

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
24.10.90

Int. Cl.⁵: **E21D 9/06**

Anmeldenummer: **87111705.7**

Anmeldetag: **12.08.87**

Messerschild-Vortriebsvorrichtung und Verfahren zum Ausbrechen und/oder Fertigausbauen von Stollen oder dgl.

Priorität: **01.09.86 DE 3629729**
05.08.87 DE 3726038
12.08.87 DE 3726846

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.03.88 Patentblatt 88/10

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.10.90 Patentblatt 90/43

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 966 078
DE-A- 2 618 571
DE-B- 2 021 734
DE-B- 2 742 332

Patentinhaber: **Walbröhl, Heinz-Theo, Dipl.-Ing.,**
Nordstrasse 73, D-5300 Bonn 1(DE)

Erfinder: **Walbröhl, Heinz-Theo, Dipl.-Ing.,**
Nordstrasse 73, D-5300 Bonn 1(DE)

Vertreter: **Patentanwälte Müller-Boré, Deufel, Schön,**
Hertel, Lewald, Otto, Isartorplatz 6,
D-8000 München 2(DE)

EP 0 258 699 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Messerschild-Vortriebsvorrichtung sowie ein Verfahren zum Ausbrechen und/oder Fertigausbauen von Stollen, Tunneln, Schächten oder dgl. langgestreckten Bauwerken, wobei von Stützrahmen oder Führungsbogen abgestützte Messer nacheinander vorgetrieben werden und nach dem Vortrieb aller Messer die Stützrahmen weiterschreiten.

Aus der DE-A 1 966 078 ist eine derartige Einrichtung mit Vortriebsmessern bekannt, welche untereinander starre Führungen aufweisen, die als Schlösser wie bei Kanal- bzw. Spundwanddielen zur starren Parallelführung ausgebildet sind. Diese Vorrichtung weist den Nachteil auf, daß Richtungskorrekturen, die eine Relativbeweglichkeit der einzelnen Vortriebsmesser untereinander voraussetzen, nicht oder nur sehr schwer durchführbar sind. Wenn bei diesen bekannten Vortriebsmessern das Schloßspiel vergrößert wird, wird zwar eine Relativbeweglichkeit der Messer untereinander erreicht, die aber wiederum den Nachteil aufweist, daß sich die Messer innerhalb des Schloßspiels unkontrolliert bewegen können und somit eine präzise Steuerung nicht möglich ist. Ferner ist von Nachteil, daß beim Vortrieb der Messer oft Verklemmungen in den starren Führungen auftreten. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Messer auf Steine in der Ortsbrust auftreten und aus ihrer Position abweichen wollen.

Aus der DE-B 2 742 332 ist ein Verfahren bekannt, bei welchem Vortriebsmesser benutzt werden, die seitliche Keile aufweisen. Dort weisen die einzelnen Messer beim Vortrieb eine relative Beweglichkeit untereinander auf, so daß Kurven bzw. Richtungskorrekturen gefahren werden können. Von Nachteil ist bei dieser bekannten Vorrichtung jedoch, daß, um beim Vorschub eine für Korrekturzwecke relative Beweglichkeit zu erlangen, alle Vortriebsmesser immer in einer bestimmten Reihenfolge, d.h. in der Regel beginnend mit dem Firstmesser und dann rechts und links von diesem fortlaufend, vorgetrieben werden müssen. Diese konstruktive und während des Tunnelvortriebs nicht zu ändernde Reihenfolge des Vorschubs der einzelnen Vortriebsmesser ist dann von Nachteil, wenn beispielsweise bei rolligen Böden Messer in anderer Reihenfolge vorgetrieben werden müssen, um die Ortsbrust zu sichern.

Bei Tunnelquerschnitten mit beispielsweise lotrechten Seitenwänden weichen die Seitenmesser dort infolge der Schwerkraft in Richtung Tunnelsohle ab. Diese Abweichung nach unten erfolgt insbesondere bei langen und schweren Messern, bei denen die Reibungskräfte zwischen Messer und Erdbreich einerseits und zwischen dem Führungsbogen und Messer andererseits nicht ausreichen, um das Messer in seiner Position zu halten. Verbunden damit sind Bodenverluste infolge klaffender Fugen im Messerschild, die durch das Abweichen der Messer entstehen. Ferner müssen nach unten abgewichene Messer in aufwendiger Weise mit Hilfe hydraulischer Pressen wieder in ihre alte Position gebracht werden.

Das Fahren einer Kurve gestaltet sich sehr zeit- und arbeitsaufwendig. Soll mit dem bekannten Verfahren und der bekannten Vorrichtung eine Rechtskurve gefahren werden, so werden zwar alle rechts des Firstmessers liegenden Messer durch die Wirkung der an den Messern angebrachten Keile in die gewünschte Richtung gesteuert, alle links des Firstmessers liegenden Messer müssen jedoch in aufwendiger Weise beispielsweise mit Hilfe hydraulischer Pressen einzeln in die gewünschte Richtung verschoben werden.

Aus der DE-B 2 021 734 ist ein wanderndes Abstützgerüst bekannt, bei dem vier Stützrahmen zu je zwei verschachtelten Rahmengestellen verbunden sind. Diese bekannte Anordnung ist wegen der erforderlichen Rahmengestelle aufwendig und erfordert sehr lange Messer bei relativ kleinem Schrittmaß. Lange Messer bedeuten aber neben höheren Kosten vor allem eine schwerfälligere Manipulierbarkeit bei Kurvenfahrten und Richtungskorrekturen.

Aus der DE-A 2 618 571 ist eine aus Messerbohlen gebildete selbsttragende Stützeinheit für kleine Stollenquerschnitte bekannt. Die Messerbohlen sind dort über schwalbenschwanzartige Führungen dauernd starr aneinander geführt, so daß Richtungskorrekturen, die eine Relativbeweglichkeit der Messer untereinander voraussetzen, nicht erfolgen können. Zudem sind, um einen geschlossenen Ring zu erbringen, Messerbohlen ebenfalls auf der Tunnelsohle angeordnet, was die Handhabbarkeit dieser bekannten Vorrichtung stark beeinträchtigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit welchen ein Ausbruch und/oder Fertigausbauen eines Stollens oder dgl. ohne störende Vorrichtungsteile und aufwendige Stützrahmen möglich ist, wobei eine Messerschild-Vortriebsvorrichtung leicht steuerbar ist, bei welcher kein Vortriebsmesser als zuerst vorzutreibendes Messer vorgegeben ist und bei welcher die Nachführung der übrigen Messer ohne zusätzliche Vorkehrungen erfolgen kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Führungen an den Vortriebsmessern aus in Bügeln geführten Keilelementen bestehen, und daß im vorderen Bereich jedes Vortriebsmessers eine Befestigungseinrichtung für eine auf ein benachbartes Vortriebsmesser wirkende Druckeinrichtung vorgesehen ist. Damit wird gewährleistet, daß eine Relativbewegung der Vortriebsmesser untereinander möglich ist, daß jedes Vortriebsmesser als das zuerst vorzutreibende Messer eingesetzt werden kann und daß die übrigen Messer nach ihrem Vortrieb ohne erforderlichen Nachrichtaufwand ihre zu dem zuerst vorgetriebenen Messer parallele Stellung einnehmen.

Zur Steuerung des als erstes vorzutreibenden Messers ist im vorderen Bereich jedes Vortriebsmessers eine Befestigungseinrichtung für eine auf ein benachbartes Messer wirkende Druckeinrichtung vorgesehen. Zur Steuerung der erfindungsgemäßen Vortriebsvorrichtung sind zwei über Schnellverschluß befestigbare Druckeinheiten, die insbesondere aus Kolben-Zylinder-Einheiten bestehen, ausreichend. Diese Kolben-Zylinder-Einheiten wer-

den an den dem ersten vorzutreibenden Messer benachbarten Messern angeordnet, um durch unterschiedliche Kolbenwege die Verschwenkung dieses ersten vorzutreibenden Messers zu steuern. Die danach vorzutreibenden Messer erfordern keine Richtungskorrektur über Druckeinheiten, da sie durch das Gleiten der Bügel an den Keiflächen oder umgekehrt zwangsweise in die zu dem ersten vorge- triebenen Messer parallele Stellung gebracht werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Bügel U-förmig ausgebildet und an den Keilelementen ist ein Abschnitt vorgesehen, dessen Breite in etwa dem Abstand der Schenkel des U-Bügels entspricht. Dieser Abschnitt wird von den Schenkeln des U-förmigen Bügels aufgenommen, wenn alle Messerenden in einer Ebene liegen, d.h. wenn alle Messer gleich weit vorgetrieben sind. In dieser Stellung weisen alle Messer eine Parallellage auf und sind mit nur geringem Spiel untereinander verbunden. Vorzugsweise verjüngen sich die Keilelemente ausgehend von dem als Mittelabschnitt ausgebildeten Abschnitt konstanter Breite zu beiden Enden hin. Damit ist gewährleistet, daß das als erstes vorzutreibende Messer mit Beginn der Vortriebsbewegung nach rechts oder links gesteuert werden kann und daß die danach vorzutreibenden parallelen Messer durch Gleiten der Flächen der Keilelemente an den Schenkeln der U-Bögen in die Richtung des ersten Messers geschwenkt werden.

Gemäß bevorzugten Ausführungsformen ist an jedem Vortriebsmesser an einer Seite ein Bügel und an der anderen Seite ein Keilelement angeordnet oder an jedem zweiten Vortriebsmesser ist an jeder Seite ein Bügel und an jedem dazwischen liegenden Vortriebsmesser an jeder Seite ein Keilelement angeordnet. Im ersteren Fall können alle Vortriebsmesser identisch ausgebildet werden, so daß die Lagerhaltung und der Austausch von defekten Vortriebsmessern vereinfacht werden.

Vorzugsweise ist der U-Bügel nach oben hin geöffnet und das Keilelement greift von oben zwischen die Schenkel des Bügels. Das Keilelement an jedem Vortriebsmesser ist vorzugsweise über eine Kragplatte an der Längsseite des Vortriebsmessers befestigt.

In Weiterbildung der Erfindung sind an den Vortriebsmessern, die im Krümmungsbereich eines Tunnelquerschnitts angeordnet sind, zwischen dem U-Bügel und dem Keilelement Unterlegkeile angeordnet, so daß die Stellung von Bügel und Keilelement dem Tunnelquerschnitt angepaßt ist.

Zur Verminderung der Reibung zwischen den Schenkeln des Bügels und den Flächen des Keilelements und zur Vermeidung von Zwängungen zwischen diesen Teilen sind die sich berührenden Innenflächen des Bügelschenkel und die Außenflächen des Keilelements vorzugsweise abgerundet.

In Weiterbildung der Erfindung stützen sich die Messer bei ruhendem System gegenseitig über seitliche Stützorgane ab und sind ohne sohlenseitige Verbindung selbsttragend.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist an einer Seite jedes Messers ein langes, im Querschnitt T-förmiges Stützorgan mit nach unten ge-

richtetem Querschlenkel und an der anderen Seite jedes Messers ein kurzes, im Querschnitt U-förmiges Stützorgan mit nach oben gerichteten Schenkeln angeordnet, das L-förmige Stützorgan eines Messers greift in das U-förmige Stützorgan eines benachbarten Messers ein und an dem T-förmigen Stützorgan sind ausgehend von mittleren Abschnitten konstanter Breite keilförmige Auflauframpen angeordnet. Wenn alle Messer gleich weit vorgetrieben sind, liegen die Schenkel des U-förmigen Abstützorgans an den Bereichen konstanter Breite des T-förmigen Abstützorgans an, so daß die Messer untereinander in direktem Kontakt stehen. Damit können ohne Querbewegen der Messer auftretende Kräfte bis in die sohlenseitigen Messer und von diesen in die Sohle eingeleitet werden. Während des Vortriebs der Messer kann eine Relativbewegung der Messer erfolgen, da die keilförmigen Auflauframpen an dem T-förmigen Abstützorgan innerhalb des U-förmigen Abstützorgans ausreichend Spiel aufweisen, um die Messer in die gewünschte Richtung zu schwenken.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist an dem U-förmigen Stützorgan ein einstellbares Anschlagelement vorgesehen. Dieses Anschlagelement kann in Form einer Schraube ausgebildet sein, welche durch Eindrehen und Herausdrehen eine Einstellung des Spiels zwischen den Abstützorganen ermöglicht.

In Weiterbildung der Erfindung sind an den sohlenseitigen Messern quer zur Längsachse des Messers angreifende Hebevorrichtungen angeordnet, die insbesondere als hydraulische oder pneumatische Kolbenzylindereinheiten ausgebildet sind. Nach dem Vortrieb aller Messer werden die Hebevorrichtungen betätigt, so daß jedes Messer mit dem benachbarten Messer in unmittelbare Anlage gebracht werden kann, damit nach Absenken der Abstützbögen keine unkontrollierte Bewegung der Messer zur Sohle hin erfolgen kann. Über die Kolbenzylindereinheiten wird dann der Druck in die Sohle geleitet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind an den Führungsbögen oder Stützrahmen an den sohlenseitigen Enden Hebevorrichtungen angeordnet. Mit diesen Hebevorrichtungen können die Stützbögen abgesenkt werden, damit bei ruhendem System, d.h. wenn die Messer selbsttragend sind, die Bögen in eine neue Abstützstellung verfahren werden können. Nach erneuter Anordnung werden Hebevorrichtungen betätigt und die Oberseite der Führungsbögen in Anlage mit der Unterseite der Messer gebracht, damit die Messer während des Vortriebs die erforderliche Führung erhalten. Die Hebevorrichtungen an den Abstützbögen sind vorzugsweise hydraulische oder pneumatische Kolbenzylindereinheiten.

Damit Horizontalkräfte von den Stützrahmen oder Führungsbögen in die Sohle übertragen werden können, sind vorzugsweise an den sohlenseitigen Enden der Stützrahmen Führungselemente angeordnet, die in auf Bodenplatten angeordnete Führungen eingreifen. Die Hebevorrichtungen für die Stützrahmen sind vorzugsweise auf den Bodenplatten angeordnet, wodurch ermöglicht wird, daß nach

Einziehen der Hebevorrrichtungen beim Absenken der Führungsbögen die Bodenplatten zusammen mit den Führungen angehoben werden, um mit den Führungsbögen verfahren zu werden.

An den sohlenseitigen Enden der Stützrahmen sind vorzugsweise in auf der Sohle verlegbaren Führungen eingreifende und verschiebbare Streben vorgesehen. Beim Absenken der Führungsbögen werden damit gleichzeitig die Platten mit den Führungen angehoben und die Streben stützen sich auch Schienen auf, so daß die Führungsbögen, die dann nicht mehr in Kontakt sind mit den Vortriebsmessern, verfahren werden können.

Vorzugsweise sind zwei über Druckvorrichtungen verbundene Stützrahmen vorgesehen. Die Druckvorrichtungen sind vorzugsweise Kolben/Zylinder-Einheiten.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren insbesondere unter Einsatz einer erfindungsgemäßen Messerschild-Vortriebsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß bei ruhendem System oder nach dem Vorschub aller Messer die Messer in gegenseitige Seitenlage gebracht und selbsttragend werden, daß die Stützrahmen abgesenkt werden und weiterschreiten, und daß nach Anheben der Stützrahmen die Messer erneut vorgetrieben werden.

Die während des Vortriebs von den Stützrahmen abgestützten Messer übernehmen, wenn alle Messer vorgetrieben sind, die Abstützung, d.h. sie nehmen direkt den vom Gebirge ausgeübten Druck auf und leiten diesen in die Tunnelsohle. In diesem Zustand können die Führungsbögen oder Stützrahmen abgesenkt werden und weiterschreiten, um dann die Abstützung zu übernehmen, wenn die Messer erneut vorgetrieben werden. Bei diesem Verfahren kann demnach auf ein zweites Abstützrahmenpaar verzichtet werden, was zum einen die Vorrichtung wirtschaftlicher macht und zum anderen weniger Hindernisse während der Arbeit erbringt. Zudem können die Messer kürzer ausgebildet werden, so daß Kurverfahren oder Richtungskorrekturen leicht möglich sind. Die Messer sind, während sie die Abstützung übernehmen, beidseitig auf der Sohle abgestützt. Über die Breite der Sohle sind keine Messer angeordnet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Reihe von Vortriebsmessern in einer Ausgangslage,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II von Fig. 1,

Fig. 3 die Anordnung nach Fig. 1 mit einem parallel zu den übrigen Vortriebsmessern vorgetriebenen Vortriebsmesser,

Fig. 4 die Anordnung nach Fig. 1 mit einem schräg zu den übrigen Vortriebsmessern vorgetriebenen Messer,

Fig. 5 einen Querschnitt durch zwei Vortriebsmesser in vergrößertem Maßstab,

Fig. 6 einen Querschnitt durch zwei in einem Krümmungsbereich liegende Vortriebsmesser in vergrößertem Maßstab,

Fig. 7 eine Ansicht auf die Rückseite einer weiteren Ausführungsform einer Vorrichtung bestehend

aus Vortriebsmessern und eine Abstützvorrichtung.

Fig. 8-11 die Vorrichtung nach Fig. 7 in verschiedenen aufeinanderfolgenden Arbeitsstadien,

Fig. 12 eine Draufsicht auf zwei nebeneinander liegende Messer der Vorrichtung nach Fig. 7, und

Fig. 13 einen Schnitt längs der Linie XIII-XIII von Fig. 12.

Fig. 1 zeigt eine Messerschild-Vortriebsvorrichtung mit einer Anordnung aus Vortriebsmessern 10, 12, 14, 16, 18. Je nach vorzutreibendem Querschnitt schließen sich an die Messer 10 bzw. 18 weitere Vortriebsmesser an. Jedes Messer 10 bis 18 weist an seiner linken Seite einen U-förmigen Bügel 20 und an seiner rechten Seite Keilelemente 22 und 24 auf. Die Keilelemente 22 und 24 gehen aus von einem mittleren Bereich 26, der eine konstante Breite aufweist. Von diesem Bereich 26 aus verzweigen sich die Keilelemente 22 und 24 zu ihren gegenüberliegenden Enden hin. Die Keilelemente 22 und 24 bilden zusammen mit dem mittleren Abschnitt 26 eine Längsführung, die zwischen den Schenkeln 26 und 28 des U-förmigen Bügels 20 geführt ist. Bei der in Fig. 1 gezeigten Anordnung ist das Spiel zwischen den Messern 10 bis 18 nahezu Null, da die Breite des mittleren Abschnittes 26 etwa gleich ist dem Abstand zwischen den Schenkeln 26 und 28 des U-förmigen Bügels 20. Die Führungen 22, 24, 26 bilden ein Keilelement 30, das unterhalb einer Kragplatte 32 angeordnet ist, die an der Längsseite eines Messers 10 bis 18 befestigt ist. Das Keilelement 30 greift von oben zwischen die Schenkel 26 und 28 des nach oben geöffneten Bügels 20.

Die in Fig. 1 dargestellte Lage der Vortriebsmesser 10 bis 18 zeigt die Ausgangsstellung vor einem neuen Vortriebsabschnitt. Es wird angenommen, daß das Vortriebsmesser 14, das an einer beliebigen Stelle des Tunnelquerschnitts angeordnet sein kann, als erstes Messer vorgetrieben werden soll. Zur seitlichen Führung dieses Messers 14 sind an dem Messer 12 und an dem Messer 16, die dem Messer 14 benachbart sind, hydraulische Pressen 34 bzw. 36 in Form von Kolben-Zylinder-Einheiten angeordnet. An jedem Messer 10 bis 18 sind an beiden Längsseiten geeignete Vorrichtungen zur Schnellbefestigung derartiger hydraulischer Pressen vorgesehen. Für den richtungsgesteuerten Vortrieb der Vortriebsmesser 10 bis 18 sind zwei derartige hydraulische Pressen ausreichend.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch die Messer 10 bis 14. Die Messer bestehen aus einer oberen Wand 38 und einer unteren Wand 40, die über Seitenwände 42 und 44 miteinander verbunden sind. An der Seitenwand 42 ist ein Führungsbügel 20 und an der Seitenwand 44 ein Keilelement 30 über eine Kragplatte 32 befestigt.

Fig. 3 zeigt die Anordnung nach Fig. 1, wobei das Messer 14 über eine nicht dargestellte hydraulische Presse gegenüber den Messern 10, 12, 16 und 18 vorgetrieben ist. Da die hydraulischen Pressen 34 und 36 gleich beaufschlagt sind, ist das Messer 14 parallel zu den übrigen Messern vorgetrieben.

Fig. 4 zeigt die Anordnung nach Fig. 1, wobei das Messer 14 gegenüber den Messern 10, 12, 16 und 18

schräg vorgetrieben wurde. Da nach einer Vortriebsstrecke, die etwa der Länge des mittleren Abschnitts 26 des Keilelementes 30 entspricht, ein Spiel der Keifläche in den U-förmigen Bügeln auftritt, kann das Messer 14 durch Ausfahren des Kolbens der hydraulischen Presse 34 und entsprechendes Einfahren des Kolbens der hydraulischen Presse 36 nach rechts verschwenkt werden. Dabei gleitet der äußere Schenkel des an der linken Seite angebrachten Bügels 20 an der inneren Schrägfläche des an der rechten Seite des Messers angebrachten Keifläche und die hintere innere Keifläche des Keilelementes 30 an der rechten Seite des Vortriebsmessers 14 an dem äußeren Schenkel des Bügels 20, der an der linken Seite des Messers 16 angeordnet ist.

Nachdem das Messer 14 seine gewünschte Endstellung erreicht hat, werden die hydraulischen Druckzylinder an den Messern 12 bzw. 16 entfernt und beginnend mit dem Messer 12 werden die links von dem Messer 14 angeordneten Messer der Reihe nach vorgetrieben, wobei durch Gleiten des Keilelementes an dem Messer 12 in dem Bügel an dem Messer 14 eine automatische Ausrichtung des Messers 12 parallel zu dem Messer 14 erfolgt.

Gleichermaßen erfolgt eine Ausrichtung des Messers 10 gegenüber dem Messer 12. Analog des Vortriebs der Messer 12 und 10 und evtl. weiterer angeordneter Messer erfolgt ein Vortrieb der rechts von dem Messer 14 vorhandenen Messer ausgehend von dem Messer 16. Dieses Messer gleitet mit seinem Bügel auf dem Keilelement 20 an dem Messer 14, bis der äußere Schenkel des Bügels an dem mittleren Abschnitt konstanter Breite des Keilelementes anliegt und damit das Messer 16 eine parallele Lage gegenüber dem Messer 14 einnimmt. Entsprechend erfolgt die Bewegung des Messers 18 und evtl. sich an dieses Messer anschließende Messer.

Es wird also zu Beginn des Messervortriebs abhängig von den Gegebenheiten ein Führungsmesser festgelegt. Dieses Führungsmesser wird zunächst vorgeschoben und mit Hilfe hydraulischer Pressen, die an benachbarten Messern angeordnet sind, in die gewünschte Richtung vorgeschoben. Dann erfolgt ein Vortrieb der Messer fortlaufend rechts und links des Führungsmessers. Hierbei wirken die an der einen Messerseite angebrachten U-förmigen Führungen mit dem jeweils am Nachbarmesser befestigten Keilelement zusammen, so daß sich das jeweils vorwandernde Messer an dem bereits vorgetriebenen Messer automatisch ausrichtet und in eine zu diesem parallele Lage kommt. Es ist demnach ausreichend, nur ein beliebiges Messer des gesamten Messerschildes in die gewünschte Richtung zu steuern. Alle rechts und links von diesem Führungsmesser befindlichen Messer werden dann beim Vortrieb automatisch in die durch das Führungsmesser bestimmte Richtung gebracht, ohne daß ein Nachziehen von abgewichenen Messern durchgeführt werden muß.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch zwei Messer 50 und 52. Bei dem an der linken Seitenfläche des Messers 52 angeordneten Führungsbügel 54 sind die Innenflächen 56 bzw. 58 der nach oben gerichteten

ten Schenkel 60 bzw. 62 abgerundet. Die Außenflächen 64 bzw. 66 von Keiflächen 68 bzw. 70 eines Keilelementes 72 sind ebenfalls abgerundet, um Reibungskräfte und Zwängungen zwischen dem Bügel 54 und dem Keilelement 72 zu verringern. Das Keilelement 72 ist über eine Kragplatte 74 an dem Messer 50 befestigt.

Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch zwei Messer 80, 82, die im Bereich einer Krümmung eines Tunnelquerschnitts angeordnet sind. An dem Messer 80 ist ein Keilelement 84 und an dem Messer 82 ein Führungsbügel 86 befestigt. Zwischen dem Keilelement 84 und der Seitenwand 88 des Messers 80 ist ein Unterlegkeil 90 und zwischen der Seitenwand 92 des Messers 82 und dem Führungsbügel 86 ein Unterlegkeil 94 angeordnet, wodurch erreicht wird, daß die Berührungsflächen von Führungsbügel 86 und Keilelement 84 parallel zueinander verlaufen, obwohl das Messer 82 verschwenkt zu dem Messer 80 angeordnet ist.

Bei den in den Figuren gezeigten Anordnungen ist auf einer Seite jedes Messers ein Führungsbügel und auf der anderen Seite jedes Messers ein Keilelement angeordnet. Es ist aber auch möglich, an einem Messer auf beiden Seiten Keilelemente und entsprechend an benachbarten Messern auf beiden Seiten nur Führungsbügel vorzusehen. Die Lagerhaltung und der Austausch von Messern, welche an einer Seite einen Führungsbügel und an der anderen Seite ein Keilelement aufweisen, ist aber einfacher und deshalb vorzuziehen.

Die in Fig. 7 gezeigte Vorrichtung zum Ausbruch und zur Abstützung im Ausbruch und/oder Fertigausbereich besteht aus Messern 110 bis 136, die an ihren Längsseiten gegeneinander verschiebbar verbunden sind und die Form einer Haube bilden. An den sohlenseitigen Messern 110 und 136 sind Hebevorrichtungen 138 bzw. 140 in Form von hydraulischen Kolben/Zylinder-Einheiten vorgesehen. Während des Vortriebs der Messer 110 bis 136 werden diese über zwei Abstützbögen 142, 144 abgestützt. Der Führungsbogen 144 liegt in Vortriebsrichtung vor dem Führungsbogen 142. An den sohlenseitigen Enden des Führungsbogens 142 (wie auch des Führungsbogens 144) sind Hebevorrichtungen 146, 148 in Form von Kolben/Zylinder-Einheiten angeordnet. Die Einheiten 146 und 148 sind auf Bodenplatten 150, 152 befestigt, auf denen Führungszylinder 154, 156 angeordnet sind. In diese Führungszylinder 154 und 156 greifen Führungszapfen 158, 160 ein, die an den Enden des Stützbogens befestigt sind. Mit Hilfe der Führungen und der Bodenplatte können Horizontalkräfte in die Sohle abgeleitet werden. An den sohlenseitigen Enden des Führungsbogens 142 sind abgewinkelte Stützstreben 162 bzw. 164 angeordnet, deren untere Enden über auf der Sohle 166 verlegten Schienen 168, 170 liegen. Wenn der Stützbogen 142 abgesenkt wird, kommen die Enden der Streben 162 und 164 mit den Schienen 168 und 170 in Kontakt, während gleichzeitig durch Einziehen der Kolben der Kolben/Zylinder-Einheiten 146 und 148 die Platten 150 und 152 zusammen mit den Führungszylindern 154 und 156 angehoben werden. In diesem Zustand können die Führungsbögen 142 und 144 in Vortriebs-

richtung verfahren werden, um an den neuen Standorten wieder durch Ausfahren der Kolben der Kolben/Zylinder-Einheiten 146 und 148 die Platten 150 und 152 auf die Sohle 166 abzusinken und die Führungsbögen 142 und 144 bis in Anlage mit der Unterseite der Messer 110 bis 136 anzuheben. Während des Absenkens und des Verfahrens der Führungsbögen 142 und 144 sind die Messer 110 bis 136 selbsttragend, d.h. durch ihre gegenseitige Verbindung an den Längsrändern werden Gebirgsdruckkräfte in die sohlenseitigen Messer 110 und 136 und dort über die Kolben/Zylinder-Einheiten 138 und 140 in die Sohle übertragen. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind lediglich zwei Führungsbögen oder Stützrahmen erforderlich, da bei ruhendem System, d.h. wenn alle Messer 110 bis 136 vorgetrieben worden sind, die Messer selbsttragend sind und den Gebirgsdruck aufnehmen und in die Sohle ableiten.

Die Fig. 8 bis 11 zeigen die verschiedenen Schritte während eines Ausbruchs einer Tunnelstrecke bei gleichzeitigem Fertigausbau. Die über Kolben/Zylinder-Einheiten 180 untereinander verbundenen Stützrahmen oder Führungsbögen 142 und 144 sind in einer Stellung unter den Messern 110 bis 136 (gezeigt ist Messer 124) angeordnet, aus welcher die Messer für den weiteren Ausbruch vorgetrieben werden. Die Enden 182 der Messer bilden gleichzeitig die Schalung für den Ausbau 184. Bei der in Fig. 9 gezeigten Stellung sind alle Messer um den Betrag a vorgetrieben, so daß sich der Stützrahmen 142 am Ende der Messer befindet. Durch Betätigen der Kolben/Zylinder-Einheiten an den sohlenseitigen Enden des Bogens 142 wird dieser abgesenkt, wobei gleichzeitig die Messer 110 bis 136 sich gegenseitig abstützen und selbsttragend werden. Durch Einziehen des Kolbens der Kolben/Zylinder-Einheit 180 wird der Führungsbogen 142 zu dem Führungsbogen 144 hin verschoben. In der nächstmöglichen Stellung des Führungsbogens 142 zu dem Führungsbogen 144 werden die Kolben/Zylinder-Einheiten des Führungsbogens 142 erneut betätigt und der Führungsbogen 142 angehoben, wobei er in Anlage mit der Unterseite der Messer 110 bis 136 gelangt. Danach wird der Führungsbogen 144 abgesenkt und durch Ausfahren des Kolbens der Kolben/Zylinder-Einheit 180 in Vortriebsrichtung verschoben, bis er unter das vordere Ende der Messer gelangt. Aus Fig. 11 ist die Stellung zu ersehen, in welcher der Führungsbogen 144 erneut angehoben worden ist, so daß er zusammen mit dem Führungsbogen 142 die Führung der erneut vorzutreibenden Messer übernehmen kann. Wie aus den Fig. 8 bis 11 zu ersehen ist, befinden sich die Führungsbögen 142 und 144 abwechselnd in einer Stütz- und in einer Wanderstellung. Die zwischen den einzelnen Messern angeordneten Abstützelemente sind nur dann wirksam, wenn alle Messer 110 bis 136 der Haube verschoben sind und in diesem Stadium übernimmt die Messerhaube die Funktion einer selbsttragenden Einheit. Während des Vorschubs der Messer wird die selbsttragende Funktion der Messerhaube aufgehoben, um die für Kurvenfahrten und Richtungskorrekturen erforderliche Relativbeweglichkeit der Messer unterein-

ander in Umfangsrichtung der Messerhaube zu ermöglichen.

Die Ausbildung der gegenseitigen Verbindung der Messer an den Längsseiten ist aus den Fig. 12 und 13 ersichtlich. Fig. 12 zeigt eine Draufsicht beispielsweise auf die Längsränder der nebeneinander angeordneten Messer 122 und 124. Etwa im Bereich der Stellung an dem des Führungsbogens 144 in Fig. 8 sowie im Bereich der Stellung des Führungsbogens 142 in Fig. 9 sind an den Längsseiten der Messer 122 und 124 Stützorgane 190 bzw. 192 angeordnet. Jedes der Messer 110 bis 136 weist beispielsweise an seiner rechten Längsseite ein kurzes Stützorgan 190 und an seiner linken Längsseite ein langgestrecktes Stützorgan 192 auf. Lediglich die sohlenseitigen Messer 110 und 136 sind nur an einer Seite mit einem entsprechenden Stützorgan ausgebildet.

Das an der rechten Seite des Messers 122 angeordnete Stützorgan 190 ist im Querschnitt U-förmig ausgebildet mit einem Basisschenkel 194 und zwei von diesem abstehenden Schenkeln 196 und 198. Der Schenkel 196 ist beispielsweise an der Längsseitenwand 200 des Messers 122 angeschweißt. In dem Schenkel 198 des Stützorgans 190 ist eine ein- und ausdrehbare Schraube 202 angeordnet, was durch den Pfeil 204 angedeutet ist. Die Schraube 202 weist einen halbkugelförmigen Kopf 206 auf, um in punktförmige Anlage mit dem Stützorgan 192 zu gelangen.

Das langgestreckte (die Länge entspricht gut der doppelten Vortriebslänge des Messers) Stützorgan 192, das im Querschnitt etwa T-förmig ausgebildet ist mit einem Schenkel 208 und einem Querschlenkel 210 ist mit einem Ende des Querschlenkel 208 an der Längsseitenwand 212 des Messers 124 beispielsweise durch Schweißen befestigt. Der Querschlenkel 210 weist an der zu der Abstützschraube 202 gerichteten Seite einen Bereich 114 konstanter Breite auf, an welchen sich beidseitig Auflauframpen 216 bzw. 218 anschließen. Das freie Ende des Schenkels 208 weist einen mittleren Bereich 220 mit konstanter Breite auf, an welchen sich beidseitig ebenfalls Auflauframpen 222 bzw. 224 anschließen. Der Bereich 220 und die Auflauframpen 222 und 224 sind im Querschnitt halbkreisförmig ausgebildet, so daß eine Linienbelastung mit der Innenseite des Schenkels 196 des Stützorgans 190 erreicht wird.

Die gerundete bzw. Halbkugelförmige Ausbildung des Kopfes 206 der Schraube 202 sowie die im Querschnitt halbkreisförmige Ausbildung der Auflauframpen 222 und 224 sowie des mittleren Bereichs 220 ermöglicht eine definierte gegenseitige Abstützung der Messer untereinander, wenn Messer im bogenförmigen Verlauf der Stützrahmen 142, 144 zueinander verdreht liegen.

Wenn das Messer 124 vorgetrieben wird, während das Messer 122 in Ruhe auf den Führungsbögen 142 und 144 aufliegt, gelangen die Bereiche 214 und 220 konstanter Breite des Stützorgans 192 außer Anlage mit der Führungsschraube 202 bzw. dem Schenkel 196 des Stützorgans 190, wodurch eine relativ freie Beweglichkeit des Messers 124 erreicht wird. Damit ist es möglich, das Messer 124 während

des Vortriebs derart zu steuern, daß eine Abweichung der Vortriebshaube von einer Geraden, d.h. eine Kurvenfahrt, durchgeführt werden kann. Zur Erzielung einer derartigen Kurvenfahrt sind an den Nachbarmessern rechts und links des zuerst vorzutreibenden Messers vorne je eine einstellbare Druckvorrichtung vorgesehen, so daß die Vortriebsrichtung des zuerst vorwandelnden Messers während seines Vortriebs gesteuert werden kann. Durch die Anordnung der Auflauframpen und der Bereiche konstanter Breite müssen zwangsläufig alle anderen Messer dem zuerst vorgetriebenen und in die richtige Richtung gebrachten Messer folgen, so daß nach dem Vortrieb aller Messer die Stützorgane wieder die in den Fig. 12 und 13 gezeigten Stellen einnehmen, in welchen die Messer seitlich in unmittelbarem Kontakt untereinander sind, so daß sie ihre selbsttragende Funktion übernehmen können, wenn die Stützrahmen oder Führungsbögen Verfahren werden.

Messer oder messerähnliche Schalungsbohlen mit seitlichen Stützorganen und Führungsbögen können auch im Betonierbereich eines Stollens analog wie im Ausbruchsbereich eingesetzt werden. Durch die Selbsttragende Funktion der Messer oder Schalungsbohlen kann auf eine hinderliche Abstützung oder ein Lehrgerüst verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Messerschild-Vortriebsvorrichtung zum Ausbruch und zur Abstützung im Ausbruch und/oder Fertigausbaubereich bei der Errichtung von Stollen, Tunneln, Schächten oder dgl. langgestreckten Bauwerken, mit über eine Druckeinrichtung beaufschlagbare Vortriebsmesser, wobei die Vortriebsmesser an ihren Längsseiten untereinander geführt sind, und wobei die Messer abstützende Führungsbögen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungen an den Vortriebsmessern (10-18) aus in Bügeln (20) geführten Keilelementen (30) bestehen und daß im vorderen Bereich jedes Vortriebsmessers (10-18) eine Befestigungseinrichtung für eine auf ein benachbartes Vortriebsmesser wirkende Druckeinrichtung (34, 36) vorgesehen ist.

2. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bügel (20) U-förmig ausgebildet sind, und daß an den Keilelementen (30) ein Abschnitt (26) vorgesehen ist, dessen Breite etwa dem Abstand der Schenkel (26, 28) des U-Bügels (20) entspricht.

3. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Keilelemente (30) ausgehend von dem als Mittelabschnitt ausgebildeten Abschnitt (26) konstanter Breite zu beiden Enden hin verjüngen.

4. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Vortriebsmesser (10-18) an einer Seite ein Bügel (20) und an der anderen Seite ein Keilelement (30) angeordnet ist.

5. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem zweiten Vortriebsmesser an jeder Seite ein Bügel und an jedem dazwischenliegenden

Vortriebsmesser an jeder Seite ein Keilelement angeordnet ist.

6. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Bügel (20) nach oben hin geöffnet ist und daß das Keilelement (30) von oben zwischen den Schenkel (26, 28) des Bügels (20) greift.

7. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Keilelement (30) über eine Kragplatte (32) an der Längsseite des Vortriebsmessers (10-18) befestigt ist.

8. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Krümmungsbereich eines Tunnelquerschnitts zwischen dem U-Bügel (86) und der Seitenwand des Vortriebsmessers (82) und zwischen dem Keilelement (84) und der Seitenwand (88) des Vortriebsmessers (80) Unterlegkeile (94, 90) angeordnet sind.

9. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die sich berührenden Innenflächen (56, 58) der Bügelschenkel (60, 62) und Außenflächen (64, 66) des Keilelementes (72) abgerundet sind.

10. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungen (22, 24) der Keilelemente (30) gleiche Länge aufweisen oder daß die vordere Führung (22) des Keilelementes (30) länger ist als die hintere Führung (24) oder umgekehrt.

11. Messerschild-Vortriebsvorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß die Messer (110 bis 136) in Form einer Haube angeordnet sind, und daß die Messer (110 bis 136) bei ruhendem System sich gegenseitig über seitliche Stützorgane abstützen und ohne sohlenseitige Verbindung selbsttragend sind.

12. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Seite jedes Messers (110 bis 136) ein langes, im Querschnitt T-förmiges Stützorgan (192) mit nach unten gerichtetem Querschenkel (210) und an der anderen Seite jedes Messers ein kurzes, im Querschnitt U-förmiges Stützorgan (190) mit nach oben gerichteten Schenkeln (196, 198) angeordnet ist, daß das T-förmige Stützorgan (192) eines Messers (124) in das U-förmige Stützorgan (190) eines benachbarten Messers (122) eingreift, und daß an dem T-förmigen Stützorgan (192) ausgehend von mittleren Abschnitten konstanter Breite (214, 220) keilförmige Auflauframpen (216, 218; 222, 224) angeordnet sind.

13. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß an dem U-förmigen Stützorgan (190) ein einstellbares Anlageelement (202) angeordnet ist.

14. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach Anspruch 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Abschnitt (220) und die Auflauframpen (222, 224) des Abstützorgans (192) sowie der Kopf (206) des einstellbaren Anlageelementes (202) des Stützorgans (190) im Querschnitt halbkreisförmig ausgebildet sind.

15. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet,

net, daß jeweils im vorderen und hinteren Bereich jedes Messers (110 bis 136) Stützorgane (190, 192) angeordnet sind.

16. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an den sohlenseitigen Messern (110, 136) quer zur Längsrichtung der Messer angreifende Hebevorrichtungen (138, 140) angeordnet sind.

17. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß an den Führungsbögen oder Stützrahmen (142, 144) an den sohlenseitigen Enden Hebevorrichtungen (146, 148) angeordnet sind.

18. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß an den sohlenseitigen Enden der Stützrahmen (142, 144) Führungselemente (158, 160) angeordnet sind, die in auf Bodenplatten (150, 152) angeordneten Führungen (154, 156) eingreifen.

19. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatten (150, 152) mit den Hebevorrichtungen (146, 148) verbunden sind.

20. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß an den sohlenseitigen Enden der Stützrahmen (142, 144) in auf der Sohle (166) verlegbaren Führungen (168, 170) eingreifende und verschiebbare Streben (162, 164) vorgesehen sind.

21. Messerschild-Vortriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß zwei über Druckvorrichtungen (180) verbundene Stützrahmen (142, 144) vorgesehen sind.

22. Verfahren zum Ausbrechen und/oder Fertigausbauen von Stollen, Tunneln, Schächten od.dgl. langgestreckten Bauwerken, wobei von Stützrahmen oder Führungsbögen abgestützte Messer nacheinander vorgetrieben werden und nach dem Vortrieb aller Messer die Stützrahmen weiterschreiten, mit einer Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß bei ruhendem System oder nach dem Vorschub aller Messer die Messer in gegenseitige Seitenanlage gebracht und selbsttragend werden, daß die Stützrahmen abgesenkt werden und weiterschreiten, und daß nach Anheben der Stützrahmen die Messer erneut vorgetrieben werden.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Messer beidseitig auf der Sohle abgestützt werden.

Claims

1. Cutter-shield driving mechanism for excavation and support at the excavation area and/or that where final lining is taking place in adits, tunnels, shafts or similar oblong works, having driving cutters on which a thrust mechanism acts and which work in guides in each others lengthwise sides, guide arches being provided to support the cutters, characterized in that the guides in the cutters (10-18) consist of wedge-shaped components (30) working in brackets (20), and that in the front portion of each cutter (10-18) a fixing device is provided for a

thrust mechanism (34, 36) acting against an adjacent cutter.

2. Cutter-shield driving mechanism in accordance with claim 1, characterized in that the brackets (20) are U-shaped, and that there is a section (26) on each wedge-shaped component (30) whose width is approximately equal to the distance between the arms (26, 28) of the U-shaped bracket (20).

3. Cutter-shield driving mechanism in accordance with claim 1 or 2, characterized in that the wedge-shaped components (30) taper towards both ends from this section (26), which is a central one of constant width.

4. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 1 to 3, characterized in that on each cutter (10-18) there is a bracket (20) on one side and a wedge-shaped component (30) on the other.

5. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 1 to 3, characterized in that on every other driving cutter there is a bracket on each side, and on each intermediate one a wedge-shaped component on each side.

6. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 1 to 5, characterized in that the U-shaped bracket (20) is open to the top, and that the wedge-shaped component (30) fits from the top between the arms (26, 28) of the bracket (20).

7. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 1 to 6, characterized in that the wedge-shaped component (30) is fixed by a protruding plate (32) to the lengthwise side of the driving cutter (10-18).

8. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 1 to 7, characterized in that at the curved portion of the tunnel cross-section packing wedges (94, 90) are inserted between the the U-shaped bracket (86) and the sidewall of the driving cutter (82), and between the wedge-shaped component (84) and the sidewall (88) of the driving cutter (80).

9. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 1 to 8, characterized in that the inner faces (56, 58) of the bracket arms (60, 62) and the outer faces (64, 66) of the wedge-shaped component (72) in contact with each other are radiused.

10. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 1 to 9, characterized in that the guides (22, 24) of the wedge-shaped components (30) are of the same length, or that the front guide (22) of the wedge-shaped component (30) is longer than the rear one (24) or vice versa.

11. Cutter-shield driving mechanism, characterized in that the cutters (110-136) are arranged in a cowl-shape, and that the cutters (110-136) are supported by each other with the system stopped, being self-supporting without any connection to the floor.

12. Cutter-shield driving mechanism in accordance with claim 11, characterized in that on one side of each cutter (110-136) is an oblong T-section supporting member (192) with transverse flange (210) extending downwards, while on the other side of each cutter is a short U-section supporting member

(190) with flanges (196, 198) extending upwards, that the T-section supporting member (192) of one cutter (124) fits in the U-section supporting member (190) of the next cutter (122), and that on the T-section supporting member (192) wedge-shaped ramps (216, 218; 222, 224) extend from central sections of constant width (214, 220).

13. Cutter-shield driving mechanism in accordance with claim 12, characterized in that an adjustable supporting component (202) is mounted on the U-section supporting member (190).

14. Cutter-shield driving mechanism in accordance with claims 12 and 13, characterized in that the central section (220) and the ramps (222, 224) of the supporting member (192), also the head (206) of the adjustable supporting component (202) on the supporting member (190), are of semicircular cross-section.

15. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 11 to 14, characterized in that supporting members (190, 192) are situated at the front and rear portions of each cutter (110-136).

16. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 11 to 15, characterized in that lifting mechanisms (138, 140) act on the cutters (110, 136) at the floor ends at right angles to their lengthwise directions.

17. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 11 to 16, characterized in that lifting mechanisms (146, 148) are mounted on the guide arches or supporting frames (142, 144) at their floor ends.

18. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 11 to 17, characterized in that at the floor ends of the supporting frames (142, 144) there are guide members (158, 160), engaging in guides (154, 156) on floor plates (150, 152).

19. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 16 to 18, characterized in that the floor plates (150, 152) are coupled to the lifting mechanisms (146, 148).

20. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 11 to 19, characterized in that at the floor ends of the supporting frames (142, 144) there are struts (162, 164) engaging and sliding in guides (168, 170) laid on the floor (166).

21. Cutter-shield driving mechanism in accordance with one of claims 11 to 20, characterized in that there are two supporting frames (142, 144) coupled together by thruster mechanisms (180).

22. Method of excavation and/or final lining of adits, tunnels, shafts or similar oblong works, in which cutters supported by supporting frames or guide arches are driven forward one after the other, and after all cutters have been driven forward the supporting frames index forward, using equipment in accordance with claims 1 to 21, characterized in that with the system stopped or when all cutters have been driven forward, the cutters are brought to bear against each other by their sides, becoming self-supporting, that the supporting frames are lowered and index forward, and that after lifting the frames the cutters are driven forward again.

23. Method in accordance with claim 22, characterized in that the cutters are supported on the floor on both sides.

5 Revendications

1. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux pour l'avancement et le soutènement dans la partie creusée et/ou dans la zone de soutènement lors de la construction de galeries, de tunnels, de puits ou de constructions très allongées analogues, comportant des couteaux d'avancement actionnés au moyen d'un dispositif de pression, dans lequel les couteaux d'avancement sont guidés les uns au-dessous des autres par leurs grands côtés et dans lequel sont prévus des cintres de guidage soutenant les couteaux, caractérisé en ce que les guides le long des couteaux d'avancement (10-18) se composent d'éléments de calage (30) guidés dans des étriers (20) et en ce qu'il est prévu dans la zone avant de chaque couteau d'avancement (10-18) un dispositif de fixation destiné à un dispositif de pression (34, 36) agissant sur un couteau d'avancement voisin.

2. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon la revendication 1, caractérisé en ce que les étriers (20) sont conformés en U et en ce qu'il est prévu sur les éléments de calage (30) une section (26) dont la largeur correspond approximativement à l'écartement des branches (27, 28) de l'étrier en U (20).

3. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les éléments de calage (30) s'effilent en direction des deux extrémités à partir de la section (26) de largeur constante et conformée en section médiane.

4. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un étrier (20) est disposé sur un côté de chaque couteau d'avancement (10-18) et un élément de calage (30) est disposé sur l'autre côté de chaque couteau d'avancement (10-18).

5. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un étrier est disposé sur chaque côté d'un couteau d'avancement sur deux et un élément de calage est disposé sur chaque côté de chaque couteau d'avancement intermédiaire.

6. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'étrier en U (20) est ouvert vers le haut et l'élément de calage (30) s'engage par le haut entre les branches (27, 28) de l'étrier (20).

7. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'élément de calage (30) est fixé sur le grand côté du couteau d'avancement (10-18) au moyen d'une plaque en console (32).

8. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, dans la zone de courbure d'une section transversale de tunnel, des cales

d'épaisseur (90, 94) sont disposées entre l'étrier en U (86) et la paroi latérale (92) du couteau d'avancement (82) et entre l'élément de calage (84) et la paroi latérale (88) du couteau d'avancement (80).

9. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les faces internes (56, 58) des branches d'étrier (60, 62) et les faces externes (64, 66) de l'élément de calage (72), respectivement en contact les unes avec les autres, sont arrondies.

10. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les guidages (22, 24) des éléments de calage (30) sont de même longueur, ou que le guidage avant (22) de l'élément de calage (30) est plus long que le guidage arrière (24) ou inversement.

11. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux, caractérisé en ce que les couteaux (110 à 136) sont disposés en forme de dôme et, lorsque le dispositif est au repos, lesdits couteaux (110 à 136) se soutiennent mutuellement au moyen d'éléments d'appui latéraux et se maintiennent de manière autonome sans raccordement du côté base.

12. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'un long élément d'appui (192), présentant une coupe transversale en T avec une branche transversale (210) dirigée vers le bas, est disposé sur un côté de chaque couteau (110 à 136) et un court élément d'appui (190), présentant une coupe transversale en U avec des branches (196, 198) dirigées vers le haut, est disposé sur l'autre côté de chaque couteau, que l'élément d'appui en T (192) d'un couteau (124) s'engage dans l'élément d'appui en U (190) d'un couteau (122) voisin, et que des rampes inclinées (216, 218 ; 222, 224) en forme de coin sont disposées sur l'élément d'appui en T (192) à partir de sections médianes (214, 220) de largeur constante.

13. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'un élément de contact (202) réglable est disposé sur l'élément d'appui en U (190).

14. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon les revendications 12 et 13, caractérisé en ce que la section médiane (220) et les rampes inclinées (222, 224) de l'élément d'appui (192), ainsi que la tête (206) de l'élément de contact réglable (202) de l'élément d'appui (190) présentent une coupe transversale en demi-cercle.

15. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que des éléments d'appui (190, 192) sont disposés respectivement à l'avant et à l'arrière de chaque couteau (110 à 136).

16. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que des dispositifs de levage (138, 140), agissant perpendiculairement à la direction longitudinale des couteaux, sont disposés contre les couteaux (110, 136) situés du côté base.

17. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 11 à 16, caractérisé en ce que des dispositifs de levage (146, 148) sont disposés aux extrémités, du côté

base, des cintres de guidage ou cadres d'appui (142, 144).

18. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 11 à 17, caractérisé en ce qu'aux extrémités, du côté base, des cadres d'appui (142, 144) sont disposés des éléments de guidage (158, 160) qui s'engagent dans des guidages (154, 156) disposés sur des plaques de base (150, 152).

19. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 16 à 18, caractérisé en ce que les plaques de base (150, 152) sont reliées aux dispositifs de levage (146, 148).

20. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 11 à 19, caractérisé en ce qu'il est prévu, aux extrémités, du côté base, des cadres d'appui (142, 144), des montants (162, 164) mobiles qui s'engagent dans des guidages (168, 170) pouvant être déplacés sur la base (166).

21. Dispositif d'avancement avec bouclier à couteaux selon l'une quelconque des revendications 11 à 20, caractérisé en ce qu'il est prévu deux cadres d'appui (142, 144) qui sont reliés au moyen de dispositifs de pression (180).

22. Procédé pour l'avancement et/ou le soutènement de galeries, de tunnels, de puits ou de constructions très allongées analogues, dans lequel des couteaux supportés par des cadres d'appui ou cintres de guidage sont avancés les uns après les autres et, à l'issue de l'avancement de tous les couteaux, les cadres d'appui poursuivent leur avance, comportant un dispositif selon les revendications 1 à 21, caractérisé en ce que, lorsque le dispositif est au repos ou à l'issue de l'avancement de tous les couteaux, les couteaux sont amenés en position latérale mutuelle et se soutiennent de manière autonome, les cadres d'appui sont abaissés et poursuivent leur avance et, après soulèvement des cadres d'appui, les couteaux sont de nouveau avancés.

23. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que les couteaux s'appuient des deux côtés sur la base.

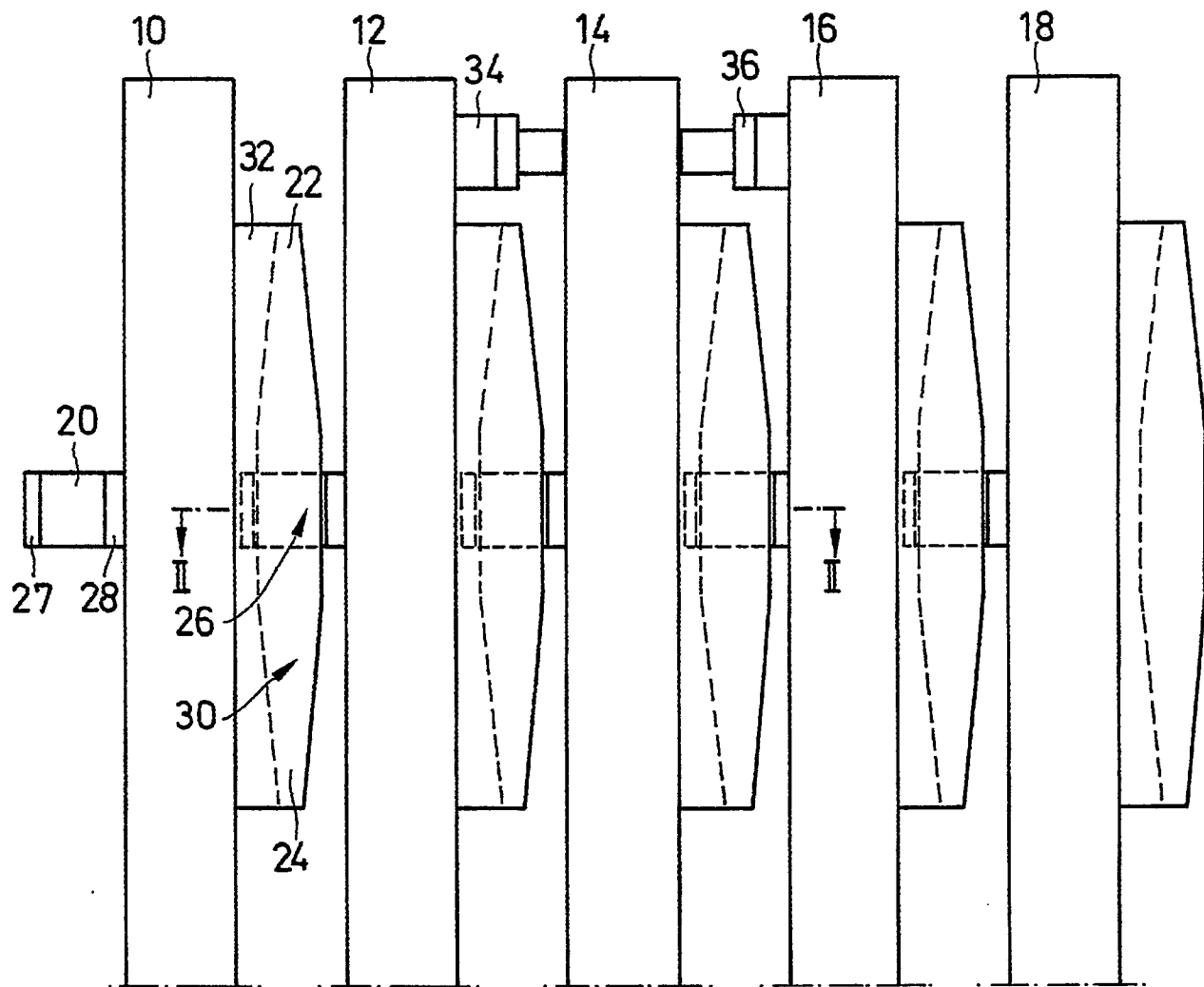


FIG. 1

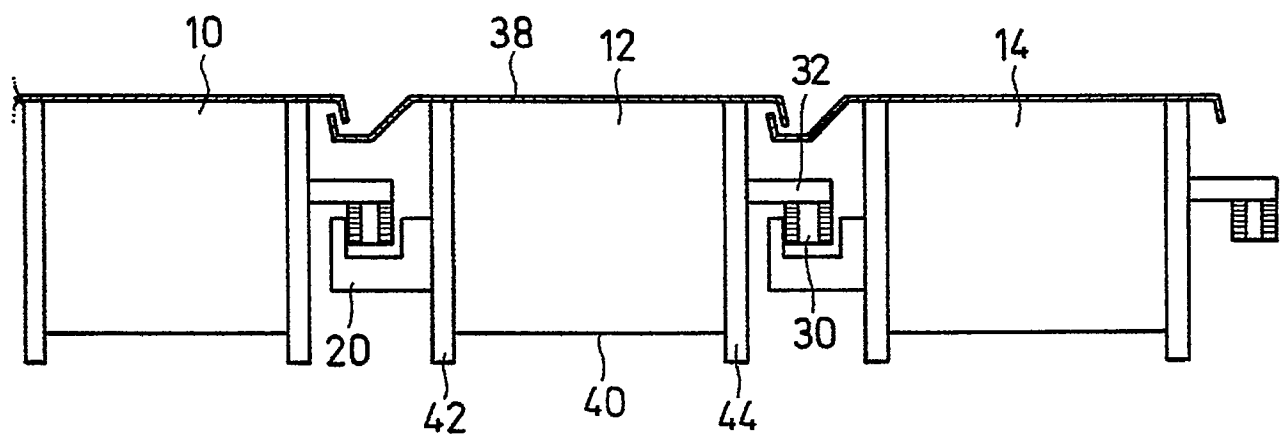


FIG. 2

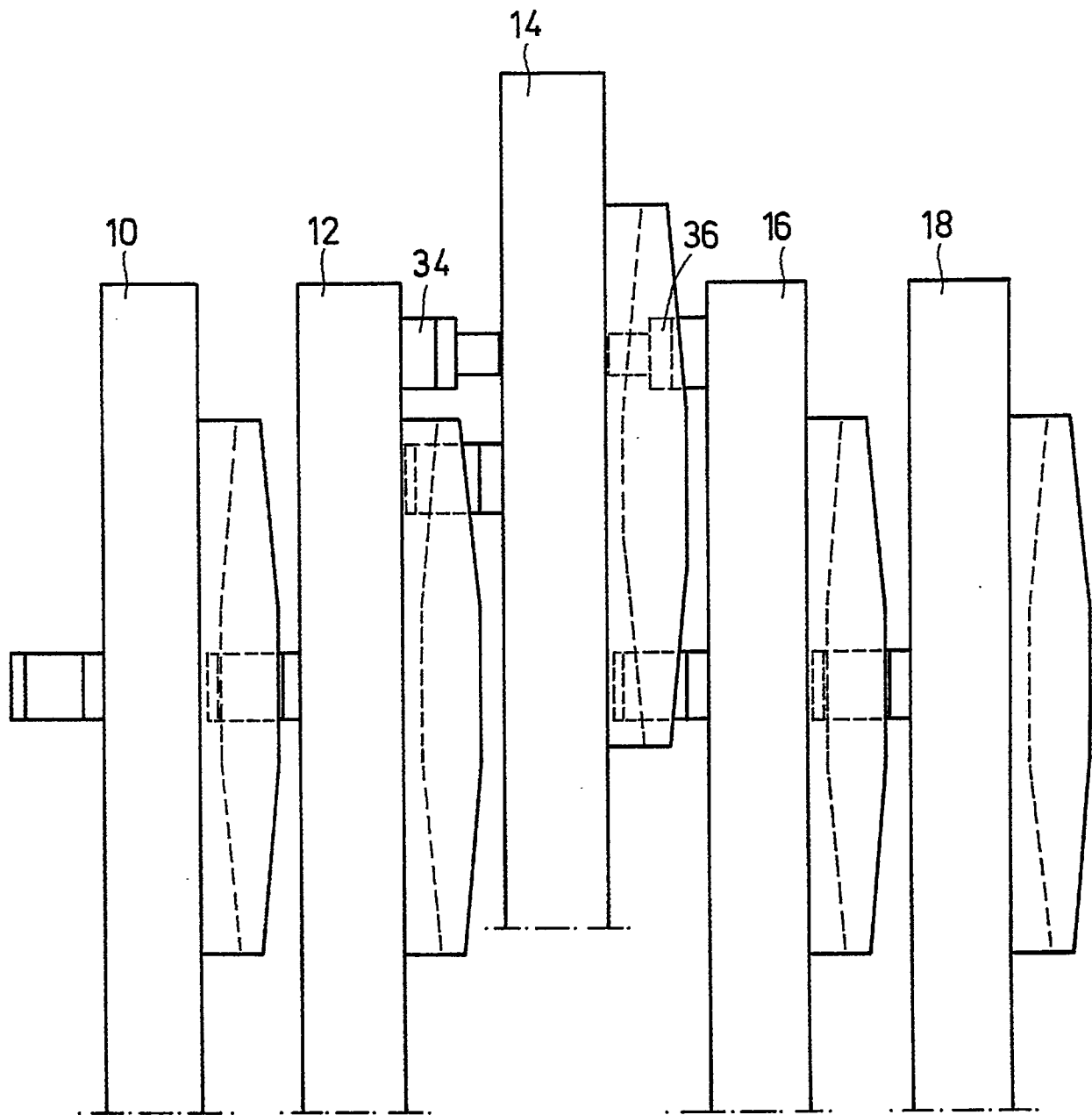


FIG. 3

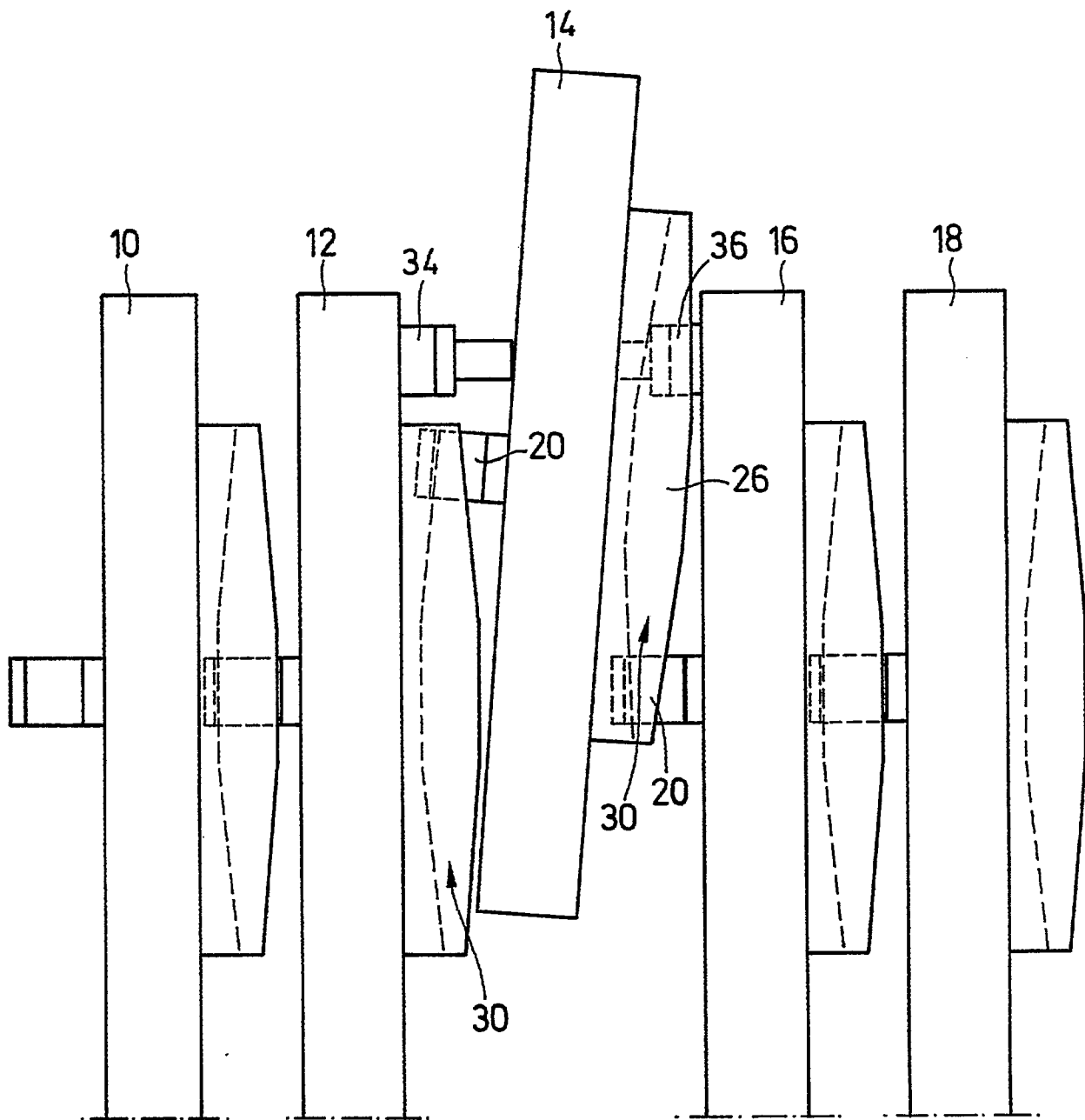


FIG. 4

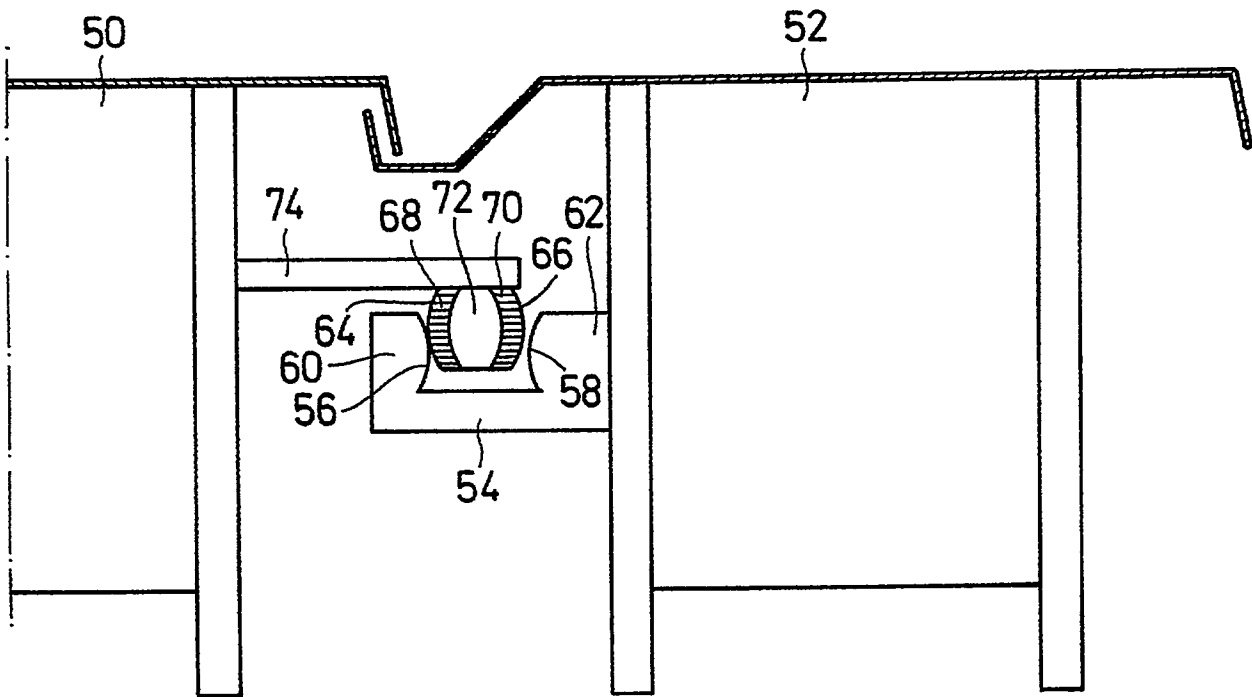


FIG. 5

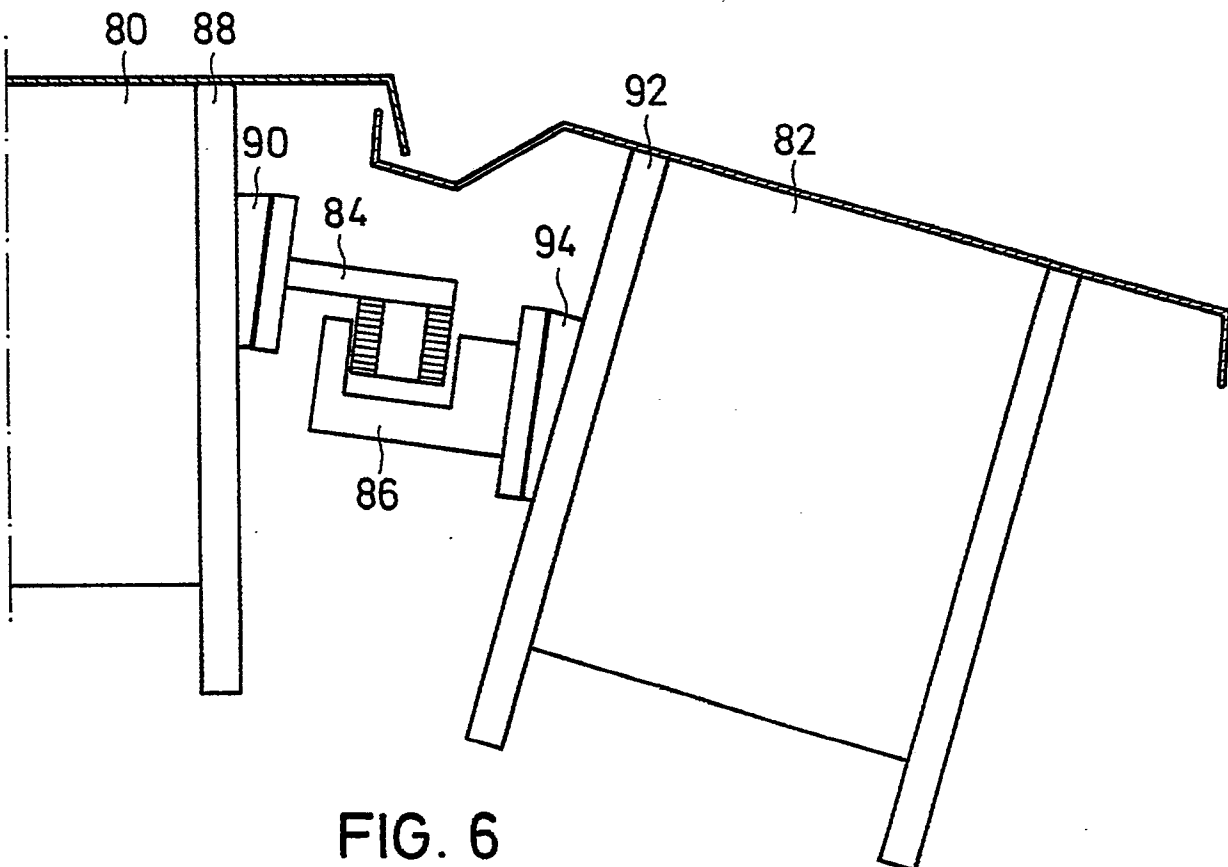


FIG. 6

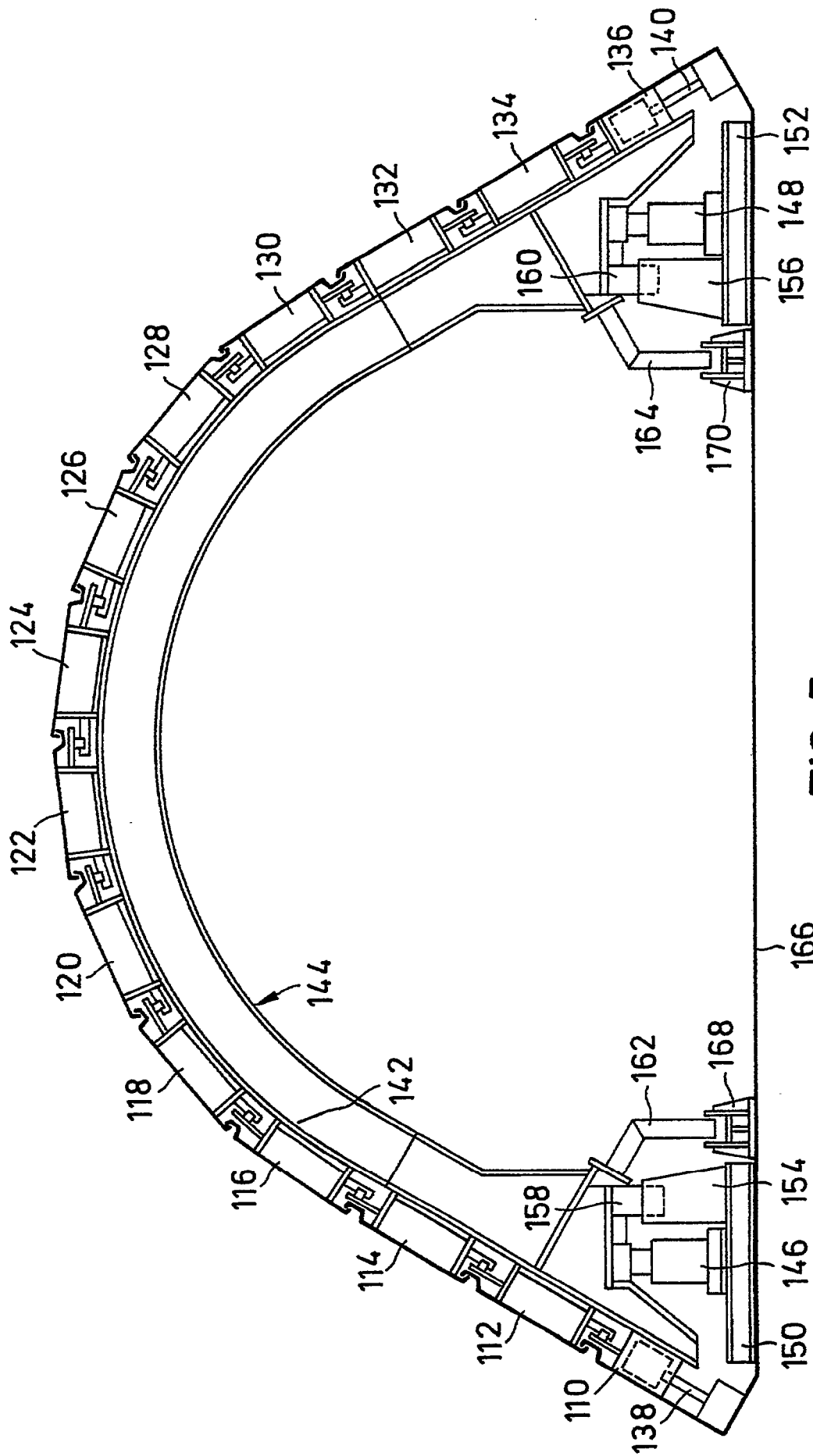
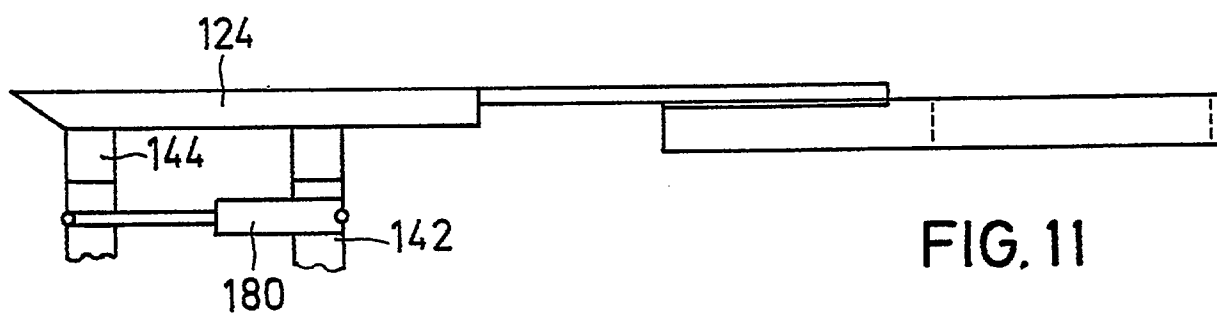
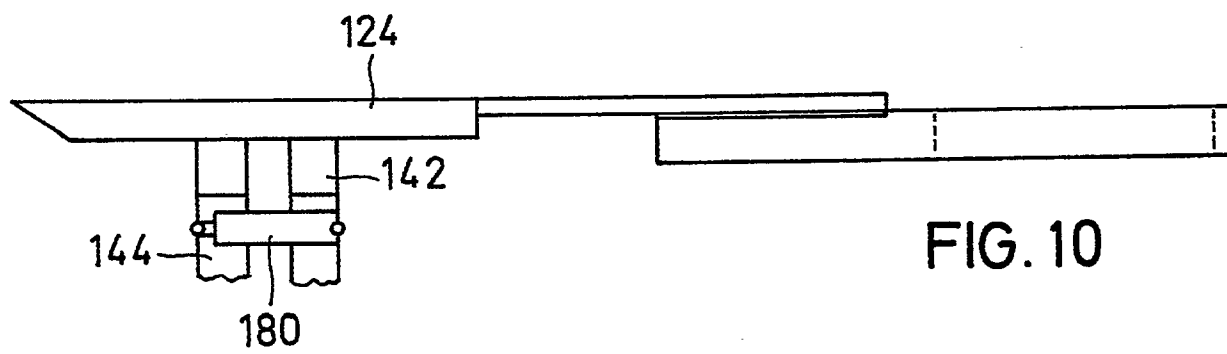
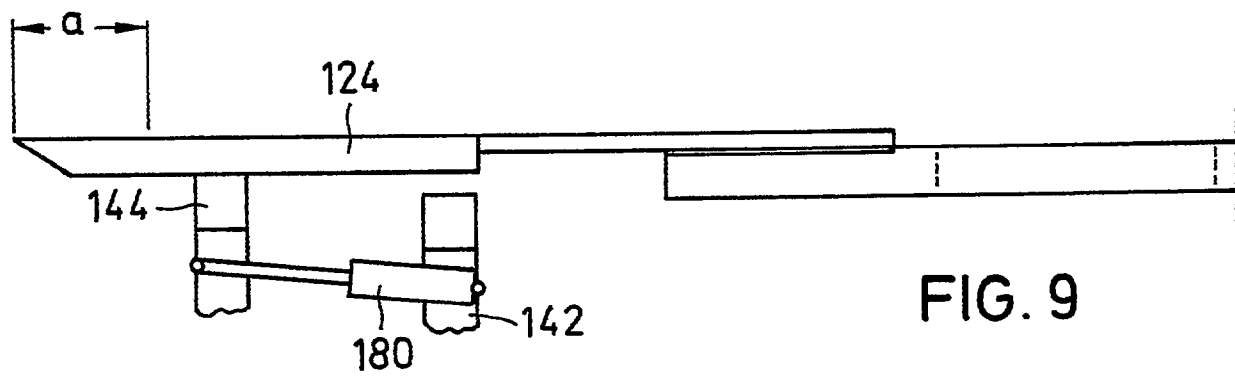
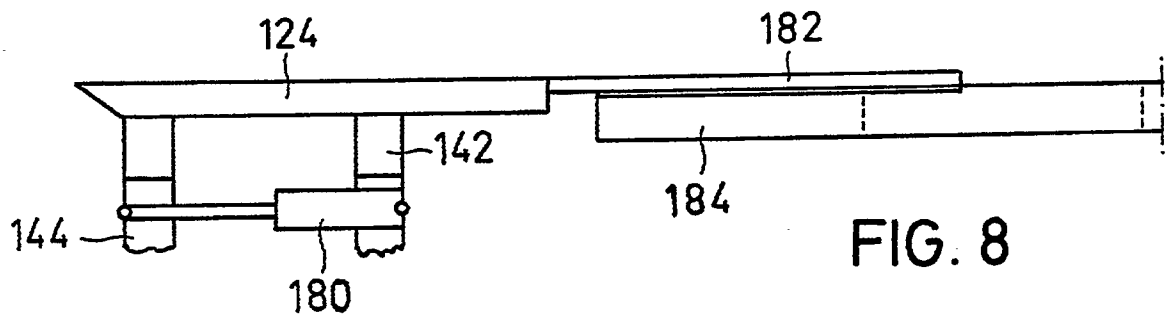
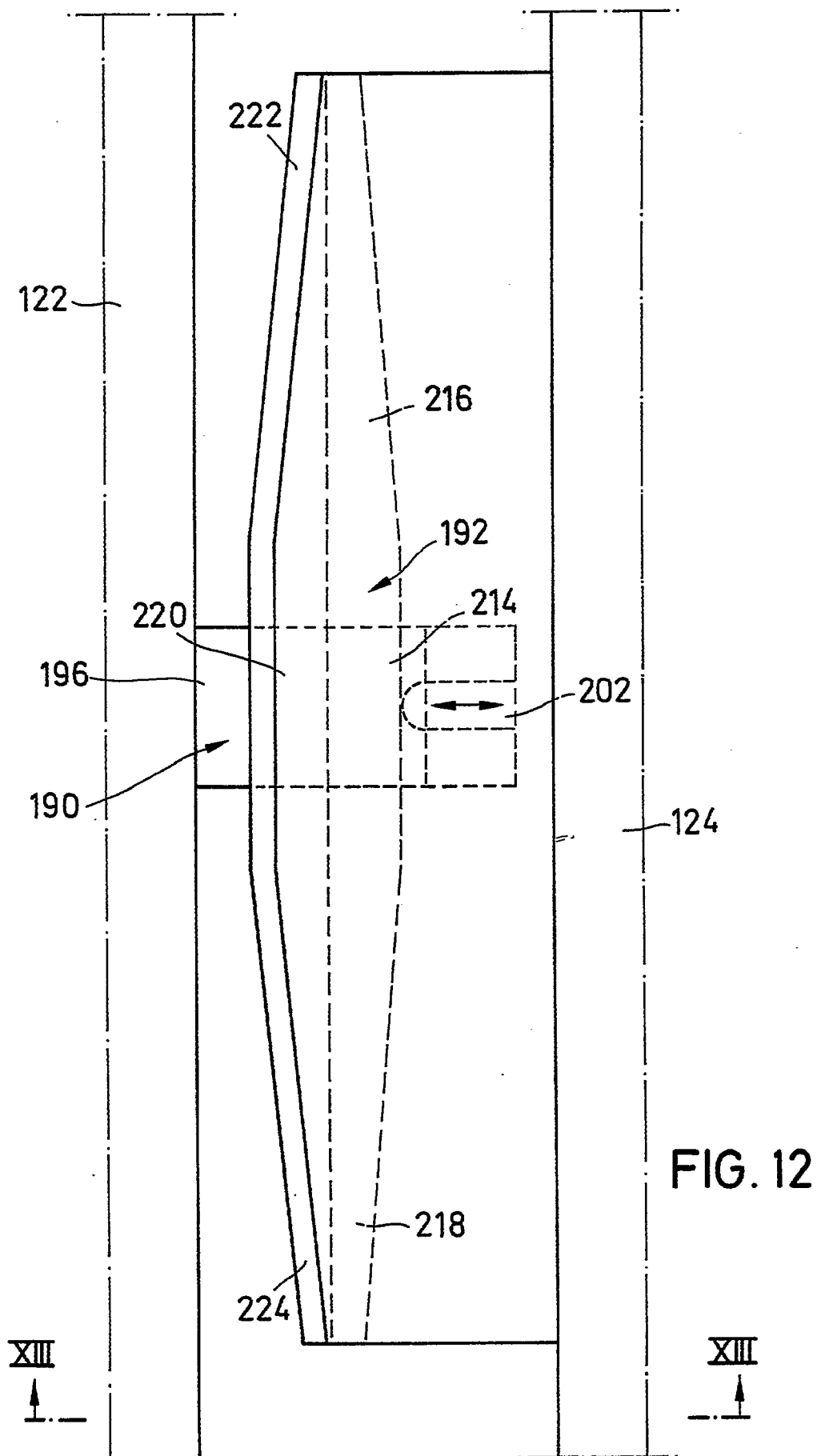


FIG. 7





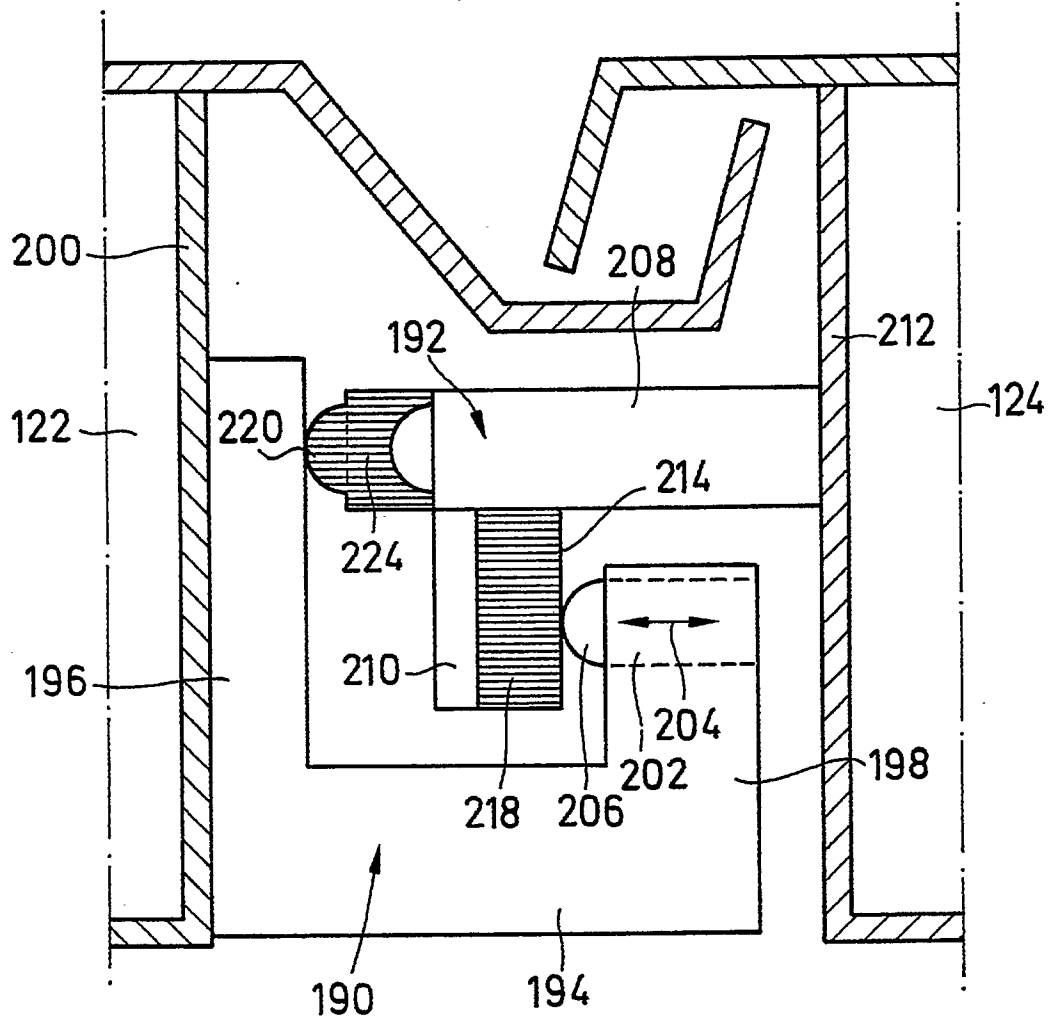


FIG. 13