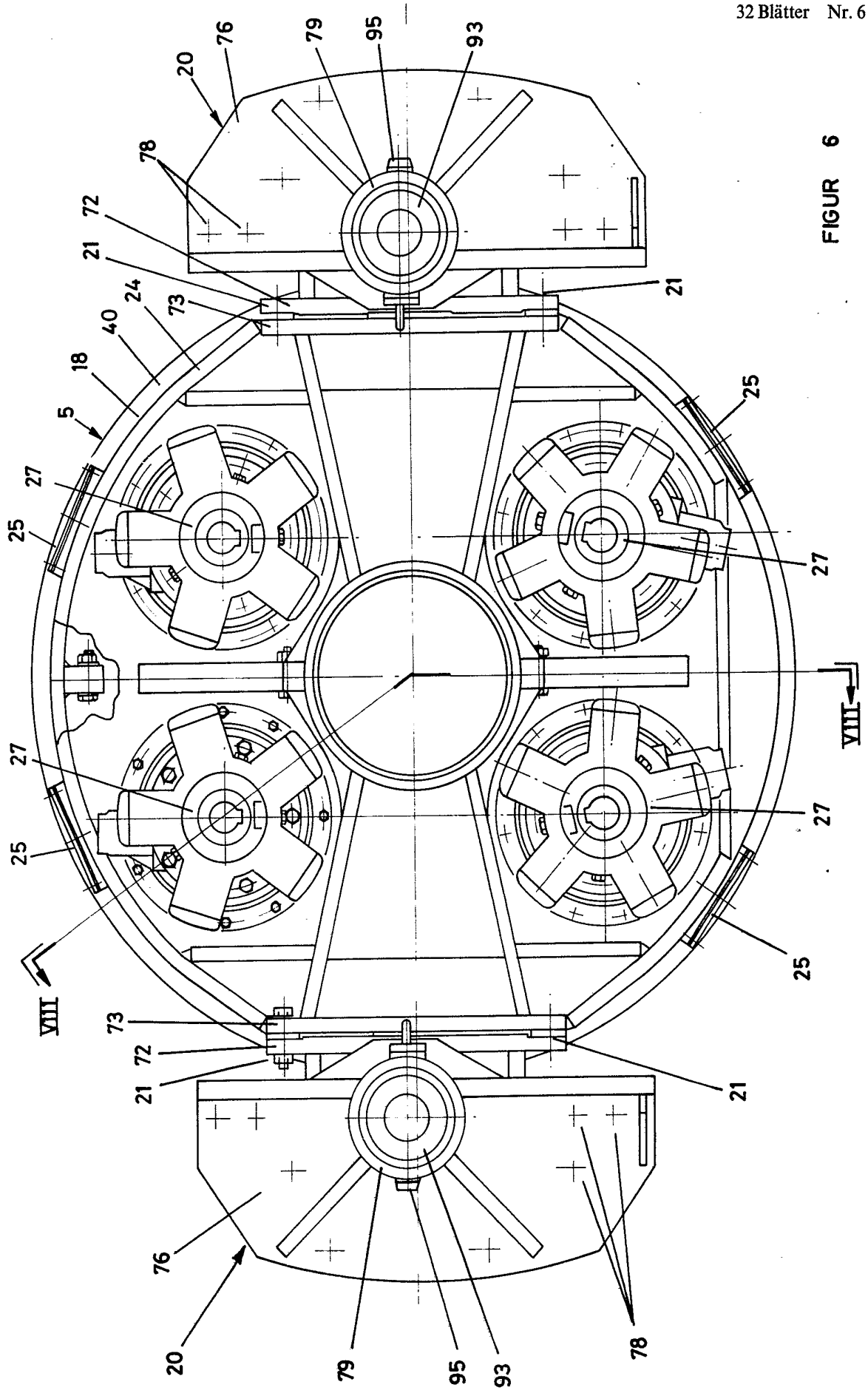
FIGUR 2



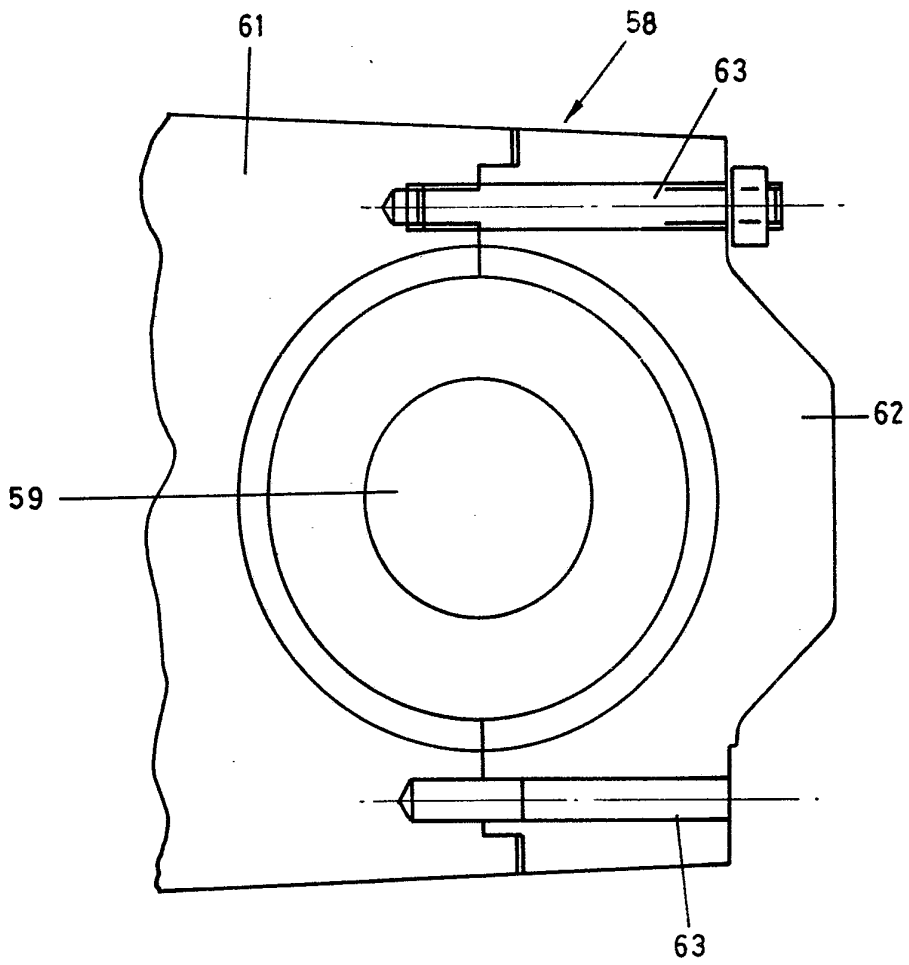
FIGUR 4



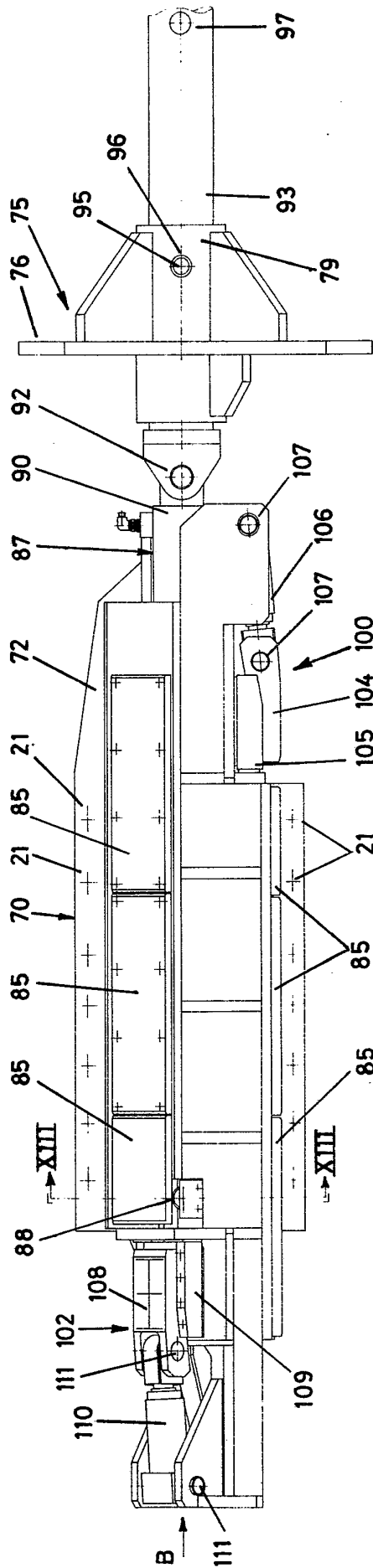
FIGUR 5



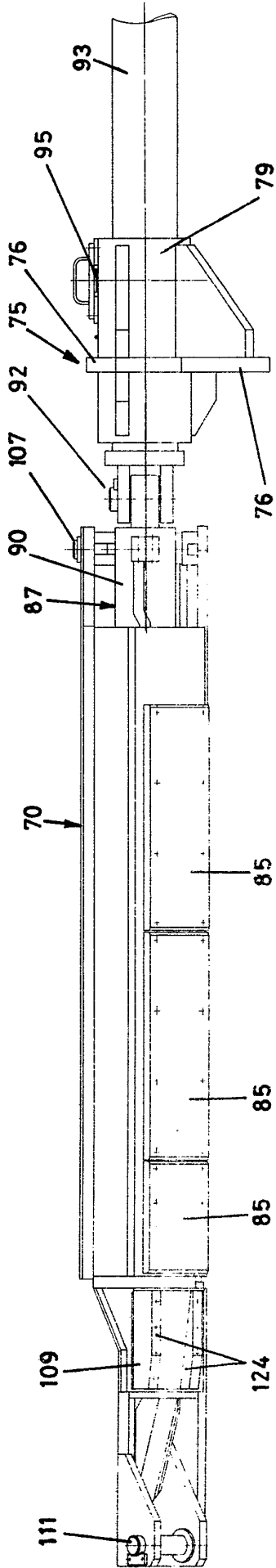
FIGUR 6



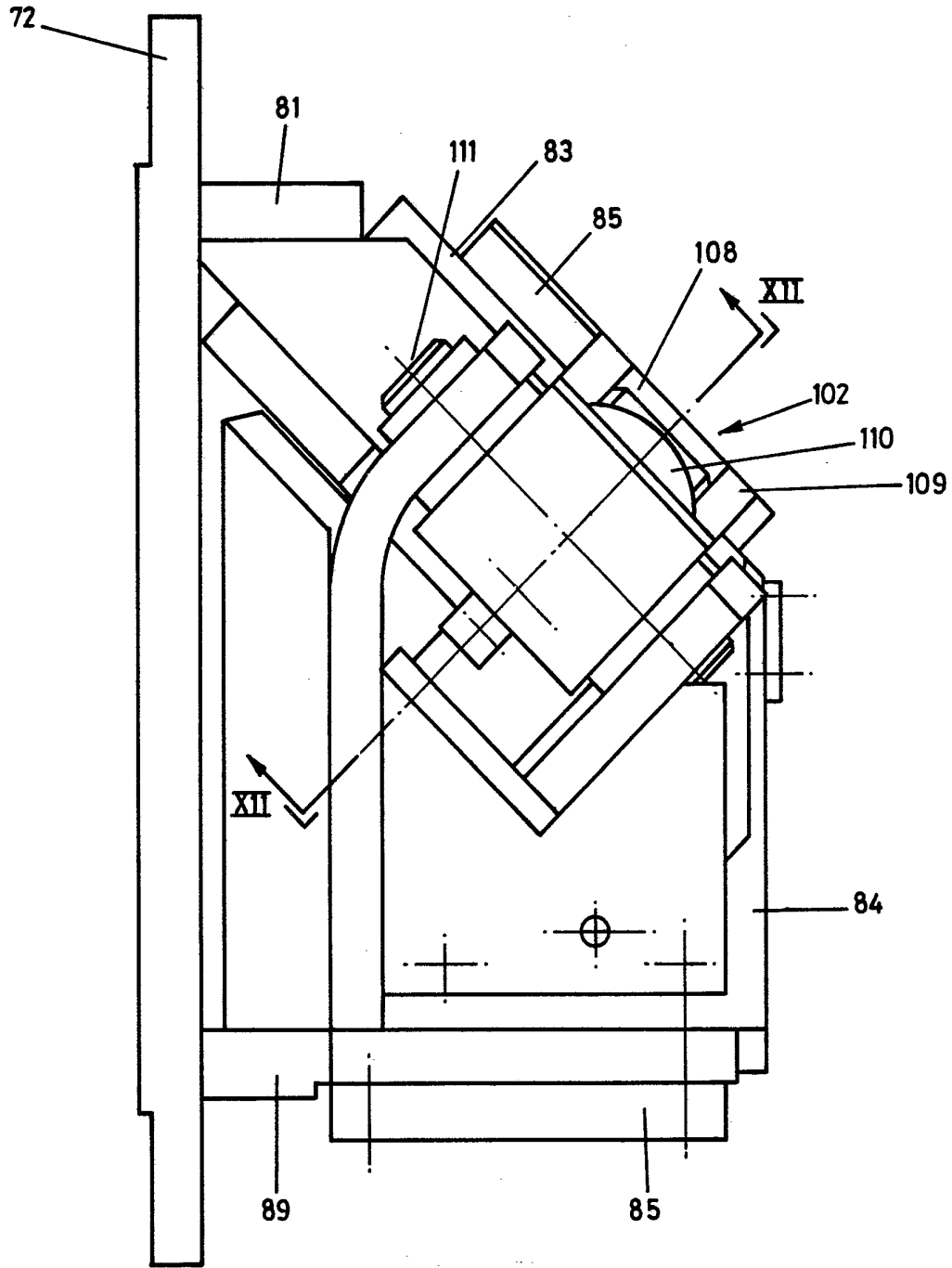
FIGUR 7



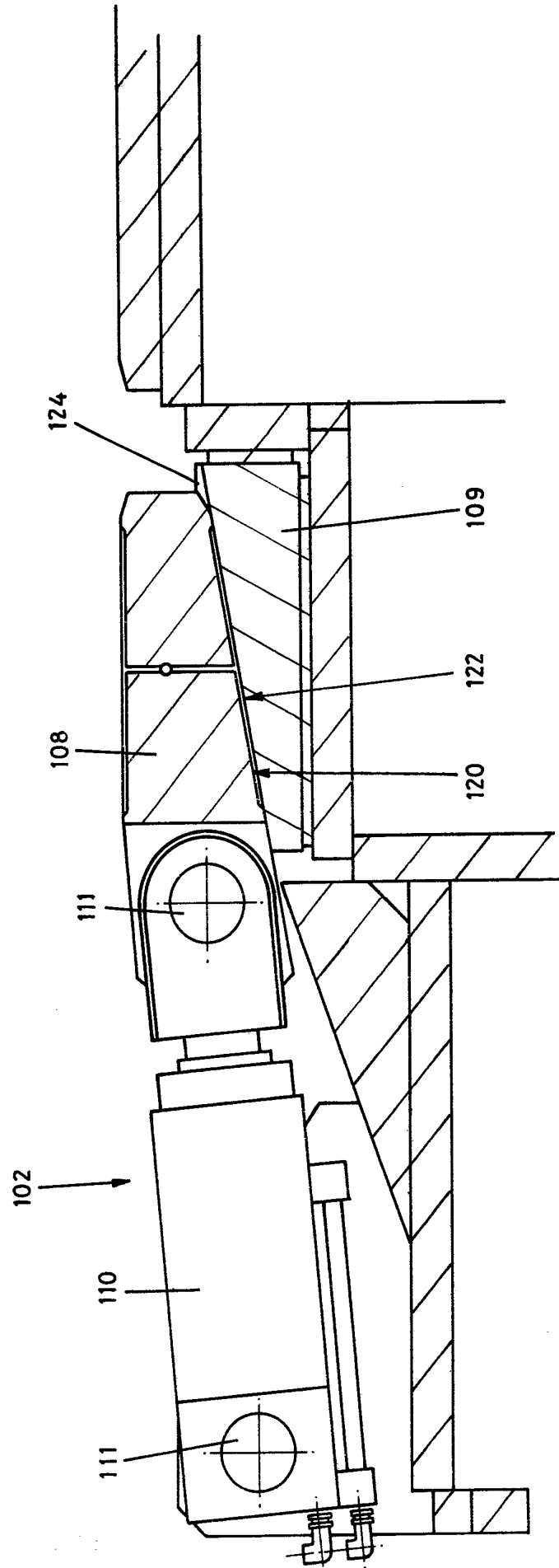
FIGUR 9



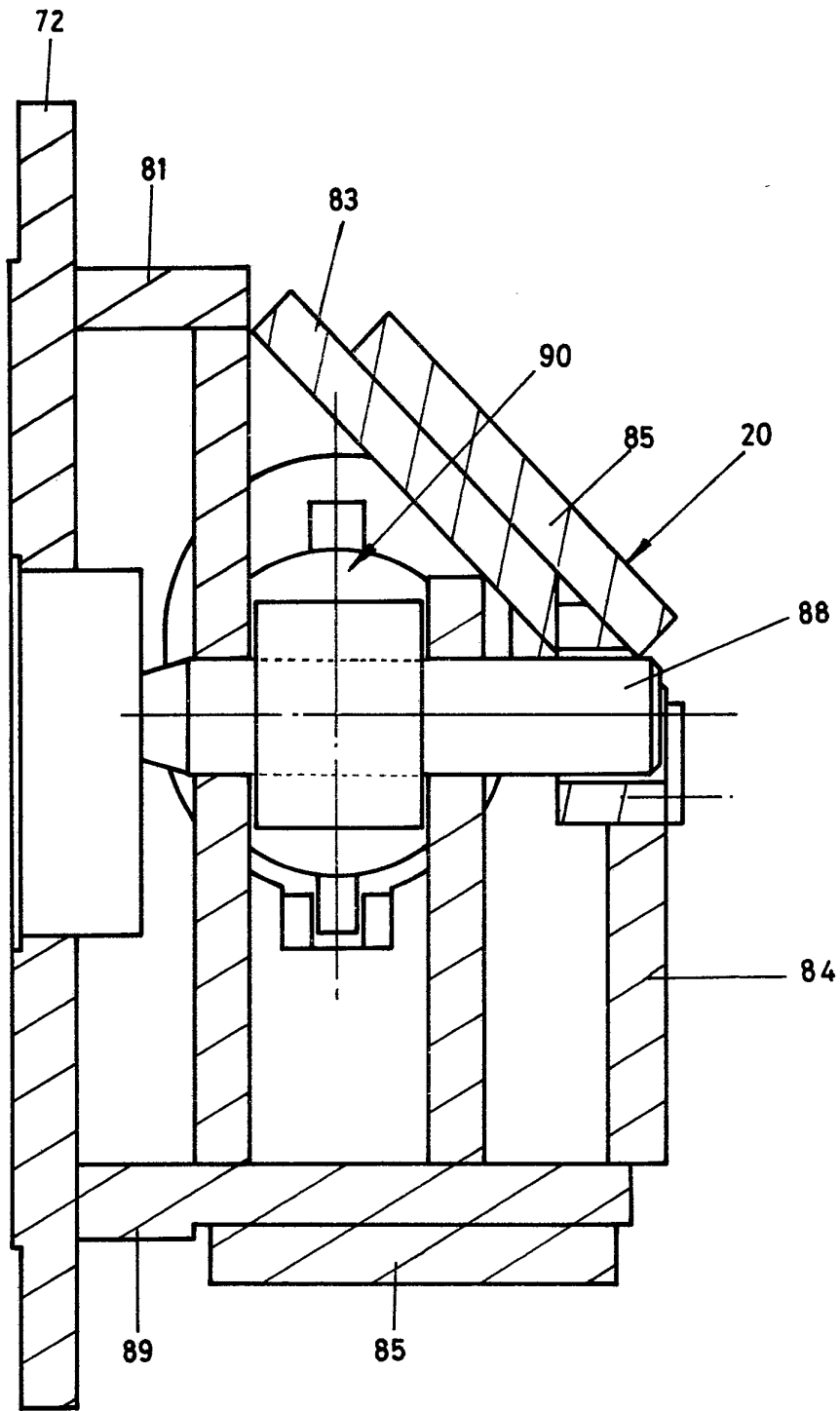
FIGUR 10



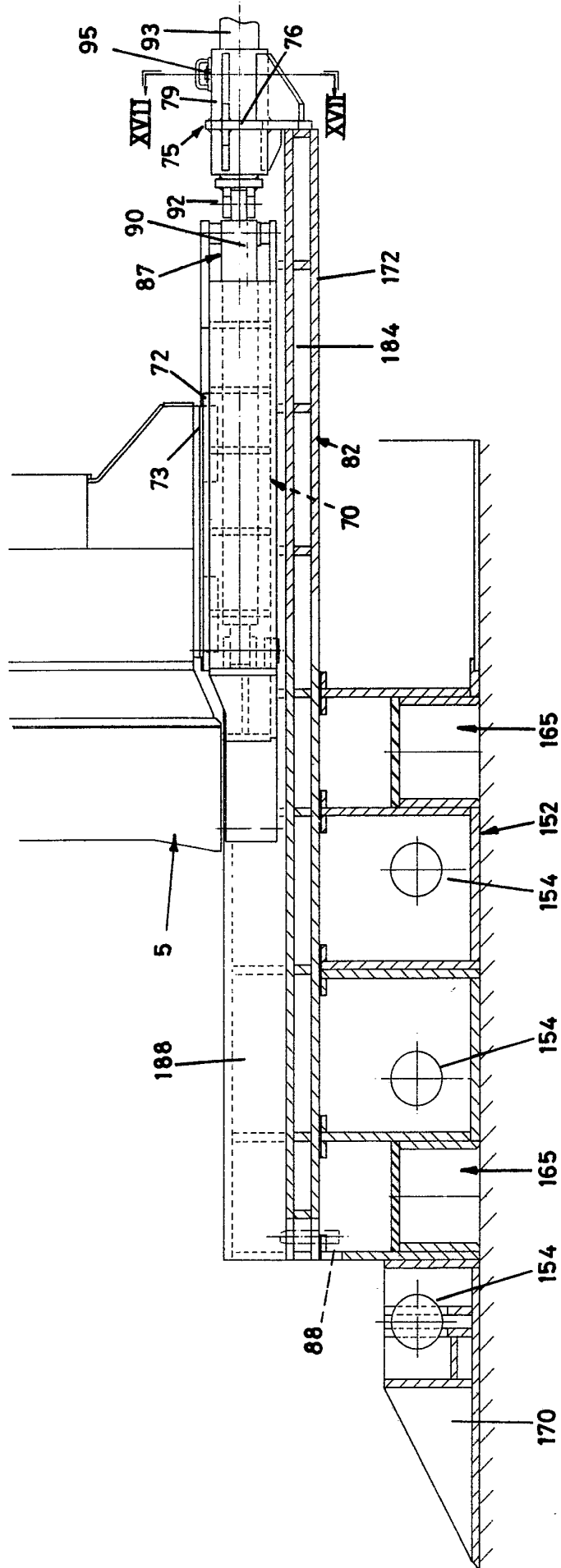
FIGUR 11



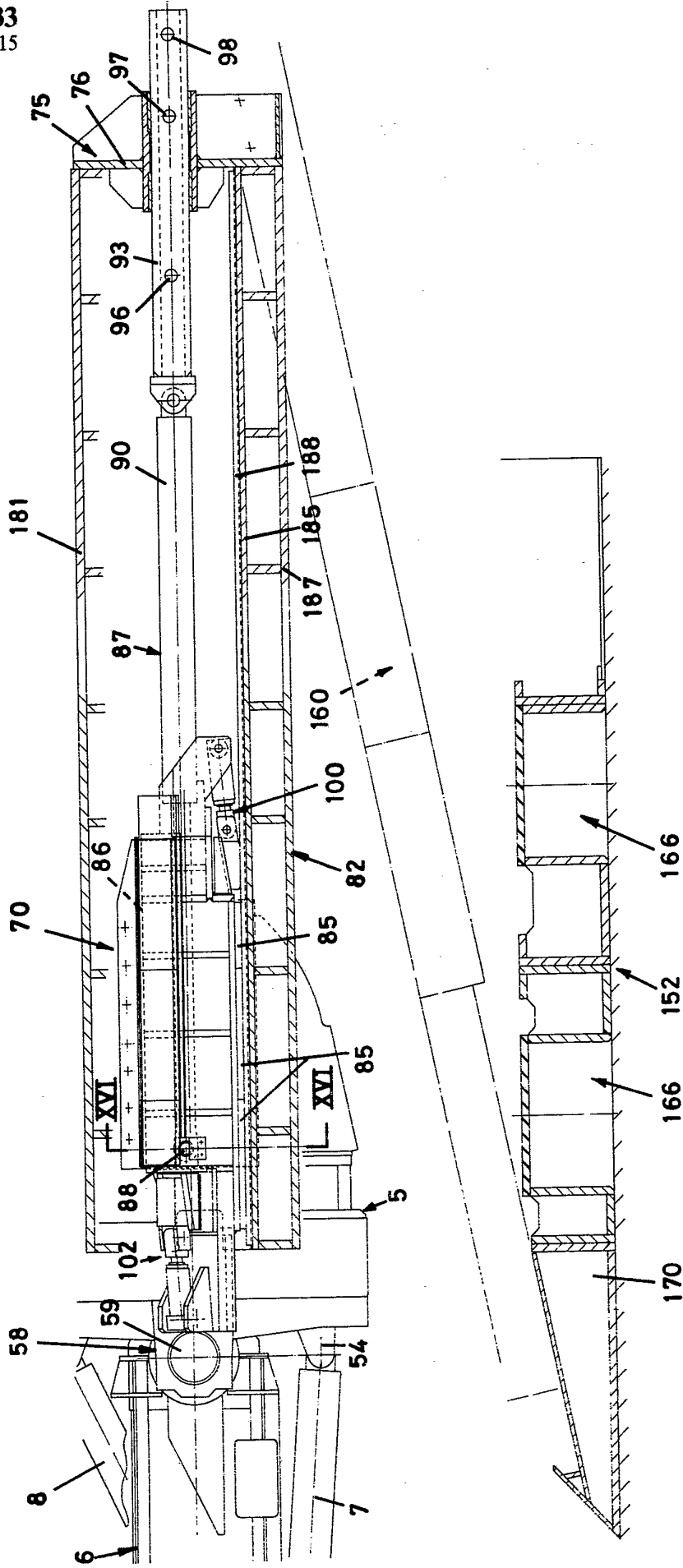
FIGUR 12



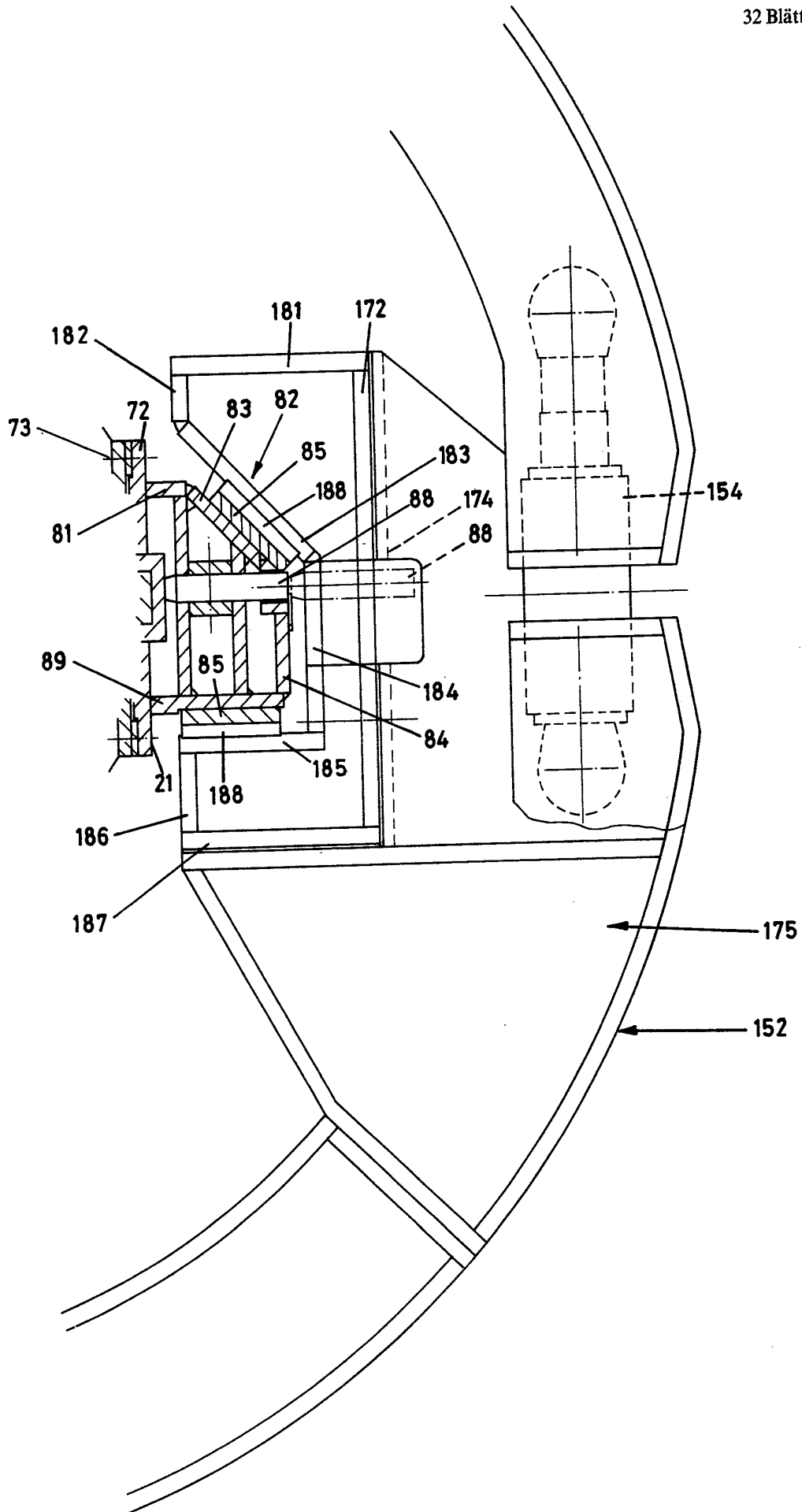
FIGUR 13



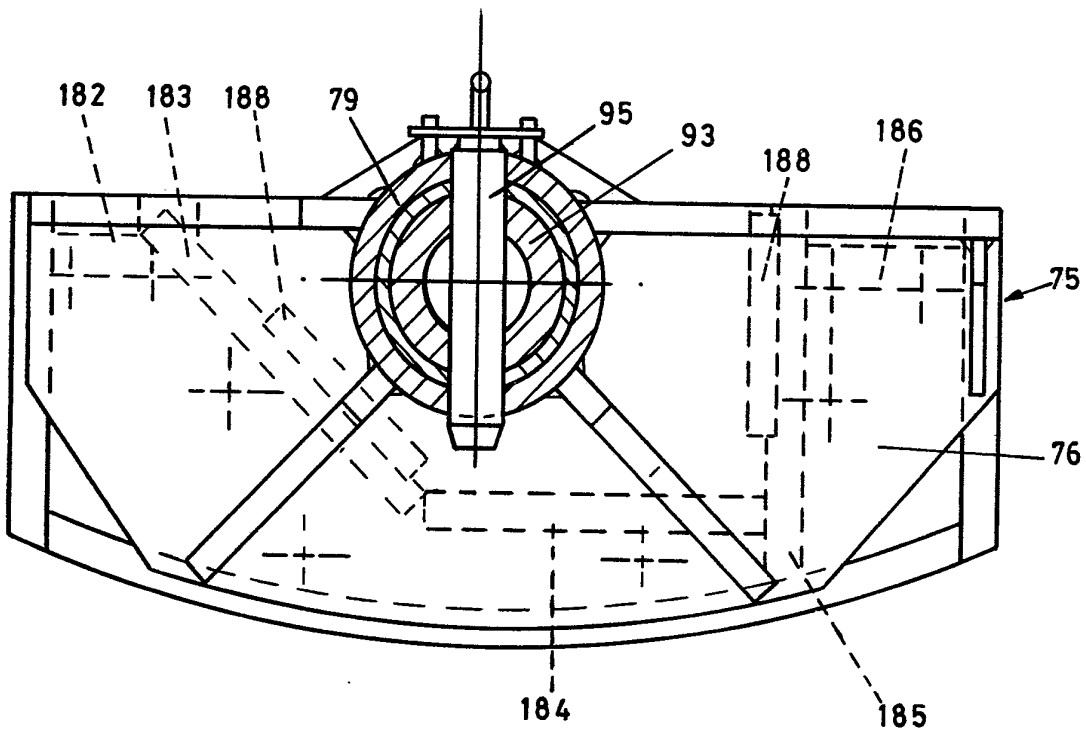
FIGUR 14



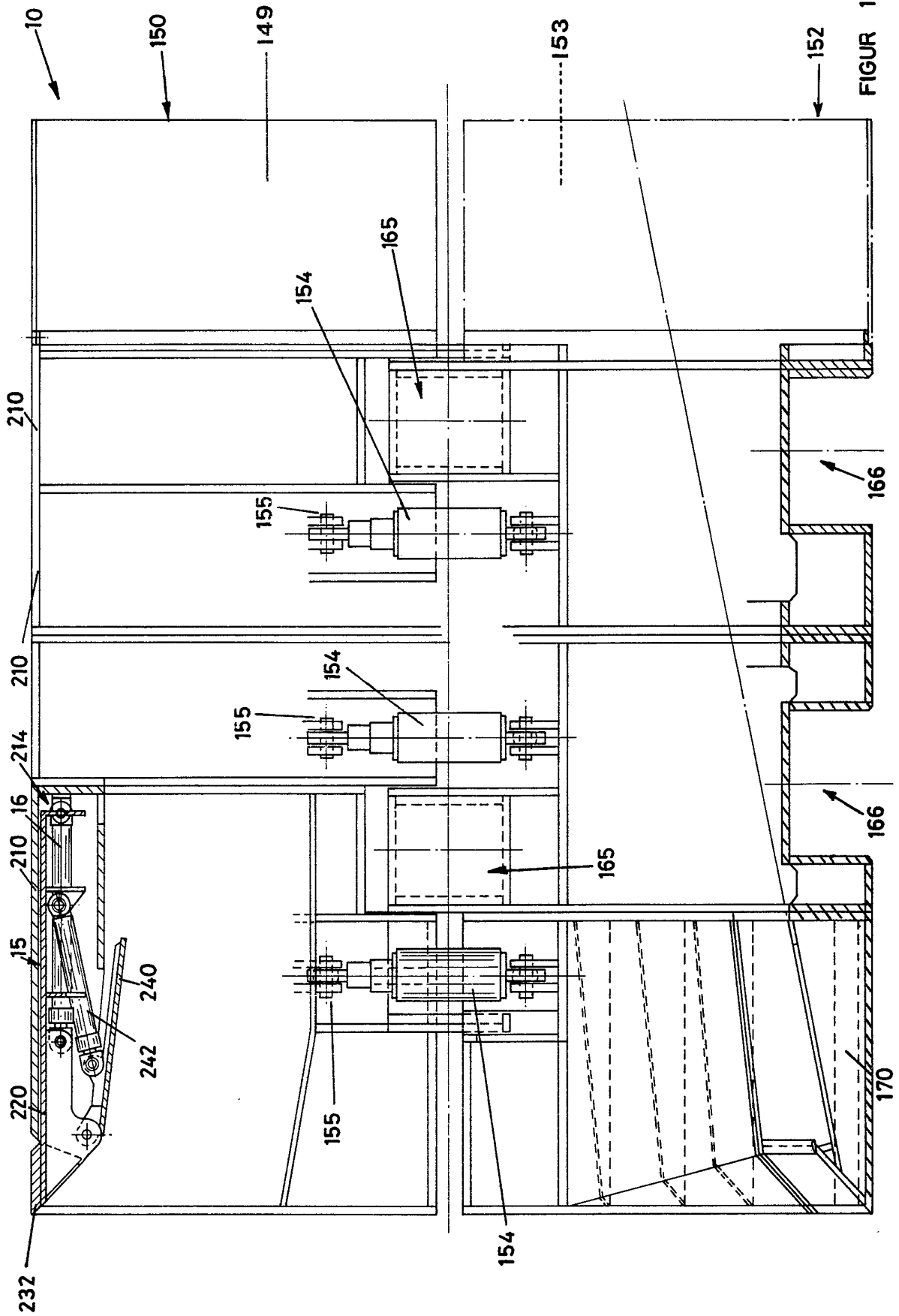
FIGUR 15



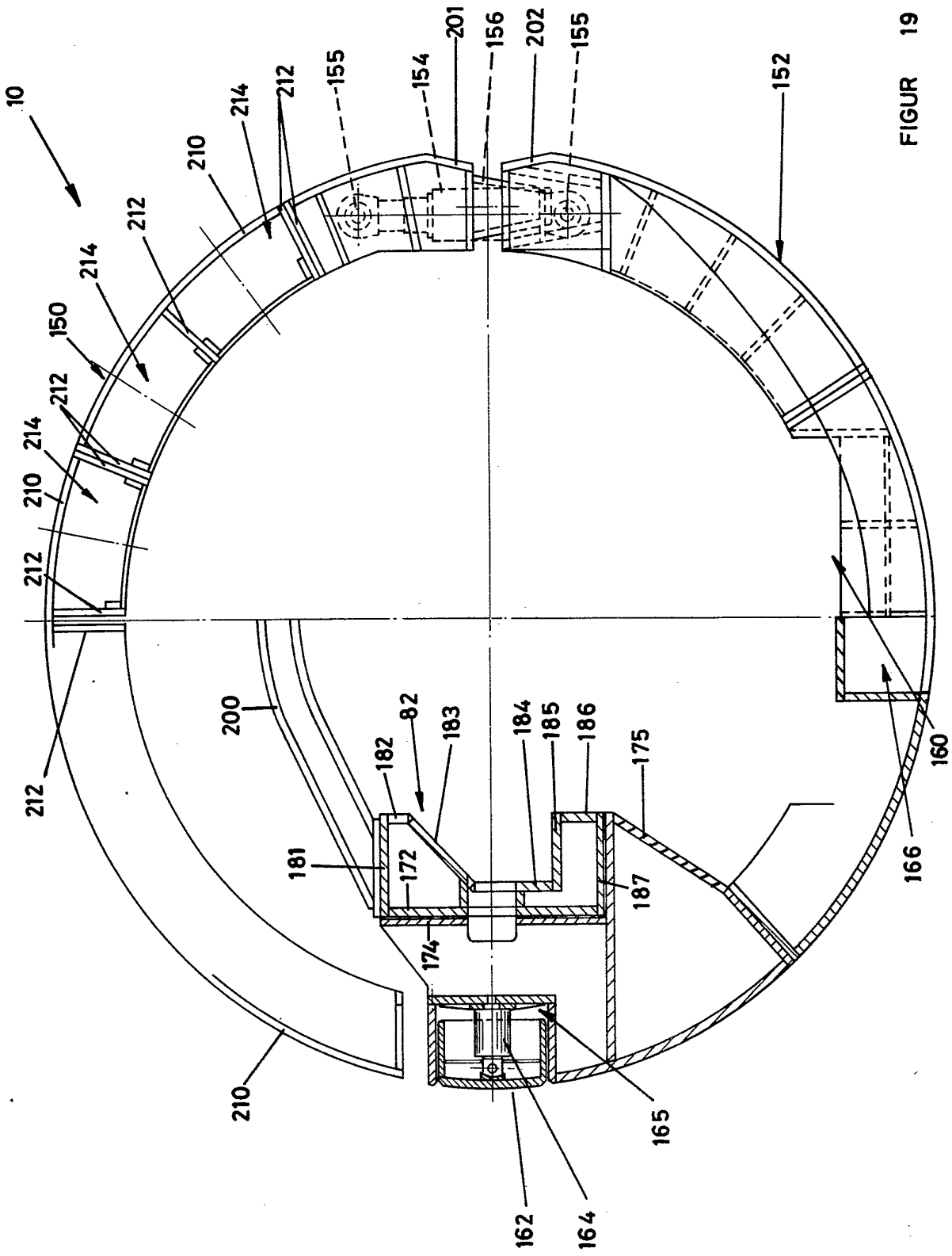
FIGUR 16



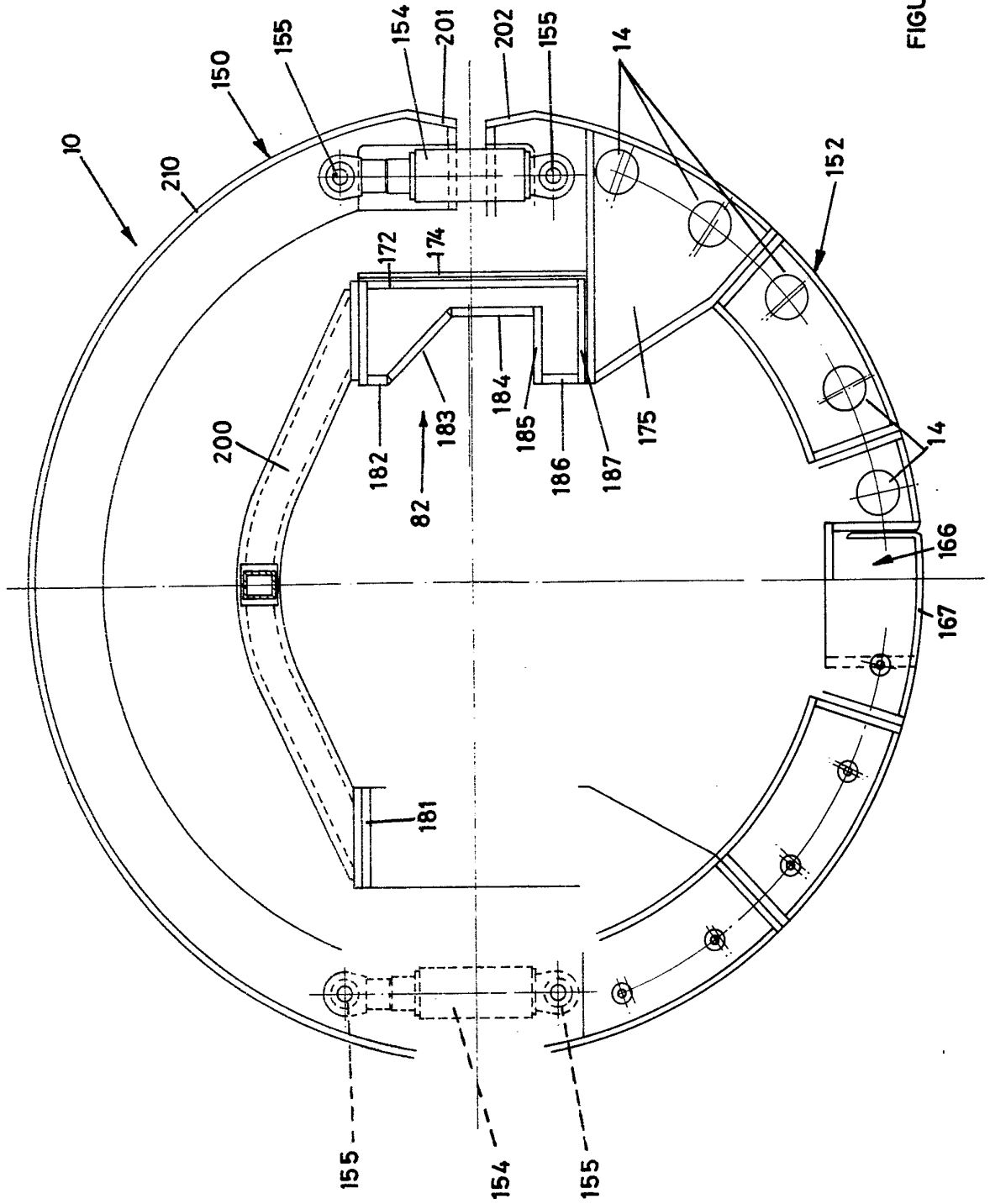
FIGUR 17



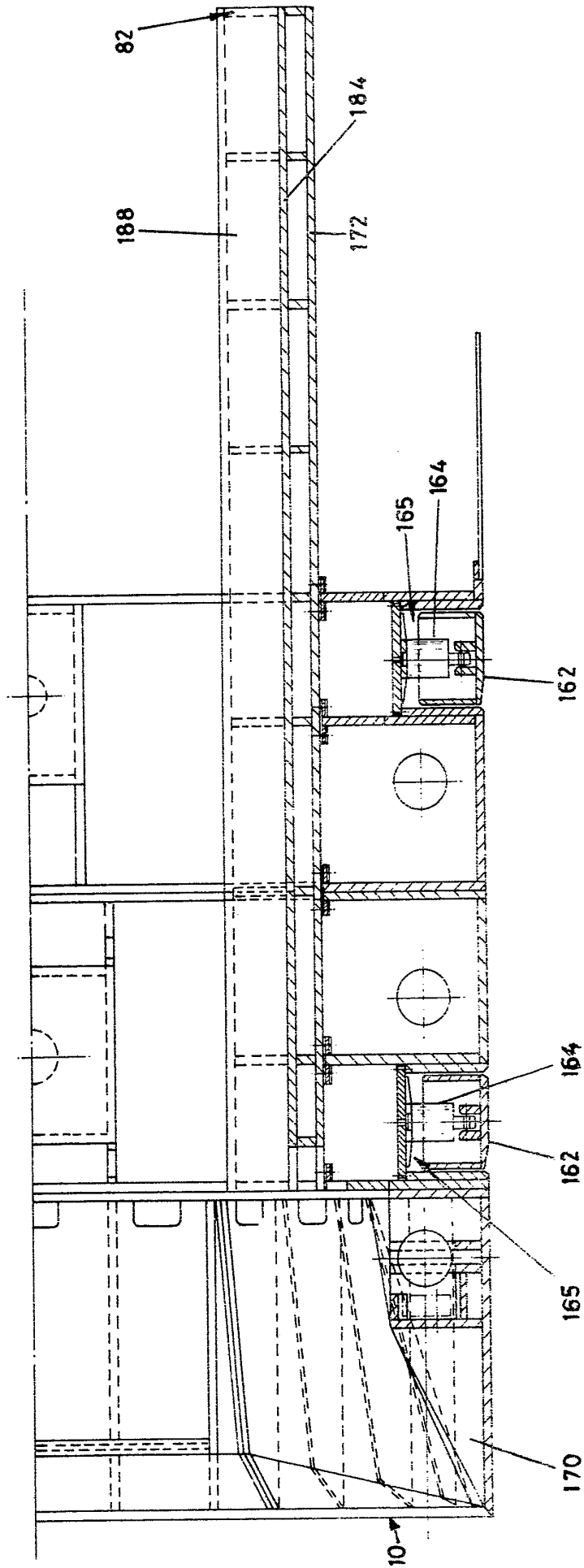
FIGUR 18



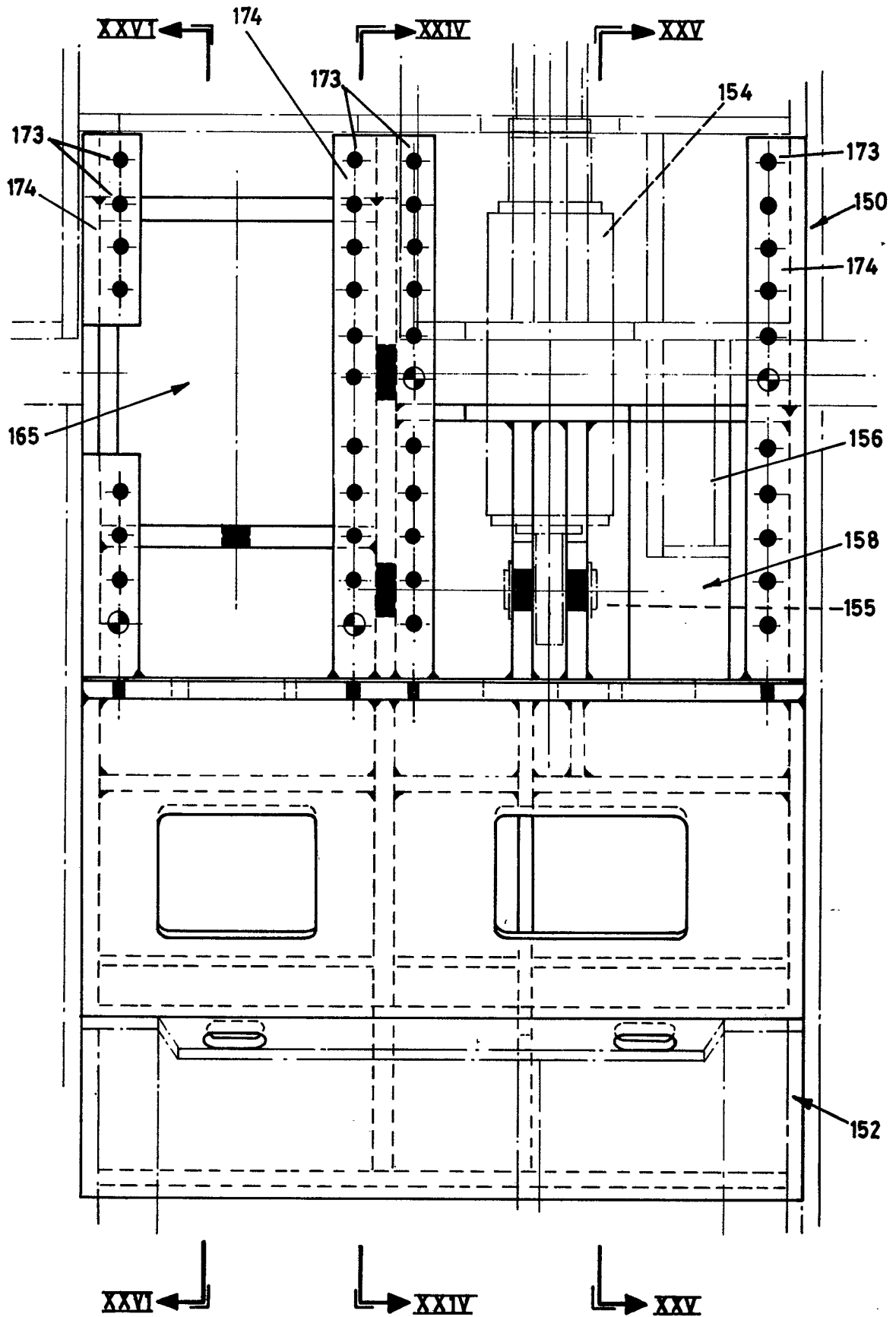
FIGUR 19



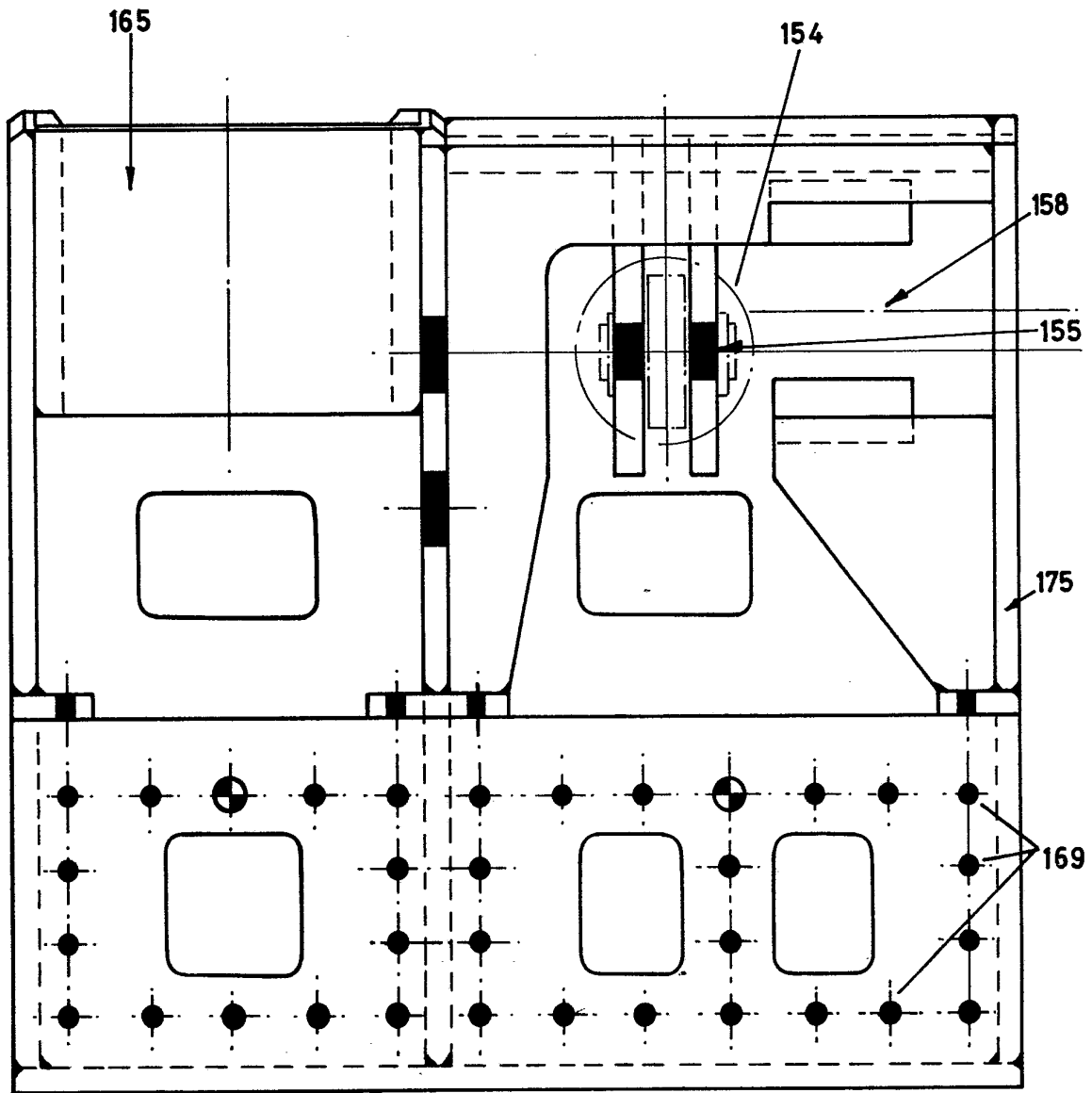
FIGUR 20



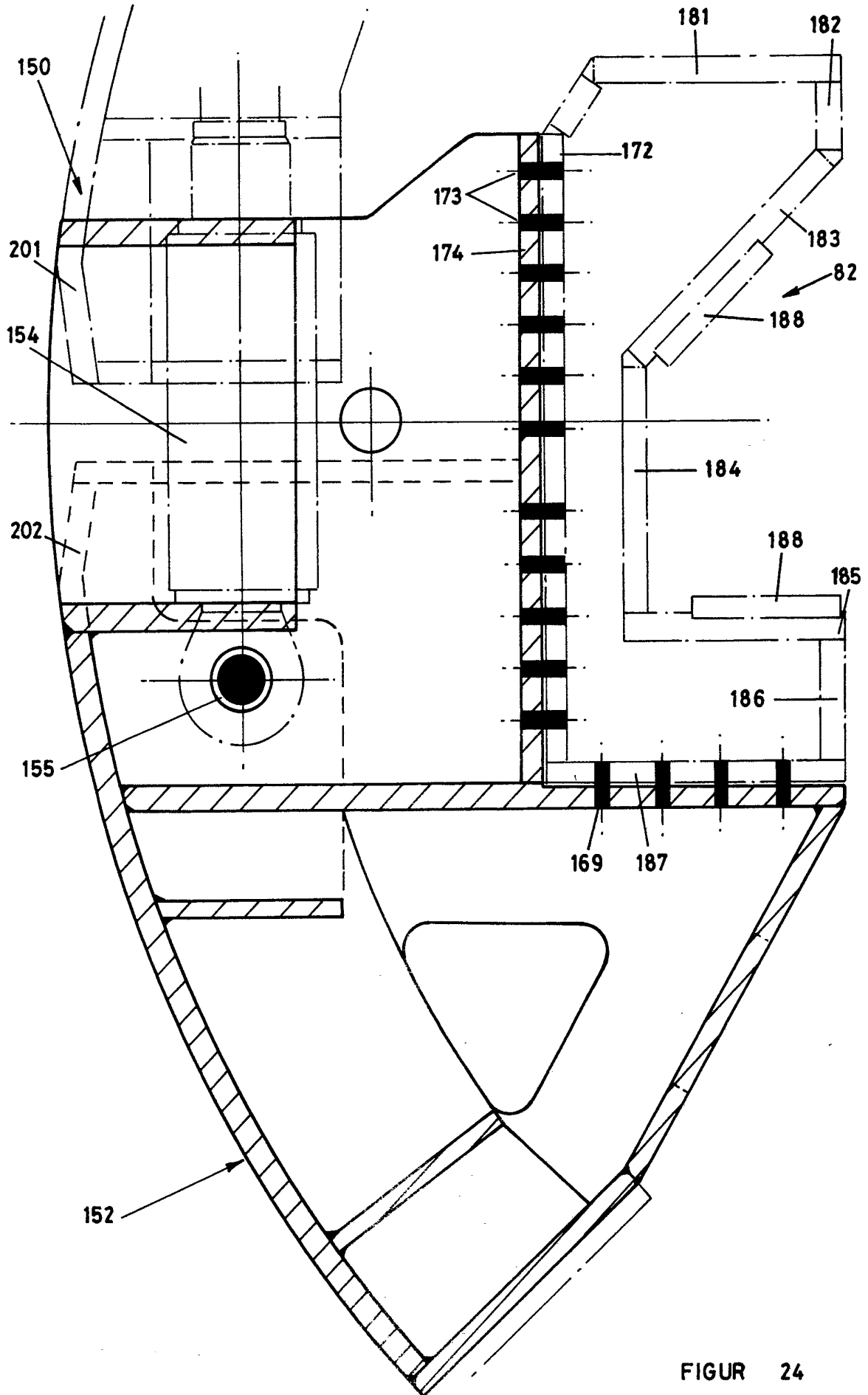
FIGUR 21



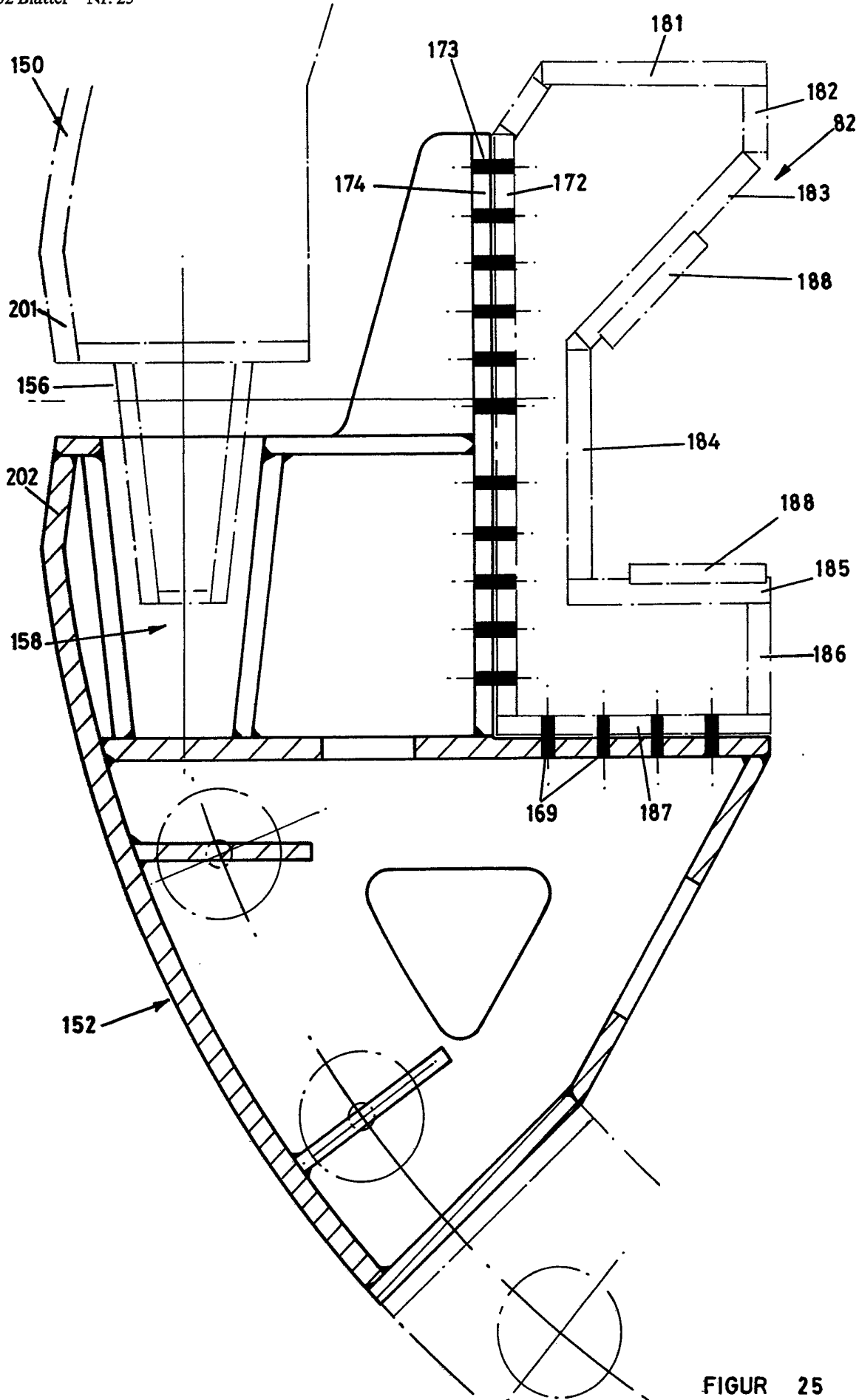
FIGUR 22



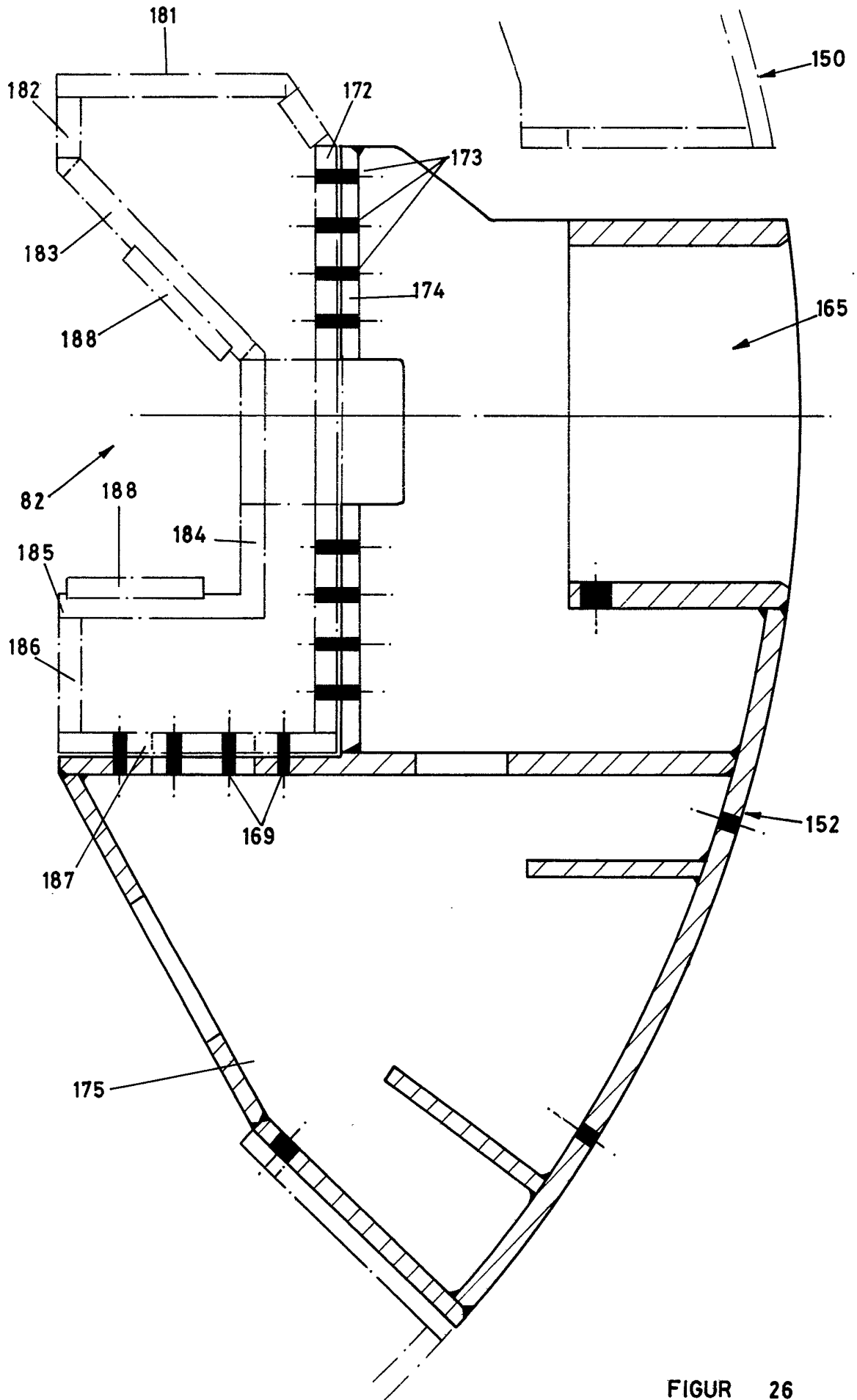
FIGUR 23



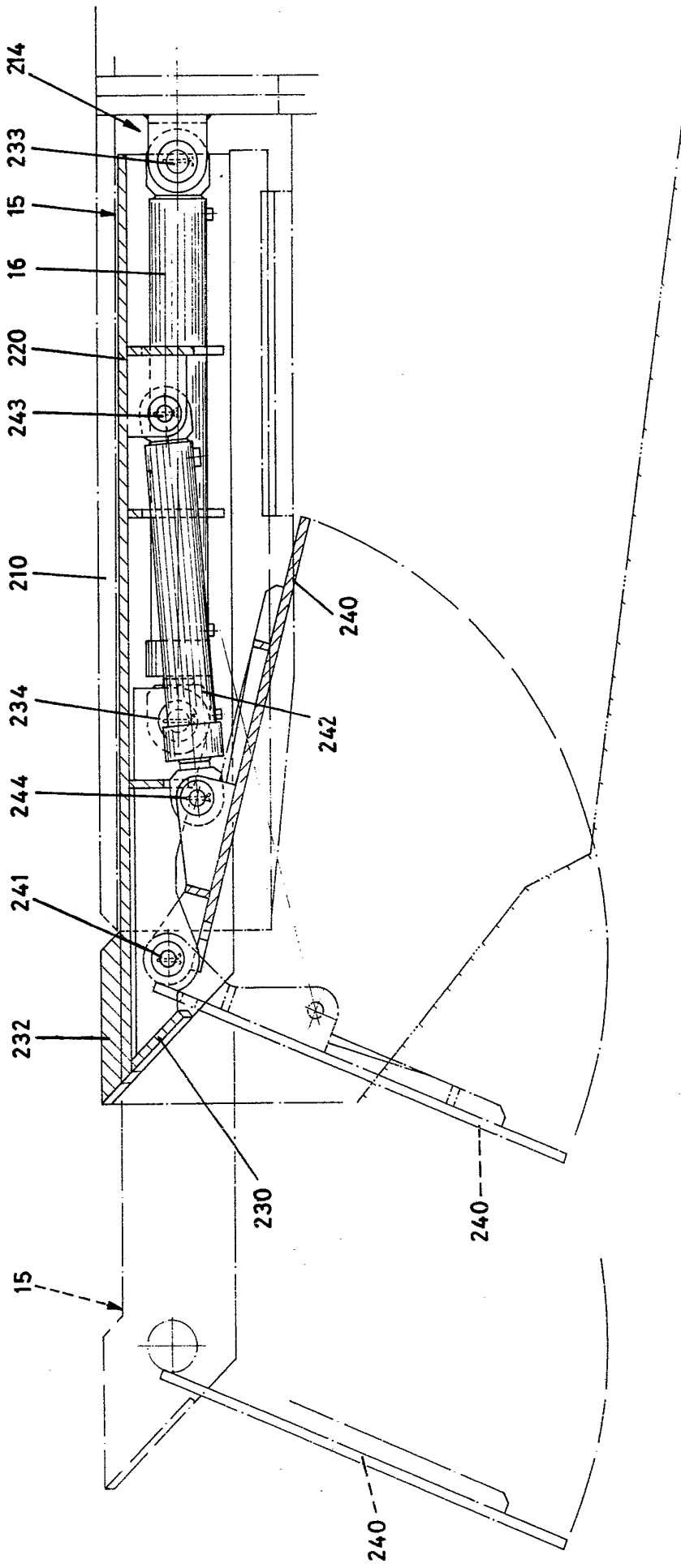
FIGUR 24



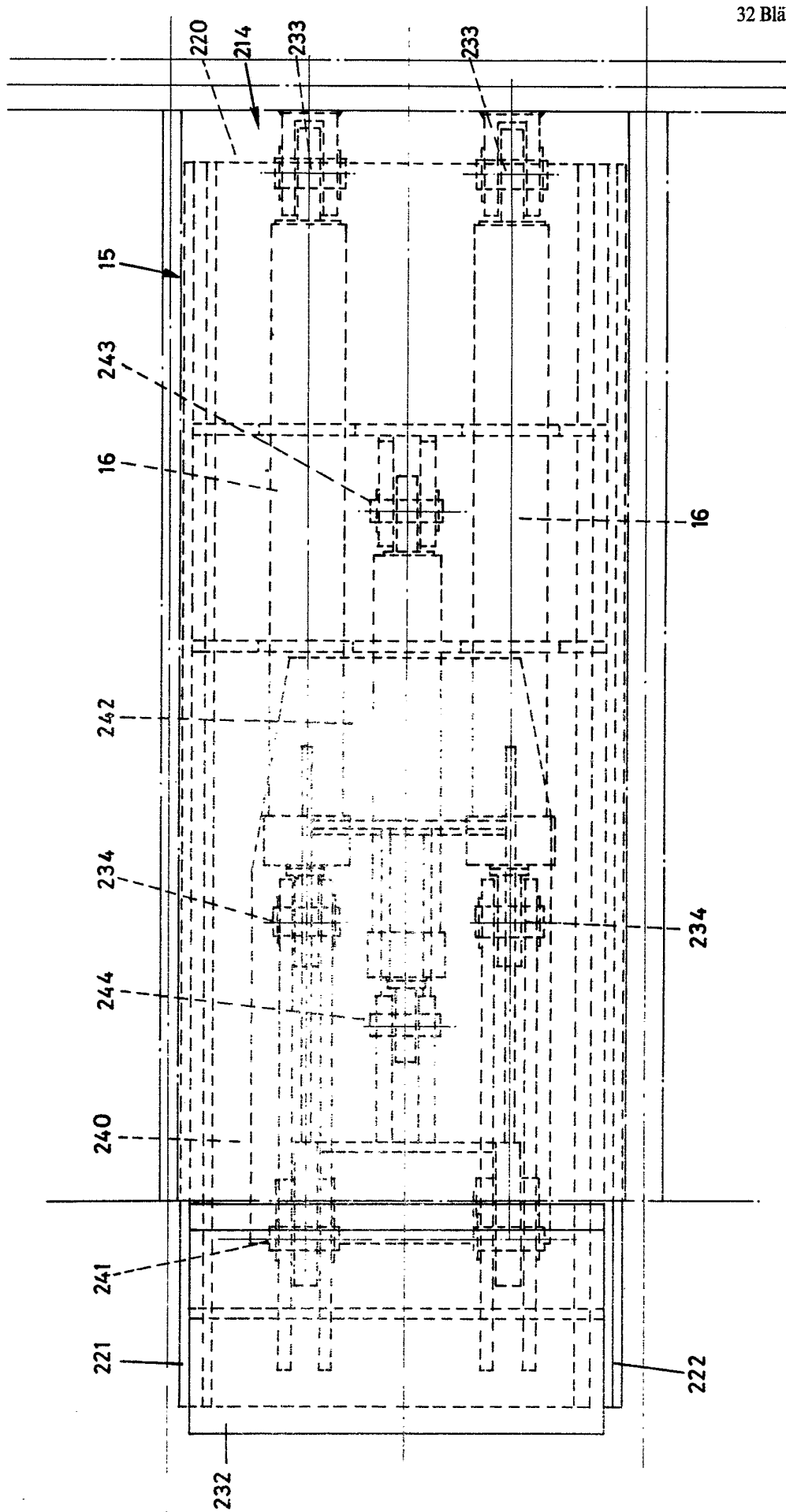
FIGUR 25



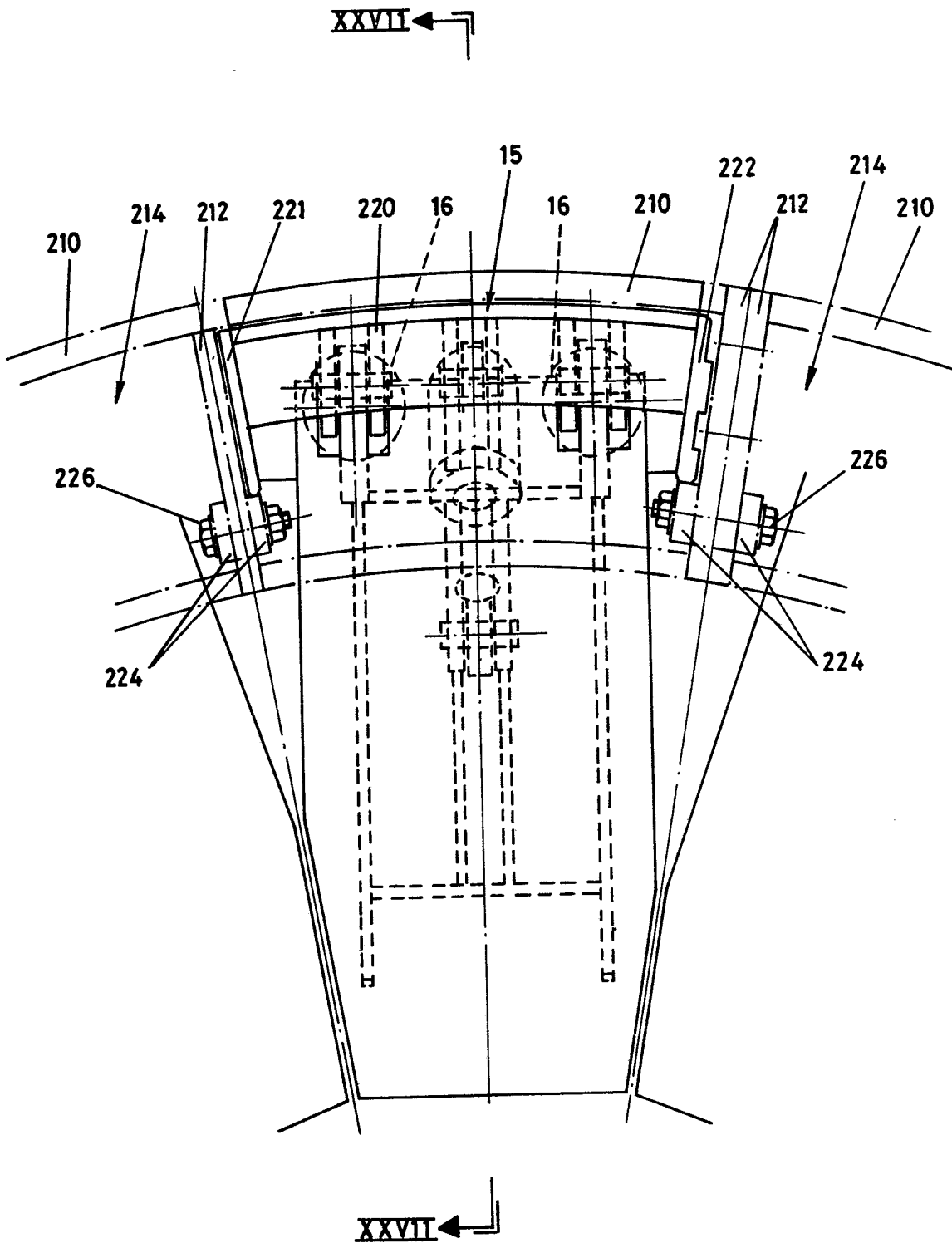
FIGUR 26



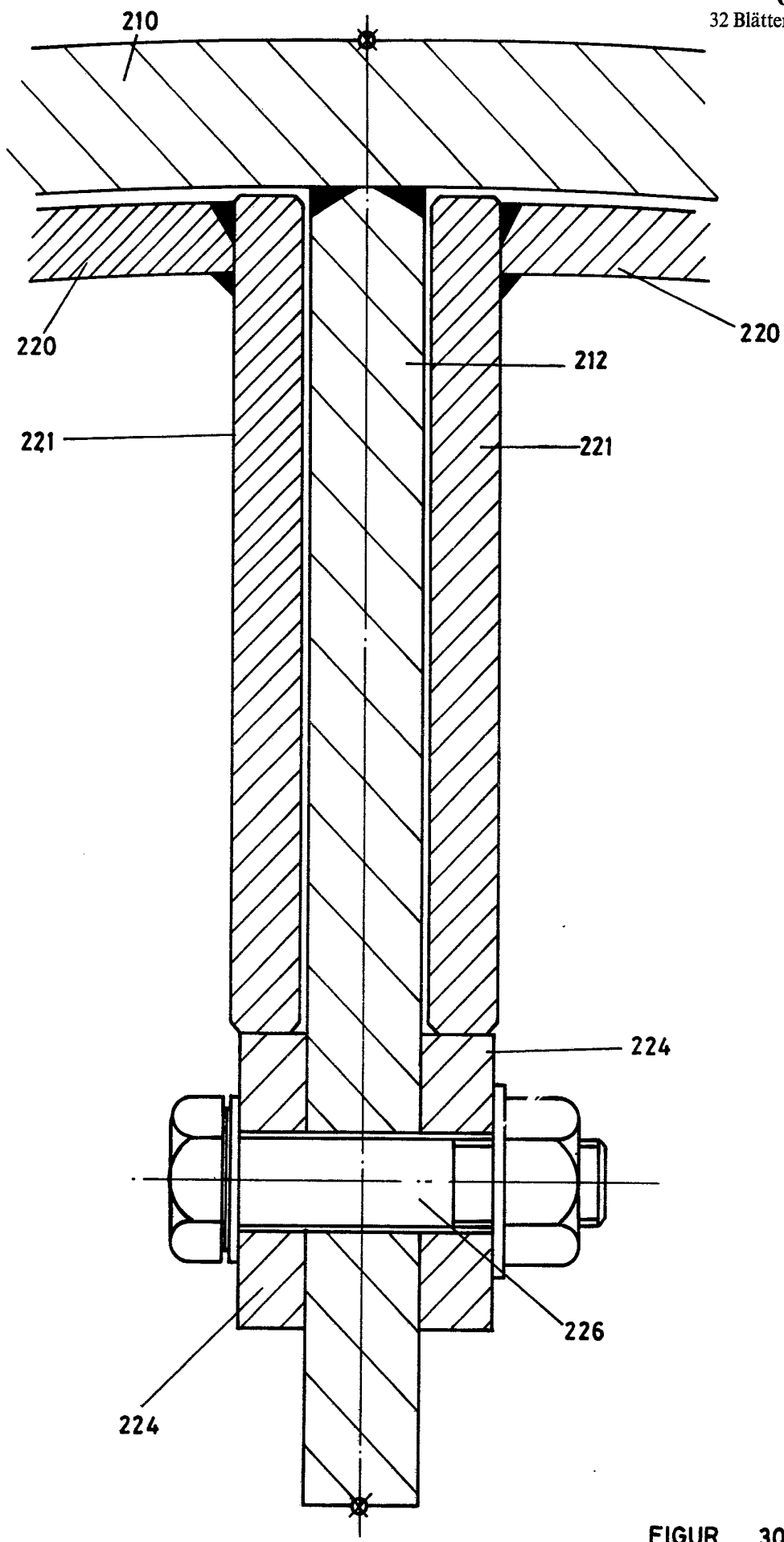
FIGUR 27



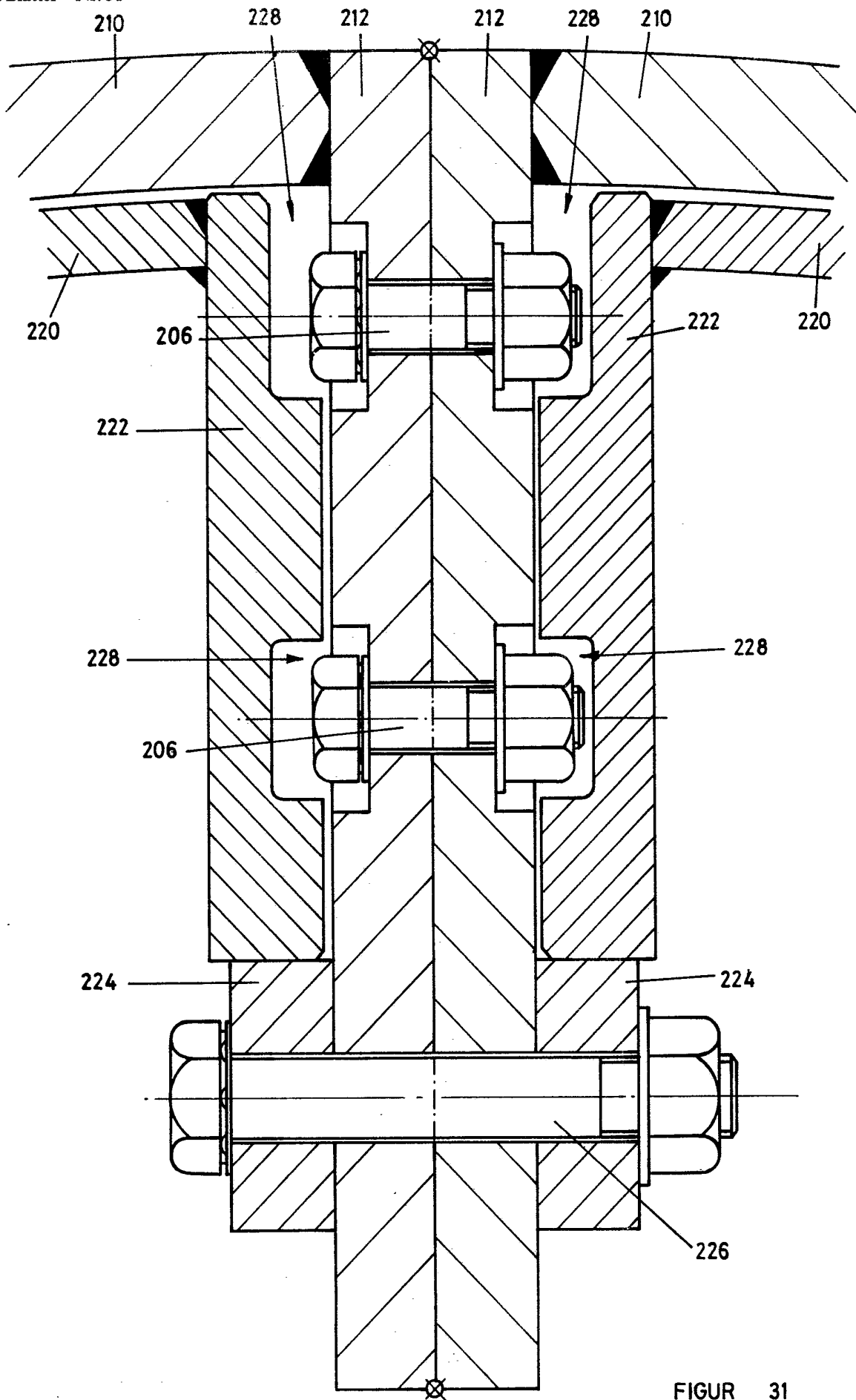
FIGUR 28



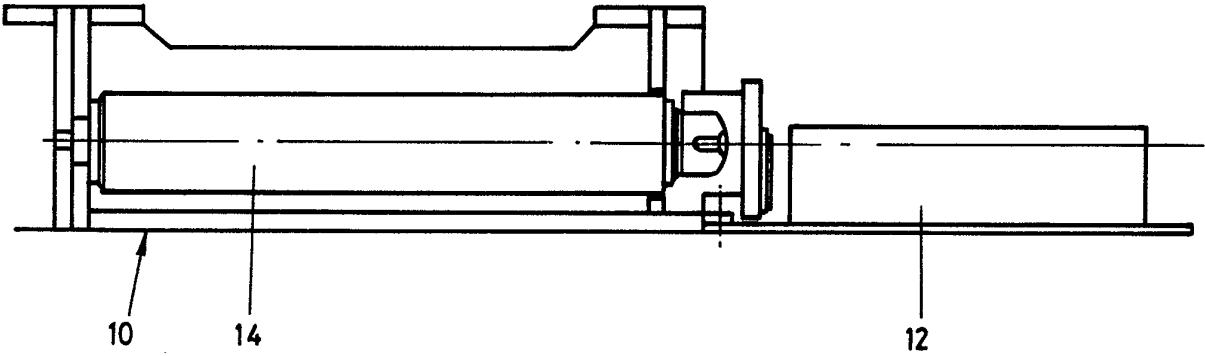
FIGUR 29



FIGUR 30



FIGUR 31



FIGUR 32