(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 139 820**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84104458.9

(22) Anmeldetag: 19.04.84

(51) Int. Cl.⁴: E 04 G 11/06

(30) Priorität: 17.09.83 DE 3333619

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.85 Patentblatt 85/19

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Maier, Josef
Schwimmbadstrasse 3
D-7611 Steinach(DE)

(72) Erfinder: Maier, Josef
Schwimmbadstrasse 3
D-7611 Steinach(DE)

(74) Vertreter: Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al,
Dreikönigstrasse 13
D-7800 Freiburg(DE)

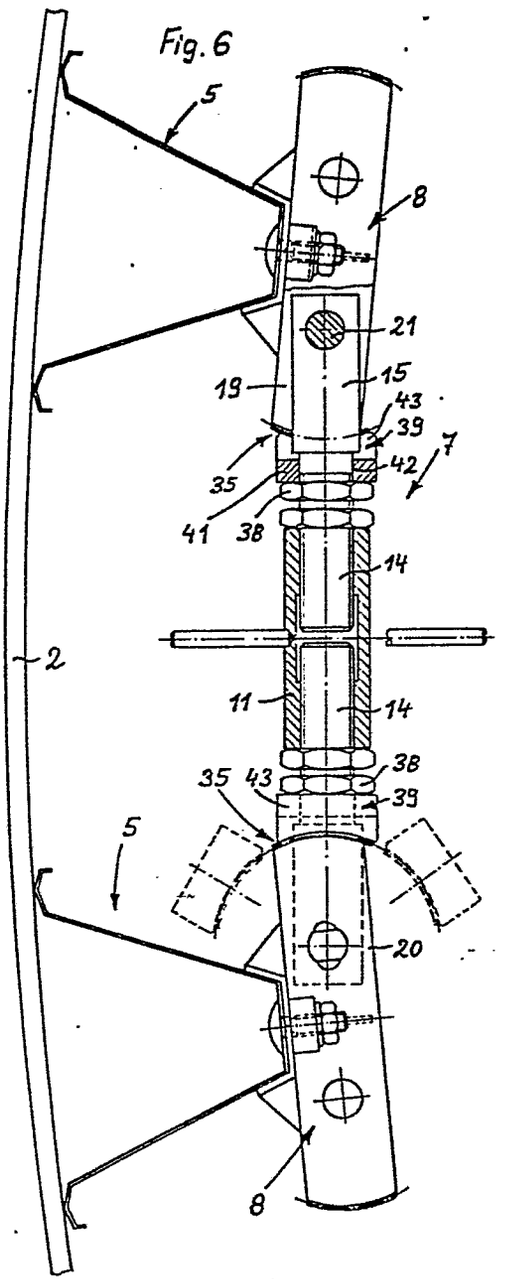
(54) Schalung für gekrümmte Flächen.

(57) Eine Schalung für Rundbauten aus Beton besitzt wenigstens eine biegsame innere Schalhaut, die auf in Abstand voneinander angeordneten Längsträgern aufliegt. Dabei sind diese gegen eine endlose Riegelkette abgestützt, die eine Mehrzahl in ihrer Länge einstellbarer, im übrigen starrer Riegel aufweist, die zueinander winkelmäßig einstellbar und in der eingestellten Lage festlegbar sind. Dabei ist vorgesehen, daß benachbarte Riegel der Riegelkette jeweils über ein an einem Längsträger angeordnetes Verbindungsstück verbunden und jeder Riegel in seiner Winkellage gegenüber diesem Verbindungsstück mittels einer Gelenksperre festlegbar ist. Die Riegelkette einer solchen Schalung ist gut an unterschiedliche Schalungsdurchmesser anpaßbar, dabei steif und formschlüssig festlegbar.

EP 0 139 820 A2

./...

Fig. 6



PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. H. SCHMITT
DIPL.-ING. W. MAUCHER

78 FREIBURG I. BR.
DREIKÖNIGSTR. 13
TELEFON: (0761) 70773
70774

16. April 1984

Herr
Josef Maier
Schwimmbadstraße 3
7611 Steinach

UNSERE AKTE - BITTE STETS ANGEBEN!
E 84 261 MR

Schalung für gekrümmte Flächen

Die Erfindung betrifft eine Schalung für gekrümmte Flächen, Rundbauten od. dgl. mit wenigstens einer biegsamen inneren Schalhaut, die auf in Abstand voneinander angeordneten Längsträgern aufliegt, wobei die Längsträger der inneren Schalhaut gegen eine Riegelkette abgestützt sind, die eine Mehrzahl in ihrer Länge einstellbare, im übrigen starre Riegel aufweist, die zueinander winkelmäßig einstellbar und in der eingestellten Lage festlegbar sind.

Solche biegsamen Schalhäute bestehen oft aus Holz, können aber auch aus Stahl angefertigt sein. Gewöhnlich benötigt man für Rundbauten aus Beton oder sonstige gekrümmte Wände, Decken oder Flächen eine äußere und eine innere Schalhaut, zwischen denen der Beton eingebracht wird. Es ist erwünscht, daß zwischen den beiden Schalhäuten keine Spannstellen, Ankerstäbe od. dgl. vorhanden sind. Diese bewirken nämlich nicht nur eine unerwünschte Schwächung des Betons, sondern sind beispielsweise besonders ungünstig, wenn ein Wasserbehälter erstellt werden soll. Dann muß man nämlich die nach dem Entfernen der Spannelemente

entstehenden Durchbrüche und Einbuchtungen nachträglich noch dicht verschließen. Auch ist nachteilig, daß man bei Schalungen, welche mittels durch die Schalhäute hindurchgehende Schalungszuganker gesichert werden, jeweils die innen bzw. außen liegenden Längsträger dieser Schalhäute ziemlich genau einander gegenüberliegend anbringen muß. Das erfordert zusätzlichen Arbeitsaufwand.

Man kennt bereits aus der DE-PS 21 40 638 eine Schalung der eingangs erwähnten Art. Bei dieser Schalung ist vorgesehen, daß die Längsträger, auf die die biegsame innere Schalhaut aufliegt, sich ihrerseits auf Querriegel abstützen, die mehrere gerade, schwenkbar miteinander verbundene Abschnitte aufweisen, deren Winkelstellung zueinander einstellbar und feststellbar ist. Sort sind jedoch die Längsträger paarweise auf je einen starren Abschnitt abgestützt und bei benachbarten starren Abschnitten kann deren Winkeleinstellung z. B. mittels einer Winkel-Einstellvorrichtung vorgenommen werden, die eine Schraube mit Mutter und Kontermutter besitzt.

Dabei ergeben sich folgende Nachteile: Die in ihrer Längsausdehnung nicht oder nicht annähernd stufenlos veränderbaren starren Abschnitte können nicht in jedem Fall zu einem in sich geschlossenen, kreisartigen Stützgerüst zusammengefügt werden. Man braucht dann einen besonderen, längenverstellbaren Abschnitt als Schlußglied. Es kommt in der Praxis nicht selten vor, daß auf der Baustelle dieses Schlußglied zunächst fehlt und besonders beschafft werden muß. Außerdem stehen bei der vorerwähnten Schalung die Längsträger jeweils senkrecht auf den starren Abschnitten; infolgedessen sind sie nicht in Bezug auf den Mittelpunkt einer solchen Rundschalung radial angeordnet und dementsprechend ergibt sich an der inneren Schalhaut nicht ohne weiteres eine

optimale Kreisform - es sei denn, man würde zusätzliche Hilfsmittel einsetzen. Außerdem ist das Umbauen bei einer Schalung der vorerwähnten Art verhältnismäßig aufwendig, wenn beispielsweise eine Rundschalung von etwas abweichendem Außendurchmesser der inneren Schalhaut hergestellt werden soll. Die Längsträger müssen dann nämlich bezüglich ihres Angriffspunktes auf dem starren Abschnitt verändert werden.

Es sind auch bereits Riegelketten zum Aussteifen von Rundschalungen bekannt, die in ihrer Länge kontinuierlich veränderbare Einzel-Riegel aufweisen (DE-GM 77 04 885). Dort werden einzelne, stabartige, jeweils benachbarte Riegel unmittelbar miteinander mittels Gelenkbolzen miteinander verbunden und mittels lösbarer Keile winkelmäßig gegeneinander festgelegt. Ein erheblicher Nachteil dieser Ausführung besteht darin, daß die einzelnen Riegel gegebenenfalls doch noch die aus der Verkeilung herrührenden Haltekräfte überwinden und ihre Winkellage ändern können. Auch hat man keine Kontrolle darüber, ob ein solcher Keil genügend fest eingetrieben ist, so daß nicht in jedem Fall eine unveränderbare Lage der durch ihn verkeilten Einzelriegel gewährleistet wird. Selbst wenn der Keil z. B. bei einer Kontrolle als genügend fest angezogen erscheint, liegt immer nur ein Reibschluß vor. Bei dieser Ausführung hat man dementsprechend auch schon vorgeschlagen, daß die Keilfläche des Keiles und/oder des zugehörigen Ansatzes aufgerauht oder gezahnt ist. Je mehr man aber zu einer Zahnung und damit zu einem gewissen Formschluß übergeht und dadurch gewisse Nachteile des Reibschlusses vermeidet, desto mehr muß man andere Nachteile in Kauf nehmen: Ein deutlich gezahnter Keil mit entsprechenden Gegenzahnungen in den Riegelabschnitten läßt nämlich keine stufenlose Auswahl der gewünschten Winkellagen zu.

Unabhängig von den vorerwähnten Nachteilen der Verkeilung kommt hinzu, daß das Kreissegment, an dem der Keil angreift, noch verhältnismäßig nahe am zugehörigen Drehpunkt liegt, so daß beim Einwirken größerer Kräfte die Haltekraft des Keiles noch verhältnismäßig leicht überwunden werden kann.
Außerdem tritt bei der zuletzt erwähnten Riegelkette ähnlich wie bei der eingangs in Verbindung mit der DE-PS 21 40 638 erörterten Schalung der Nachteil auf, daß die von der Riegelkette abzustützenden Längsträger bei längsveränderbaren Einzelriegeln zwei parallel zueinander angeordnete Längsträger jeweils senkrecht an einem solchen Einzelriegel angreifen mit dem entsprechenden, eingangs bereits erwähnten Nachteil.

Es besteht daher die Aufgabe, eine Schalung für gekrümmte Flächen der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der unter weitestgehender Vermeidung der Nachteile von vorbekannten Schalungen dieser Art insbesondere folgendes erreichbar ist:
Die Einzelriegel der Schalung sollen in ihrer Länge praktisch kontinuierlich verstellbar und den jeweiligen Bedürfnissen leicht anpaßbar sein, ohne daß es eines besonderen Verschlußstückes zur Bildung einer geschlossenen Riegelkette bedarf, und die winkelmäßige Lage der einzelnen Riegel zueinander soll einerseits nachstellbar, andererseits aber sicher festlegbar sein. Dabei sollen die zum Einschalen benötigten Teile verhältnismäßig einfach im Aufbau und den rauhen Bedingungen am Bau dadurch gut gewachsen sein und man soll auch mit einer Vielzahl von gleichen, mehrfach verwendbaren Teilen auskommen können.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß bei einer Schalung der eingangs erwähnten Art benachbarte Riegel der Riegelkette jeweils über ein an

einen Längsträger angeordnetes Verbindungsstück od. dgl. verbunden und jeder Riegel in seiner Winkellage gegenüber diesem Verbindungsstück mittels einer Gelenksperre festlegbar ist.

Bei einer solchen Schalung werden an den einzelnen Schalungs-Längsträger angeordnete Verbindungsstücke mit in die Bildung der gesamten Riegelkette, welche die Schalhaut aussteift, mit einbezogen. Die zwischen je einem Ende eines Verbindungsstückes und einem benachbarten Riegel wirkende Gelenksperre ermöglicht sowohl ein stufenloses Anpassen der Winkellage von Riegel und Verbindungsstück gegeneinander als auch ein sicheres, formschlüssiges Festlegen dieser Teile zueinander. Man erhält eine stabile Abstützung der Schalung und kann deren Haltbarkeit auch vergleichsweise gut und sicher nachprüfen: Wenn alle Gelenksperren vorhanden und festgelegt sind, herrscht Formschluß in der gesamten Riegelkette in Verbindung mit den zugehörigen Verbindungsstücken und den daran angeschlossenen Längsträgern.

Zweckmäßigerweise weisen die Verbindungsstücke einen Befestigungsrücken auf, der vorzugsweise auf das Profil von bekannten bzw. vorhandenen Längsträgern abgestimmt ist. Dementsprechend können derartige, bei entsprechenden Baufirmen in der Regel vorhandene Längsträger ohne weiteres zum Erstellen der Schalung mitverwendet werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, daß die zur Schalung gehörigen Gelenksperren jeweils einen Justier- und Befestigungsbügel aufweisen, der vorzugsweise als im wesentlichen U-förmig profiliertes, das riegelnahe Ende eines Anschlußflansches eines Verbindungsstückes übergreifendes U-Stück od. dgl. ausgebildet ist, welches in seinem U-Steg einen Steckzapfen hat, wobei im zugehörigen Anschlußflansch des Verbindungsstückes ein

Einsteckloch zur Aufnahme dieses Steckzapfens vorgesehen ist derart, daß die im Verbindungsstück gelagerte Gelenksperre sich passend zur gewünschten Winkellage des Riegels gegenüber dem Verbindungsstück einstellen kann, und daß die Gelenksperre an dem zugehörigen Riegel angreifende Verstell- und Befestigungsmittel aufweist. Durch diese Ausbildung erreicht man u. a., daß sich die Gelenksperre selbsttätig in die jeweilige der Befestigungsstellung entsprechende Winkellage einstellen kann. Besondere, beispielsweise in Kugelkalotten gelagerte Schrauben od. dgl. Befestigungsmittel, die eine Anpassung an entsprechende unterschiedliche Winkellagen ermöglichen, können vermieden werden, was für die rauhen Betriebsverhältnisse an der Baustelle wichtig ist.

Die für die Bildung der Riegelkette vorgesehenen, längenverstellbaren Einzelriegel und das zwischen zwei benachbarte Riegel vorgesehene Verbindungsstück, welches an die Längsträger der Schalhaut angreift, können in vorteilhafter Weise auch noch zum Bilden eines Zuggurtes für die Halterung einer äußeren Schalhaut verwendet werden. Dabei brauchen die dort vorgesehenen Verbindungsstücke zwar nicht die Einstecklöcher für den Steckzapfen od. dgl. der Gelenksperre aufzuweisen, im Prinzip kann man aber die gleichen Verbindungsstücke, wie sie für die Bildung der zu einer inneren Schalhaut gehörigen Riegelkette vorgesehen sind, auch bei diesem Zuggurt verwenden, insbesondere auch entsprechende, in ihrer Länge verstellbare Einzelriegel. Diese besondere Verwendungsmöglichkeit hat u. a. den Vorteil einer sparsamen Lagerhaltung.

Ausgestaltungen der Erfindung von eigener schutzwürdiger Bedeutung, die eine bessere Übertragung hoher Kräfte innerhalb der festgelegten Riegelkette erlaubt, wobei

Spiel, Verkantungen, Verformungen od. dgl. und insbesondere ungewollte Verschwenkungen an den Schwenkpunkten zwischen den Riegeln und den Verbindungsstücken praktisch ausschließen, so daß Überbelastungen der die Schwenkpunkte bildenden Bolzen und der Gelenksperren vermieden werden, ohne daß parallel zu den Riegelketten verlaufende zusätzliche Gurte oder Spannschrauben od. dgl. notwendig sind, können vor allem darin bestehen, daß das Verbindungsstück selbst ein Teil der Gelenksperre ist bzw. wenigstens einen Teil der Gelenksperre enthält. Dadurch können auftretende Kräfte besser von der Gelenksperre aufgenommen und in die Riegelkette bzw. an die Träger weitergegeben werden. Somit ergibt sich eine Riegelkette, deren eingestellte Winkelposition auch bei großen Kräften mit großer Sicherheit erhalten bleibt, so daß eine solche Riegelkette gleichzeitig zur Einstellung einer festen Krümmung, die auch unter dem Betonierdruck erhalten bleibt, als auch als Gurtung dienen kann.

Eine wiederum selbständig schutzfähige Ausführungsform kann dabei bei einer solchen Schalung mit einer aus Riegeln und an den Trägern angreifenden Verbindungsstücken gebildeten Riegelkette darin bestehen, daß zum Festlegen der Riegel in ihrer Winkellage gegenüber dem Verbindungsstück eine Verzahnung od. dgl. in verschiedenen Winkelstellungen zusammenfügbare Kupplung vorgesehen ist, wobei Zähne od. dgl. Vorsprünge an dem Verbindungsstück und dazu passende Zahnlücken od. dgl. Ausnehmungen an den Riegeln vorgesehen sein können. Das Ein- und Ausrücken der Zähne erlaub nicht nur ein Verstellen und Festlegen von Winkellagen in kleinen Schritten, sondern überträgt auch in vorteilhafter Weise die auftretenden Druckkräfte unmittelbar in Richtung der einzelnen Elemente der Riegelkette.

An den Stirnseiten des Verbindungsstückes kann dabei auf einem Kreis um die Schwenkverbindung zwischen Riegel und Verbindungsstück stirnseitig die eine Zahnung od. dgl. vorgesehen sein und der Riegel kann auf einem zu ihm gehörenden Gewindebolzen ein mittels einer Mutter axial verstellbares Sperrstück als Gelenksperre mit einer konkaven Rundung und darin angeordneten Zähnen od. dgl. haben, die mit den Zähnen od. dgl. des Verbindungsstückes zusammenpassen. Zum Lösen dieses Sperrstückes kann die dieses Sperrstück axial stützende und haltende Mutter einige Gewindegänge von der Zahnung weg gedreht werden, so daß dann die Zahnung ausgerückt werden kann. Nunmehr kann eine geringfügige Verschwenkung und danach die umgekehrte Verstellung der Mutter durchgeführt werden, wodurch eine andere Winkellage eingestellt und festgelegt ist. Die auftretenden Kräfte werden dabei über dieses Sperrstück unmittelbar auf den Riegel bzw. das Verbindungsstück übertragen.

Das Verbindungsstück kann - wie bei einem früher erwähnten Ausführungsbeispiel - zwei parallele Anschlußflansche haben, von denen wenigstens einer stirnseitig eine Verzahnung aufweist und zwischen die der Anschlußkopf des Gewindebolzens des Riegels paßt und mittels eines Querbolzens verschwenkbar ist und auf dem zu dem Riegel gehörenden Gewindebolzen kann das Sperrstück axial verschiebbar und mittels der auf der dem Verbindungsstück abgewandten Seite angeordneten Mutter abstützbar und in Eingriffstellung der Verzahnung od. dgl. andrückbar sein. Durch entsprechend festes Anziehen dieser Mutter wird dabei in vorteilhafter Weise gleichzeitig das in dem den Verschwenkpunkt bildenden Querbolzen vorhandene Spiel beseitigt, so daß jegliche Beweglichkeit innerhalb der Riegelkette von vornherein ausgeschaltet ist.

Das Sperrstück kann einen U-förmigen Querschnitt haben, dessen U-Quersteg eine Lochung für den Durchtritt des Gewindebolzens aufweist und dessen U-Schenkel stirnseitig konkav geformt sind, wobei wenigstens ein U-Schenkel mit Gegenzähnen versehen ist. Dabei können die Zähne parallel zur Schwenkachse zwischen Riegel und Verbindungsstück angeordnet sein. Besonders günstig ist es, wenn beide Anschlußflansche des Verbindungsstückes und beide U-Schenkel des Sperrstückes jeweils zusammenpassende Zahnungen od. dgl. ineinanderfügbare Verformungen haben, weil dann entsprechend größere Kräfte übertragen werden können.

Darüber hinaus wird dadurch eine Ausgestaltung der Erfindung und der vorerwähnten Ausführungsform von erheblicher Bedeutung und beachtlichen Vorteilen ermöglicht, wobei das Sperrstück auf dem zu dem Riegel gehörenden Bolzen um 180° drehbar ist und die U-Schenkel in beiden Drehstellungen wechselweise mit den beiden Flanschen des Verbindungsstückes in ihrem Abstand und bezüglich ihrer Verzahnung zusammenpassen. Dabei können die Durchtrittslochungen in dem U-Quersteg des Sperrstückes gegenüber einer durch die Mitte eines mittleren Zahnes und/oder die Mitte einer in der Mitte der U-Schenkel befindlichen Zahnlücke verlaufenden Längsmittelebene um ein Viertel der Breite der Basis eines Zahnes bzw. der Zahnteilung versetzt sein. Auf diese Weise können mit relativ groben Zahnungen, die für eine gute Kraftübertragung zweckmäßig sind, dennoch relativ kleine Schritte bei der Verstellung der Winkellage der Riegel durchgeführt werden. Es kann nämlich jeweils durch Drehung des Sperrstückes um 180° aufgrund der vorerwähnten Versetzung des Durchtrittsloches jeweils ein Schritt entsprechend einem halben Zahn verstellt werden.

Eine andere oder zusätzliche Maßnahme zur Verkleinerung der Verstellschritte bei vorgegebener Zahnung bzw. gar zur stufenloser Verstellung kann darin bestehen, daß die Lochung in dem U-Quersteg des Sperrstückes gegenüber dem Bolzen ein Spiel hat, bei welchem der Durchmesser dieses Loches wenigstens um die Hälfte der Breite einer Zahnbasis bzw. der Zahnteilung größer als der Durchmesser des Bolzens ist. Somit wird nicht nur die Verdrehung des Sperrstückes, sondern auch ein gewisser seitlicher Versatz ermöglicht, der die den Zahnungen entsprechenden Stufen bei der Seitenverstellung überbrücken kann.

Eine andere Möglichkeit der stufenlosen Verstellung bei symmetrisch angeordneten Zähnen kann darin bestehen, daß das Gesamtspiel des Bolzens gegenüber der Lochung an dem U-Quersteg des Sperrstückes insgesamt der Zahnteilung entspricht. Somit kann eine Kombination aus Querverstellung des Sperrstückes gegenüber dem Bolzen und Einstellen der entsprechenden Zähne zueinander stufenlos durchgeführt werden.

Die Zähne und die Zahnlücken können im Querschnitt etwa gleichschenklige Dreiecke oder Trapeze sein, um beim Zusammenfügen und Verriegeln gut ineinander zu greifen.

Eine abgewandelte Ausführungsform der Erfindung von wiederum ganz erheblicher Bedeutung und eigener Schutzfähigkeit kann darin bestehen, daß an dem Verbindungsstück ein als Gelenksperre an den beiden gegenüber dem Verbindungsstück schwenkbaren Riegeln angreifendes, quer zu den Riegeln und etwa senkrecht zu der Schalhaut verstellbares Sperr- und/oder Klemmelement angeordnet ist, welches form- und/oder kraftschlüssig an den Stirnseiten der Riegel bzw. der Anschlußflansche angreift. Bei gelockertem Sperr- und/oder Klemmelement können also die

beiden an einem Verbindungsstück angreifenden Riegel eingestellt und dann durch die Verstellbewegung des Sperr- oder Klemmelementes in dieser Position fixiert werden.

Dabei ist eine besonders zweckmäßige Ausführungsform dieser Ausgestaltung der Erfindung darin zu sehen, daß an stirnseitigen Zähnen der Riegel an dem Verbindungsteil etwa senkrecht zur Schalhaut bzw. zum Längsträger verstellbare Zahnstangen als Teile der Gelenksperre und zur Einstellung unterschiedlicher Winkel zwischen Riegel und Verbindungsstück bzw. zwischen den Riegeln vorgesehen sind. Diese Zahnstangen wirken dann als kraftschlüssige verstellbare Sperrelemente. Dabei können zwei mit ihren Zahnungen voneinander abgewandte Zahnstangen als Sperrelemente vorgesehen sein, die innerhalb der Flansche mittels Spindeln oder Schrauben hin- und herverstellbar sind und dabei mit den Zähnen der Riegel kämmen. Somit können diese Zahnstangen gleichzeitig zum Verstellen der Riegel benutzt werden. Dabei können die Schrauben oder Spindeln selbsthemmend sein, so daß gleichzeitig mit dem Verstellen auch das Festlegen bereits durchgeführt ist. Es können aber auch sonstige Drehsicherungen an den Spindeln oder Schrauben vorgesehen sein.

Sowohl bei der vorerwähnten Ausführungsform als auch bei den eingangs schon geschilderten Ausführungsformen können zum Festlegen der Sperrstücke oder Sperrelemente mit Schrägflächen bzw. Gewinden versehene Befestigungselemente vorgesehen sein, die gleichzeitig das in den Schwenkbolzen vorgesehene Spiel beseitigen. Beispielsweise kann die als axiale Anlage des U-förmigen Sperrstückes vorgesehene Mutter in Sperrstellung bis zur Beseitigung des Spieles innerhalb des Schwenkbolzens in dem Verbindungsstück angezogen sein. Zur Beseitigung des Spieles in den Schwenkbolzen bei Verwendung zweier ver-

stellbarer Zahnstangen als Sperrelemente kann zwischen diesen Zahnstangen ein sie gegen die Zahnungen pressender Keil od. dgl. verschiebbar angeordnet sein.

Vor allem für Gewölbeschalungen, denen gegebenenfalls keine zweite Schalungswand gegenübersteht, jedoch auch für solche gekrümmte Wände kann es vorteilhaft sein, wenn zwei Zahnstangen einstückig verbunden und hin- und herverstellbar sind, um die mit ihnen kämmenden Stirnseiten der beiden schwenkbar an einem Verbindungsstück angreifenden Riegel zu verstellen und festzulegen. Vor allem bei einer gewölbten Decke kann eine solche Ausführungsform zur Anwendung kommen, die hinsichtlich der Winkelverstellung der einzelnen Riegel sehr einfach bedienbar ist, weil dabei nicht so hohe Betonierdrücke auftreten.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß als zwei einstückig verbundene Zahnstangen zum Kämmen mit den stirnseitigen Zähnen zweier an einem Verbindungsstück angreifender Riegel eine zum Einstellen der Winkel der Riegel drehbare, vorzugsweise selbsthemmende Schnecke vorgesehen ist, deren Schneckengänge mit den Zahnungen der Riegel zusammenpaßt.

Eine andere Ausführungsform kann darin bestehen, daß ein über ein Gewinde in axialer Richtung verstellbarer Bolzen einzelne Bunde od. dgl. aufweist, die in die stirnseitigen Zahnlücken der Zähne der Riegel passen und beim axialen Verstellen des Gewindes die Riegel verschwenken und einstellen.

Wieder eine andere Ausführungsform der Erfindung kann darin bestehen, daß die Riegel an ihren zwischen die Flansche der Verbindungsstücke eingreifenden Anschluß-

köpfen Vorsprünge und die Flansche schräg gegen die Vorsprünge gerichtete Langschlitze zum Eintreiben von Spannkeilen als Sperrstücke und das Spiel an den Schwenkbolzen aufhebende Elemente vorgesehen sind. Dabei können die jeweils an einem Riegel angreifenden beiden mit ihren Querschnitten schräg zueinander angeordneten Keile zur Einstellung unterschiedlicher Winkel zwischen Riegel und Verbindungsstück unterschiedlich tief in ihre Langschlitze eingreifen.

Wieder eine andere Ausführungsform kann darin bestehen, daß an den beiden Schwenkpunkten eines jeden Riegels jeweils mit einem Ende als Gelenksperre dienende Zugspindeln angreifen, die mit ihrem anderen Ende an einem benachbarten Verbindungsstück und dort mit Abstand zu dem Schwenkpunkt des Riegels angreifen. Je nach Winkelstellung werden diese Zugspindeln mehr oder weniger verkürzt, indem die auf zwei Bolzen befindlichen Gewindehülsen mehr oder weniger angezogen werden. Dabei ist es zweckmäßig, wenn der die Träger umfassende Befestigungsrücken des Verbindungsstückes die Seitenwände des Trägers über mehr als den Abstand zwischen dem Schwenkpunkt des Riegels und dem Angriffspunkt der Zugspindel übergreift und vorzugsweise diesen Angriffspunkt aufweist. Es bildet sich somit zwischen jedem Riegel, einer als Gelenksperre dienenden Zugspindel und dem zugehörigen Teil des Befestigungsrückens des Verbindungsstückes ein Dreieck, welches entsprechend gut Zug- und/oder Druckkräfte aufnehmen kann. Die Winkel dieses Dreieckes werden durch die Verstellung insbesondere der Zugspindel vorgewählt.

Eine andere Ausführungsform, bei welcher ein quer zu den Riegeln verstellbares Klemmelement kraftschlüssig gleichzeitig an zwei Riegeln eines Verbindungsstückes angreift, kann dadurch gebildet sein, daß die Stirnseiten des Rie-

gels bzw. seiner Anschlußflansche konvex als glatte Kreisbogen ausgebildet sind, wobei der Mittelpunkt dieser Kreisbögen der Schwenkpunkt an dem Verbindungsstück ist, und daß zwischen den Stirnseiten der beiden an demselben Verbindungsstück angreifenden Riegeln ein vorzugsweise keilförmiges Klemmelement quer zu den Stirnseiten und zu der Längserstreckung der Riegel angeordnet ist, dessen Seitenflächen die Stirnseiten der Riegel reibschlüssig und klemmend beaufschlagen. Wird dieses keilförmige Klemmelement mit seinem keilförmig zunehmenden Querschnitt zwischen die Riegel getrieben, legt es diese in der gewählten Schwenkstellung fest, wobei praktisch die gesamte Stirnseite der Riegel unter Klemmung und Reibschluß gesetzt wird. Entsprechend stabil ist diese stufenlos einstellbare Vorrichtung.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die kreisbogenförmigen Stirnseiten der Riegel bzw. der Anschlußflansche in Querrichtung entsprechend dem Verlauf des Klemmelementes und entsprechend dessen Keilschräge schräg verlaufen. Somit ergibt sich auch über die Breite der Riegel oder der Stirnseiten überall Reib- und Kraftschluß. Dabei ist auch vorteilhaft, daß das Verklemmen zum Festlegen der jeweils eingestellten Winkelposition gleichzeitig auch das Spiel in den Schwenkpunkten beseitigt.

Es sei erwähnt, daß bei allen vorerwähnten Ausführungsformen, bei denen ein in den Schwenkpunkten während der Einstellbewegung vorhandenes Spiel durch das Festlegen der Winkellagen gleichzeitig beseitigt wird, in diesen Schwenkpunkten zusätzlich eine Klemmung auftritt, die die jeweils eingestellte Winkellage zusätzlich stabilisiert und festlegt.

Nachstehend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen mit den erfindungswesentlichen Einzelheiten noch näher erläutert. Es zeigen in unterschiedlichen Maßstäben:

Fig. 1 eine Teil-Aufsicht einer Schalung für Rundbauten,

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Gelenksperre,

Fig. 3 eine Teil-Aufsicht auf ein Verbindungsstück, die Gelenksperre und die Anschlußenden der zugehörigen Riegel in vergrößertem Maßstab,

Fig. 4 eine Seitenansicht der Anordnung nach Fig. 3 aus der Blickrichtung B in Fig. 3 gesehen,

Fig. 5 in schematisierter Darstellung eine Teil-Draufsicht einer Schalung für eine gekrümmte Wand bzw. einen Rundbau, bei welcher die Verbindungsstücke zwischen den Schalungsträgern und den Riegeln jeweils selbst ein Teil der zum Einstellen unterschiedlicher Winkel dienenden Gelenksperren sind,

Fig. 6 in vergrößertem Maßstab die Kupplung zwischen Verbindungsstück und Riegel bei einer Schalung gemäß Fig. 5, wobei zum Festlegen der Riegel in ihrer Winkellage gegenüber dem Verbindungsstück eine Verzahnung gegenüber einem Sperrstück an dem Riegel vorgesehen ist,

Fig. 7 eine Seitenansicht der Riegelkonstruktion gemäß Fig. 6,

Fig. 8 eine stirnseitige Ansicht des mit einer Zahnung versehenen Sperrstückes gemäß den Figuren 6 und 7,

Fig. 9 eine Seitenansicht des Sperrstückes vor dem Eingriff in die Zahnung an dem Verbindungsstück,

Fig. 10 in vergrößertem Maßstab die Anordnung einerseits der Zahnung des Sperrstückes und andererseits des Verbindungsstückes sowie das Spiel zwischen der Lochung des Sperrstückes und dem diese durchsetzenden, zu dem Riegel gehörenden Bolzenteil,

Fig. 11 eine Seitenansicht und

Fig. 12 eine teilweise im Schnitt dargestellte Draufsicht einer abgewandelten Ausführungsform, bei welcher die Winkellage der Riegel an dem Verbindungsstück mittels als Zahnstangen ausgebildeter Sperrelemente und einem dazwischen angeordneten Keil einstellbar ist,

Fig. 13 eine Ausführungsform, bei welcher zwei einstükkig verbundene Zahnstangen gleichzeitig an den beiden Riegeln eines Verbindungsstückes angreifen,

Fig. 14 eine der Fig. 13 entsprechende Ausführungsform, bei welcher statt Zahnstangen parallele, mit Abstand zueinander angeordnete Bunde in entsprechende Zahnlücken an den Stirnseiten der Riegel eingreifen, wobei der die Bunde aufweisende Bolzen mittels eines Gewindes axial verstellbar ist,

Fig. 15 eine Seitenansicht und

Fig. 16 eine teilweise im Schnitt gehaltene Draufsicht der Ausführungsform, bei welcher als Sperrstücke jeweils zwei Spannkeile anentsprechenden Vorsprüngen der Riegel angreifen,

Fig. 17 die Draufsicht einer Ausführungsform, bei welcher jeweils sich kreuzende Zugspindeln einerseits an den Schwenkpunkten der Riegel gegenüber den Verbindungsstücken und andererseits mit Abstand dazu an den Verbindungsstücken angreifen,

Fig. 18 eine Seitenansicht sowie

Fig. 19 eine teilweise im Schnitt gehaltene Draufsicht einer Ausführungsform, bei welcher die schwenkbaren Riegel kreisbogenförmige Stirnseiten haben, zwischen denen ein entsprechend konturierter Keil lösbar und klemmbar bewegbar ist.

Bei den folgenden unterschiedlichen Ausführungsformen sind übereinstimmende Teile auch bei etwas abgewandelter Ausbildung mit übereinstimmenden Bezugszeichen benannt und falls bei dem einen oder anderen Ausführungsbeispiel das eine oder andere Teil nicht gesondert erwähnt ist, gilt für dieses Teil, was anhand eines anderen Ausführungsbeispieles dazu ausgesagt ist.

Eine im ganzen mit 1 bezeichnete Schalung für gekrümmte Flächen, Wände, Decken, Rundbauten od. dgl. aus Beton weist eine biegsame innere Schalhaut 2 sowie eine ebenfalls biegsame äußere Schalhaut 3 auf. Zwischen diesen

beiden Schalhäuten 2 und 3 ist der später einzubringende Betonmörtel in einem kurzen Abschnitt eingezeichnet und mit 4 benannt. Wie in Fig. 1 oder 5 erkennbar, liegt die innere Schalhaut 2 auf im Abstand voneinander angeordneten inneren Längsträgern 5 auf. Diese wiederum stützen sich gegen eine im ganzen mit 6 bezeichnete Riegelkette ab. Diese weist eine Vielzahl von in ihrer Länge l veränderbaren, im übrigen starren, länglichen Riegeln 7 auf. Entsprechend der Krümmung der inneren Schalhaut 2 sind die länglichen, bezüglich ihrer Längsachse im wesentlichen geradlinigen Einzelriegel 7, hier auch kurz "Riegel 7" genannt, zueinander bzw. gegenüber einem noch zu beschreibenden Verbindungsstück 8 winklig angeordnet.

Gemäß der Erfindung sind nun benachbarte Riegel 7 der Riegelkette 6 jeweils über ein an einem Längsträger 5 angeordnetes Verbindungsstück 8 verbunden und jeder Riegel 7 ist in seiner Winkellage gegenüber diesem Verbindungsstück 8 mittels einer im ganzen mit 9 bezeichneten Gelenksperre festlegbar. Wie besonders gut z. B. in Fig. 1, 3, 4, 6, 16 oder 17 erkennbar, hat jeder Riegel 7 eine mit Innengewinden 10 versehene Spannhülse 11. An deren beiden Enden 12 und 13 hat jeder Riegel 7 einen dazu passenden Gewindebolzen 14.

An diesen ist ein in Fig. 3 und 4 gut erkennbarer Anschlußkopf 15 vorgesehen, der die Form eines regelmäßigen Prismas mit rechteckigen Seitenflächen 16 und rechteckiger Stirnfläche 17 hat. In jedem Anschlußkopf 15 befindet sich eine Lochung 18, welche auch Anschlußflansche 19 und 20 des Verbindungsstückes 8 durchsetzen (Fig. 4). Die Anschlußköpfe 15 und damit die Riegel 7 sind mit Hilfe von Anschlußbolzen 21 mit den Anschlußflanschen 19 bzw. 20 des Verbindungsstückes 8 verbunden. Dieses weist einen Befestigungsrücken 22 auf, der auf das

Profil 23 von bekannten bzw. vorhandenen Längsträgern 5 abgestimmt ist.

Die bereits erwähnten Anschlußflansche 19 und 20 des Verbindungsstückes 8 bilden einen im ganzen mit 25 bezeichneten Aufnahmebereich für in der Riegelkette 6 benachbart zueinander liegende Anschlußköpfe 15. Wie gut aus Fig. 3 und 4 erkennbar, ist die Umrißform dieses Aufnahmebereiches 25 im Mittelbereich im wesentlichen U-förmig. Im übrigen passen die Anschlußköpfe 15 zu der lichten Weite zwischen dem parallel zueinander angeordneten Anschlußflanschen 19 und 20.

In Fig. 3 erkennt man die Aufsicht und in Fig. 4 die Stirnansicht der in Fig. 2 in Seitenansicht vergrößert herausgezeichneten Gelenksperre 9. Sie ist als im wesentlichen im Seitenprofil U-förmiger Justier- und Befestigungsbügel ausgebildet. An seinem U-Steg 27 ist ein Steckzapfen 28 und im zugehörigen Anschlußflansch 20 ein Einsteckloch 29 dafür vorgesehen. Der obere Anschlußflansch 20 ist dazu ein Stück über den unteren Anschlußflansch 19 hinaus in Richtung der beiden Riegel verlängert, wie gut aus Fig. 4 und 3 erkennbar. An den U-Schenkeln 30 der Gelenksperre 9 sind zwei Stell- und Befestigungsschrauben 31 und 32 vorgesehen. Die U-Schenkel 30 ragen in der Gebrauchsstellung der Gelenksperre 9 in den Bereich der Seitenflächen 16 des Anschlußkopfes 15 (Fig. 4). Durch entsprechendes Einstellen dieser Stell- und Befestigungsschrauben 31 und 32 kann man den jeweiligen Anschlußkopf 15 in eine gewünschte Winkellage gegenüber dem Verbindungsstück 8 einjustieren und festlegen. Dieser Winkel ist in Fig. 3, linke Seite gut erkennbar und mit A bezeichnet. Da der Außendurchmesser D der Innenschalhaut 2 (Fig. 1) groß im Verhältnis zur Länge l der einzelnen Riegel ist, ist auch der Winkelbetrag A verhältnismäßig klein, so daß die für die Gelenksperre 9 und ihre Stell- und Befesti-

gungsschrauben 31, 32 benötigten Platzverhältnisse ohne Schwierigkeit bei der Schalung zur Verfügung stehen; auch sind die entsprechenden Kraftverhältnisse beim Verbindungsstück 8 bzw. der Gelenksperre 9 beherrschbar. Wegen des in das Einsteckloch 29 eingeführten Steckzapfens 28 liegt die Gelenksperre 9 gegenüber Seitenverschiebungen fest, kann sich jedoch ohne zusätzliche Maßnahmen praktisch selbsttätig in die zu der jeweiligen Lage des Riegels 7 passende Lage verschwenken, wie es gut aus Fig. 3 erkennbar ist. Vorteilhaft ist bei dieser Ausführung auch, daß bei einer im wesentlichen fertiggestellen Schalung noch ohne Schwierigkeiten Nachjustierungen bezüglich der Winkellage einzelner Riegel 7 vorgenommen werden können. Auch kann durch Verdrehen der Spannhülsen 11 der einzelnen Riegel 7 deren Länge l verändert werden. Dabei ist im Ausführungsbeispiel die Länge l (Fig. 1) zwischen den jeweiligen Mitten der Anschlußbolzen 21 gemessen.

Die Gelenksperre 9 besitzt einen im Seitenprofil U-förmigen Aussteigungsbügel 33, der Teile der U-Schenkel 30 und den gesamten Steg 27 der Gelenksperre 9 aussteifend außen umgreift.

Besonders in Fig. 3 erkennt man gut, daß wenigstens der Anschlußflansch 20 des Verbindungsstückes 8 an seinem äußeren Ende 34, also im Schwenkbereich der Gelenksperre 9, ein angezogenes, also schmaleres Seitenprofil aufweist, so daß Platz für die Gelenksperren-U-Schenkel 30 vorhanden ist. Am unteren Anschlußflansch 19 ist ein solches, in Richtung der Riegel 7 vorstehendes Ende 34 nicht erforderlich.

In Fig. 1 sind an der äußeren Schalhaut 3 noch äußere Längsträger 105 erkennbar, die mittels eines im ganzen mit 40 bezeichneten Zuggurtes gehalten sind. Dabei ist dort gut erkennbar, daß sich dieser Zuggurt aus in der

Länge L veränderbaren Riegeln 107 sowie aus mit auf den entsprechenden Längsträgern 105 aufgesetzten Verbindungsstücken 8' uusammensetzt. Diese Verbindungsstücke 108 besitzen ebenfalls die Lochungen 18 und die darin eingefügten Anschlußbolzen 21 und Gelenksperren 9 und für den Steckzapfen 28 vorgesehene Einstecklöcher 29 sind hier nicht notwendig und deshalb nicht eingezeichnet. Man erkennt jedoch, daß die eingangs näher beschriebenen Riegel 7 auch als Teile 107 des Zuggurtes 40 in Verbindung mit den dortigen Verbindungsstücken 8 Verwendung finden können. Die Ausbildung der Riegel 7 und der Verbindungsstücke 8 der Schalung 1 für die innere Schalhaut 2 hat demgemäß den Vorteil, daß solche Teile 7 und 8 auch noch zur Bildung eines Zuggurtes 40 herangezogen werden können. Dadurch wird die Lagerhaltung für entsprechende Schalungsteile für Rundbauten bzw. der Ausnutzungsgrad dieser Teile begünstigt. Bedarfsweise können die für die Riegelkette 6 bzw. den Zuggurt 40 verwendeten Riegel 7 bzw. 107 gleich ausgebildet und in unterschiedlicher Länge l bzw. L eingestellt sein, es können aber auch bedarfsweise mit unterschiedlicher Grundlänge ausgebildete Riegel 7 bzw. 107 für verschiedene (innere) Riegelketten 6 bzw. Zuggurte 40 Verwendung finden.

In den Figuren 5 bis 19 ist eine Schalung 1 für gekrümmte Flächen od. dgl. mit einer biegsamen, insbesondere konvexen inneren Schalhaut 2 und gegebenenfalls auch einer äußeren Schalhaut 3 dargestellt, die wiederum im Abstand zueinander angeordnete Träger 5 aufweist, welche gegen eine von einer Riegelkette 6 gebildete Gurtung abgestützt sind, wobei die Riegel 7 der Riegelkette 6 in ihrer Länge und ihrer gegenseitigen Winkelposition wiederum gegeneinander verstellbar und festlegbar sind und an den Trägern 5 jeweils Verbindungsstücke 8 angreifen, an denen die

Schwenkpunkte der Riegel 7 in Form von Anschlußbolzen 21 angeordnet sind. Dabei ist in diesen Ausführungsbeispielen vorgesehen, daß das Verbindungsstück 8 jeweils selbst ein Teil der Gelenksperre zum Festlegen der Riegel in ihrer jeweiligen Winkellage ist bzw. wenigstens einen Teil dieser Gelenksperre enthält.

Bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 6 bis 10 ist zum Festlegen der Riegel 7 in ihrer Winkellage gegenüber dem Verbindungsstück 8 eine Verzahnung 35 vorgesehen, wobei aber auch eine andere in verschiedenen Winkelstellungen zusammenfügbare Kupplung statt einer solchen Verzahnung 35 benutzt werden könnte. Dabei sind gemäß Fig. 9 und 10 Zähne 36 od. dgl. Vorsprünge an dem Verbindungsstück 8 bzw. den zu ihm gehörenden Anschlußflanschen 19 und 20 und dazu passende Zahnlücken 37 od. dgl. Ausnehmungen an dem Riegel 7 vorgesehen.

Vor allem in Fig. 6 erkennt man, daß an den Stirnseiten des Verbindungsstückes 8 bzw. seiner Flansche 19 und 20 auf einem Kreis um die Schwenkverbindung mit dem Anschlußbolzen 21 zwischen Riegel 7 und Verbindungsstück 8 stirnseitig die Zahnung 35 vorgesehen ist und anhand der Figuren 6 und 7 erkennt man, daß der Riegel 7 aus dem zu ihm gehörenden Gewindebolzen 14 ein mittels einer Mutter 38 axial verstellbares Sperrstück 39 als Teil der Gelenksperre mit einer konkaven Rundung und darin angeordneten Zähnen hat, die mit den Zähnen des Verbindungsstückes 8 zusammenpassen. Dabei ist in Fig. 6 ein relativ stumpfer Winkel zwischen Riegel und Flanschen des Verbindungsstückes dargestellt, jedoch sind gestrichelt die möglichen Endpositionen des Sperrstückes 38 angedeutet, die zu entsprechenden Winkelpositionen einer an einer konvexen oder konkaven Schalhaut angreifenden Riegelkette passen.

Auch in diesem Ausführungsbeispiel hat das Verbindungsstück 8 gemäß Fig. 7 zwei parallele Anschlußflansche 19 und 20, von denen wenigstens einer strinseitig eine Verzahnung 35 aufweisen kann. Zwischen die Anschlußflansche 19 und 20 paßt der Anschlußkopf 15 des Gewindebolzens 14 des Riegels 7 und ist mittels des Querbolzens oder Anschlußbolzens 21 verschwenkbar. Auf diesem zu dem Riegel 7 gehörenden Gewindebolzen 14 ist das Sperrstück 39 axial verschiebbar und mittels der auf der dem Verbindungsstück 8 abgewandten Seite angeordneten Mutter 38 abstützbar und in Eingriffstellung der Verzahnungen 35 andrückbar.

Während in Fig. 6 die Sperrstellung mit eingerückten Zähnen dargestellt ist, erkennt man in Fig. 7, daß die Mutter 38 axial so weit zu der mittleren Spannhülse 11 hin zurückverstellt ist, daß die Zähne 36 und die Zahnlücken 37 der Verzahnung 35 außer Eingriff sind. In dieser in Fig. 7 dargestellten Position kann also auf einfache Weise eine gewünschte Winkelstellung zwischen Riegel und Anschlußflanschen eingestellt werden. Danach werden die Muttern 28 wiederum in Richtung auf die Verbindungsstücke hin verstellt und angezogen, wodurch die Zahnungen in Eingriff gelangen.

In Fig. 7 erkennt man auch, daß das Sperrstück 39 einen U-förmigen Querschnitt hat, dessen U-Quersteg 41 eine Lochung 42 für den Durchtritt des Gewindebolzens 14 aufweist und dessen U-Schenkel 43 gemäß Fig. 6 und 9 stirnseitig konkav geformt sind, wobei wenigstens ein U-Schenkel 43, im Ausführungsbeispiel beide U-Schenkel mit den Gegenzähnen versehen sind. Dabei sind die Zähne parallel zur Schwenkachse zwischen Riegel 7 und Verbindungsstück 8 angeordnet. Auch beide Anschlußflansche 19 und 20 des Verbindungsstückes 8 haben wie beide U-Schen-

kel 43 des Sperrstückes 39 jeweils zusammenpassende Zahnungen oder gegebenenfalls auch andere ineinander fügbare Verformungen.

Da das Sperrstück 38 mittels seiner Lochung 42 auf dem Gewindebolzen 14 gelagert ist, ist es drehbar, so daß es auch um 180° gedreht werden kann, wodurch es wiederum in eine Kupplungs- und Sperrposition gelangt. Die U-Schenkel 43 passen dabei in beiden Drehstellungen mit den beiden Flanschen 19 und 20 des Verbindungsstückes 8 hinsichtlich Abstand und bezüglich ihrer Verzahnungen zusammen.

Um trotz der Zahnungen eine Einstellstufung zu erhalten, die geringer als eine Zahnteilung ist, ist die Durchtrittslochung 42 in dem U-Quersteg 41 des Sperrstückes 39 gegenüber einer durch die Mitte eines mittleren Zahnes 44 verlaufenden Längsmittelebene 45 um ein Viertel der Zahnteilung versetzt. Man erkennt in Fig. 10 deutlich, daß die Lochmitte 46 gegenüber der durch die Spitze eines mittleren Zahnes 44 verlaufenden Längsmittelebene 45 um eine Viertel-Zahnteilung versetzt ist. Wird nun das Sperrstück 39 um 180° gedreht, ergibt sich gegenüber der Position mit durchgezogenen Strichen die Position mit gestrichelten Linien an den Zähnen, so daß allein durch diese Maßnahme schon Einstellwinkel erreichbar sind, deren Stufung gegenüber der Zahnstufung halbiert ist.

Zusätzlich erkennt man aber in Fig. 10, daß die Lochung 42 in dem U-Quersteg 41 des Sperrstückes 39 gegenüber dem Bolzen 14 ein Spiel hat, bei welchem der Durchmesser dieses Loches 42 wenigstens um die Hälfte der Breite der Zahnteilung größer als der Durchmesser des Bolzens 14 ist. Dadurch kann also das Sperrstück 39 um diesen Wert seitlich versetzt werden, so daß beim Aufeinandertreffen

der Zahnspitzen der Zähne des Sperrstückes und des Verbindungsstückes dennoch ein Eingriff dieser Zähne durch die erwähnte seitliche Versetzung möglich ist. Insgesamt kann so durch die Kombination der vorbeschriebenen Maßnahmen bei relativ geringem Spiel zwischen Bolzen 14 und Lochung 42 eine stufenlose Winkelverstellung erreicht werden. Wäre das Gesamtspiel des Bolzens 14 gegenüber der Lochung 42 insgesamt entsprechend der Zahnteilung, könnte allein durch diese Maßnahme ebenfalls eine stufenlose Einstellung unterschiedlicher Winkel erfolgen.

Die Zähne und Zahnlücken sind dabei im Querschnitt etwa gleichschenklige Dreiecke, während sie in weiter unten zu beschreibenden Ausführungsbeispielen Trapeze sind.

In den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 11 bis 16, 18 und 19 ist an dem Verbindungsstück 8 ein als Gelenksperre an den beiden gegenüber dem Verbindungsstück 8 schwenkbaren Riegeln 7 angreifendes, quer zu den Riegeln 7 und etwa senkrecht zu der Schalhaut 2 verstellbares, anhand der einzelnen Beispiele jeweils noch genauer erläutertes und beschriebenes Sperr- und/oder Klemmelement angeordnet, welches form- und/oder kraftschlüssig an den Stirnseiten der Riegel 7 bzw. der ihnen zugehörenden Gewindebolzen 14 angreift.

Im Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 11 und 12 sind an stirnseitigen Zähnen 36 - in diesem Falle mit trapezförmigem Querschnitt - der Riegel 7 an dem Verbindungsteil 8 etwa senkrecht zur Schalhaut 2 bzw. zum hier nicht dargestellten Längsträger 5 verstellbare Zahnstangen 47 als Sperrelemente und Teile der Gelenksperre und zur Einstellung unterschiedlicher Winkel zwischen Riegel 7 und Verbindungsstück 8 bzw. zur Einstellung unterschiedlicher Winkel zwischen den Riegeln 7 vorgesehen.

Dabei sind zwei mit ihren Zahnungen voneinander abgewandte Zahnstangen 47 als Sperrelemente vorgesehen, die innerhalb der Flansche 19 und 20 mittels vorzugsweise selbsthemmenden Spindeln oder Schrauben 48 hin- und herverstellbar sind und dabei mit den Zähnen 36 der Riegel 7 kämmen. Es leuchtet ein, daß durch eine entsprechende Drehung der Schrauben 48 über Innengewinde 49 innerhalb der Zahnstangen 47 diese axial zu den Schrauben 48 verstellt werden, was aufgrund der Verzahnung auch zu einer entsprechenden Verschwenkung der Riegel 7 führt. Somit ist eine stufenlose Verstellung beliebiger Winkel zwischen Riegeln und Verbindungsstücken und damit den Riegeln untereinander möglich. Da zwei parallele Schrauben 48 vorgesehen sind, können die Winkel auch unsymmetrisch verstellt werden.

Zum Festlegen der Sperrstücke 39 oder der Sperrelemente 47 der schon beschriebenen Ausführungsbeispiele, aber auch der noch zu beschreibenden folgenden Ausführungsbeispiele sind jeweils mit Schrägflächen bzw. Gewinden versehene Befestigungselemente vorgesehen, die gleichzeitig das in den Schwenkbolzen oder Anschlußbolzen 21 vorhandene Spiel beseitigen.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 6 bis 10 kann die als axiale Anlage des U-förmigen Sperrstückes 39 vorgesehene Mutter 38 in Sperrstellung bis zur Beseitigung dieses Spieles an den Schwenkbolzen 21 in dem Verbindungsstück 8 angezogen werden. Dadurch ergibt sich eine erhebliche Stabilisierung der gesamten Riegelkette gegen auch beim Betonieren sich vergrößernde Drücke und Kräfte. Darüber hinaus wird an diesen Schwenkbolzen 21 dadurch ein zusätzlicher Kraftschluß bewirkt.

Zur Beseitigung des Spieles an den Schwenkbolzen 21 bei

Verwendung zweier verstellbarer Zahnstangen 47 ist gemäß Fig. 11 und 12 zwischen diesen Zahnstangen 47 ein sie gegen die Zahnungen pressender Keil 50 verschiebbar angeordnet. Gemäß Fig. 11 erfolgt die Verschiebung dieses Keiles mit Hilfe einer an einem Anschlußflansch 20 angreifenden Schraube 51, mit der der Keil tiefer in seinen Sitz gezogen werden kann, um ihn zu verkeilen, oder mit der er auch aus seinem Keilsitz herausschiebbar ist. Die beiden Zahnstangen haben gemäß Fig. 11 entsprechend schräge Anlageflächen 52 für diesen Keil 50.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 13 sind die beiden Zahnstangen 47 praktisch einstückig verbunden und hin- und herverstellbar, um die mit ihnen kämmenden Stirnseiten und Zahnungen der beiden schwenkbar an einem Verbindungsstück 8 angreifenden Riegel zu verstellen und festzulegen. Hier erfolgt in jedem Falle durch die Verdrehung der Schraube 48 über das Innengewinde 49 eine gleichzeitige und synchrone Verschwenkung beider Riegel 7. Eine Spielbeseitigung an den Anschlußbolzen 21 ist dabei nicht vorgesehen, so daß eine solche Anordnung zweckmäßigerweise vor allem dann gewählt wird, wenn eine gewölbte Decke od. dgl. geschalt werden soll, wo geringere Betonierdrücke auftreten.

Die Ausführungsform der Fig. 14 ähnelt weitgehend der nach Fig. 13. Dabei ist ein über ein Gewinde 53 durch Drehung axial verstellbarer Bolzen 54 vorgesehen, der einzelne, mit Abstand zueinander angeordnete Bunde 55 hat, die in die stirnseitigen Zahnlücken der Zähne 36 der Riegel 7 passen und beim axialen Verstellen des Bolzens 54 die Riegel 7 verschwenken. Auch diese Ausführungsform ist gut zum Betonieren eines Gewölbes geeignet. Dabei erkennt man auf der dem Befestigungsrücken 22 des Verbindungsstückes 8 abgewandten Ende des Bolzens 54

eine Querlochung 56, an welcher zum Verdrehen dieses Bolzens 54 mit einem Werkzeug angegriffen werden kann.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 15 und 16 sind die Anschlußflansche 19 und 20 stark vergrößert. Dadurch ist es möglich, daß die Riegel 7 an ihren zwischen die Flansche 19 und 20 eingreifenden Anschlußköpfen 15 Vorsprünge 57 bzw. Querschnittsvergrößerungen und die Flansche 19 und 20 schräg gegen diese Vorsprünge 57 gerichtete Langschlitze 58 zum Eintreiben von Spannkeilen 59 als Sperrstücke und das Spiel an den Schwenkbolzen 21 aufhebende Elemente vorgesehen sind. Die jeweils an einem Riegel 7 angreifenden beiden mit ihren Querschnitten schräg zueinander angeordneten Keile 59 können dabei zur Einstellung unterschiedlicher Winkel zwischen Riegel 7 und Verbindungsstück 8 jeweils unterschiedlich tief in ihre Langschlitze 58 eingreifen. Greift der eine von zwei Keilen 59, die an demselben Vorsprung 57 eines Riegels 7 angreifen, tief in seinen Langschlitz 58 ein, kann aufgrund der entsprechenden Verschwenkung der zweite Keil nur entsprechend weniger tief eingeschlagen werden.

Fig. 17 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei welchem an den beiden Schwenkpunkten eines jeden Riegels 7 jeweils mit einem Ende als Gelenksperren dienende Zugspindeln 60 angreifen, die mit ihrem anderen Ende an einem benachbarten Verbindungsstück 8 und dort mit Abstand zu dem Schwenkpunkt des Riegels 7 bzw. dessen Anschlußbolzen 21 angreifen. Es ergeben sich somit für jeden Riegel 7 zwischen den von diesem verbundenen Verbindungsstücken 8 zwei sich kreuzende Zugspindeln 60. Der die Träger 5 umfassende Befestigungsrücken 22 des Verbindungsstückes 8 übergreift dabei die Seitenwände des Trägers 5 über mehr als den Abstand zwischen dem Schwenkpunkt oder Bolzen 21

des Riegels 7 und dem Angriffspunkt 61 der Zugspindel 60 und weist dabei diesen Angriffspunkt 61 auf. Entsprechend breit ist in diesem Falle der Befestigungsrücken 22 ausgestaltet.

Ist eine entsprechende Winkelstellung an dem Riegel 7 fixiert, können die sich kreuzenden Zugspindeln 60 angezogen werden, um diese Winkelstellung festzulegen. Dabei bildet ein Riegel 7 jeweils zusammen mit einer Zugspindel 60 und dem Befestigungsrücken 22 im Bereich der Angriffspunkte 21 und 61 ein Dreieck, dessen Winkellagen verstellbar und durch die anziehbaren Zugspindeln auch festlegbar sind.

Die Figuren 18 und 19 schließlich zeigen ein Ausführungsbeispiel, bei welchem die Stirnseiten des Riegels 7 bzw. seines Anschlußkopfes 15 konvex als glatte Kreisbögen ausgebildet sind, wobei der Mittelpunkt dieser Kreisbögen der Schwenkpunkt an dem Verbindungsstück 8 ist, also von dem Anschlußbolzen 21 gebildet wird. Zwischen den Stirnseiten der beiden an demselben Verbindungsstück 8 angreifenden Riegeln 7 ist ein keilförmiges Klemmelement 62 quer zu den Stirnseiten und zu der Längserstreckung der Riegel 7 angeordnet (vgl. vor allem Fig. 18), dessen Seitenflächen 63 die Stirnseiten der Riegel 7 reibschlüssig und klemmend beaufschlagen. Vom Prinzip her ist diese Ausführungsform der der Figuren 11 und 12 vergleichbar, und das keilförmige Klemmelement 62 kann ebenfalls mit Hilfe einer Schraube 51 in die Klemmstellung gezogen oder aus ihr herausgeschoben werden.

Die kreisbogenförmigen Stirnseiten der Riegel 7 verlaufen in Querrichtung entsprechend dem Verlauf des Klemmelementes 62 und entsprechend dessen Keilschräge ebenfalls schräg, wie sich deutlich aus Fig. 18 ergibt. Die Seiten-

wände 63 des Klemmelementes 62 haben dabei einen der Kontur der Stirnseiten der Riegel entsprechenden konkaven kreisbogenförmigen oder gegebenenfalls einen vieleckigen Querschnitt, was deutlich in Fig. 19 erkennbar ist. Somit ergibt sich über praktisch die gesamte Stirnseite der Riegel 7 Kraftschluß, wenn das keilförmige Klemmelement 62 angezogen ist. Dadurch lassen sich die Riegel ebenfalls stufenlos einstellen und festlegen.

Insgesamt ergibt sich eine Riegelkette, bei welcher die Riegel gut und sicher in unterschiedlichen Winkellagen praktisch stufenlos eingestellt und festgelegt werden können, ohne daß die Gefahr von seitlichen Versetzungen besteht, weil gleichzeitig das Spiel in den Schwenkpunkten ausgeschaltet wird. Entsprechend große Druckkräfte können über diese Riegelkette trotz ihrer Vielgliedrigkeit aufgenommen werden. Die auftretenden Ringkräfte bei einem Rundbau, die über die Träger und Riegel eingeleitet werden, treffen bei den vorbeschriebenen Anordnungen insbesondere gemäß den Figuren 5 bis 19 axial aufeinander und Verschiebungen, die bei exzentrischer Belastung zu der Gefahr von Ausweichbewegungen innerhalb der Riegelkette führen würden, werden verhindert, weil einerseits die Gelenksperren bzw. die dazu gehörenden Sperrstücke und Sperrelemente stirnseitig an den Riegeln angreifen und außerdem das Spiel der Schwenkbolzen aufheben. Zusätzlich wird durch diese Beseitigung des Spieles eine Veränderung der Wandstärke während des Betonierens durch dann eventuell auftretende Nachgiebigkeiten bei Vorhandenbleiben eines solchen Spieles vermieden.

Die vorbeschriebene Anordnung erlaubt es, die Winkelpositionen zusammen mit der Schalhaut einzustellen, oder aber die Riegelkette mit Trägern versehen in eine bestimmte gerundete Position zu bringen und dann erst an

den Trägern die Schalhaut zu befestigen. In letzterem Falle können unter Umständen statt der spindelförmigen Verstellbaren Riegel auch Riegel bleibender Längenabmessungen verwendet werden, insbesondere wenn nur bogenförmige Wandstücke geschalt werden sollen.

Alle in der Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale und Konstruktionsdetails können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentliche Bedeutung haben.

- Ansprüche -

'ATENTANWÄLTE
IPL.-ING. H. SCHMITT
IPL.-ING. W. MAUCHER

79 FREIBURG I. BR.
DREIKÖNIGSTR. 13
TELEFON (0761) 70778
70774

32

2139820

1 Herr
Josef Maier
Schwimmbadstraße 3
7611 Steinach

UNSERE AKTE · BITTE STETS ANGEBEN!

5

10 # Schalung für gekrümmte Flächen

Patentansprüche

15 1. Schalung für gekrümmte Flächen, Rundbauten od. dgl. mit wenigstens einer biegsamen inneren Schalhaut, die auf im Abstand voneinander angeordneten Längsträgern aufliegt, wobei die Längsträger der inneren Schalhaut gegen eine Riegelkette abgestützt sind,
20 die eine Mehrzahl in ihrer Länge einstellbarer, im übrigen starrer Riegel aufweist, die zueinander winkelmäßig einstellbar und in der eingestellten Lage festlegbar sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß benachbarte Riegel (7) der
25 Riegelkette (6) jeweils über einen an einem Längsträger (5) angeordnetes Verbindungsstück (8) verbunden und jeder Riegel in seiner Winkellage gegenüber diesem Verbindungsstück mittels einer Gelenksperre (9) festlegbar ist.

30

2. Schalung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Riegel (7) eine mit Gewinde versehene Spannhülse (11) und an deren beiden Enden Gewindebolzen (14) aufweist, an deren äußeren Enden (12,13)
35

jeweils ein Anschlußkopf (15) vorgesehen ist, der an dem Verbindungsstück (8), vorzugsweise mittels eines Anschlußbolzens (21), befestigbar ist.

3. Schalung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsstück (8) einen Befestigungsrücken (22) aufweist, der vorzugsweise auf das Profil (23) von bekannten bzw. vorhandenen Längsträgern (24) abgestützt ist.

4. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsstück (8) einen Aufnahmebereich (25) für in der Riegelkette (6) benachbart zueinander liegenden Anschlußköpfe (15) der Riegel (7) aufweist, wobei der Aufnahmebereich vorzugsweise zwei parallel zueinander angeordnete Anschlußflansche (19, 20) hat, welche paarweise fluchtende Lochungen (18) für die Aufnahme der Anschlußbolzen (21) der Anschlußköpfe aufweisen.

5. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Gelenksperre (9) einen Justier- und Befestigungsbügel aufweist, der vorzugsweise als im wesentlichen U-förmig profiliertes, das riegelnahe Ende eines Anschlußflansches (20) übergreifendes U-Stück od. dgl. ausgebildet ist, welches in seinem U-Steg (27) einen Steckzapfen (28) hat, wobei im zugehörigen Anschlußflansch (20) ein Einsteckloch (29) zur Aufnahme dieses Steckzapfens vorgesehen ist derart, daß die im Verbindungsstück (8) gelagerte Gelenksperre (9) sich passend zur gewünschten Winkellage des Riegels (7) gegenüber dem Verbindungsstück einstellen kann, und daß die Gelenksperre (9) an dem zugehörigen Riegel (7) angreifende Verstell- und Befestigungsmittel (31,32)

aufweist.

6. Schalung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenksperre (9), vorzugsweise in ihren U-Schenkeln (30), Stell- und Befestigungsschrauben (31, 32) od. dgl. Befestigungsmittel hat, die den Anschlußkopf (15) beidseits angreifen und ihn in einer vorgegebenen Winkellage (Winkel A) gegenüber dem Verbindungsstück (8) festlegen.

7. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die den Aufnahmebereich (15) eines Verbindungsstückes (8) begrenzenden Anschlußflansche (19, 20) od. dgl. Anschlußteile an ihren äußeren Enden (34) ein eingezogenes Seitenprofil im Schwenkbereich der U-Schenkel (30) der Gelenksperre (9) aufweisen.

8. Schalung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an der Gelenksperre (9) ein im Seitenprofil im wesentlichen U-förmiger Aussteifungsbügel (33) vorgesehen ist, der den U-Steg (27) der Gelenksperre (9) und zumindest Abschnitte von deren U-Schenkeln (30) außen umgreift.

9. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, welche eine äußere biegsame Schalhaut aufweist, die auf im Abstand voneinander angeordneten Längsträgern aufliegt, wobei diese mittels eines Zuggurtes gehalten sind, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Zuggurt (40) aus in der Länge (L) veränderbaren, mit Anschlußköpfen (15) versehen sowie jeweils mit auf die entsprechenden Längsträger (10b) angepaßten Verbindungsstücken (8') zusammensetzt, wobei in deren Aufnahmebereich mindestens Lochungen (18) für An-

schlußbolzen (21) vorgesehen sind.

10. Schalung für gekrümmte Flächen mit zumindest einer biegsamen konvexen Schalhaut und gegebenenfalls für Rundbauten mit einer konkaven Schalhaut, die im Abstand zueinander angeordnete Träger aufweist, welche gegen eine von einer Riegelkette gebildete Gurtung abgestützt sind, wobei die Riegel der Riegelkette in ihrer Länge und in ihrer gegenseitigen Winkelposition gegeneinander verstellbar und festlegbar sind und an den Trägern jeweils Verbindungsstücke angreifen, an denen die Schwenkpunkte der Riegel angeordnet sind, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Verbindungsstück (8) selbst ein Teil der Gelenksperre ist bzw. wenigstens einen Teil der Gelenksperre enthält.

11. Schalung insbesondere nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Festlegen der Riegel (7) in ihrer Winkellage gegenüber dem Verbindungsstück (8) eine Verzahnung od. dgl. in verschiedenen Winkelstellungen zusammenfügbare Kupplung vorgesehen ist, wobei Zähne od. dgl. Vorsprünge an dem Verbindungsstück (8) und dazu passende Zahnlücken od. dgl. Ausnehmungen an dem Riegel (7) vorgesehen sind.

12. Schalung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß an den Stirnseiten des Verbindungsstückes (8) auf einem Kreis um die Schwenkverbindung (21) zwischen Riegel (7) und Verbindungsstück (8) stirnseitig die eine Zahnung (35) od. dgl. vorgesehen ist und der Riegel (7) auf dem zu ihm gehörenden Gewindebolzen (14) ein mittels einer Mutter (38) axial verstellbares Sperrstück (39) als Teil

der Gelenksperre mit einer konkaven Rundung und darin angeordneten Zähnen od. dgl. hat, die mit den Zähnen od. dgl. des Verbindungsstückes zusammenpassen.

13. Schalung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsstück (8) zwei parallele Anschlußflansche (19, 20) hat, von denen wenigstens einer stirnseitig eine Verzahnung (35) aufweist und zwischen die der Anschlußkopf (15) des Gewindebolzens (14) des Riegels (7) paßt und mittels des Querbolzens (21) verschwenkbar ist und daß auf dem zu dem Riegen (7) gehörenden Gewindebolzen (14) das Sperrstück (39) axial verschiebbar und mittels der auf der dem Verbindungsstück (8) abgewandten Seite angeordneten Mutter (38) abstützbar und in Eingriffstellung der Verzahnungen (35) od. dgl. andrückbar ist.

14. Schalung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrstück (39) einen U-förmigen Querschnitt hat, dessen U-Quersteg (41) eine Lochung (42) für den Durchtritt des Gewindebolzens (14) aufweist und dessen U-Schenkel (43) stirnseitig konkav geformt sind, wobei wenigstens ein U-Schenkel mit Gegenzähnen versehen ist.

15. Schalung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähne parallel zur Schwenkachse zwischen Riegel (7) und Verbindungsstück (8) angeordnet sind.

16. Schalung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß beide Anschlußflansche (19, 20) des Verbindungsstückes (8) und beide U-

Schenkel (43) des Sperrstückes (39) jeweils zusammenpassende Zahnungen od. dgl. ineinanderfügbare Verformungen haben.

17. Schalung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrstück auf dem zu dem Riegel gehörenden Bolzen um 180° drehbar ist und die U-Schenkel in beiden Drehstellungen wechselweise mit den beiden Flanschen des Verbindungsstückes in ihrem Abstand und bezüglich ihrer Verzahnung zusammenpassen.

18. Schalung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittslochungen (42) in dem U-Quersteg (41) des Sperrstückes (39) gegenüber einer durch die Mitte eines mittleren Zahnes (44) und/oder die Mitte einer in der Mitte der U-Schenkel befindlichen Zahnlücke verlaufenden Längsmittelebene um ein Viertel der Breite der Basis eines Zahnes bzw. der Zahnteilung versetzt ist.

19. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochung (42) in dem U-Quersteg (41) des Sperrstückes (39) gegenüber dem Bolzen (14) ein Spiel hat, bei welchem der Durchmesser dieses Loches (42) wenigstens um die Hälfte der Breite einer Zahnbasis bzw. der Zahnteilung größer als der Durchmesser des Bolzens (14) ist.

20. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Gesamtspiel des Bolzens (14) gegenüber der Lochung (42) an dem U-Quersteg (41) des Sperrstückes (39) insgesamt der Zahnteilung entspricht.

21. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähne (36) und die Zahnlücken (37) im Querschnitt etwa gleichschenklige Dreiecke oder Trapeze sind.

22. Schalung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Verbindungsstück (8) ein als Gelenksperre an den beiden gegenüber dem Verbindungsstück (8) schwenkbaren Riegeln (7) angreifendes, quer zu den Riegeln (7) und etwa senkrecht zu der Schalhaut (2) verstellbares Sperr- und/oder Klemmelement angeordnet ist, welches form- und/oder kraftschlüssig an den Stirnseiten der Riegel (7) angreift.

23. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß an stirnseitigen Zähnen (36) der Riegel (7) an dem Verbindungsteil (8) etwa senkrecht zur Schalhaut (2) bzw. zum Längsträger (5) verstellbare Zahnstangen (47) als Teile der Gelenksperre und zur Einstellung unterschiedlicher Winkel zwischen Riegel (7) und Verbindungsstück (8) bzw. zwischen den Riegeln (7) vorgesehen sind.

24. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß zwei mit ihren Zahnungen voneinander abgewandte Zahnstangen (47) als Sperrelemente vorgesehen sind, die innerhalb der Flansche (19, 20) mittels vorzugsweise selbsthemmenden Spindeln oder Schrauben (48) hin- und herverstellbar sind und dabei mit den Zähnen (36) der Riegel (7) kämmen.

25. Schalung insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Fest-

legen der Sperrstücke oder Sperrelemente mit Schrägflächen bzw. Gewinden versehene Befestigungselemente vorgesehen sind, die gleichzeitig das in den Schwenk-Bolzen (21) vorgesehene Spiel beseitigen.

26. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die als axiale Anlage des U-förmigen Sperrstückes (39) vorgesehene Mutter (38) in Sperrstellung bis zur Beseitigung des Spieles an den Schwenk-Bolzen (21) in dem Verbindungsstück (8) angezogen ist.

27. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beseitigung des Spieles an den Schwenk-Bolzen (21) bei Verwendung zweier verstellbarer Zahnstangen (47) als Sperrelemente zwischen diesen Zahnstangen (47) ein sie gegen die Zahnungen pressender Keil (50) od. dgl. verschiebbar angeordnet ist.

28. Schalung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Zahnstangen (47) einstückig verbunden und hin- und herverstellbar sind, um die mit ihnen kämmenden Stirnseiten der beiden schwenkbar an einem Verbindungsstück (8) angreifenden Riegel (7) zu verstellen und festzulegen.

29. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß als zwei einstückig verbundene Zahnstangen zum Kämmen mit den stirnseitigen Zähnen zweier an einem Verbindungsstück angreifender Riegel eine zum Einstellen der Winkel der Riegel drehbare, vorzugsweise selbsthemmende Schnecke vorgesehen ist, deren Schneckengänge mit den Zahnungen der Riegel zusammenpaßt.

30. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß ein über ein Gewinde (53) in axialer Richtung verstellbarer Bolzen (54) einzelne Bunde (55) od. dgl. aufweist, die in die stirnseitigen Zahnlücken der Zähne (36) der Riegel (7) passen und beim axialen Verstellen des Bolzens (54) die Riegel (7) verschwenken.

31. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Riegel (7) an ihren zwischen die Flansche (19, 20) eingreifenden Anschlußköpfen (15) Vorsprünge (57) und die Flansche (19, 20) schräg gegen die Vorsprünge (57) gerichtete Langschlitze (58) zum Eintreiben von Spannkeilen (59) als Sperrstücke und das Spiel an den Schwenk-Bolzen (21) aufhebende Elemente vorgesehen sind.

32. Schalung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils an einem Riegel angreifenden beiden mit ihren Querschnitten schräg zueinander angeordneten Keile (59) zur Einstellung unterschiedlicher Winkel zwischen Riegel (7) und Verbindungsstück (8) unterschiedlich tief in ihre Langschlitze (58) eingreifen.

33. Schalung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden Schwenkpunkten eines jeden Riegels (7) jeweils mit einem Ende als Gelenksperren dienende Zugspindeln (60) angreifen, die mit ihrem anderen Ende an einem benachbarten Verbindungsstück (8) und dort mit Abstand zu dem Schwenkpunkt des Riegels (7) angreifen.

34. Schalung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet,

daß der die Träger (5) umfassende Befestigungsrücken (22) des Verbindungsstückes (8) die Seitenwände des Trägers (5) über mehr als den Abstand zwischen dem Schwenkpunkt des Riegels (7) und dem Angriffspunkt (61) der Zugspindel (60) übergreift und vorzugsweise diesen Angriffspunkt aufweist.

35. Schalung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnseiten des Riegels (7) bzw. seines Anschlußkopfes (15) konvex als glatte Kreisbögen ausgebildet sind, wobei der Mittelpunkt dieser Kreisbögen der Schwenkpunkt an dem Verbindungsstück (8) ist, und daß zwischen den Stirnseiten der beiden an demselben Verbindungsstück (8) angreifenden Riegeln (7) ein vorzugsweise keilförmiges Klemmelement (62) quer zu den Stirnseiten und zu der Längserstreckung der Riegel (7) angeordnet ist, dessen Seitenflächen (63) die Stirnseiten der Riegel (7) reibschlüssig und klemmend beaufschlagen.

36. Schalung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die kreisbogenförmigen Stirnseiten in Querrichtung entsprechend dem Verlauf des Klemmelementes (62) und entsprechend dessen Keilschräge schräg verlaufen.

37. Schalung nach Anspruch 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwände (63) des Klemmelementes (62) einen der Kontur der Stirnseiten der Riegel entsprechenden konkaven kreisbogenförmigen oder vieleckigen Querschnitt haben.

- Zusammenfassung -

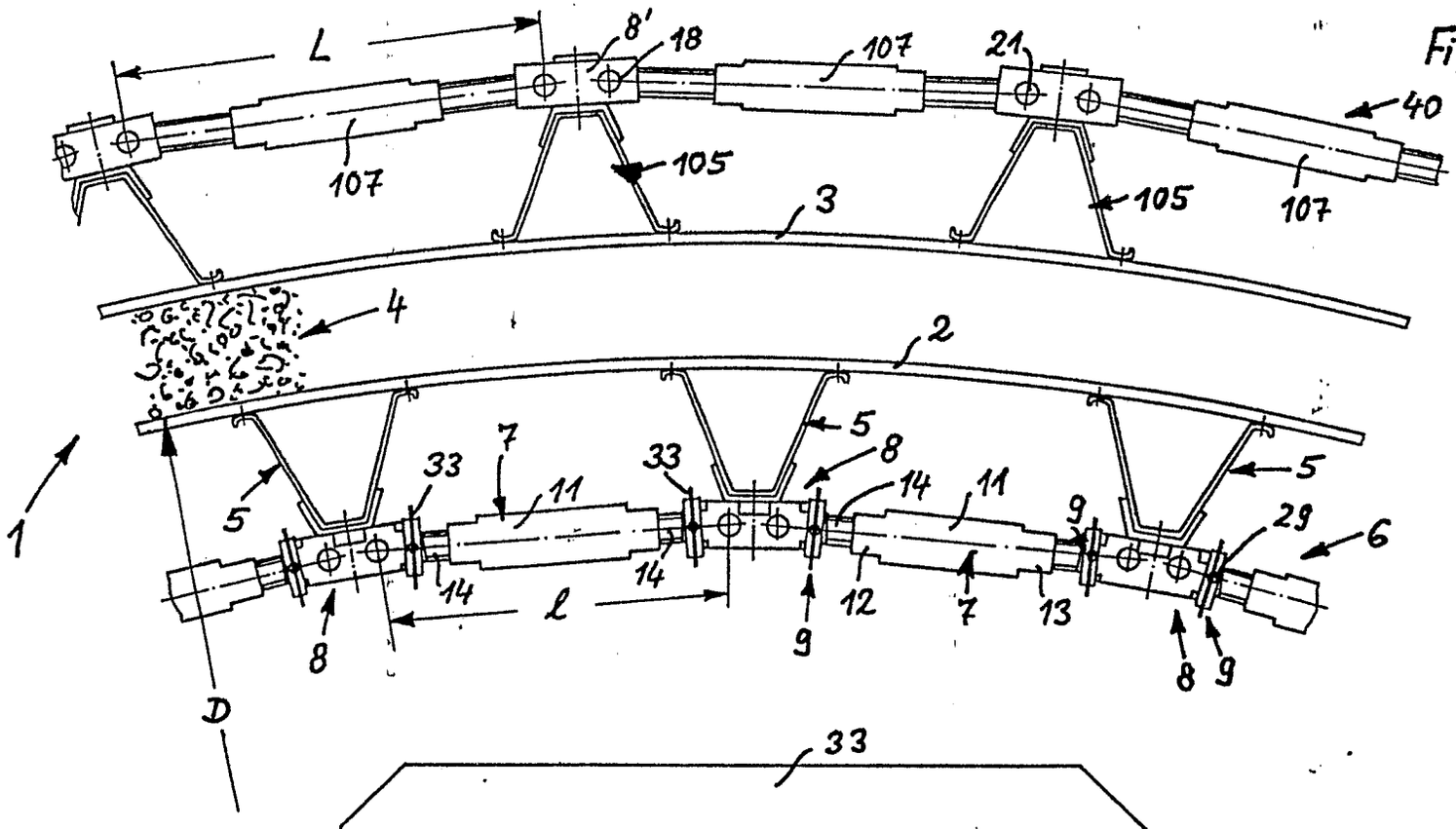


Fig.1

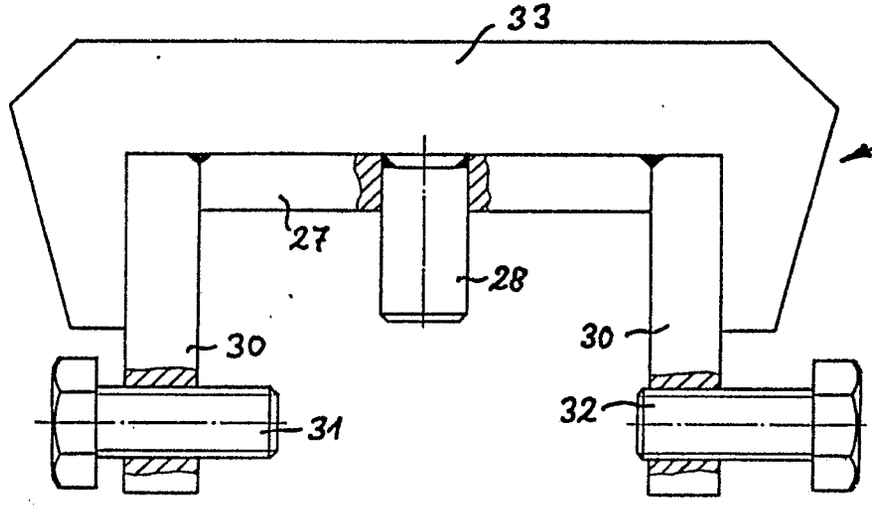


Fig.2

0139820

Fig. 4

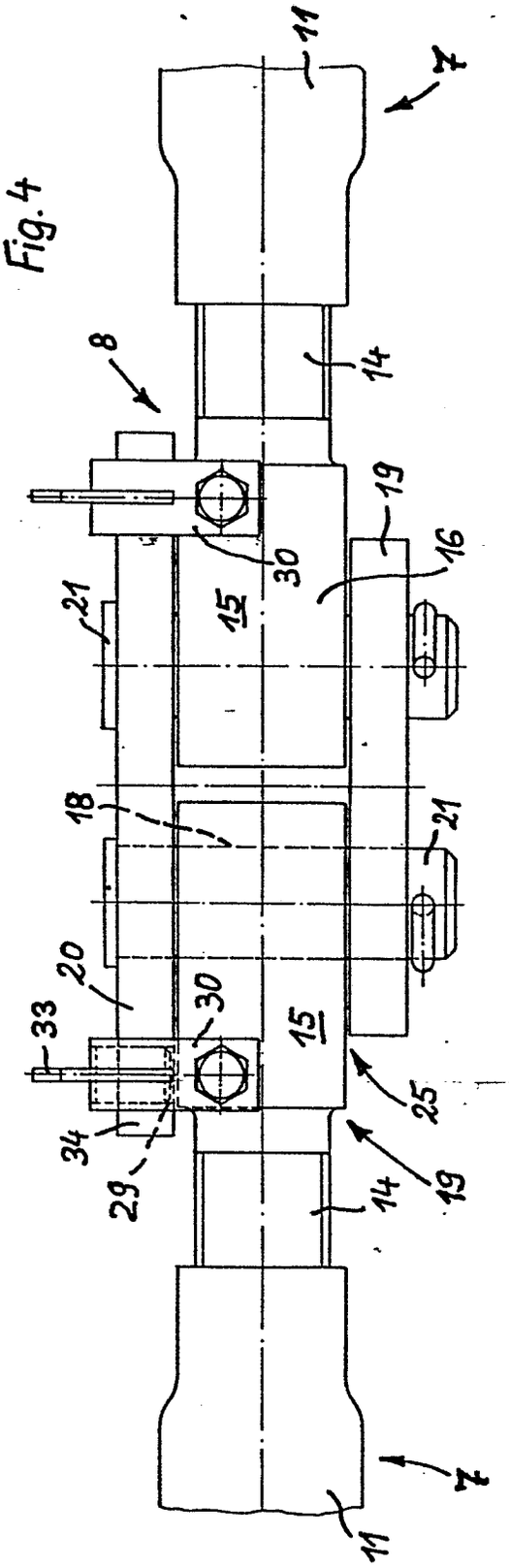

11
7
8
14
19
16
30
15
21
18
20
33
34
29
25

Fig. 3

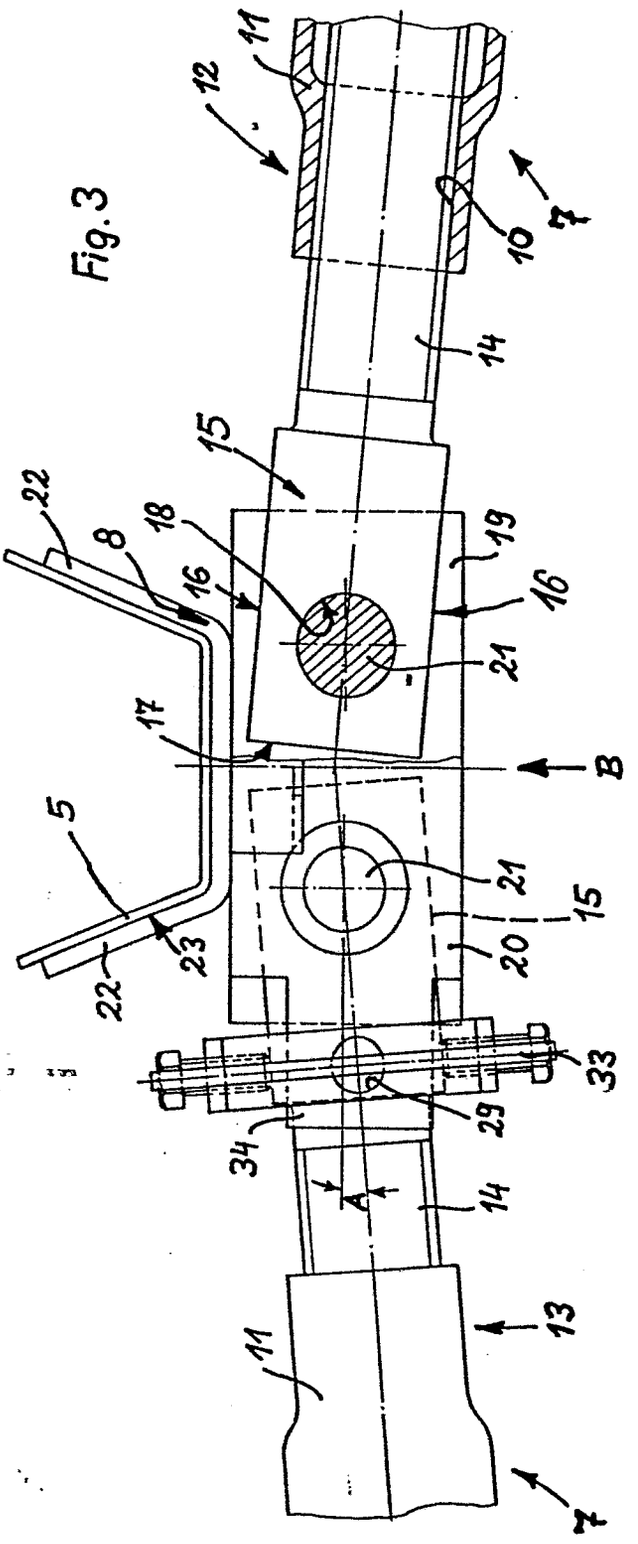
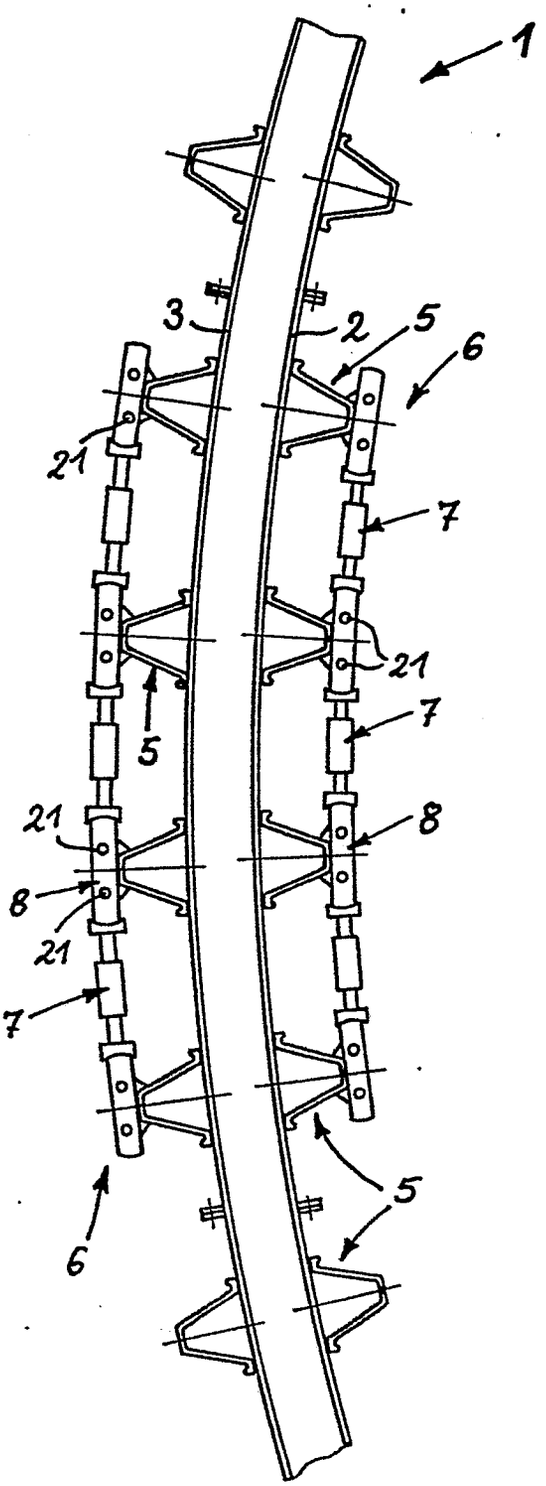

12
11
10
7
14
15
22
8
18
19
16
21
17
B
5
23
20
33
29
34
A
13

Fig.5



0139820

Fig.7

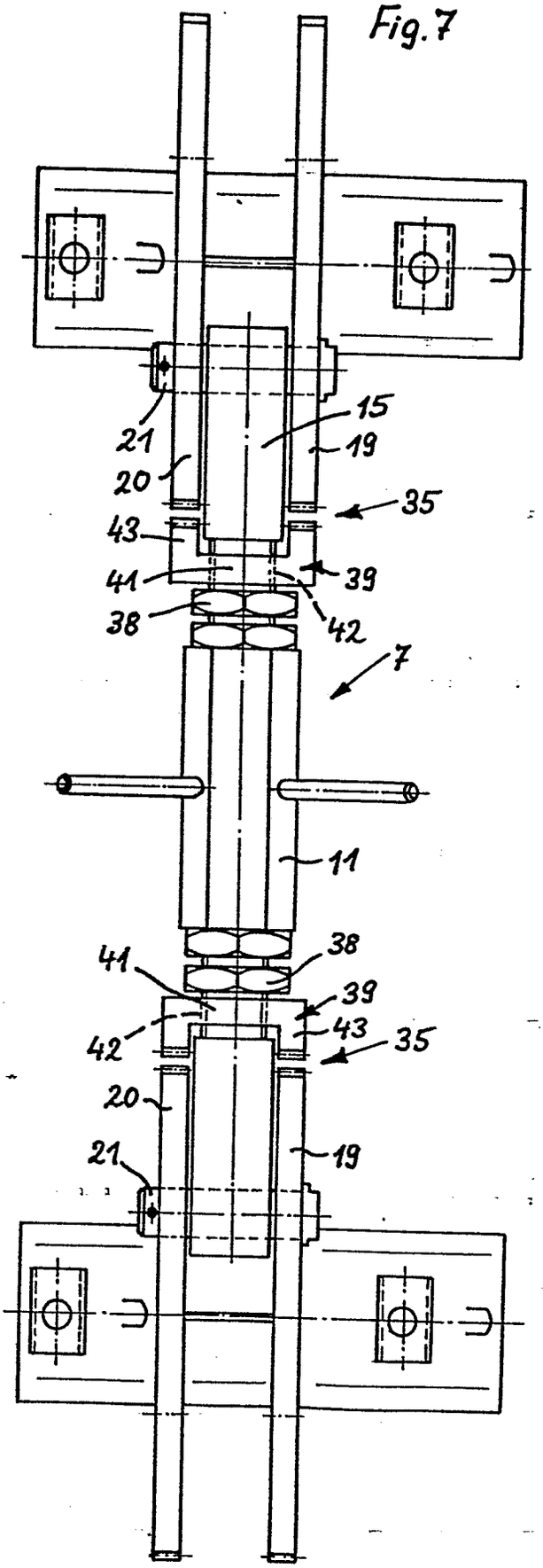
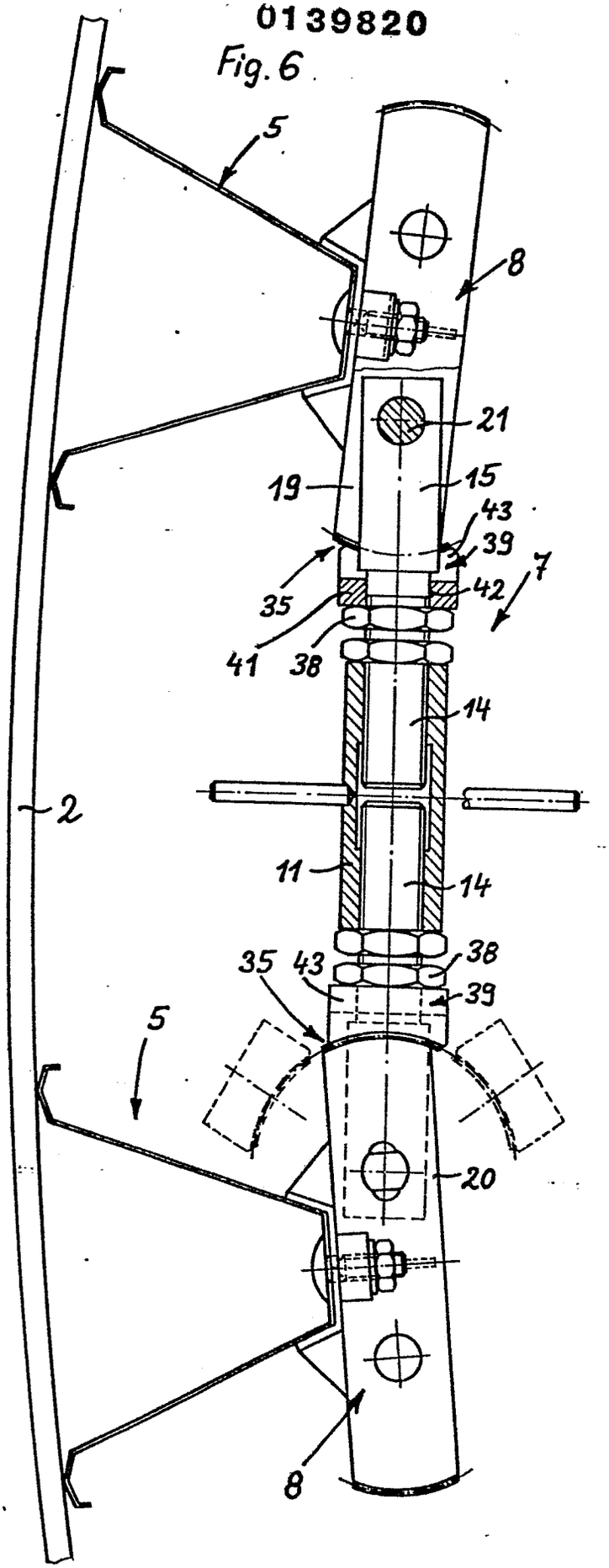


Fig.6



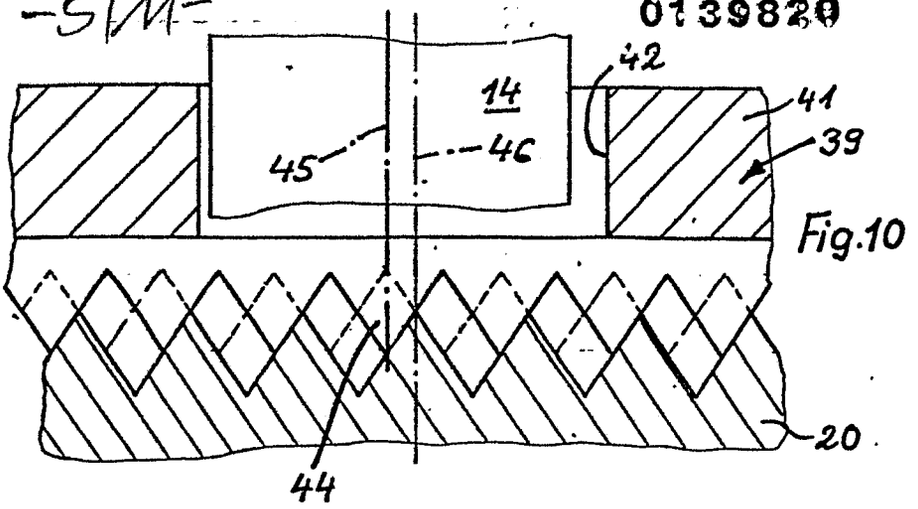


Fig.10

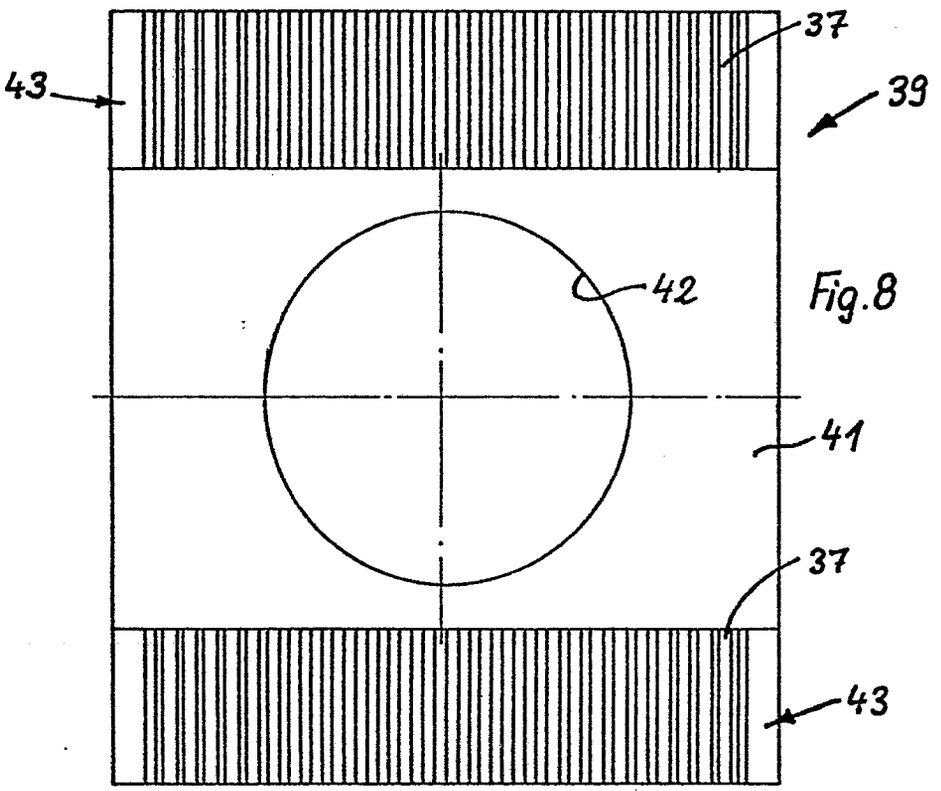


Fig.8

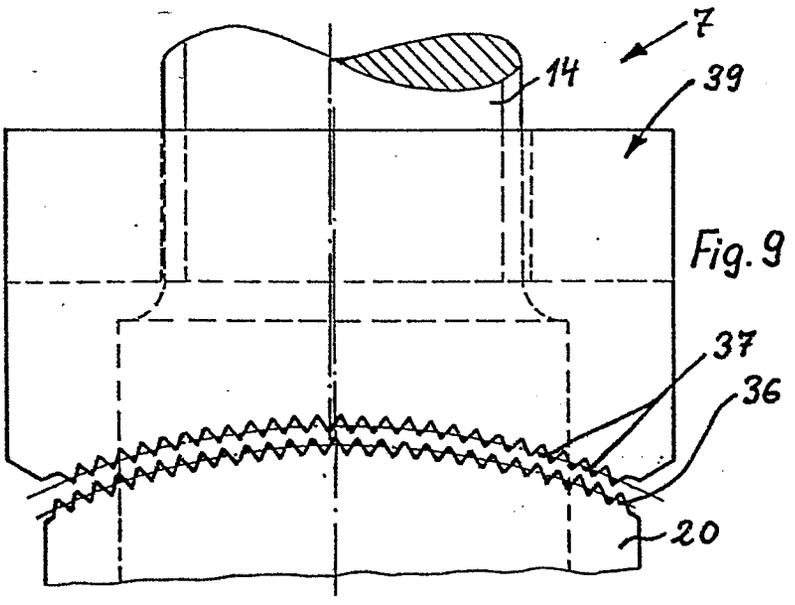


Fig.9

Fig.11

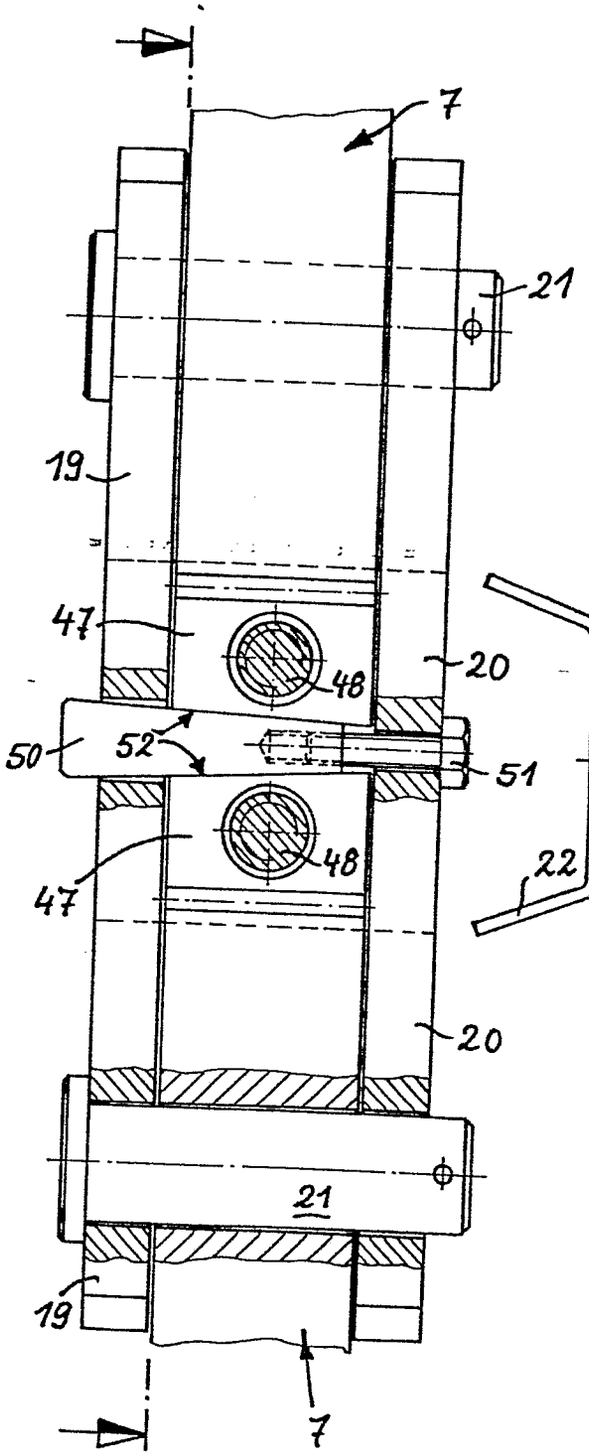

7
21
19
47
48
20
50
52
51
48
47
20
21
19
7

Fig.12

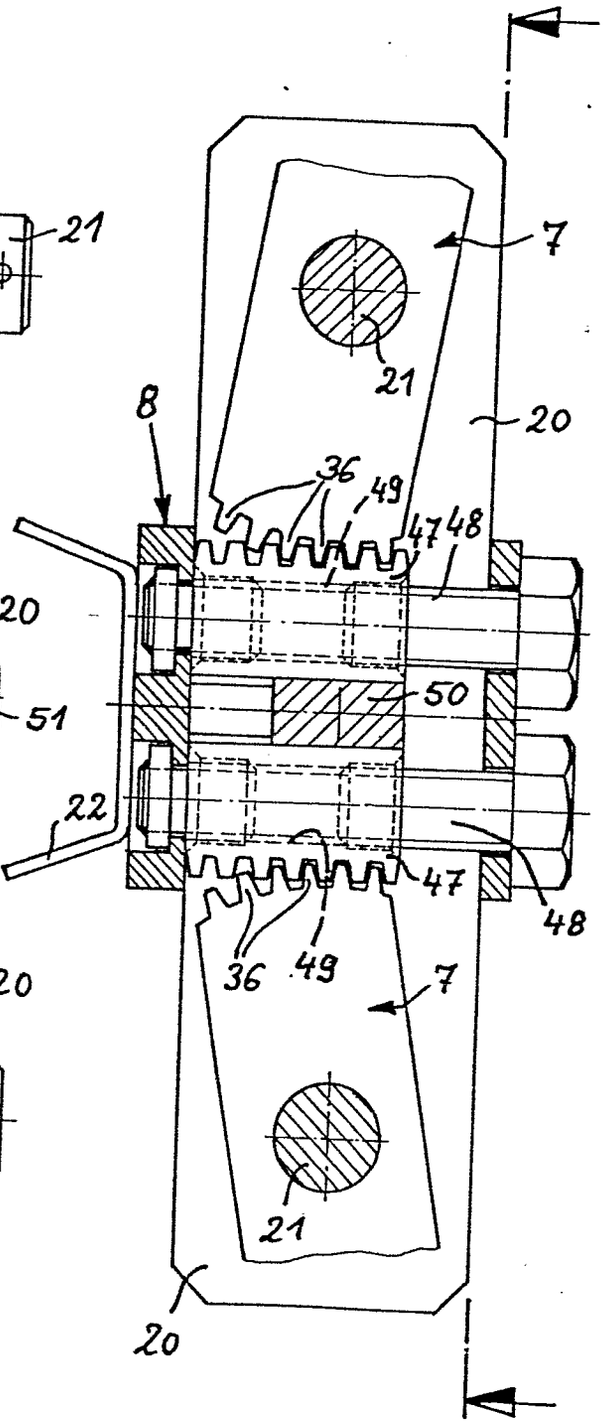

7
21
8
20
36
49
47
48
50
22
47
48
36
49
7
21
20

Fig.13

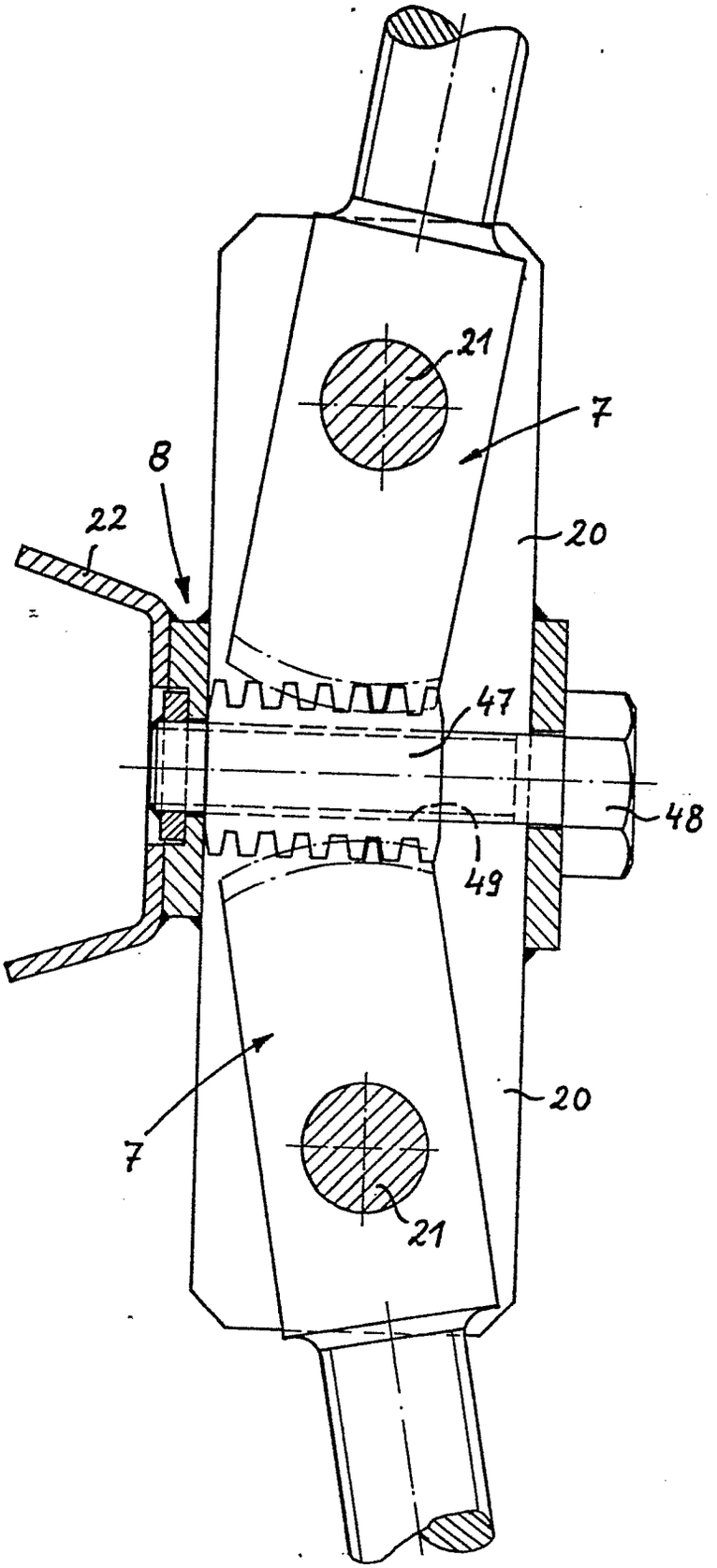


Fig.14

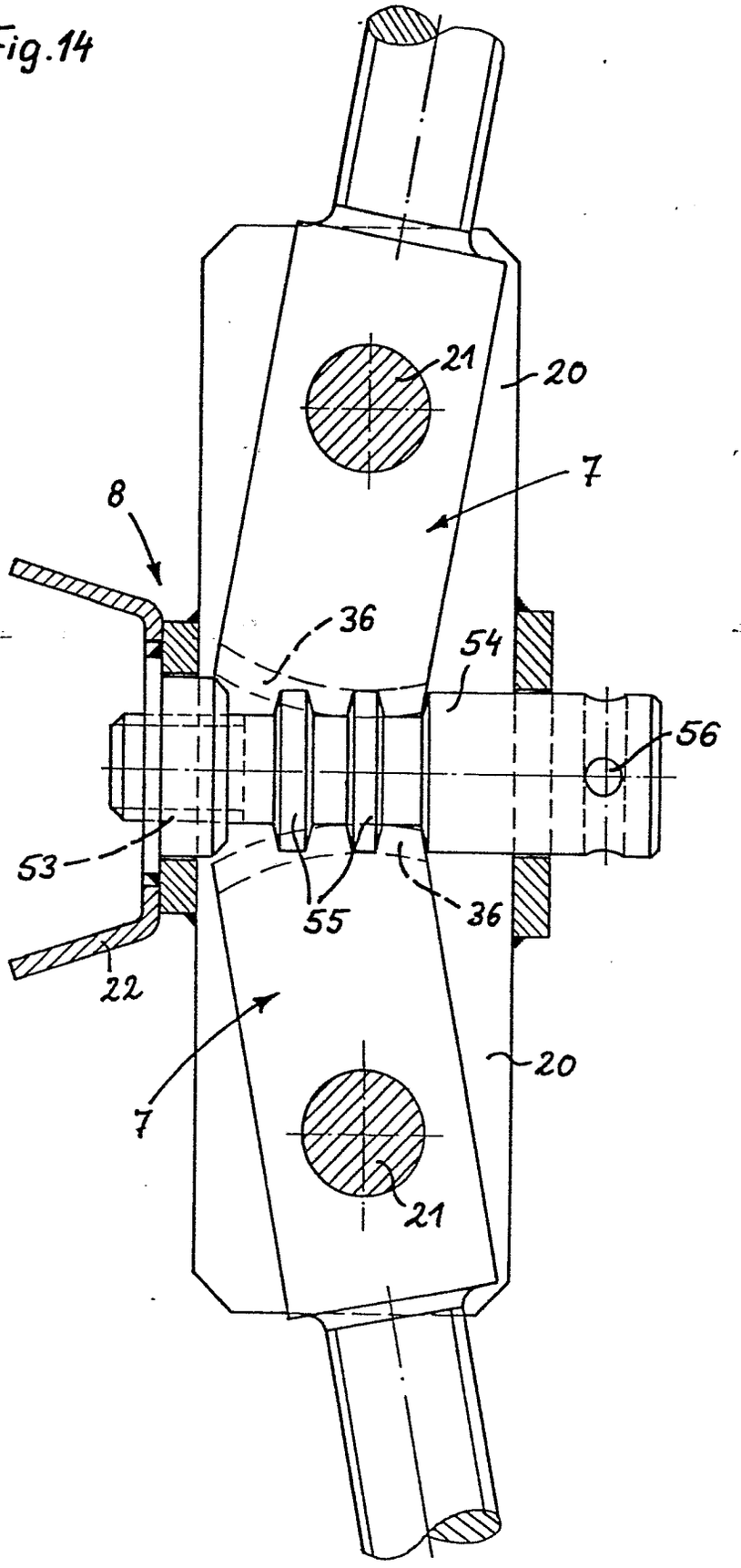


Fig. 15

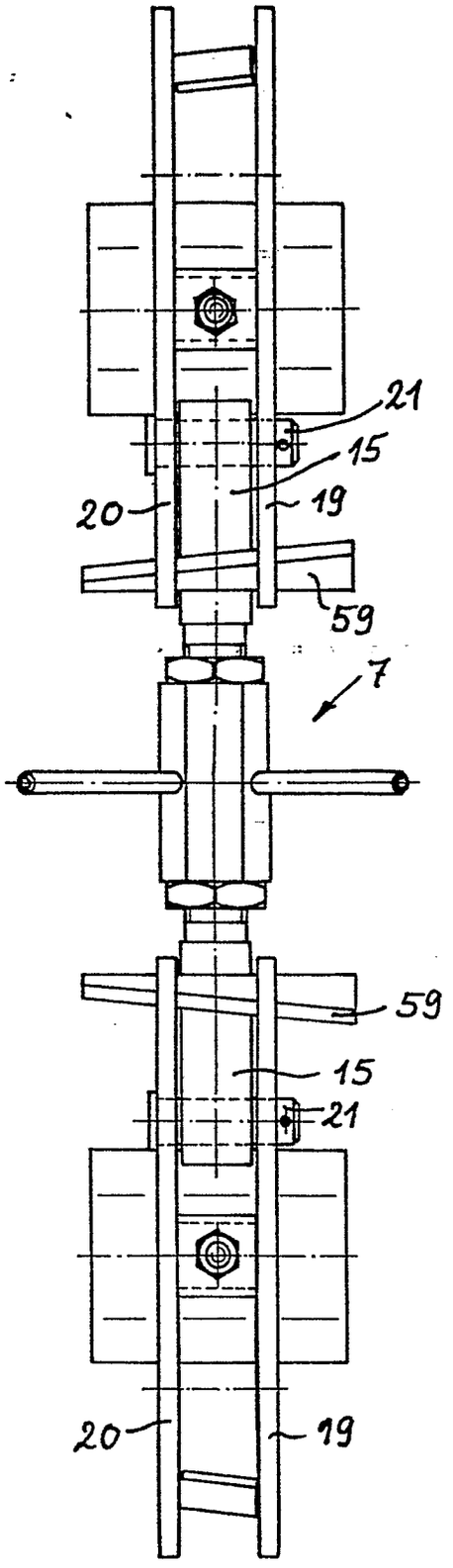
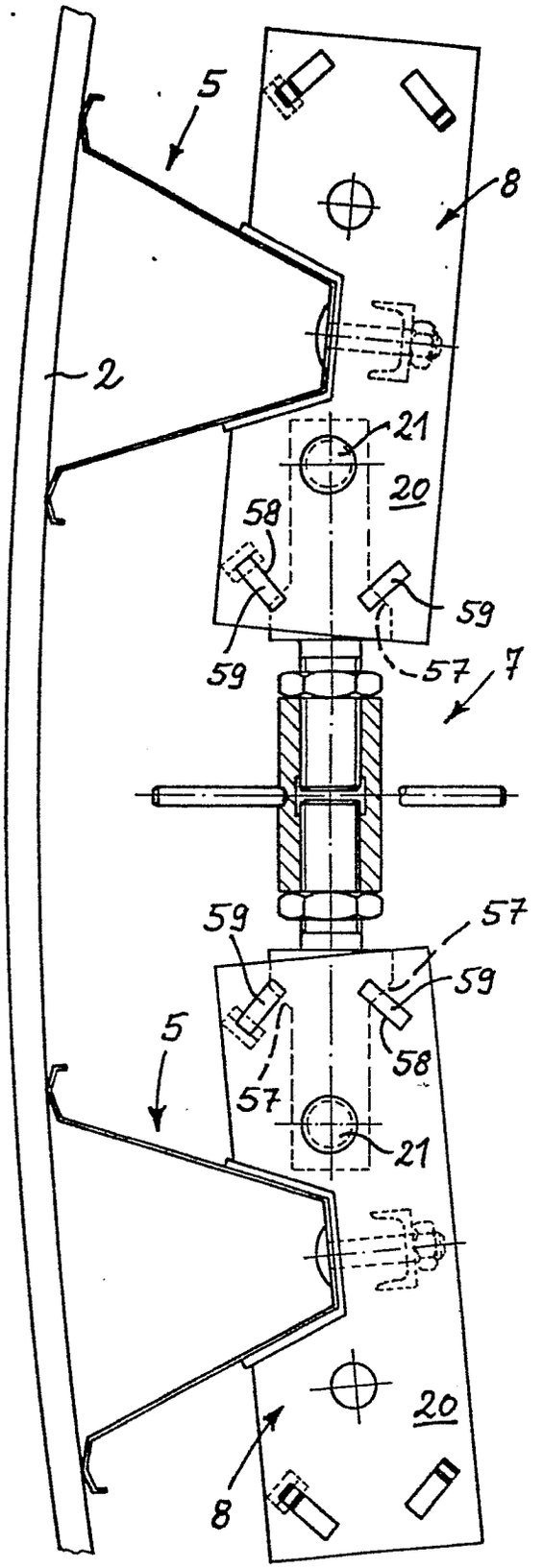

21
15
19
20
59
7
59
15
21
20
19

Fig. 16


5
8
2
21
20
58
59
59
57
7
59
57
59
58
57
5
21
20
8

0139820

Fig.17

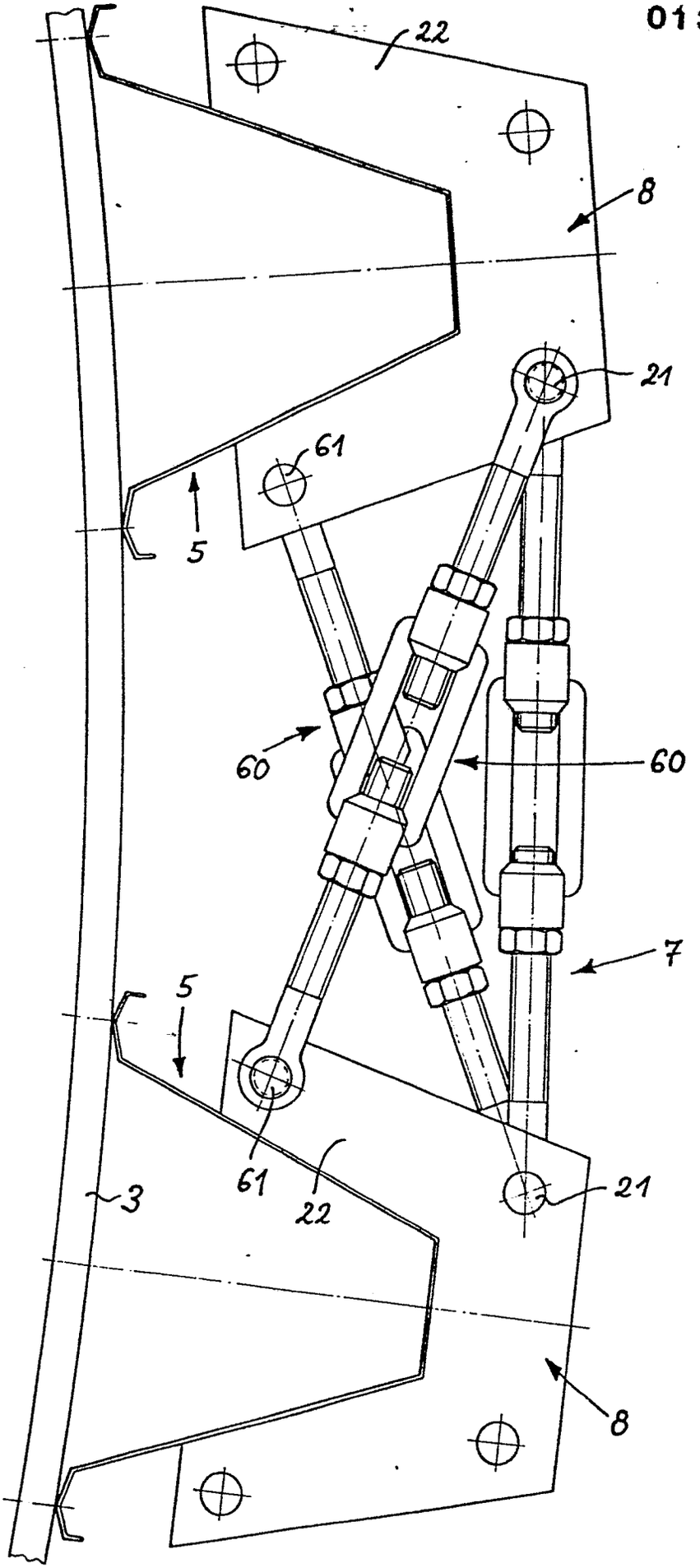


Fig. 18

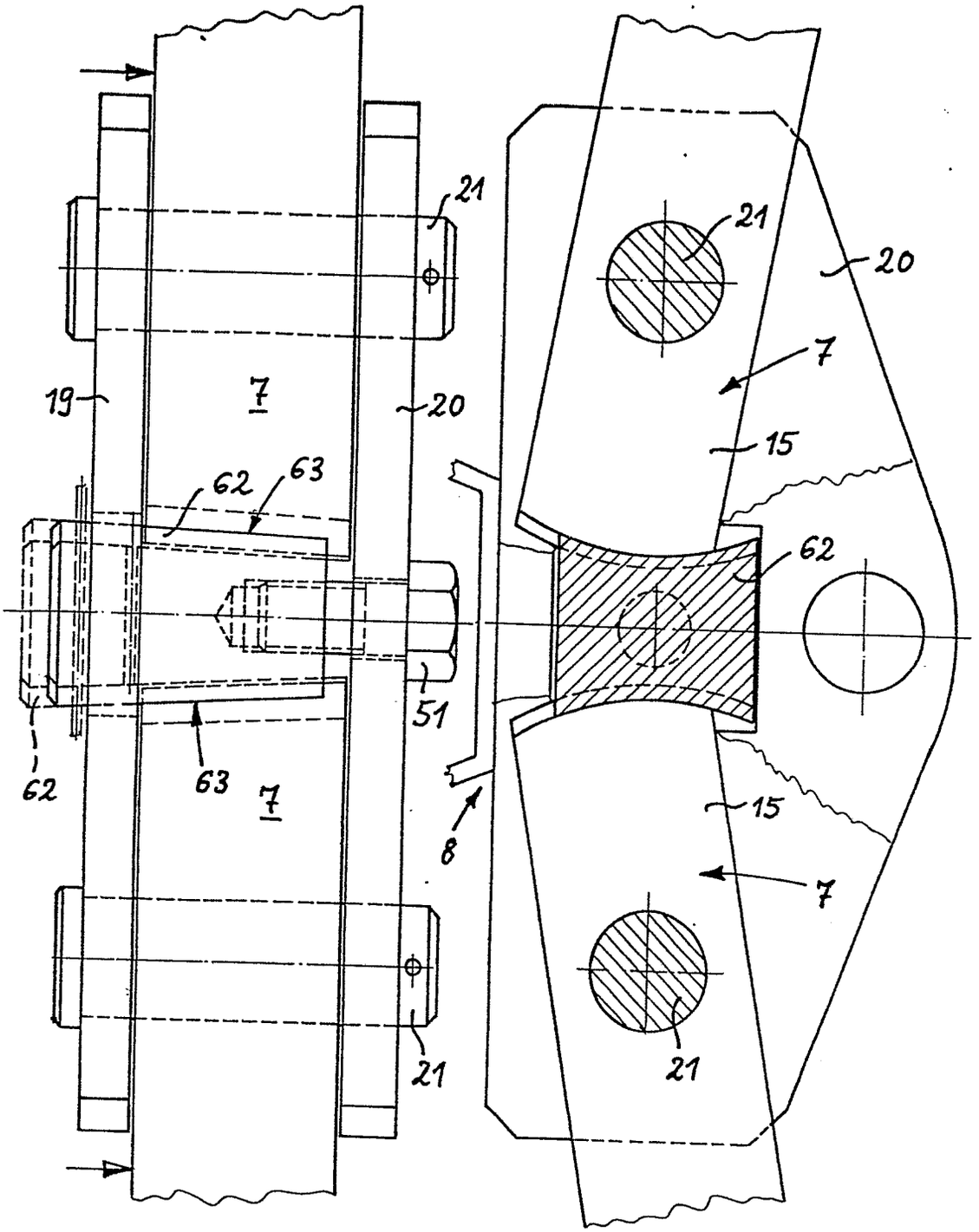



Fig. 19