

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **86107439.1**

⑤① Int. Cl.⁴: **E 04 G 11/22**

⑲ Anmeldetag: **02.06.86**

③① Priorität: **12.06.85 DE 3521065**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.12.86 Patentblatt 86/51

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: **Gleitbau Gesellschaft mit beschränkter Haftung**
Friedensstrasse 1
A-5033 Salzburg(AT)

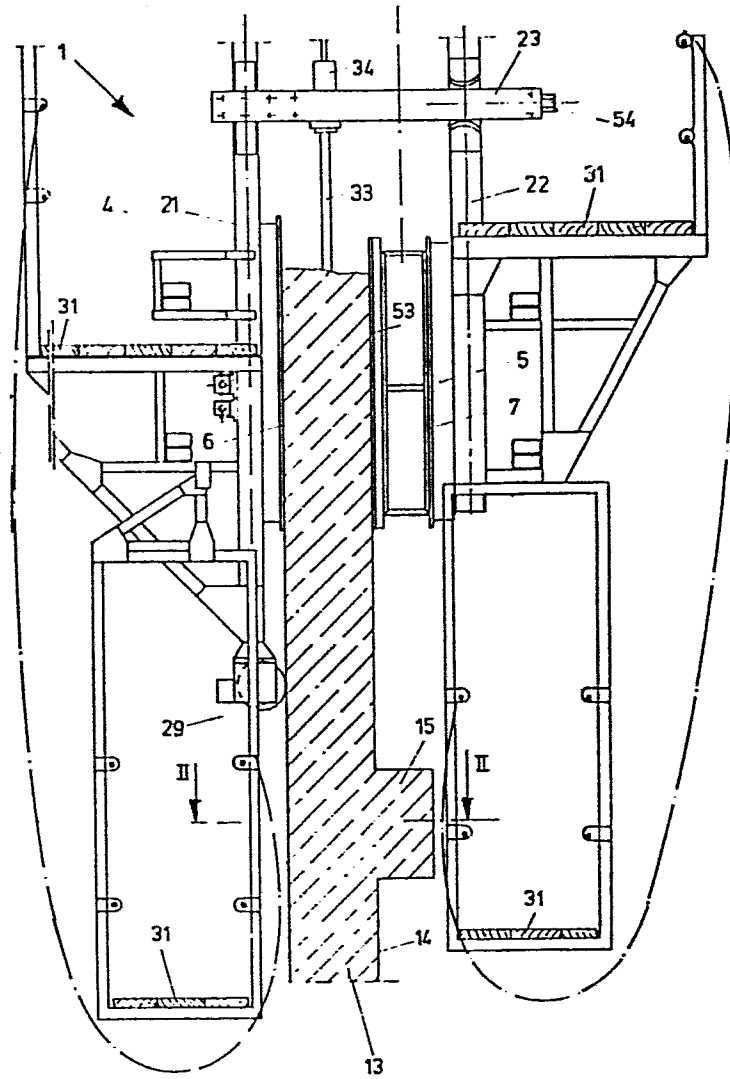
⑦② Erfinder: **Lienbacher, Richard**
Obergäu 183
A-5440 Golling(AT)

⑦② Erfinder: **Sommer, Arnold**
Moselstrasse 15
D-4044 Kaarst 1(DE)

⑦④ Vertreter: **Weber, Otto Ernst, Dipl.-Phys.**
Hofbrunnstrasse 36
D-8000 München 71(DE)

⑤④ **Gleitverfahren und Gleitschalungsvorrichtung.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Gleitverfahren zur Herstellung von Bauwerkswänden aus Beton und eine Gleitschalungsvorrichtung zur Erstellung monolytischer Blockkonsolen insbesondere bei ringförmigen Bauwerken. Um eine kontinuierliche Erstellung von Blockkonsolen bei einer günstigen Kraftübertragung zwischen Bauwerkswand und der Gleitschalung zu ermöglichen, geht die Erfindung den Weg, im wesentlichen komplementäre Schalungsformen zu den zu erstellenden Blockkonsolen integriert in der Gleitschalung vorzusehen. Die Schalungsform ist dabei in Höhenbereichen ohne Blockkonsole auf der Wandseite des Bauwerkes fluchtend abgeschlossen und wird bei Erreichen des Höhenniveaus der zu erstellenden Blockkonsole geöffnet. Nach dem Erstellen der Blockkonsole beim Hochfahren der Gleitschalung wird die Schalungsform auf dem obersten Höhenniveau der Blockkonsole erneut geschlossen.



Gleitverfahren und Gleitschalungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Gleitverfahren zur Herstellung von Bauwerkswänden aus Beton oder dergleichen gemäß Oberbegriff des Anspruches 1 und eine Gleitschalungsvorrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruches 7.

Vergleichbare Gleitverfahren und Gleitschalungsvorrichtungen sind zwar aus der AT-PS 23 55 57 bzw. aus der DE-OS 29 47 210 bekannt. Dieser Stand der Technik bezieht sich jedoch auf die Erstellung von Bauwerkswänden aus Beton mit in der Regel gleichbleibender Wandstärke, wobei Aspekte einer Konsolenherstellung im Rahmen des Gleitverfahrens beim vorgenannten Stand der Technik weder angesprochen sind noch realisierbar sind.

Bei der Erstellung von Stahlbetonbauwerken wie Fernsehtürmen, Schornsteinen oder dergleichen ist es normalerweise üblich, von der Betonwand auskragende Einzelkonsolen, Linien- oder Ringkonsolen nachträglich in einem zweiten Arbeitsgang, nach dem eigentlichen Erstellen der Bauwerkswand im Gleitverfahren, herzustellen. Zu diesem Zweck werden in der Regel während des Gleitverfahrens für die Bauwerkswände an den entsprechenden Stellen der Konsolen Aussparungen vorgesehen, die nach der Beendigung des Gleitverfahrens und der Demontage der Gleitschalung in einem zweiten Arbeitsgang eingerüstet und erst dann erstellt werden. Dies bedeutet, daß die für die Konsolen erforderlichen Armierungsstäbe während des eigentlichen Gleitverfahrens seitlich oder nach oben abgebogen werden müssen und im zweiten Arbeitsgang in ihre vorgesehene Soll-Lage zurückzubiegen sind. Erst dann können die Konsolen in ihrer vorgesehenen Form geschalt und betoniert werden.

Einzelkonsolen, die nachstehend als Blockkonsolen bezeichnet werden und die beliebige Querschnittskonfigurationen im Horizontalschnitt aufweisen können, wie z.B. Rechteck, Trapezform oder anderen polygonalen Querschnitt, haben im Vergleich zu Ring- oder Linienkonsolen den Vorteil, daß sie mit einem entsprechenden Gleitverfahren und einer dafür geeigneten Gleitschalungsvorrichtung präzise an der Stelle errichtet werden können, an der sie erforderlich sind. Gegenüber "Dreieckskonsolen", die im Vertikalschnitt der Bauwerkswand zunächst eine kontinuierliche Zunahme der Wandstärke aufweisen und dann stufenartig in eine Wandstärke reduzierte Bauwerkswand übergehen, haben die Blockkonsolen den Vorteil eines wesentlich geringeren Betonverbrauchs. Auch wird das Gleitverfahren für die Erstellung von Blockkonsolen kontinuierlich ohne nennenswerte Unterbrechung beim Emporgleiten je nach Ausgestaltung der Gleitschalungsvorrichtung durchgeführt.

Denkbar für die Erstellung von einzelnen, z.B. kubischen Blockkonsolen ist die Möglichkeit, Futterstücke von der Auskragungsstärke der Blockkonsolen, die nachstehend als Konsolentiefe bezeichnet wird, auf der entsprechenden Gleitschalung vorzusehen. Durch Herausnahme derartiger Futterstücke und nachfolgendes Einsetzen oberhalb einer zu erstellenden Konsole, könnte man Blockkonsolen im Gleitverfahren erstellen. Diese gedankliche Möglichkeit hat jedoch den gravierenden Nachteil, daß bei einem insgesamt mit seiner Achse geneigten Stahlbetonbauwerk die horizontalen Kräfte über die Futterstücke auf die entsprechende Betonwand übertragen werden müssen. Für derartige Kraftübertragungen

wären jedoch herkömmliche Blindschalungen als Futterstücke nicht geeignet. Auch bei möglicherweise erforderlich werdenden Positionierungsvorgängen derartiger Futterstücke in Umfangsrichtung, wären bekannte Futterstücke nicht geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Gleitverfahren und eine insbesondere dafür geeignete Gleitschalungsvorrichtung so zu konzipieren, daß Blockkonsolen einzeln oder in Gruppen auf ökonomische und technisch einwandfreie Weise auch bei ringförmigen, sich gegebenenfalls konisch verjüngenden und/oder geneigten Bauwerken, erstellt werden können.

Verfahrensmäßig wird dies bei einem Gleitverfahren gemäß Oberbegriff des Anspruches 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 1 und bei einer Vorrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruches 7 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 7 gelöst.

Ein wesentlicher Erfindungsgedanke liegt darin, die Gleitschalung auf der vorgesehenen Auskragungsseite der Konsole an der Bauwerkswand mit einer Schalungsform oder Schalungsbox als integrierter Bestandteil der Gleitschalung auszustatten. Diese Schalungsform, die etwa im Horizontalquerschnitt eine komplementäre, vorteilhafterweise mindestens minimal größere, Form aufweist, wie die entsprechende Blockkonsole, wird in Höhenbereichen ohne Blockkonsole durch eine Schalungsschürze gegenüber der angrenzenden Schalungshaut abgeschlossen. Hierdurch entsteht eine im Horizontalschnitt kontinuierliche

Schalungshaut, die an der entsprechenden Außen- bzw. Innenfläche der Bauwerkswand anliegt.

Die Integration der Schalungsform für die jeweilige Blockkonsole mit der eigentlichen Schalungshaut der Gleitschalung kann so realisiert werden, daß die Schalungsform bereits bei der Erstellung der inneren und äußeren Gleitschalung auf dem untersten Niveau des Bauwerkes mit integriert wird und über die gesamte Höhe des Bauwerkes mitgleitend vorhanden ist. Insbesondere bei einer als Lamellenschalung aufgebauten Schalungshaut der Gleitschalung besteht auch die Möglichkeit, die Schalungsform mit Schalungsschürze erst kurz unterhalb des untersten Niveaus der Blockkonsole in Umfangsrichtung in die Lamellenschalung mit einzuführen und am vorbestimmten Ort der zu erstellenden Blockkonsole die Schalungsschürze fluchtend mit der angrenzenden Gleitschalung in Umfangsrichtung oder Neigungsrichtung der Bauwerkswand zu entfernen.

Bei integriert mitgleitender Schalungsform in der Gleitschalung wird bei Erreichen des untersten Niveaus einer zu erstellenden Blockkonsole die Schalungsform wandseitig durch Entfernen der Schalungsschürze, die insbesondere relativ zur nach oben gleitenden Schalungshaut gehalten wird, entfernt. Unter dem Betonieren der entsprechenden Blockkonsole wird die gesamte Gleitschalung hochgefahren, wobei eine Schalungsschürze wandseitig so zum fluchtenden Abschließen der Schalungsform eingesetzt wird, daß die Unterkante der Schalungsschürze das oberste Niveau der Blockkonsole bzw. die Auflagefläche der Blockkonsole begrenzt. Bei Erreichen

dieser Stellung wird die Schalungsschürze mit der übrigen Gleitschalung befestigt und emporgleitend mitgeführt.

Entsprechende Schalungsformen für Blockkonsolen können sowohl in der äußeren als auch alternativ oder additiv in der inneren Gleitschalung integriert werden. Die Schalungsform bildet dabei im wesentlichen eine Negativform der auszubildenden Konsole, wobei der Abstand zwischen den Seitenflächen der Schalungsform etwas größer als die Breite der entsprechenden Konsole gehalten wird. Auf diese Weise ist es möglich, die seitlichen Flankenflächen der Konsole durch in die Schalungsform eingesetzte Seitenflächenschalungen begrenzen zu können. Diese Seitenflächenschalungen werden vorteilhafterweise stationär und festliegend gegenüber dem Bauwerk angeordnet, während die Stirnfläche der Konsole durch die entsprechende Schalungshaut der Gleitschalung selbst oder durch eine mit dieser mitgleitenden Schalungsfläche geformt wird. Die Seitenflächenschalungen können zweckmäßigerweise Holzschalungen sein, die zu ihrer stationären Anordnung mit einer die untere Fläche der Konsole begrenzenden Sohlschalung verbunden werden. Die Sohlschalung wird dabei vorteilhafterweise zur Befestigung mit dem Bauwerk an mindestens zwei vom Bauwerk abstehenden Armierungseisen, wie Stahlwinkelprofilen, aufgehängt. Diese Stahlwinkelprofile können z.B. an den Armierungsstäben der Bauwerkswand angeschweißt sein oder integrierter Bestandteil der Wandarmierung sein. Die Armierungseisen bzw. Stahlwinkelprofile der Konsole kragen nur innerhalb der Konsole aus und werden beim eingebrachten Beton vollständig umhüllt.

Das Einbringen von Seitenflächenschalungen innerhalb der Schalungsform hat den Vorteil, daß der Frischbeton der Konsolen von in der Gleitschalung, z.B. in Umfangsrichtung ausgeübten Kräften, während seiner Erstarrung freigehalten wird. Die als Standschalungen ausgebildeten Seitenflächenschalungen bieten einen ausreichenden Luftabstand z.B. zu den Stahlflächen der Lamellenschalungen der Schalungsformen und können hierdurch wesentlich besser abgeschalt werden. Das Übermaß der Schalungsformen im Vergleich zu den Endmaßen der Konsole, insbesondere in Umfangsrichtung und in der Tiefe, erlaubt eine exakte Einhaltung der Sollmaße der Konsole durch entsprechende Anpassung der eingesetzten Seitenflächenschalungen.

Um ein selbstätiges und/oder zwangsgeführtes Verschieben von einzelnen Elementen der Lamellenschalung in Umfangsrichtung zu ermöglichen, besteht die Lamellenschalung einer Schalungshaut pro Schalungsfeld aus einem oder zwei Mutterblechen und einer Vielzahl von dazwischen lamellenartig vorgesehenen Zwischenblechen. Die Mutterbleche weisen beispielsweise eine 3- bis 4-fache Breite der Breite der Zwischenbleche auf, die z.B. 25 cm breit sein können. Die Mutterbleche bestehen vorzugsweise aus einem relativ dünnen Federstahl und sind über ein oder zwei Jochabstände stationär mit einem Joch verbunden.

Bei einer Veränderung des Durchmessers, insbesondere einer Durchmesser verkleinerung des z.B. ringförmigen Bauwerkes, können sich die an Form- oder Führungsrohren aufgehängten Zwischenbleche durch die Verkleinerung des Bogenabstandes

zwischen den Jochen hinter das entsprechende Mutterblech schieben. Bei vollständiger Überlappung eines Zwischenbleches durch das wandseitig vorgesehene Mutterblech, kann das entsprechende Zwischenblech z.B. vertikal nach oben oder unten aus der Gleitschalung entfernt werden. Die Mutterbleche sind in ihrer Einsatzlage mindestens geringfügig gegen die Zwischenbleche vorgespannt und gehen mit flach auslaufendem Vertikalrandbereich in diese über. Ebenso wie die Zwischenbleche können auch die Mutterbleche sowohl in Umfangsrichtung stationär mit dem entsprechenden Joch mitgeführt werden und ergänzend dazu gegebenenfalls sogar aus der Gleitschalung gelöst werden. Aufgrund des stumpfen Aneinanderstoßens der Vertikalränder der Zwischenbleche und des Abschrägungsüberganges an den Mutterblechen entsteht eine weitestgehend glatte, kontinuierliche Schalungshaut.

Eine Durchmesseränderung der Gleitschalung bei ringförmigen Bauwerken wird vorzugsweise in den Bereichen außerhalb der Schalungsformen für die entsprechenden Blockkonsolen durchgeführt. Dies ist insbesondere dort zweckmäßig, wo der Bogenabstand zwischen den einzelnen Konsolen relativ klein ist, so daß der Zwischenabstand zwischen den Konsolen für den Einsatz von Mutterblechen und/oder Zwischenblechen nicht ausreicht.

Die Gleitschalungsvorrichtung mit einer Gruppe benachbarter Schalungsformen für eine entsprechende Anzahl einzelner Blockkonsolen kann z.B. besonders vorteilhaft bei der Erstellung von Großschornsteinen eingesetzt werden, die eine konische Verjüngung nach oben aufweisen. Die Blockkon-

solen werden bei diesen Schornsteinen zur Auflagerung der zumeist auf Bodenhöhe im Schornsteininneren vorgefertigten Stahl- oder Stahlbetonplattformen benötigt, die ihrerseits Rauchrohrschüsse tragen oder zumindest zu deren Führung bestimmt sind.

Bei der üblichen Erstellung einer Gruppe von Blockkonsolen auf verschiedenen Höhenniveaus, in der Innenfläche der Betonwand, erscheinen die auf unterschiedl. dem Höhenniveau zugeordneten einzelnen Blockkonsolen bei in einer Ebene abgewickelter Schornsteinmantel in einer Geraden der Mantelfläche, die die Schornsteinachse in ihrer Verlängerung schneiden würde. In der Grundrißprojektion sind diese Blockkonsolen der verschiedenen Höhenniveaus auf dem entsprechenden Radius des Grundrißkreises vorgesehen, wobei dieser Radius zu den Radien der benachbarten Blockkonsolen stets im gleichen Winkel steht. Dies bedeutet andererseits jedoch, daß sich der Bogensegmentabstand zwischen benachbarten Blockkonsolen bei einem sich nach oben verjüngenden Schornstein abhängig von der entsprechenden Höhenebene, in der die Blockkonsolen angeordnet sind, ändert, insbesondere verkleinert, während der Kreisbogenwinkel für die entsprechende Blockkonsole konstant bleibt.

Bei dieser Konfiguration, bei der sich die Blockkonsolen unterschiedlicher Höhenniveaus auf dem gleichen Radius bewegen, sind vorzugsweise auch die Schalungsbereiche zwischen den einzelnen Schalungsformen lamellenartig und in Umfangsrichtung verkleiner- oder vergrößerbar ausgelegt.

In der Praxis werden die auf den Blockkonsolen im Inneren eines Schornsteines aufzulagernden Plattformen zumeist jedoch mit ein- und derselben Schalung im Inneren des Schornsteins auf Bodenniveau erzeugt. Die Auflagerachsen dieser Plattformen verlaufen nicht in radialer Richtung, sondern z.B. parallel zu einer Hauptachse einer Horizontalebene, also z.B. parallel zur 90° - 270° -Achse. Bei dieser Gestaltung der Auflagerachsen der Plattformen verlaufen diese Achsen in allen Höhenebenen im Grundriß gesehen kongruent. Dies bedeutet, daß der Bogensegmentabstand zwischen den zugeordneten Blockkonsolen einer Gruppe im wesentlichen konstant bleibt, während sich der Winkel des Kreisbogens in verschiedenen Höhenebenen ändert. Die einzelnen Blockkonsolen bewegen sich daher bei der gedachten Abwicklung der Schornsteinmantelfläche in einer Ebene längs Geraden, die die Schornsteinachse in ihrer Verlängerung nicht schneiden, sondern vielmehr paarweise parallel jedoch in einer Neigung entsprechend der der Mantelfläche verlaufen. Die Bewegungslinie für benachbarte Blockkonsolen über die Gesamthöhe eines Schornsteins wird daher in der Grundrißprojektion durch parallele Geraden gebildet, deren Abstand konstant bleibt.

Im Hinblick auf die auf den Blockkonsolen zu lagernden Plattformen haben diese selbstverständlich Außenabmessungen, die kleiner sind als der kleinste Innenabstand zwischen gegenüberliegenden Blockkonsolen, wobei lediglich die Auflagerachsen der Durchmesseränderung eines konisch sich nach oben verjüngenden Bauwerkes angepaßt werden müssen.

Um bei konisch sich verjüngenden Bauwerken die Gleitschalung insgesamt gesehen zu vereinfachen, werden die für die einzelnen Blockkonsolen vorgesehenen Schalungsformen im Hinblick auf ihren Abstand zwischen den Seitenflächen und ihre Tiefe konstant gehalten. Gleiches gilt auch für die Beibehaltung eines weitgehend konstanten Bogensegmentabstandes zwischen den Schalungsformen einer zusammengehörenden Gruppe von Blockkonsolen, so daß Durchmesseränderungen der Gleitschalung im außerhalb der Gruppe der Schalungsformen liegenden Bereich der Gleitschalung durch die Verschiebung von Zwischenblechen hinter die Mutterbleche egalisiert wird.

Da zur Führung der Blockkonsolen auf parallelen Geraden bei sich konisch verjüngenden Bauwerken in Umfangsrichtung beispielsweise Strecken von 2-4 m auszugleichen sind, werden die zugeordneten Schalungsformen der Blockkonsolen vorteilhafterweise mit einer Verschiebe- und Anpassungseinrichtung zwangsgeführt. Dies kann sowohl im Hinblick auf eine stationäre Blockierung als auch im Hinblick auf eine Verschiebung in Umfangsrichtung auf Zug oder Druck geschehen. Diese Verschiebeeinrichtung dient gleichzeitig zur Verbesserung der Anpassung an die entsprechende Biegung oder Krümmung, zumal der Bogensegmentabstand einer zugeordneten Gruppe von Schalungsformen nicht geändert werden soll. Die Verschiebeeinrichtung ist zur besseren Materialdimensionierung zweckmäßigerweise auf Zug ausgelegt und kraftschlüssig an benachbarten Jochen angelenkt.

Bei der Gleitschalungsvorrichtung mit Schalungsformen im gleichbleibenden Bogensegmentabstand bewegen sich daher die erstellten Blockkonsolen unterschiedlicher Höhenebenen auf

parallelen Geraden im Grundriß, wobei jedoch die relative Lage gegenüber der außerhalb dieses Bereichs liegenden Gleitschalung sich fortlaufend ändert.

Um zwischen dem Feld mehrerer zugeordneter Schalungsformen für Blockkonsolen und der angrenzenden, lamellenartig aufgebauten Schalungshaut der Gleitschalung einen kontinuierlichen Biegungsverlauf zu ermöglichen, sind Überlappungsbereiche der Form- und Führungsrohre der Schalungshaut mit den Führungsrohren bzw. Führungsschienen des Gleitschalungsbereiches der Schalungsformen vorgesehen. Der Überlappungsbereich erstreckt sich dabei über 1 bis 2 Jochfelder.

Die Erfindung ermöglicht es auf diese Weise Blockkonsolen unterschiedlichster Horizontalquerschnitte, wie Dreiecke, Vierecke, Trapezform, Bogenform etc. zu schaffen. Bei der Erstellung der Blockkonsolen mittels der erfindungsgemäßen Gleitschalungsvorrichtung kann ein Erfindungsgedanke, dem eigenständiger Charakter zukommt, darin gesehen werden, neben einer selbsttätigen Anpassung einer Lamellenschalung an unterschiedliche Durchmesser auch eine gezielte Bewegung eines bestimmten Bogensegmentes in Umfangsrichtung unter Beibehaltung der entsprechenden Bogensegmentlänge zu erreichen, während Durchmesseränderungen in andere Gleitschalungsbereiche eingeleitet werden.

Die wesentlichen Vorteile dieser Gleitschalungsvorrichtung gegenüber bekannten Gleitschalungssystemen sind einerseits die monolytische und kerbungsfreie Ausführung der Konsolen, wobei die Konsolenhöhe entsprechend den statischen Erfordernissen angepaßt werden kann. Andererseits gestattet

diese Gleitschalungsvorrichtung eine kontinuierliche gleichzeitige Erstellung der Blockkonsolen mit der Bauwerkswand. Darüber hinaus ist vor allen Dingen bei geeigneten Bauwerken beachtenswert, daß in die Betonwand eingeleitete Horizontalkräfte nicht auf Blindschalungs- oder Futterelementen lasten, sondern auf der glatten Hauptfläche der Schalungshaut. Bei der Einbringung der Schalungsschürze zum Abschließen des wandseitigen Bereiches der Schalungsform bedarf es in der Regel keiner Wandstärkenabstimmung, da die Schalungsschürze zweckmäßigerweise ähnlich wie die Mutterbleche aus einem dünnen Federstahlblech besteht. Insbesondere bei breiteren Blockkonsolen eignet es sich jedoch auch, die Schalungsschürze durch mehrere aneinandergereihte, stumpfstoßende Zwischenbleche als Stahlblechlamellen auszubilden. Sobald die Schalungsschürzen durch Hochfahren der Gleitschalung mit dieser höhengleich geworden sind, können sie an der Gleitschalung befestigt werden und bis zur nächsthöheren Konsolenebene als Bestandteil der Gleitschalung mitgehoben werden. Es entstehen dadurch glatte Wandflächen, die sich in nichts von den umliegenden Wandflächen des Bauwerkes unterscheiden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines schematischen Ausführungsbeispiels noch näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Ausschnitt aus wesentlichen Teilen einer Gleitschalungsvorrichtung in einem Vertikalschnitt bei der Erstellung eines Bauwerkes mit etwa vertikal verlaufender Wand, wobei zwei auf einem unteren Höhenniveau erstellte Blockkonsolen vorhanden sind;

- Figur 2 zwei spiegelsymmetrisch zu einer Mittelachse vorgesehene Horizontalschnitte durch ein Bauwerk mit etwa konischer Verjüngung nach oben, wobei eine Gruppe von vier benachbarten Blockkonsolen im gleichbleibenden Bogensegmentabstand erzeugt werden und in der linken Hälfte der Schnitt auf einem unteren Höhenniveau und in der rechten Hälfte der Schnitt auf einem höheren Niveau des Bauwerkes dargestellt ist;
- Figur 3 einen Bogensegmentausschnitt aus einer Gleitschalung mit Schalungsformen für Blockkonsolen im Horizontalschnitt, wobei die vorgesehenen Schalungsformen durch Schalungsschürzen geschlossen sind;
- Figur 4 eine vereinfachte Darstellung nach Fig. 3 mit entfernten Schalungsschürzen und in die Schalungsform eingesetzten Seitenflächenschalungen und
- Figur 5 einen Vertikalschnitt durch die Gleitschalungsvorrichtung im Bereich der Schnittlinie V-V nach Fig. 4.

In Fig.1 ist eine Gleitschalungsvorrichtung 1 an einer im wesentlichen vertikal im Gleitverfahren errichteten Bauwerks- wand 13 schematisch und in einem Teilausschnitt dargestellt. Die Gleitschalungsvorrichtung 1 weist eine Vielzahl äußerer Joche 21 und innerer Joche 22 auf, die sich an ihren unteren Enden gewöhnlich über Stützrollen 29 gegen die verfestigte Betonwand abstützen. Diese Stützrollen 29 entfallen bei den inneren Jochen 22 im Bereich der auszuführenden Blockkonsolen , da sie wegen des Jochabstandes von der Betonwand wirkungs-

los wären. Bei der Erstellung eines ringförmigen Bauwerkes setzen sich diese Joche 21 und 22 nach oben hin fort (nicht dargestellt). Die oberen Enden stehen in Krafteingriff mit einem das Bauwerk horizontal über dessen Durchmesser hinaus überspannenden Trägerrost. Die Joche 21 und 22 sind über zwei Quertraversen, von denen die untere als Jochträger 23 dargestellt ist, miteinander kraftschlüssig verbunden und im Hinblick auf ihren Abstand z.B. über Traversspindeln 54 verstellbar.

Das aus den Jochen 21 und 22 und den entsprechenden Jochtraversen bestehende Jochgerüst steht über eine Hubeinrichtung 34 in Krafteingriff mit einer Kletterstange 33, die in der Betonwand 13 einbetoniert ist und zum Emporgleiten der gesamten Gleitschalungsvorrichtung dient.

Zur Wandseite hin weisen die Joche 21 und 22 die entsprechende Gleitschalung 4 bzw. 5 auf. Die Gleitschalung 4 besitzt eine zur Betonwand orientierte lamellenartig aufgebaute Schalhaut 6, wobei auf der Gegenseite zur Formung der Innenfläche 14 eine Schalhaut 7 vorgesehen ist.

Die lamellenartig aufgebaute Schalhaut ist tragend am Jochgerüst geführt, wobei Verschiebungen in Umfangsrichtung aufgrund von Durchmesseränderungen des Bauwerkes möglich sind.

In der Darstellung nach Fig. 1 sind beidseitig zur Bauwerkswand Arbeitsbühnen 31 auf verschiedenen Ebenen vorgesehen, die starr und gelenkig mit dem Jochgerüst verbunden sein können.

Unterhalb der Schalung 7 sind auf der Innenseite der Bauwerkswand 13 zwei Blockkonsolen 15 und 16 dargestellt, wie sie im Rahmen des Gleitverfahrens monolytisch integriert mit der Bauwerkswand herstellbar sind.

Ein besonderes Problem bei der Konzipierung der Gleitschalungsvorrichtung 1 für konisch sich verjüngende und/oder zusätzlich geneigte Bauwerke besteht dort, wo die zu erstellenden Blockkonsolen 15 bzw. 16 gruppenweise erforderlich sind und der Bogensegmentabstand zwischen den Blockkonsolen und über die gesamte Erstreckung der Gruppe auf allen Höhenebenen des Bauwerkes zumindestens weitgehend konstant bis konstant eingehalten werden soll.

In der Fig.2 ist spiegelsymmetrisch zur Achse 26 der Horizontalschnitt eines kreisförmigen Bauwerkes auf einem Höhenniveau mit größerem Durchmesser im linken Bereich und auf einem Höhenniveau mit kleinerem Durchmesser im rechten Bereich dargestellt.

In der linken Hälfte ist eine etwa viereckförmig aus der Betonwand 13 auskragende Blockkonsole 16 in einem Kreisbogenwinkel α zur Querachse 27 erstellt worden. Bei der normalerweise zu erwartenden Durchmesserreduzierung einer Gleitschalungsvorrichtung würde sich diese Blockkonsole 16 bzw. die ihr spiegelsymmetrisch zur Achse 26 gegenüberliegende, nicht dargestellte Blockkonsole, auf dem entsprechenden Radius mit dem Kreisbogenwinkel α zur Achse 27 nach innen bewegen.

Unter Berücksichtigung der beispielsweise parallel zur Querachse 27 verlaufenden Auflagerachsen 42 und 43 für im Bauwerk gefertigte und auf die Konsolen aufzulagernde Plattformen, ergibt sich jedoch die Besonderheit, daß die Gruppe der Blockkonsolen 15 bis 18 auch auf einer Höhenebene des Bauwerkes mit kleinerem Innendurchmesser den gleichen Bogensegmentabstand beibehalten soll. Dies bedeutet, daß die in der linken Hälfte angeordnete Blockkonsole 16 nicht unter dem gleichen Kreisbogenwinkel α als schraffierte Blockkonsole 36' auf einem höheren Niveau auftaucht, sondern daß das spiegelbildliche Pendant zur Blockkonsole 16 die unter dem Winkel β zur Querachse 27 angeordnete Blockkonsole 36 ist.

Der Bogensegmentabstand zwischen den einzelnen Blockkonsolen 15 bzw. 16 bzw. der gesamte Bogenabstand zwischen den äußeren Seitenflächen 19 und 20 der Blockkonsolen 16 bzw. 18 bleibt daher über die Gesamthöhe des Bauwerkes konstant, so daß die Umfangsverkleinerung der Gleitschalungsvorrichtung bei diesem Erfordernis im Gleitschalungsbereich außerhalb der Gruppe der Blockkonsolen durch ein überlappendes Hinterschieben der Zwischenbleche hinter die entsprechenden Mutterbleche vor sich geht.

Aufgrund der im Beispiel spiegelsymmetrisch zur Achse 26 herzustellenden Auflagerkonsolen 16 bis 18 bzw. 35 bis 38 besteht die Möglichkeit, Innenplattformen mit gleicher Ausrichtung der Auflagerachsen über die gesamte Höhe des Bauwerkes vorzusehen.

In Fig. 3 ist in vertikaler Ansicht von oben ein Bogen-segmentausschnitt einer inneren Gleitschalung 50 dargestellt, bei der eine im Horizontalschnitt etwa viereckförmige Schalungsform 51 mit einer wandseitigen Schalungsschürze 53 abgeschlossen ist. Die innere Schalhaut 7, die aus einzelnen lamellenartigen Zwischenblechen besteht, die zur Bildung einer glatten Schalungsfläche stumpf aufeinanderstoßen, weist zur Erstellung von etwa komplementären Blockkonsolen zur Schalungsform 51 eine etwa viereckförmige Schalungsbox auf, die integrierter Bestandteil der entsprechenden Schalungshaut und der Gleitschalung ist. Je nach Abstand zwischen den Seitenflächen der Schalungsform 51 nimmt auch die Schalungsschürze 53 die Biegekontur der angrenzenden Schalungshaut an.

Die tragenden Elemente, auch im Bereich der Schalungsformen, sind Joche 22' und 22''.

In Verbindung mit den weiteren Figuren 4 und 5 wird erkennbar, daß die einzelnen Schalungsformen 51 auf der wandabgelegenen Seite über Haken-elemente 74, die aus den vertikalen Versteifungsstegen der Schalungshaut 7' lösbar sind, mit dem Joch 22' kraftschlüssig in Verbindung stehen, so daß die Schalhaut 7 einschließlich Schalungsform 51 und Schalungsschürze 53 am entsprechenden Joch 22' aufgehängt getragen wird.

Die Schalungsform ist zur horizontalen Kraftübertragung und zur Kraftübertragung in Umfangsrichtung der Gleitschalung durch auf der wandabgewandten Seite vorgesehene Versteifungselemente, z.B. L-förmige Winkelschienen, begrenzt. Insgesamt

gesehen weist daher die innere Schalhaut 7 unter Vernachlässigung der Biegung etwa kastenförmige Rücksprünge auf, die der Außenkontur der zu erstellenden Blockkonsolen in etwa angepaßt sind.

Die L-förmige Winkelschiene 56 liegt flächig auf einer umgekehrt mit dem Joch über ein Tragelement 78 in Verbindung stehende Winkelschiene auf. Diese Befestigung der Schalungshaut 7, 7' bzw. der Schalungshaut 51 mit dem Joch 22' gestattet einerseits eine radiale Verstellung der Schalungshaut und andererseits eine Verschiebung der Gleitschalungshaut 7 einschließlich Schalungsformen 51 in Umfangsrichtung, was durch die Relativverschiebung zwischen dem Hakenelement 54 und der Winkelschiene 76 bzw. zwischen der Winkelschienenkombination 76, 77 und dem Tragelement 78 möglich ist.

Die innere Gleitschalung 50 weist des weiteren primäre Formrohre 70 auf, an denen insbesondere die Zwischenbleche der Lamellenschalung in Umfangsrichtung bei Durchmesseränderung selbsttätig verschiebbar sind. Im Bereich der Schalungsformen 51 weist die Gleitschalung 50 eine innere, sekundäre Führungsschiene 77 bzw. ein Formrohr 71 auf, das zu horizontalen Führung und zur Biegeformung der Schalungshaut im Bereich der Schalungsform 51 bestimmt ist. Primäre und sekundäre Formrohre 70 bzw. 71 überlappen sich im Angrenzbereich über 1 bis 2 Jochfelder, damit eine kontinuierliche Biegung gewährleistet ist.

Die Schalungsschürze 53 wird vorzugsweise von oben anliegend an die angrenzende Schalungshaut 7 eingebracht. Während des

Betonierens einer Blockkonsole bleibt die Schalungsschürze 53 mit ihrer unteren horizontalen Kante auf dem oberen Niveau der Blockkonsole stationär gehalten, so daß die andere Gleitschalung langsam nach oben geführt wird. Erst bei einem weiteren Emporgleiten der Gleitschalung über die Blockkonsole hinaus wird die Schalungsschürze 53 lösbar fest mit der angrenzenden Gleitschalung arretiert und mitgeführt. Die Schalungsschürze 53 wird dabei über Spanneinrichtungen in radialer Richtung und/oder über Querträger, die gegen die Gleitschalung abgestützt sind, auf Zugkraft nach radial innen vorgespannt.

Um eine Umfangsverschiebung unter gleichzeitiger Beibehaltung des Bogensegmentabstandes in der Gruppe von Schalungsformen zu erreichen, sind Verschiebeeinrichtungen 60 vorgesehen, die mit den Jochen 22' und 22'' kraftschlüssig in Verbindung stehen. Die Verschiebeeinrichtung 60 greift auf der wandabgewandten Seite der Schalungshaut, z. B. an Versteifungsstegen, an einem damit befestigten Lagerblock 63 an, der z.B. ein U-förmiges Profileisen ist. Ein Zugstab 61 oder ein Zugband, der bzw. das durch eine Bohrung des Joches 22' geführt ist, greift gelenkig über ein etwa vertikal verlaufendes Zapfenlager 62 an dem Lagerblock 63 an. Auf der dem Lagerblock 63 abgewandten Fläche 66 des Joches 22'

stützt sich ein stirnseitig abgerundeter Kolben 65 ab, der z.B. über einen hydraulischen Heber 64 in Richtung des Zugstabes 61 kraftbeaufschlagbar ist. Anstelle des Hebers kann auch eine Presse oder eine Spindel verwendet werden.

Obwohl auch eine Druckbeanspruchung der Verschiebeeinrichtung 60 möglich ist, erfolgt die Kraftbeeinflussung vorzugsweise auf Zug. Mittels einer Beaufschlagung des Kolbens 65 kann der Lagerblock 63 und die damit kraftschlüssig in Verbindung stehende Schalungshaut auf das entsprechende Joch 22' zu verschoben werden, so daß in synchroner Abstimmung mit den weiteren Verschiebeeinrichtungen 60 eine Horizontalverschiebung des Bereiches der Schalungsformen ohne Bogensegmentverkürzung möglich ist.

Fig.4 zeigt eine vereinfachte Darstellung des Teilausschnittes nach Fig. 3 mit entfernter Schalungsschürze 53, so daß eine offene Schalungsform 51 zur Betonierung der entsprechenden Blockkonsole vorhanden ist. Das Gießen der Betonwand erfolgt im Beispiel nach Fig. 3 und 4 links von der Schalungshaut. Bereits vor Entfernen der Schalungsschürze 53 wird auf den etwa radial verlaufenden Seitenflächen der Schalungsform 51 jeweils eine Seitenflächenschalung 67 bzw. 68, z.B. als Holzschalung, angebracht. Diese Seitenflächenschalungen werden auf der Unterseite mit einer entsprechenden Neigung für die Unterseite der zu erstellenden Blockkonsole durch eine Sohlschalung (nicht gezeigt) fest verbunden. Im Beispiel würden die Sohlschalung und die beiden Seitenflächenschalungen 67 bzw. 68 beim Hochgleiten der Schalungshaut 7 stationär mit der Bauwerkswand verbunden bleiben, während die zur Bauwerksmitte weisende Stirnfläche der Blockkonsole durch eine mit der Gleitschalung mitgeführte Schalungshaut 7' geformt wird.

Patentansprüche

1. Gleitverfahren zur Herstellung von Bauwerkswänden aus Beton oder dergleichen mit von der Bauwerkswand abstehenden Blockkonsolen, insbesondere für zum Beispiel konische und/oder geneigte Stahlbetonbauwerke mit ringförmigem oder polygonalem Horizontalquerschnitt, bei dem eine äußere und eine innere Gleitschalung im Vertikalschnitt im entsprechenden Winkel, der zwischen den zu erstellenden Außen- und Innenwandflächen gebildet wird, relativ zueinander geführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß in die innere und/oder äußere Gleitschalung für jede zu erstellende Blockkonsole auf deren Auskragungsseite eine zur entsprechenden Blockkonsole im Grundriß im wesentlichen komplementäre Schalungsform integriert wird, daß die komplementäre Schalungsform beim Hochfahren der Gleitschalung über Höhenbereiche ohne Blockkonsole auf der Wandseite des Bauwerkes, im wesentlichen fluchtend abgeschlossen mit der angrenzenden Gleitschalung, mitgeführt wird, daß beim Erreichen des Höhenniveaus der zu erstellenden Blockkonsole die Schalungsform auf der Seite zur Wand des Bauwerkes geöffnet und auf ihrer Bodenseite entsprechend der Unterseite der Konsole mit einer Schalung geschlossen wird, und daß die Gleitschalung anschließend zur Erstellung der Blockkonsole mit der Bauwerkswand hochgefahren wird und die Schalungsform auf dem obersten

Höhenniveau der Blockkonsole auf der Seite der Wand des Bauwerkes erneut geschlossen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens der Abstand und/oder die Tiefe der Seitenflächen der Schalungsform, die die von der Wand des Bauwerkes abstehenden Seitenflächen der Blockkonsole einschalend begrenzen, während des Gleitverfahrens in etwa beibehalten werden.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei sich konisch nach oben verjüngenden oder erweiternden Bauwerken die radiale Anpassung der mindestens eine Schalungsform für Blockkonsolen aufweisenden Gleitschalung an unterschiedliche Durchmesser, außerhalb der Schalungsform durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Herstellung von mehreren über ein Bogensegment vorgesehenen einander zugeordneten Blockkonsolen, die integriert in der Gleitschalung für die Blockkonsolen eines Bogensegmentes vorgesehenen Schalungsformen, beim Hochgleiten ihren im Grundriß größten Bogenabstand zwischen den beiden äußersten Schalungsformen des Bogensegmentes in etwa beibehalten und die radiale Anpassung an unterschiedliche Durchmesser des Bauwerkes außerhalb des Bogensegmentes der zugeordneten Blockkonsolen durchgeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Bildung der von der Wand des Bauwerkes ab-
stehenden Seitenflächen der Blockkonsole in die
Schalungsform Seitenflächen-Schalungen eingebracht
werden, daß zur Erstellung der Unterseite der Block-
konsole die Seitenflächen-Schalungen mit der Sohlscha-
lung verbunden werden, und
daß beim weiteren Hochfahren der Gleitschalung die
Seitenflächen-Schalungen und die Sohlschalung zur zu
erstellenden Blockkonsole stationär gehalten werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die im wesentlichen freiliegende, wandabgewandte
Stirnfläche der Konsole bei deren Erstellung von der
hochgleitenden Gleitschalung begrenzt wird.
7. Gleitschalungsvorrichtung zur Herstellung von Bau-
werkswänden aus Beton oder dergleichen mit mitge-
formten, von der Bauwerkswand abstehenden Blockkon-
solen, insbesondere für zum Beispiel konische und/
oder geneigte Stahlbetonbauwerke mit ringförmigen
oder polygonalem Horizontalquerschnitt,
mit mehreren, einander zugeordneten, sich im wesent-
lichen in aufragender Wandrichtung erstreckenden
inneren und äußeren Jochen, an denen eine innere
bzw. äußere Gleitschalung angeordnet ist,
mit Jochtraversen, die an dem zugeordneten inneren
und äußeren Joch kraftschlüssig zu einem Jochgerüst
angelenkt sind und

mit einer mit dem Jochgerüst in Eingriff stehenden Hub-einrichtung für die Gleitschalungsvorrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gleitschalung (7,7') mindestens unterhalb des Höhenniveaus der ersten Blockkonsole (15-20, 36-38) im Grundriß eine zur jeweiligen Blockkonsole im wesentlichen komplementäre, integrierte Schalungsform (51) mit einer der Wand (13) des Bauwerkes zugewandten offenen Seitenfläche aufweist,
daß zur Abdeckung der offenen Seitenfläche in Gleitbereichen ohne Blockkonsole eine Schalungsschürze (53) im wesentlichen fluchtend zur angrenzenden Gleitschalung (7) lösbar vorgesehen ist, und
daß zur Bildung der Unterseite der jeweiligen Blockkonsole mindestens eine Sohlschalung festliegend gegenüber der Wand (13) des Bauwerkes als unterer Abschluß der Schalungsform (51) vorgesehen ist.

8. Gleitschalungsvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schalungsform (51) zur Erstellung der von der Wand (13) des Bauwerkes abstehenden Seitenflächen (19,20,39,40) der Blockkonsole (15-18, 36-38) Schalungs-Seitenflächen-Schalungen (67,68) aufweist, die für jede Blockkonsole gegenüber dem Bauwerk festliegend einbringbar sind.
9. Gleitschalungsvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Gleiten unabhängig von Durchmesseränderungen des Bauwerkes der Abstand zwischen den Seitenflächen

der jeweiligen Schalungsform (51) und/oder die Tiefe der Schalungsform (51) zwischen ihrer Stirnfläche und der fiktiven Begrenzungsfläche der angrenzenden Gleitschalung (7) im wesentlichen gleich bleibt.

10. Gleitschalungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
für ein ringförmiges Bauwerk mit unterschiedlichen Durchmessern und mit mindestens einer Gruppe von in Umfangsrichtung beabstandeten, einander zugeordneten Blockkonsolen, deren Abstand in Umfangsrichtung des ringförmigen Bauwerkes im wesentlichen gleichbleibend ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gleitschalung (7,7') des Bereiches der einander zugeordneten Schalungsformen (51) der Blockkonsolen (15-18, 36-38) in Umfangsrichtung zwangsweise verschiebbar und/oder stationär blockierbar angeordnet ist.
11. Gleitschalungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7-10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die innere und äußere Gleitschalung (6,7) als Lammellenschalung ausgebildet ist,
daß der Gruppe der Schalungsformen (51) der Blockkonsolen (15-18, 36-38) eine Verschiebeeinrichtung (60) zugeordnet ist, die an der Gruppe der Schalungsformen benachbarten Jochen(22', 22'') kraftschlüssig angelenkt (bei 62) ist
und daß Umfangsänderungen der Gleitschalung (7) aufgrund

von Durchmesseränderungen des Bauwerkes durch überlappende Verschiebung der Lamellenschalung außerhalb der Gruppe der Schalungsformen aufnehmbar sind.

12. Gleitschalungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf der wandabgewandten Seite der Schalungsform (51) oder einer Gruppe von Schalungsformen (51) für Blockkonsolen (15-18, 35-38) eine Führungseinrichtung (71;74, 76,77,78) zur Durchmesser- und Krümmungsanpassung vorgesehen ist, die einen Überlappungsbereich (79) mit einer primären Führungseinrichtung (70) der Gleitschalungsvorrichtung aufweist.

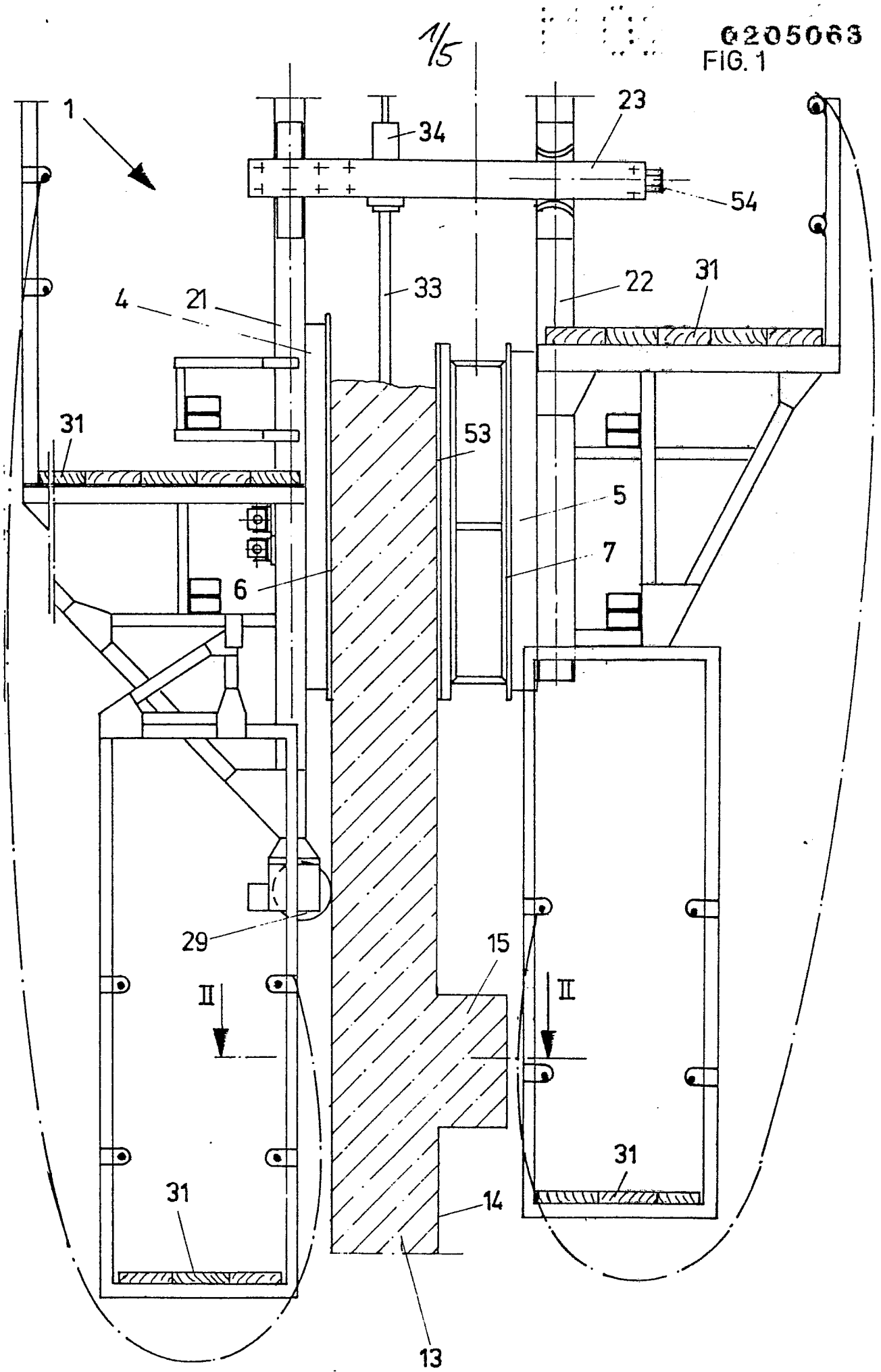


FIG. 2

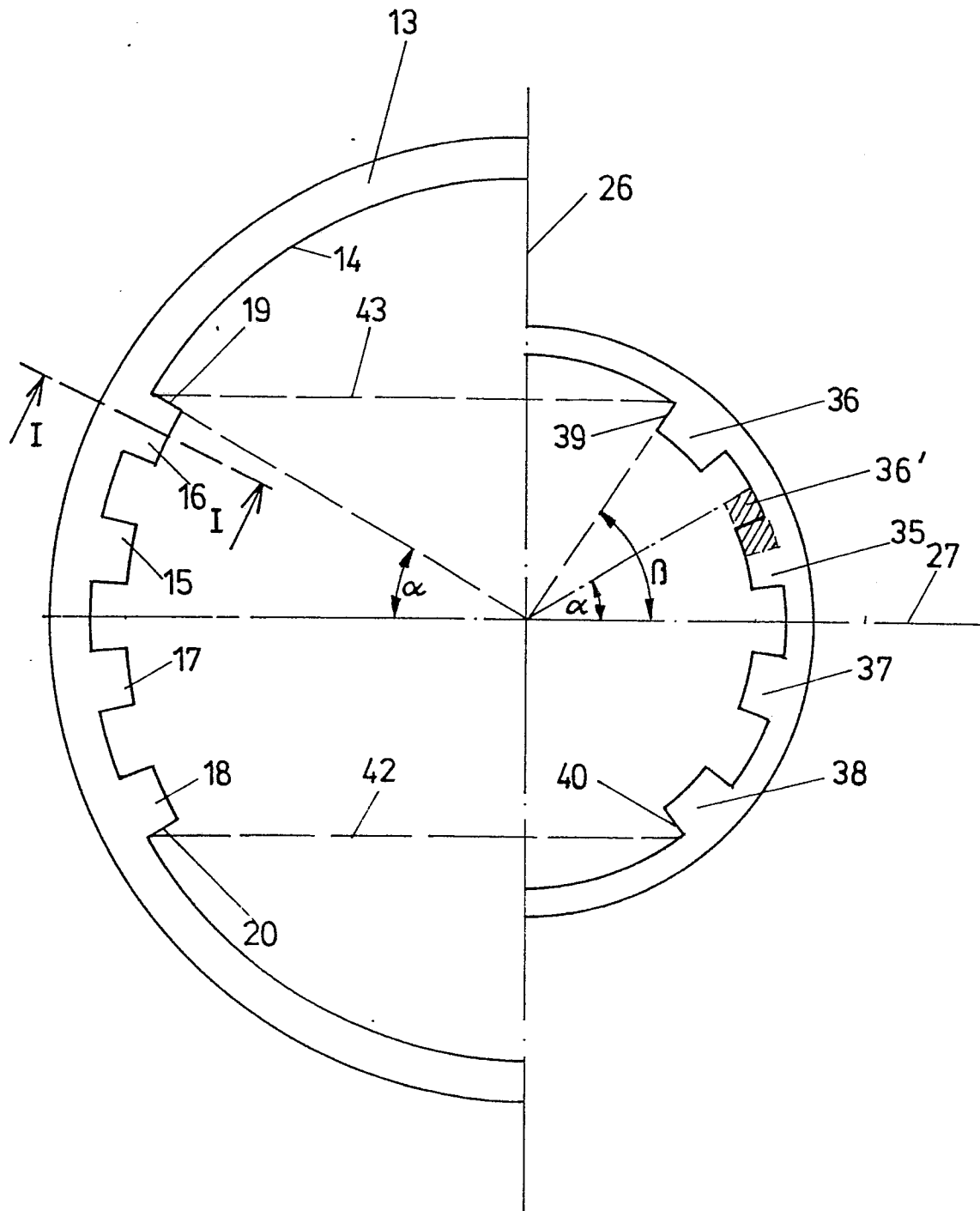
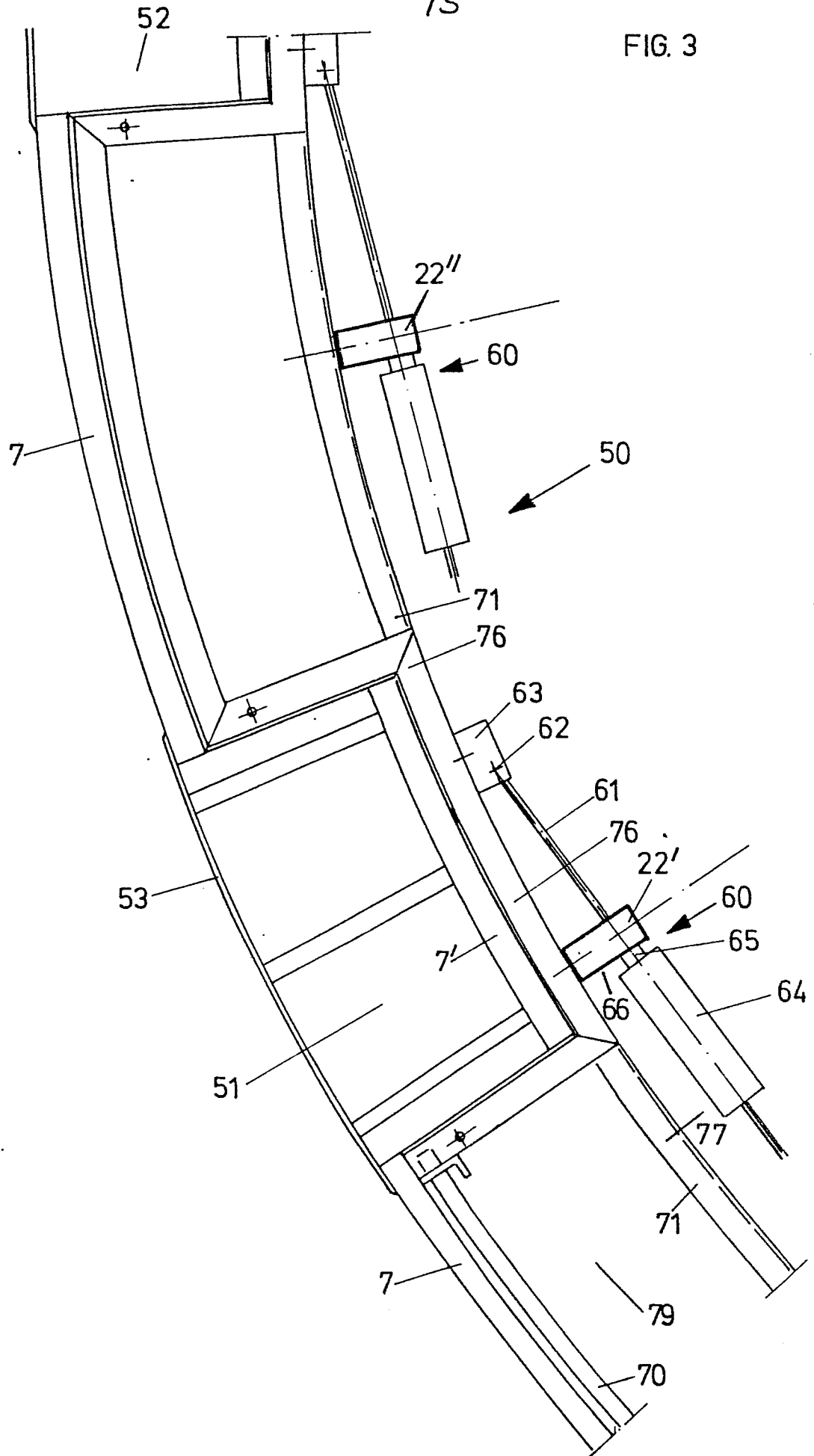
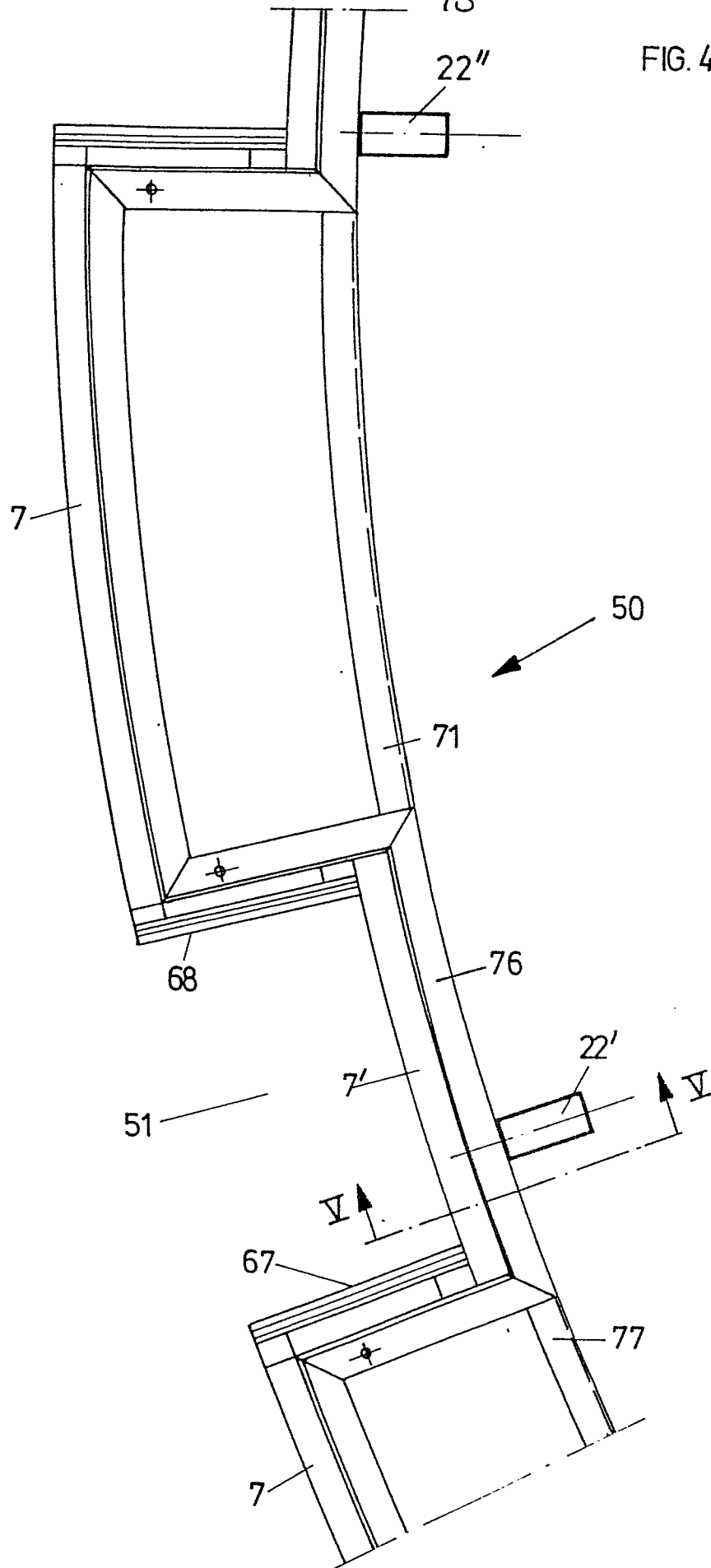


FIG. 3



4/5

FIG. 4



5/5

0205063

FIG. 5

