



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 930 408 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
21.07.1999 Patentblatt 1999/29

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: E04G 13/06, E01D 21/00

(21) Anmeldenummer: 99100047.2

(22) Anmeldetag: 05.01.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 16.01.1998 DE 19801388  
17.12.1998 DE 19858186

(71) Anmelder:  
Domesle Stahlverschalungs- GmbH  
93142 Maxhütte-Haidhof (DE)

(72) Erfinder: Domesle, Benno  
93188 Lappersdorf (DE)

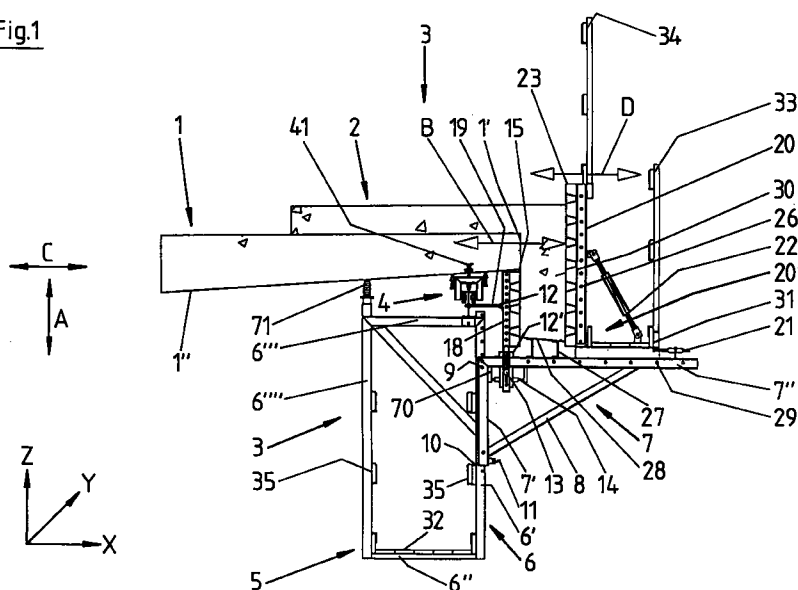
(74) Vertreter:  
Graf, Helmut, Dipl.-Ing. et al  
Postfach 10 08 26  
93055 Regensburg (DE)

### (54) Schalung zum Betonieren von auskragenden Betonbauteilen

(57) Eine Schalung zum Betonieren von auskragenden Betonbauteilen (2), insbesondere Kappen, Gesimsen und Überbauten, an langgestreckten Bauwerken (1), beispielsweise Brücken, besitzt einen Tragrahmen (5), der unter dem zu betonierenden Betonbauteil (2) mittels einer Aufhängung (4) in einer Vorschubrichtung (Y) verfahrbar abgehängt ist, sowie mehrere, in der Vor-

schubrichtung (Y) aufeinander folgende und von dem Tragrahmen (5) in einer ersten Achsrichtung (X) weg-stehende Konsolen (7), auf denen einen Schalungs-raum begrenzende Schalungselemente (15,23,28) vorgesehen sind.

Fig.1



EP 0 930 408 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Schalung zum Betonieren von Kappen oder Gesimsen an langgestreckten Bauwerken, beispielsweise Brücken, die mindestens einen frei auskragenden Rand aufweisen, gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 oder 3.

[0002] Eine solche Schalung ist als Kappenschalung bekannt (DE-GM 91 07 201). Die Verwendung der Kappenschalung erfolgt in der Weise, daß nach dem Montieren der hängend an der Unterseite des Bauwerkes gehaltenen Schalung zunächst ein erster Abschnitt der Kappe bzw. des Gesimses betoniert wird, dann nach dem Aushärten des Betons dieser Abschnitt entschalt und die Schalung zur Betonierung eines anschließenden weiteren Abschnittes der Kappe oder des Gesimses weiterbewegt wird.

[0003] Die bekannte Kappenschalung ist in ihrem Aufbau aufwendig und in der Handhabung umständlich. Nachteilig ist bei der bekannten Kappenschalung aber auch, daß eine Innenschalung zum Formen einer über die Unterseite des Bauwerkes wegstehenden innenliegenden Fläche der Kappe oder des Gesimses nicht vorgesehen ist.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Beton-Schalung aufzuzeigen. Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Schalung entsprechend dem Patentanspruch 1 oder 3 ausgebildet.

[0005] Nach einem Aspekt der Erfindung sind die Konsolen um eine erste, parallel zur Vorschubrichtung des Tragrahmens verlaufende horizontale Achse schwenkbar am Tragrahmen vorgesehen und die Innenschalung ist um wenigstens eine zweite, parallel zur ersten verlaufende Achse schwenkbar an den Konsolen angeordnet, wobei die zweite Achse gegenüber der ersten Achse nach außen versetzt ist und tiefer liegt als die erste Achse. Hierdurch wird ein besonders einfaches Entschalen durch Schwenken der Konsolen nach unten ermöglicht.

[0006] Eine Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Aufhängung von mehreren Gleit- oder Rollköpfen, die in Vorschubrichtung der Schalung aufeinander folgend vorgesehen sind, sowie von wenigstens einer mit den Gleit- oder Rollköpfen zusammenwirkenden Tragschiene gebildet ist, und daß die Gleit- oder Rollköpfe an der Unterseite des Bauwerkes abnehmbar befestigt sind und die an den Gleit- oder Rollköpfen eingehängte Tragschiene an der Oberseite des Tragrahmens vorgesehen ist.

[0007] Nach einem anderen Aspekt der Erfindung ist die Aufhängung von mehreren Rolle- oder Gleitköpfen gebildet, die jeweils einzeln an der Unterseite des Bauwerkes befestigt werden und mit einer Tragschiene zusammenwirken, die an der Oberseite oder seitlich am Tragrahmen vorgesehen ist. Diese Ausführung hat den Vorteil, daß an der Unterseite des Bauwerkes nur die relativ leichten Roll- oder Gleitköpfe befestigt und wie-

der demontiert werden müssen, was auch von der Schalung bzw. vom Tragrahmen aus einfach erfolgen kann, so daß in diesem Fall für den laufenden Betrieb der Schalung keine Hilfsgeräte, wie Kräne, Arbeitsbühne usw. benötigt werden, sondern lediglich zum ersten Aufstellen und zum Abbau dieser Schalung. Ein weiterer wesentlicher Vorteil dieser Ausbildung ist, daß die Tragschiene zugleich einen Längsgurt für diesen Tragrahmen bildet.

[0008] Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere bei einer Kappenschalung der Tragrahmen, der an der Unterseite des Bauwerkes im Bereich des frei auskragenden Randes mittels der Aufhängung entlang des Randes in der Vorschubrichtung (Y-Achse) verfahrbar abgehängt ist.

[0009] Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Konsolen um eine erste Schwenkachse parallel zur Vorschubrichtung (Y-Achse) schwenkbar am Tragrahmen befestigt sind, und daß auf den Konsolen eine Innenschalung oder diese bildende Schalungselemente zum Formen einer dem Bauwerk zugewandten und über die Unterseite wegstehenden Innenseite der Kappe oder des Gesimses um wenigstens eine zweite Schwenkachse schwenkbar vorgesehen sind, die jeweils parallel zur ersten Schwenkachse liegt und in der ersten Achsrichtung (X-Achse) gegenüber der ersten Schwenkachse nach außen versetzt ist und tiefer liegt als die erste Schwenkachse.

[0010] Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Gleit- oder Rollköpfe an der Unterseite des Bauwerkes abnehmbar befestigt sind.

[0011] Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Gleit- oder Rollköpfe an einem Träger des Bauwerkes, z.B. einer Stahlverbund-Brücke abnehmbar befestigt sind.

[0012] Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Gleit- oder Rollköpfe seitlich dem Träger des Bauwerkes abnehmbar befestigt sind.

[0013] Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß an der Tragschiene mehrere, den Tragrahmen bildende Rahmenelemente befestigt sind.

[0014] Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Tragschiene einen Längsgurt für den Tragrahmen bzw. für die Rahmenelemente bildet.

[0015] Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschalung höhenverstellbar ist.

[0016] Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschalung oder diese Innenschalung bildende Elemente an ersten Streben vorgesehen sind, die jeweils über eine Strebenhalterung höhenverstellbar und/oder um die zweite Achse schwenkbar an einer Konsole befestigt sind.

[0017] Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschalung um die zweite Schwenkachse stufenlos schwenkbar ist.

**[0018]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschalung in der ersten Achsrichtung (X-Achse) verstellbar ist.

**[0019]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschalung in Stufen oder stufenlos verstellbar ist.

**[0020]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschalung an ihrer Oberseite wenigstens eine Dichtung aufweist, mit der diese Schalung dicht gegen die Unterseite des Bauwerkes anliegt.

**[0021]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschalung stufenlos um eine dritte Schwenkachse parallel zur Vorschubrichtung (Y-Achse) schwenkbar ist.

**[0022]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß zweite Streben vorgesehen sind, an denen die Außenschalung oder diese Außenschalung bildende Elemente befestigt sind, und daß jede zweite Strebe an einer Strebenhalterung befestigt ist, die eine Einstellung der zweiten Strebe in der ersten Achsrichtung (X-Achse) und/oder ein Schwenken der zweiten Strebe um die dritte Schwenkachse (Y-Achse) ermöglicht.

**[0023]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß am Tragrahmen vorne und hinten jeweils ein Arbeitsbühne vorgesehen ist.

**[0024]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Gleit- oder Rollköpfe mittels eines Gewindebolzens oder einer Schraube in am Bauwerk vorbereiteten Gewinden oder in im Beton des Bauwerkes vorbereiteten Gewindehülsen befestigbar sind.

**[0025]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Gleit- oder Rollköpfe jeweils Mittel für eine Verstellung oder Ausrichtung ihrer Lage und/oder Orientierung an der Unterseite des Bauwerkes aufweisen.

**[0026]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß jeder Gleit- oder Rollkopf aus einem gabelartigen oder C-förmigen Rahmen mit zwei Schenkeln und einem diese Schenkel verbindenden Jochabschnitt besteht, wobei an den freien Enden der Schenke und innerhalb des von diesen begrenzten Raumes wenigstens zwei Rollen vorgesehen sind, auf denen die eingeführte Tragschiene mit Tragschienenabschnitten aufliegt, und daß am Jochabschnitt Mittel zum Befestigen sowie ggf. auch Mittel zum Ausrichten des jeweiligen Gleit- oder Rollkopfes an dem Bauwerk vorgesehen sind.

**[0027]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Tragschiene aus mehreren, lösbar miteinander verbundenen und aneinander anschließenden Tragschienenabschnitten gebildet ist.

**[0028]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Tragschiene oder die Tragschienenabschnitte von einem Doppel-T-Profil gebildet sind.

**[0029]** Eine weitere Ausführungsform ist gekenn-

zeichnet durch lösbare Abstützelemente zur Abstützung der Innenschalung oder der ersten Streben für diese Innenschalung gegenüber dem Tragrahmen.

**[0030]** Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß an der Tragschiene Mittel zur Befestigung der Abstützelemente vorgesehen sind.

**[0031]** Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einer Schnittdarstellung eine Kappenschalung gemäß der Erfindung, zusammen mit einer an einer Seite einer Brückenkonstruktion hergestellten Kappe;

Fig. 2 und 3 jeweils im Teilschnitt eine Innen- bzw. Außenschalung zur Verwendung bei der Kappenschalung der Figur 1;

Fig. 4 einen Roll- oder Gleitkopf in Seitenansicht, zusammen mit einem Gewindebolzen zu dessen Befestigung;

Fig. 5 eine Draufsicht auf den Roll- oder Gleitkopf der Figur 4;

Fig. 6 in Schnittdarstellung eine Tragschiene zur Verwendung bei der Kappenschalung der Figur 1, zusammen mit einer Teildarstellung eines Rahmenelementes oder Einzelrahmens;

Fig. 7 und 8 Schnittdarstellungen in unterschiedlichen Schnittebenen einer Strebenhalterung für eine Strebe der Außenschalung;

Fig. 9 die Strebenhalterung der Figuren 7 und 8 in Seitendarstellung, zusammen mit einer Konsole;

Fig. 10 und 11 in Seitenansicht sowie in einer gegenüber der Figur 10 um 90° gedrehten Stirnansicht eine Strebenhalterung für die Strebe der Innenschalung;

Fig. 12 eine Draufsicht auf die Strebenhalterung der Figuren 10 und 11;

Fig. 13 in einer Darstellung ähnlich der Figur 1 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Betonschalung zum Betonieren eines Brückenüberbaus für Stahlverbundbrücken;

Fig. 14 in einer Darstellung wie Fig. 5 ein Rollkopf zur Verwendung bei der Schalung der Fig. 13.

**[0032]** In den Figuren sind 1' der überkragende Rand einer Brückenplatte bzw. Brückenkonstruktion 1 aus Stahlbeton und 2 die üblicherweise am Rand vorgesehene Kappe, die bei der dargestellten Ausführungsform als Winkel-Profil ausgebildet ist, und zwar mit einem ersten, die Oberseite des Randes 1' abdeckenden, beispielsweise einen Gehsteig bildenden Abschnitt 2' und einen vertikalen, über die Unterseite des Randes 1' wegstehenden Abschnitt 2". Nach der Fertigstellung erstreckt sich die Kappe 2 an beiden Längsseiten bzw. Rändern 1' der Brückenkonstruktion 1 und wird abschnittsweise durch Betonieren hergestellt. Hierfür dient die in der Figur 1 allgemein mit 3 bezeichnete

Betonschalung, die als Kappenschalung ausgeführt und mittels einer nachstehend noch näher beschriebenen Aufhängung 4 an der Unterseite 1" der Brückenplatte bzw. des Randes 1 in Brückenlängsrichtung verfahrbar vorgesehen ist.

**[0033]** Zum besseren Verständnis sind in der Figur 1 die drei senkrecht zueinander angeordneten Raumachsen, nämlich die horizontale X-Achse, die horizontale Y-Achse und die vertikale Z-Achse angegeben. Die X- und Z-Achse definieren die Zeichenebene der Figur 1. Die Y-Achse liegt senkrecht zur Zeichenebene der Figur 1. Die X-Achse definiert die Querachse der Brückenkonstruktion 1. Die Y-Achse die Längsachse der Brückenkonstruktion 1.

**[0034]** Die Kappenschalung 3 besteht im wesentlichen aus einer Rahmenkonstruktion 5, die von mehreren rechteckförmigen Einzelrahmen 6 gebildet ist, die jeweils über die Aufhängung 4 hängend und in Brückenlängsrichtung verfahrbar von der Unterseite der Brückenkonstruktion bzw. des Randes 1 wegstehen. Die Einzelrahmen 6 sind bei der dargestellten Ausführungsform rechteckförmig ausgeführt und im Verwendungsfall mit ihrer Rahmenebene in vertikalen Ebenen (XZ-Ebenen) und senkrecht zur Y-Achse orientiert und in einem vorgegebenen Rastermaß in Richtung der Y-Achse relativ zueinander versetzt.

**[0035]** An jedem Rahmenelement 6 ist höhenverstellbar eine als Winkelstück ausgebildete Konsole 7 vorgesehen, die mit einem Schenkel 7' an einem sich in Richtung der Z-Achse erstreckenden vertikalen Abschnitt 6' gehalten ist und mit einem Schenkel 7" in Richtung der X-Achse von dem jeweiligen Einzelrahmen 6 wegsteht. Entsprechend den Einzelrahmen 6' sind auch die Konsolen 7 somit in einem vorgegebenen Rasterabstand in Richtung der Y-Achse aufeinander folgend vorgesehen. Jede Konsole 7 besitzt zur Verstärkung eine sich zwischen den beiden Schenkeln 7' und 7" erstreckende Strebe 8 und ist am Übergang zwischen den beiden Schenkeln 7' und 7" um die (Y-Achse um einen gewissen Betrag schwenkbar an dem zugehörigen Einzelrahmen 6 befestigt, und zwar mittels einen Gelenkbolzens 9, mit dem die jeweilige Konsole 7 für die Höhenverstellung an Löchern 10 einer an dem vertikalen Schenke des jeweiligen Einzelrahmens 6 gebildeten Lochreihe befestigt bzw. eingehängt werden kann. An dem unteren, freien Ende des Schenkels 7' liegt die Konsole 7 an diesem Schenkel 6' des Einzelrahmens 6 an, und zwar über ein von einer Einstellschraube gebildetes Einstellelement 11 derart, daß durch Verstellen des Verstellelementes mit einem geeigneten Werkzeug, beispielsweise mit einem Schraubenschlüssel ein Schwenken der jeweiligen Konsole um den Gelenkbolzen 9 in einem gewissen Maße in der X- Z-Ebene möglich ist, wie dies in der Figur 1 mit dem Doppelpfeil A angedeutet ist.

**[0036]** Auf jeder Konsole 7 bzw. auf dem Schenkel 7" ist mittels einer Strebenhalterung 12' eine erste, innere Strebe 12 befestigt, die über die Oberseite des Schen-

kels 7" in Richtung der Z-Achse wegsteht, in Richtung ihrer Längsachse stufenlos einstellbar sowie gleichzeitig um eine von einem Gelenkbolzen 13 gebildete Achse, die die Y-Achse ist, um einen gewissen Betrag stufenlos in der X- Z-Ebene schwenkbar ist, wie dies in der Figur 1 mit dem Doppelpfeil B angedeutet ist. Zum stufenlosen Schwenken der Strebe 12 dient die Spindel 14, die Teil der Strebenhalterung 12' ist. Wesentlich hierbei ist u.a., daß die vom Gelenkbolzen 13 gebildete Gelenkachse gegenüber der vom Gelenkbolzen 9 gebildeten Gelenkachse in Richtung der X-Achse nach außen, d.h. zum äußeren Rand 1' der Brückenkonstruktion 1 hin versetzt ist und vor allem in vertikaler Richtung, d.h. in Richtung der Z-Achse, tiefer liegt als die von dem Gelenkbolzen 9 gebildete Gelenkachse. Diese Maßnahmen sind für das Entschalen wesentlich.

**[0037]** Im Verwendungsfall sind an den Streben 12 die Innenschalung 15 bzw. die diese Innenschalung bildenden Elemente 15' mit an ihrer Rückseite vorgesehenen Befestigungsstegen 16 gehalten, und zwar durch nicht dargestellte Bolzen, die durch sich deckende Bohrungen 17 und 18 in den Befestigungsstegen 16 bzw. in den Streben 12 hindurchgeführt sind.

**[0038]** Im Verwendungsfall sind die einzelnen Streben 12 an ihrer der Innenschalung 15 abgewandten Seite durch Abstützelemente 19, (beispielsweise Spindeln) an der Rahmenkonstruktion 5 bzw. an einem an dieser Konstruktion vorgesehenen Teil der Aufhängung 4 abgestützt, wie dies nachstehend noch näher erläutert wird.

**[0039]** An jeder Konsole 7 ist weiterhin eine über den Schenkel 7" nach oben vorstehende Strebe 20 vorgesehen, die mit ihrer Strebenhalterung 20' zumindest in Richtung des Schenkels 7" in Stufen und mittels der Spindel 21 stufenlos einstellbar ist (Doppelpfeil C), und die auch um eine Achse senkrecht zur Längserstreckung des Schenkels 7", d.h. um die Y-Achse um einen bestimmten Betrag in der X- Z-Ebene schwenkbar ist, wie dies in der Figur 1 mit dem Doppelpfeil D angedeutet ist, und zwar unter Verwendung der Spindel 22. Die Streben 20 dienen zur Befestigung der Außenschalung 23 bzw. der Elemente 23' dieser Außenschalung. Die Elemente 23' sind wiederum an der Rückseite mit Befestigungsstegen 24 versehen. Diese weisen eine Vielzahl von Bohrungen 25 auf, denen Bohrungen 26 an jeder Strebe 20 entsprechen, so daß unter Verwendung von Bolzen eine Befestigung der Elemente 23 an den Streben 20 möglich ist.

**[0040]** Die Ausbildung ist hierbei vorzugsweise so getroffen, daß sowohl bei der Innenschalung 15, als auch bei der Außenschalung 23 die Elemente 15' bzw. 23' jeweils zwischen zwei Streben 12 bzw. 20 aneinander anschließen und dort miteinander verflanscht sind.

**[0041]** An den Konsolen 7 bzw. den Schenkeln 7" sind weiterhin mittels schlittenartiger Halterungen 27 die Bodenschalung 28 bzw. die diese Bodenschalung bildenden Elemente befestigt, und zwar unter Verwendung von nicht dargestellten Befestigungsbolzen, die

durch Bohrungen in den Halterungen 27 und durch entsprechende Bohrungen 29 einer Lochreihe in dem Schenkel 7" hindurchgreifen.

**[0042]** Über die Schalungen 15, 23 und 28 sind die einzelnen Konsolen 7 und damit auch die Einzelrahmen 6 zu der Kappenschalung 3 miteinander verbunden.

**[0043]** Im Verwendungsfall sind die Schalungen 15, 23 und 28 so ausgebildet und so angeordnet, daß die Innenschalung 15 mit der Oberseite dicht gegen die Unterseite 1" der Brückenkonstruktion 1 bzw. der Brückenplatte im Bereich des Randes 1' anliegt und die Außenschalung 23, die gegenüber dem Rand 1' nach außen versetzt ist, über die Oberseite der Brückenkonstruktion 1 vorsteht und im übrigen die Schalungen 15, 23 und 28 den zum Herstellen des Abschnittes 2" der Kappe 2 erforderlichen, nach oben offenen Schalungsinnenraum 30 bilden, wobei die gewünschte Form für die Kappe 2 bzw. deren Abschnitt 2" durch eine entsprechende Formgebung der Schalungen 15, 23 und 28 sowie auch durch entsprechende Neigung der Streben 12 und 20 usw. erreicht werden kann.

**[0044]** Mit 31 und 32 sind Bohlen bezeichnet, die auf den Konsolen 7 bzw. auf den horizontalen unteren Schenkeln 6" der Einzelrahmen 6 aufliegen und dort Laufflächen bilden, und zwar die Bohlen 31 an der der Rahmenkonstruktion 5 abgewandten Rückseite der Außenschalung 23 nach außen derart versetzt, daß von diesem Laufgang her zumindest auch die Spindeln 21 und 22 zugänglich sind. Von dem von den Bohlen 32 gebildeten Laufgang sind auf jeden Fall u.a. auch das Einstellelement 11, die Einstellmittel für die Streben 12, insbesondere die Spindeln 14, die Abstützelemente 19 sowie auch die an der Unterseite 1" zu befestigende Elemente der Aufhängung 4 zugänglich.

**[0045]** Mit 33, 34 und 35 sind weiterhin Arbeitsschutzgeländer bezeichnet.

**[0046]** Nachstehend werden nun einige Elemente der Kappenschalung 3 näher im Detail beschrieben.

#### **Innenschalung 15 bzw. deren Elemente 15':**

**[0047]** In der Figur 2 ist ein Element 15' der Innenschalung 15 im Bereich des oberen horizontalen Randes dieses Elementes wiedergegeben. Wie dargestellt ist, besteht dieses Element 15' aus einem von rechtwinklig aneinander anschließenden Längen eines C-Profils gebildeten äußeren Rahmen 36, der an einer Seite durch eine Platte oder ein Blech 37 verschlossen ist, welches die eigentliche Schalungswandung bzw. Schalungshaut bildet. An der Rückseite sind an der Schalungshaut 37 Versteifungselemente 38 vorgesehen. Die Befestigungsstege 16, die jeweils von einem gelochten Flachmaterial gebildet sind, welches mit seinen Oberflächenseiten senkrecht zur Ebene der Schalungswand 37 liegt, sind an der Rückseite des jeweiligen Elementes 15' mit den Verstrebungen 38 und mit dem Rahmen 36 verbunden. An dem oberen, horizontalen Rand des jeweiligen Elementes 15' ist über die

gesamte Länge des Schalungselementes eine durchlaufende Dichtung 39 befestigt, mit der das jeweilige Element 15' im Verwendungsfall dicht gegen die Unterseite 1" anliegt.

**[0048]** Die Figur 3 zeigt in Teildarstellung ein Element 23' der Außenschalung. Dieses Element ist ähnlich dem Element 15' ausgeführt, und zwar mit dem äußeren Rahmen 36, mit der von einem Blech oder einer Platte gebildeten Schalungswand 37, mit der Verstärkung 38 und dem an der Rückseite vorgesehenen Befestigungsstege 24. Die Höhe der Elemente 23' ist größer als die entsprechende Höhe der Elemente 15'. Weiterhin ist an den Elementen 23' oben die Dichtung 39 nicht vorgesehen.

#### **Aufhängung 4:**

**[0049]** In den Figuren 4 - 6 sind die Elemente der Aufhängung 4 im Detail wiedergegeben. Diese Aufhängung 4 besteht aus einer Vielzahl von Gleit- oder Rollköpfen 40, die jeweils in Längsrichtung der Brückenkonstruktion 1, d.h. bei der für die Figur 1 gewählten Darstellung in Richtung der Y-Achse in vorgegebenen Abständen in der Nähe des Randes 1', gegenüber diesem aber nach innen versetzt an der Unterseite 1" befestigt sind, und zwar unter Verwendung von in der Brückenkonstruktion 1 vorbereiteten bzw. einbetonierten Gewindehülsen 41, deren Innengewinde an der Unterseite 1" zugänglich sind, und zwar für Gewindebolzen bzw. Schrauben 42 zur Befestigung der Rollköpfe 40.

**[0050]** Jeder Rollkopf 40 besteht aus einem C-förmigen Rahmenelement 43, welches bei der dargestellten Ausführungsform von zwei parallelen Einzelrahmen 43' gebildet ist, die ihrerseits jeweils aus drei rechtwinklig aneinander anschließenden und miteinander verschweißten Längen eines C-Stahlprofil hergestellt sind, und zwar derart, daß die Einzelelemente 43' mit den geschlossenen Seiten der C-Profile einander zugewandt sind. Die Einzelelemente 43' sind zu dem C-förmigen Rahmen 43 derart verbunden, daß dieser zwei Schenkel 44 und einen diese Schenkel verbindenden Jochabschnitt 45 aufweist.

**[0051]** An den freien Enden der Schenkel 44 sind im Inneren des Rahmens 43 zwei Rollen 46 frei drehbar gelagert, und zwar um eine gemeinsame senkrecht zu den Schenkeln 44 verlaufende Achse. Hierfür sind zwischen den Elementen 43 zwei Lagerbolzen 47 eingeschweißt, die achsgleich angeordnet, aber voneinander beabstandet sind.

**[0052]** Am Übergang zwischen den Schenkeln 44 und dem Jochabschnitt 45 sind am Rahmen 43 außen zwei Winkelstücke 47 angeschweißt, von denen das eine Winkelstück an seinem über den Rahmen 43 seitlich wegstehenden Schenkel eine Einstell- oder Abstützschraube 48 und das andere Winkelstück 47 an dem entsprechenden Schenkel zwei Abstützschrauben 48 aufweist. Die Abstützschrauben 48 liegen mit ihren Ach-

sen parallel zueinander und parallel zur Längserstreckung der Schenkel 44 und damit senkrecht zur Drehachse der Rollen 46 und bilden eine Dreipunkt-Anlage bzw. - Abstützung für den jeweiligen Rollkopf 40 an der Unterseite 1" der Brückenkonstruktion 1.

[0053] Der Gewindebolzen 42 reicht durch den im Bereich des Jochabschnittes 45 zwischen den beiden Einzelementen 43' gebildeten und jeweils beidseitig durch ein Winkelstück 47 begrenzten Schlitz 49 hindurch, liegt mit dem Kopf des Gewindebolzens 42 und einer dort vorgesehenen Scheibe oder Platte 50 gegen die Unterseite des Jochabschnittes 45 an. Mit dem jeweiligen Gewindebolzen 42 ist jedder Rollkopf 40 in einer der Gewindehülsen 41 an der Unterseite 1" der Brückenkonstruktion befestigbar, wobei mit Hilfe des Gewindebolzens 42 und der Abstützschrauben 48 eine Einstellung der Höhenlage und Neigung des Rollkopfes möglich ist und durch den Schlitz 49 auch eine Verstellung in Richtung der Achsen der Rollen 46. Im Verwendungsfall wird jeder Rollkopf 40 so montiert, daß die Drehachsen der Rollen 46 in Richtung der X-Achse oder im wesentlichen in dieser Richtung liegt.

[0054] Die Aufhängung 4 besteht weiterhin aus einer von einem Doppel T-Profil gebildeten Tragschiene 51, die sich über die gesamte Länge oder im wesentlichen die gesamte Länge der Kappenschalung 3 erstreckt und bevorzugt aus mehreren in Längsrichtung aneinander anschließenden und trennbar miteinander befestigten Tragschienelementen besteht.

[0055] Die Tragschiene 51 besitzt einen oberen T-Schenkel 52, einen unteren T-Schenkel 53 und einen diese Schenke miteinander zu dem Doppel T-Profil verbindenden Steg 54. Mit dem oberen Schenkel ist die an ihren Ende spitz zulaufende Tragschiene 51 in die an der Unterseite 1" montierten Rollköpfe 40 einführbar, so daß dieser Schenkel 52 beidseitig vom Steg 54 auf jeweils einer Rolle 46 aufliegt. Am unteren Schenkel 53 ist in vorgegebenen Abständen jeweils eine Lasche 55 vorgesehen, an der jeweils ein Rahmenelement 6 befestigbar ist, und zwar im Bereich der zwischen zwischen dem äußeren vertikalen Schenkel 6' und dem oberen horizontalen Schenkel 6" gebildeten Ecke. Jedes Rahmenelement 6 weist dort eine Befestigungslasche 56 auf. Am Steg 54 sind in vorgegebenen Abständen Gewinde 57 vorgesehen, an denen die Abstützelemente 19 durch Anschrauben befestigt werden können.

#### Strebenhalterung 20':

[0056] In den Figuren 7 - 9 ist die Halterung 20' für die Streben 20 näher dargestellt. Wie insbesondere die Figuren 7 und 8 zeigen, besteht der Schenkel 7" jeder Konsole aus zwei von einem C-Profil gebildeten Elementen 8 und 50, die in nicht näher dargestellter Weise derart miteinander zu dem Schenkel 7' verbunden sind, daß die Einzelemente 58 mit der geschlossenen Seite ihres C-Profiles einander zugewandt sind und zwischen sich einen in Längsrichtung des Schenkels 7' sich

erstreckenden Schlitz 59 bilden. In diesem Schlitz ist ein Gleitstück 60 in Längsrichtung des Schenkels 7" verschiebbar geführt. Dieses Gleitstück 60 ist bei der dargestellten Ausführungsform von zwei C-Profilen 61 gebildet, die mit ihren Schenkeln einander zugewandt sind und mit der außenliegenden Fläche ihrer die Schenkel verbindenden Jochabschnitte im Schlitz 59 gegen die Einzelemente 58 anliegen. Die beiden C-Profile 61 sind zum Gleitstück 60 derart miteinander verbunden, daß bei der für die Figuren 7 und 8 gewählten Darstellung jeweils oben und unten Schlitz 62 zwischen den C-Profilen bzw. deren Schenkel verbleiben. Die Verbindung der Profile 61 erfolgt u.a. über mehrere Gleitbolzen 63. Im Verstellstück 60 bzw. in den C-Profilen 61 sind weiterhin mehrere Bohrungen 64 vorgesehen, die passend für die Bohrungen 29 ausgebildet sind, so daß das Gleitstück 60 dem Abstand der Bohrungen 29 und 64 entsprechend in Schritten verstellbar und durch Befestigungsbolzen 65 am Schenkel 7" festlegbar ist. Es versteht sich, daß die Gleitbolzen 63 und die Bohrungen 64 in Längsrichtung des Schenkels 7" versetzt vorgesehen sind. Im Verstellstück 60 ist ein von einem Doppel T-Profil gebildeter Gleitträger 66 in Längsrichtung des Gleit- oder Befestigungsstücks 60 und damit auch in Längsrichtung des Schenkels 7" verstellbar geführt, und zwar dadurch, daß der Gleitträger 66 mit einem T-Abschnitt im Innenraum des Gleitstücks 60 auf den Gleitbolzen 63 aufliegt und zwei Schenkel der C-Profile 61 hintergreift und mit seinem Steg durch den oberen Schlitz 62 über die Oberseite des Gleitstückes 60 vorsteht. Auf dem Gleitträger 66 ist das untere Ende der jeweiligen Strebe 20 gelenkig befestigt. Weiterhin ist an dem Gleitträger 66 auch die Gewindespindel 22 mit ihrem unteren Ende gelegig befestigt, so daß diese zwischen dem Gleitträger 66 und der Strebe 20 wirkt. Zwischen dem Gleitträger 66 und dem Gleitstück 60 wirkt weiterhin die Verstellspindel 21, so daß nach einer groben Einstellung der Strebenhalterung 20 unter Verwendung der Bohrungen 29 und 64 und der Verbindungsbolzen 65 auch eine stufenlose Feineinstellung in Längsrichtung des Schenkels 7" möglich ist.

[0057] Die Verstellspindel 21 ist bei der dargestellten Ausführungsform von einer mit einem Außengewinde versehenen Gewindespindel gebildet, die mit ihrem einen Ende mit dem Gleitträger 66 verbunden ist und die durch eine Bohrung einer Lasche 21' am Gleitstück 60 hindurchreicht. Auf der Gewindespindel sind Muttergewindestücke 21" vorgesehen, die jeweils beidseitig gegen die Lasche 21' anliegen.

#### Strebenhalterung 12':

[0058] Die Strebenhalterung 12' ist im Detail in den Figuren 10 - 12 wiedergegeben. Die Strebenhalterung 12' besteht im wesentlichen aus einem oberen Halter 67, der aus verschiedenen Winkelprofilen aus Stahl hergestellt ist und reiterartig auf dem Schenkel 7" bzw. auf dem diesen Schenke bildenden Einzelementen 58

aufgesetzt und dort in geeigneter Weise befestigt ist. Der Halter 67 liegt hierbei mit einem oberen Abschnitt 68 auf der Oberseite des Schenkels 7" auf.

[0059] An zwei gegenüberliegenden Seiten besitzt der Halter 67 zwei von dem oberen Abschnitt 68 nach unten wegstehende, in der Höhe jeweils verstellbare Lager 69, in denen jeweils ein Ende des Gelenkbolzens 13 höhenverstellbar, d.h. bei montierter Kappenschalung 3 in vertikaler Richtung oder in etwa in vertikaler Richtung und radial zur Achse des Gelenkbolzens 13 verstellbar ist. An diesem Gelenkbolzen 13 ist die Strebe 12 schwenkbar vorgesehen. An dem unteren, gabelartig ausgebildeten Ende der Strebe 12 greift die Spindel 14 an, die sich unterhalb des Gelenkbolzens 13 befindet und beidseitig an Lagerelementen 70 gehalten ist, die von der Unterseite des Schenkels 7" wegstehen.

[0060] Die Spindel 14 ist bei der dargestellten Ausführungsform demnach eine Gewindespindel mit Außengewinde, auf der Muttergewindestücke 14' vorgesehen sind, die beidseitig gegen das untere Ende der Strebe 14 bzw. gegen ein in dieser Strebe in Längsrichtung geführtes Gleit- und Klemmstück 71 anliegen, durch welches auch die Gewindespindel hindurchgeführt ist.

[0061] Es versteht sich, daß die vorbeschriebenen Elemente der Kappenschalung 3 mit Ausnahme der Dichtung 39 sowie ggf. mit Ausnahme der Bohlen 31 und 32 und der Arbeitsgeländer 33 - 35 jeweils aus Metall, vorzugsweise aus Stahl gefertigt sind.

[0062] Mit Hilfe der Verstellung der Strebenhalterung 20', insbesondere mit der dortigen Spindel 21 ist es auch möglich, die Außenschalung 23 bzw. deren Elemente 23' so zu wölben, daß die Kappe an der Außenseite ebenfalls den bogenförmigen Verlauf aufweist.

[0063] Eine Besonderheit der dargestellten Ausführungsform besteht auch darin, daß die Innenschalung 15 und die Außenschalung 23 jeweils mit ihrer Unterseite auf der Bodenschalung 28 aufstehen, so daß ein dichter Abschluß auch am jeweiligen Übergang zur Bodenschalung 28 gegeben ist.

[0064] Grundsätzlich besteht natürlich die Möglichkeit, die Schalungen 15, 23 und 28 im jeweils gewünschten Verlauf für die entsprechenden Flächen der Kappe 2 bzw. des Abschnittes 2" entsprechend zu formen und/oder zu strukturieren oder aber an den Innenflächen dieser Schalungen Einsätze usw. vorzusehen, um eine gewünschte Struktur für die Betonoberfläche zu erreichen.

[0065] Der Aufbau der Kappenschalung 3 erfolgt abschnittsweise, und zwar unter Verwendung der üblichen, auf der Brückenkonstruktion 1 angeordneten Hilfsgeräte, wie Kräne, Arbeitsbühnen usw., wobei diese Hilfsgeräte aber dann, wenn die Kappenschalung 3 mit der erforderlichen Länge, beispielsweise mit der Länge von 30 m errichtet ist, für die weitere Arbeitsweise, d.h. für das weitere abschnittsweise Betonieren der Kappe 2 nicht mehr benötigt werden, sondern erst wieder zum Abbau der Kappenschalung 3 nach Beendigung der Arbeiten.

[0066] Beim Aufbau der Kappenschalung 3 werden zunächst auf einer vorgegebenen Länge an der Unterseite 1" mehrere Rollköpfe 40 montiert und ausgerichtet. Anschließend oder aber bereits bei der Montage der Rollköpfe 40 werden in diese die Tragschiene 51 als Ganzes oder abschnittsweise die Tragschienenabschnitte eingeführt. Im Anschluß daran werden an den Laschen 55 die Einzelrahmen 6 mit ihren Laschen 56 befestigt, und zwar derart, daß die Einzelrahmen 6 in der X- Z-Ebene orientiert sind und mit den vertikalen Schenkeln 6' am Rand 1' der Brückenkonstruktion außen und mit ihren vertikalen Schenkeln 6"" bezogen auf den Rand 1 weiter innenliegend vorgesehen sind und sich im übrigen am oberen Ende der vertikalen Schenkel 6"" mit Rollen 71 an der Unterseite 1" abstützen. In weiteren Arbeitsschritten werden die Konsolen 7 an den Einzelrahmen 6, die Strebe 12 und 20 an den Konsolen 7, die Schalungen 15, 23 und 28 an den Streben 12 und 26 sowie die Bohlen 31 und 32 und die Arbeitsgeländer 34 - 35 an den Konsolen bzw. Rahmen 6 befestigt. Mit Hilfe der Strebenhalterungen 12' und 20' werden die Schalungen 15 und 23 in der erforderlichen Weise ausgerichtet und eingestellt, insbesondere auch die Schalung 15 in der Weise, daß sie dicht gegen die Unterseite 1" anliegt. Mit den Abstützelementen 19 erfolgt die notwendige Abstützung der Streben 12. Über das Verstellelement 11 erfolgt u.a. die erforderliche Einstellung der Konsole 7.

[0067] Ist die Kappenschalung 3 aufgebaut, so kann der erste Abschnitt der Kappe 2 betoniert werden. Nach dem Aushärten des Betons ist ein besonderes einfaches Entschalen möglich, und zwar ohne Verstellen der Einstellungen insbesondere der Strebenhalterungen 12' und 20'. Für das Entschalen werden lediglich die Abstützelemente 19 entfernt. Anschließend werden mit Hilfe der Verstellelemente 11 die Konsolen 7 um die Achsen der Gelenkbolzen 9 nach unten geschwenkt. Da die Streben 12 um die Achsen der Gelenkbolzen 13 schwenkbar sind und sich die Achsen dieser Gelenkbolzen unterhalb der Achsen der Gelenkbolzen 9 befinden, werden beim Nach-Unten-Schwenken der Konsolen 7 nicht nur die Außenschalung 23 und die Bodenschalung 29 vom Beton des Kappenabschnittes 2" weggeschwenkt bzw. gelöst, sondern auch die Innenschalung 15 bewegt sich mit der Konsole 7 nach unten und zugleich vom Beton des Abschnittes 2" weg, so daß ein einwandfreies Entschalen auch an der Innenschalung 15 möglich ist.

[0068] Zum Betonieren eines weiteren Abschnittes der Kappe 2 wird die gesamte Kappenschalung 3 entlang des Randes 1' weiterbewegt. Bei dieser Vorschub- oder Weiterbewegung wird laufend an dem bezogen auf diese Vorschubbewegung vorderen Ende der Kappenschalung 3 ein neuer Rollkopf 40 an der Unterseite 1" befestigt, so daß sich das vordere Ende der Tragschiene 51 in diesen weiteren Rollkopf 40 hineinbewegen kann, während am hinteren Ende der Kappenschalung 3 der letzte, von der Tragschiene 51

freikommende Rollkopf 40 von der Unterseite 1" abmontiert wird. Um dieses Montieren und Demontieren zu ermöglichen, sind an diesen beiden Enden der Kappenschalung 3 jeweils Montagge-Plattformen vorgesehen.

[0069] Da die Rollköpfe 40 nur ein geringes Gewicht aufweisen und im übrigen auch nur mit einem einzigen Gewindebolzen 42 an den vorbereiteten Gewindehülsen 61 montiert werden, ist das Montieren und Demontieren der Rollköpfe 40 bei sich kontinuierlich weiterbewegender Kappenschalung 3 möglich. Die Vorschubbewegung der Kappenschalung 3 erfolgt beispielsweise mittels eines manuell betätigbaren Seilzuges, dessen Seil von dem rückwärtigen Ende an das vordere Ende der Kappenschalung 3 geführt und an diesen vorderen Ende an einem montierten Rollkopf 40 eingehängt ist, während das Einholen des Seiles an dem rückwärtigen Ende der Kappenschalung 3 erfolgt.

[0070] In der Figur 13 sind mit 1a' eine überkragende Brückenplatte bzw. ein überkragender Überbau aus Stahlbeton einer Brückenkonstruktion 1a in Form einer Stahlverbundbrücke dargestellt. Zum besseren Verständnis sind in dieser Figur weiterhin die drei senkrecht zueinander angeordneten Raumachsen, nämlich die horizontale X-Achse, die horizontale Y-Achse und die vertikale Z-Achse angegeben.

[0071] Die X- und Z-Achse definieren die Zeichenebene der Figur 13. Die Y-Achse liegt senkrecht zur Zeichenebene der Figur 13. Die X-Achse definiert die Querachse der Brückenkonstruktion 1a. Die Y-Achse ist die Längsachse der Brückenkonstruktion 1a. Die Brückenkonstruktion 1a besteht im wesentlichen aus dem Brückenüberbau 1a' und dem Stahlträger 80, der beispielsweise als Hohlkastenträger aus Stahl ausgebildet ist.

[0072] Mit 2a ist der überkragende Teil dieses Brückenüberbaus bezeichnet. Der Brückenüberbau 1a' und insbesondere auch dessen überkragender Teil 2a werden abschnittsweise durch Betonieren hergestellt. Hierfür dient die in der Figur 13 allgemein mit 3a bezeichnete Betonschalung, die mittels einer Aufhängung 4a seitlich an dem Stahlträger 80 gehalten bzw. geführt ist.

[0073] Die Betonschalung 3a besteht wiederum im wesentlichen aus der der Rahmenkonstruktion 5 entsprechenden Rahmenkonstruktion 5a, die von mehreren rechteckförmigen Rahmenelementen oder Einzelrahmen 6a gebildet ist, die jeweils über die Aufhängung 4a seitlich am Träger 80 hängend vorgesehen und in Brückenlängsrichtung, d.h. senkrecht zur Zeichenebene der Figur 13 verfahrbar sind. Die Aufhängung 4a ist in gleicher Weise ausgebildet, wie dies vorstehend für die Aufhängung 4 beschrieben wurde, d.h. an der Rahmenkonstruktion 5a bzw. an jeweils einer dem Träger 80 zugewandten vertikalen Längsseite jedes Einzelrahmens 6a ist die Tragschiene 51 befestigt, und zwar mit dem Schenkel 53 derart, daß der Steg 54 in einer horizontalen oder nahezu horizontalen Ebene angeordnet

ist und die Tragschiene 51 mit ihrem den anderen Schenkel 52 aufweisenden Ende in die an dem Träger 80 befestigten Rollköpfe 40a eingreift. Diese unterscheiden sich von den Rollköpfen 40 lediglich dadurch, daß eine der beiden Rollen 46, nämlich die bei montiertem Rollkopf 40a untere Rolle 46 zur Aufnahme von vertikalen Kräften dient und um eine Achse parallel zu den Schenkeln des Rollkopfes 40a drehbar gelagert ist. Am unteren Ende des vertikalen Schenkels jedes Einzelrahmens 6a ist ein Abstütz- oder Gleit- oder Klemmstück 81 vorgesehen, mit welchem sich die Rahmenanordnung 5a am Träger 80 abstützt, und zwar unterhalb der Halterungen 4a.

[0074] An jedem Einzelrahmen 6a ist wiederum eine der Konsole 7 entsprechende Konsole 7a höhenverstellbar und um den Gelenkbolzen 9 schwenkbar vorgesehen. Die Konsole 7a unterscheidet sich von der Konsole 7 lediglich durch die größere Länge des horizontalen Schenkels. Am freien Ende der Konsole 7a bzw. des horizontalen Schenkels befindet sich die Strebenhalterung 20' für die Streben 20 der Außenschalung 23, mit der die Außen- bzw. Randfläche des auskragenden Brückenüberbaus 1a' geformt wird.

[0075] Zum Formen der Unterseite dieses Brückenüberbaus 1a' wird eine Bodenschalung 82 verwendet, die auf Streben 83 aufliegt. Die Bodenschalung 82 ist zweiteilig ausgebildet und besteht aus einem ersten Abschnitt 82', der sich an dem Träger 80 anschließt sowie aus einem weiter vom Träger 80 entferntliegenden Abschnitt 82". Ebenso sind die Streben 83 jeweils zweiteilig ausgebildet, und zwar bestehend aus der Teilstreben 83' und 83", von denen die Teilstreben 83' zum Abstützen des Abschnitts 82' und die Teilstreben 83" zum Abstützen des Abschnitts 82" dienen.

[0076] Die Einzelrahmen 6a, die Konsolen 7a sowie die Streben 83 liegen jeweils in der X-Z-Ebene.

[0077] Jede Teilstrebe 83' stützt sich in der Nähe des Stahlträgers 80 an einem höhenverstellbaren Abstützelement bzw. an einer Spindel 84 ab, die an der Oberseite des Einzelrahmens 6a an der der Konsole 4a abgewandten vertikalen Längsseite vorgesehen ist. Das andere Ende jeder Teilstrebe 83 ist mit einem Gelenk 85 schwenkbar mit dem benachbarten Ende der Teilstrebe 83" verbunden, und zwar um eine in Richtung der Y-Achse verlaufende Schwenkachse, so daß die Teilstrebe 83' und mit dieser auch der Abschnitt 82' um das Gelenk 85 schwenkbar sind.

[0078] Die Teilstrebe 83" ist über eine fachwerkartige Tragkonstruktion 86 auf der Konsole 7a bzw. auf dem horizontalen Schenkel dieser Konsole gehalten. Um zum Entschalen des jeweils fertiggestellten Abschnittes 2a die Konsole 7a in der gleichen Weise nach unten wegschwenken zu können, wie dies vorstehend für die Beton- bzw. Kappenschalung 3 beschrieben wurde, und zwar um die Achsen der Gelenkbolzen 9 durch Betätigen der Verstellelemente 11, befindet sich das Gelenk 85 aufweisende Ende der Teilstreben 83" seitlich von einer gedachten vertikalen Ebene (Y-Z-Ebene)



in der die Achsen der Gelenkbolzen 9 vorgesehen sind, und zwar an der den freien Enden der Konsolen 7a zugewandten Seite dieser Ebene. Für das Entschalen der Bodenschalung 82 sind also lediglich ein Lockern der Abstützelemente 84 und dann das Absenken der Konsolen 7a erforderlich.

**[0079]** Im Übrigen entspricht die Betonschalung 3a in ihrer Arbeits- und Funktionsweise voll der Kappenschalung 3, insbesondere auch in Bezug auf das Weiterbewegen der Betonschalung 3a unter Montieren und Demontieren der Rollköpfe 40a an vorbereiteten Befestigungspunkten, nämlich Gewinden am Träger 80.

**[0080]** Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird. So können beispielsweise Merkmale, insbesondere auch Teilmerkmale einzelner Ausführungsformen oder -beispiele mit Merkmalen oder Teilmerkmalen anderer Ausführungsformen oder -beispiele kombiniert werden oder sein.

#### Bezugszeichenliste

#### [0081]

1, 1a	Brückenkonstruktion bzw. Brückenplatte	21, 22
1', 1a'	Rand	21'
1"	Unterseite	21"
2	Kappe	23
2a	auskragender Teil des Brückenüberbaus	23'
2', 2"	Abschnitt	24
3	Kappenschalung	25, 26
3a	Betonschalung	27
4, 4a	Aufhängung	28
5, 5a	Rahmenkonstruktion	29
6, 6a	Einzelrahmen	30
6', 6", 6"', 6'''	Schenkel	31, 32
7, 7a	Konsole	33, 34, 35
7', 7"	Schenkel	36
8	Strebe	37
9	Gewindebolzen	38
10	Loch	39
11	Verstellelement	40
12	Strebe	41
12'	Strebenhalterung	42
13	Gelenkbolzen	43
14	Spindel	43'
14'	Muttergewindestück	44
15	Innenschalung	45
15'	Element	46
16	Befestigungssteg	46'
17, 18	Bohrung	47
19	Abstützelement (Spindel)	48
20	Strebe	49
20'	Strebenhalterung	50
		51
		52, 53
		54
		55, 56
		57
		58
		59
		60
		61
		62
		63
		64
		65
		66
		67
		68
		69
		70
		71
		80
		81
		82
		82', 82"
		83
		83', 83"
		84
		85

Spindel
Lasche
Muttergewindestück
Außenschalung
Element
Befestigungssteg
Befestigungsbohrung
Halteelement
Bodenschalung
Bohrung
Schalungsraum
Bohle
Arbeits- oder Hilfgeländer
Rahmen
Schalungswand
Versteifung
Dichtung
Rollkopf
Gewindehülse
Gewindebolzen oder -schraube
Rahmen
Rahmenelement
Schenkel
Jochabschnitt
Rolle
Achse
Winkelstück
Abstützschraube
Schlitz
Platte
Tragschiene
T-Schenkel
Steg
Verbindungslasche
Innengewinde bzw. Muttergewindestück
Einzelelement
Längsschlitz
Gleitstück
C-Profil
Schlitz
Gleitbolzen
Bohrung
Verbindungsbolzen
Gleitträger
Träger
oberer Abschnitt
höhenverstellbare Lagerung
Lagerstück
Gleit- oder Klemmstück
Stahlträger
Abstützelement
Bodenschalung
Abschnitt der Bodenschalung
Strebe
Teilstrebe
Abstützelement bzw. Spindel
Gelenk

### Patentansprüche

1. Schalung zum Betonieren von auskragenden Betonbauteilen, insbesondere Kappen, Gesimsen und Überbauten an langgestreckten Bauwerken, beispielsweise Brücken (1), die mindestens einen frei auskragenden Rand (1') aufweisen, mit einer freien Außenschalung (23) und einer Bodenschalung (28), mit einem Tragrahmen (5), der an der Unterseite (1'') des Bauwerkes (1) im Bereich des frei auskragenden Randes (1') mittels einer Aufhängung (4) entlang des Randes (1') in einer Vorschubrichtung (Y-Achse) verfahrbar abgehängt ist, sowie mit mehreren, in der Vorschubrichtung (Y-Achse) aufeinander folgenden und von dem Tragrahmen (5) in einer ersten Achsrichtung (X-Achse) wegstehenden Konsolen (7), auf denen die Bodenschalung (28) sowie die Außenschalung (23) der vorgesehen sind, wobei die Konsolen (7) um eine erste Schwenkachse (9) parallel zur Vorschubrichtung (Y-Achse) schwenkbar am Tragrahmen (5) befestigt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf den Konsolen (7) eine Innenschalung (15) oder diese bildende Schalungselemente (15') zum Formen einer dem Bauwerk (1) zugewandten und über die Unterseite (1'') wegstehenden Innenseite der Kappe (2) oder des Gesimses um wenigstens eine zweite Schwenkachse (13) schwenkbar vorgesehen sind, die jeweils parallel zur ersten Schwenkachse (9) liegt und in der ersten Achsrichtung (X-Achse) gegenüber der ersten Schwenkachse (9) nach außen versetzt ist und tiefer liegt als die erste Schwenkachse (9).
 

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55
2. Schalung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufhängung (4) von mehreren Gleit- oder Rollköpfen (40), die in Vorschubrichtung der Schalung aufeinander folgend vorgesehen sind, sowie von wenigstens einer mit den Gleit- oder Rollköpfen (40) zusammenwirkenden Tragschiene (51) gebildet ist, und daß die Gleit- oder Rollköpfe (40) an der Unterseite (1'') des Bauwerkes (1) abnehmbar befestigt sind und die an den Gleit- oder Rollköpfen eingehängte Tragschiene (51) an der Oberseite des Tragrahmens (5) vorgesehen ist.
 

40  
45
3. Schalung zum Betonieren von auskragenden Betonbauteilen, insbesondere Kappen, Gesimsen und Überbauten an langgestreckten Bauwerken, beispielsweise Brücken (1, 1a), die mindestens einen frei auskragenden Bereich (1', 2a) aufweisen, mit einem Tragrahmen (5, 5a), der unter dem zu betonierenden Betonbauteil mittels einer Aufhängung (4, 4a) in einer Vorschubrichtung (Y-Achse)
 

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55
- verfahrbar abgehängt ist, sowie mit mehreren, in der Vorschubrichtung (Y-Achse) aufeinander folgenden und von dem Tragrahmen (5, 5a) in einer ersten Achsrichtung (X-Achse) wegstehenden Konsolen (7, 7a), auf denen einen Schalungsraum (30) begrenzende Schalungselemente (15', 23', 28, 82) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufhängung (4, 4a) von mehreren Gleit- oder Rollköpfen (40, 40a), die in Vorschubrichtung der Schalung aufeinander folgend vorgesehen sind, sowie von wenigstens einer mit den Gleit- oder Rollköpfen (40, 40a) zusammenwirkenden Tragschiene (51) gebildet ist, und daß die Gleit- oder Rollköpfe (40, 40a) an einem bereits vorhandenen Bauteil des Bauwerkes (1, 1a) abnehmbar befestigt sind und die an den Gleit- oder Rollköpfen eingehängte Tragschiene (51) an der Oberseite des Tragrahmens (5, 5a) vorgesehen ist.
 

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55
4. Schalung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere bei einer Kappenschalung der Tragrahmen (5), der an der Unterseite (1'') des Bauwerkes (1) im Bereich des frei auskragenden Randes (1') mittels der Aufhängung (4) entlang des Randes (1') in der Vorschubrichtung (Y-Achse) verfahrbar abgehängt ist.
 

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55
5. Schalung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Konsolen (7) um eine erste Schwenkachse (9) parallel zur Vorschubrichtung (Y-Achse) schwenkbar am Tragrahmen (5, 5a) befestigt sind, Und daß auf den Konsolen (7) eine Innenschalung (15) oder diese bildende Schalungselemente (15') zum Formen einer dem Bauwerk (1, 1a) zugewandten und über die Unterseite (1'') wegstehenden Innenseite der Kappe (2) oder des Gesimses um wenigstens eine zweite Schwenkachse (13) schwenkbar vorgesehen sind, die jeweils parallel zur ersten Schwenkachse (9) liegt und in der ersten Achsrichtung (X-Achse) gegenüber der ersten Schwenkachse (9) nach außen versetzt ist und tiefer liegt als die erste Schwenkachse (9).
 

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55
6. Schalung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleit- oder Rollköpfe (40) an der Unterseite (1'') des Bauwerkes (1) abnehmbar befestigt sind, und/oder daß die Gleit- oder Rollköpfe (40a) an einem Träger (80) des Bauwerkes (1), z.B. einer Stahlverbund-Brücke (1a) abnehmbar befestigt sind, und/oder daß die Gleit- oder Rollköpfe (40a) seitlich dem Träger (80) des Bauwerkes (1) abnehmbar befestigt sind.
 

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55
7. Schalung nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, dadurch gekennzeichnet, daß an der Tragschiene (51) mehrere, den Tragrahmen (5, 5a) bildende Rahmenelemente (6, 6a) befestigt sind, und/oder

daß die Tragschiene (51) einen Längsgurt für den Tragrahmen (5, 5a) bzw. für die Rahmenelemente (6, 6a) bildet, und/oder

daß die Innenschalung (15) höhenverstellbar ist, und/oder

daß die Tragschiene (51) oder die Tragschienenabschnitte von einem Doppel-T-Profil gebildet sind.

8. Schalung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschalung (15) oder diese Innenschalung bildende Elemente (15') an ersten Streben (12) vorgesehen sind, die jeweils über eine Strebenhalterung (12') höhenverstellbar und/oder um die zweite Achse (13) schwenkbar an einer Konsole (7) befestigt sind.

9. Schalung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschalung (15) um die zweite Schwenkachse (13) stufenlos schwenkbar ist, und/oder daß die Innenschalung (15) an ihrer Oberseite wenigstens eine Dichtung (39) aufweist, mit der diese Schalung dicht gegen die Unterseite (1'') des Bauwerkes (1, 1a) anliegt.

10. Schalung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschalung (23) in der ersten Achsrichtung (X-Achse) verstellbar ist, und/oder daß die Außenschalung (23) in Stufen oder stufenlos verstellbar ist, und/oder daß die Außenschalung (23) stufenlos um eine dritte Schwenkachse parallel zur Vorschubrichtung (Y-Achse) schwenkbar ist.

11. Schalung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zweite Streben (20) vorgesehen sind, an denen die Außenschalung (23) oder diese Außenschalung (23) bildende Elemente (23') befestigt sind, und daß jede zweite Strebe (20) an einer Strebenhalterung (20') befestigt ist, die eine Einstellung der zweiten Strebe (20) in der ersten Achsrichtung (X-Achse) und/oder ein Schwenken der zweiten Strebe (20) um die dritte Schwenkachse (Y-Achse) ermöglicht.

12. Schalung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleit- oder Rollenköpfe (40, 40a) mittels eines Gewindebol-

zens oder einer Schraube (42) in am Bauwerk (1, 1a) vorbereiteten Gewinden oder in im Beton des Bauwerkes (1) vorbereiteten Gewindehülsen (41) befestigbar sind, und/oder

daß die Gleit- oder Rollköpfe (40, 40a) jeweils Mittel (48, 49) für eine Verstellung oder Ausrichtung ihrer Lage und/oder Orientierung an der Unterseite des Bauwerkes (1, 1a) aufweisen, und/oder

daß jeder Gleit- oder Rollkopf (40, 40a) aus einem gabelartigen oder C-förmigen Rahmen (43) mit zwei Schenkeln und einem diese Schenkel verbindenden Jochabschnitt (45) besteht, wobei an den freien Enden der Schenke (44) und innerhalb des von diesen begrenzten Raumes wenigstens zwei Rollen (46) vorgesehen sind, auf denen die eingeführte Tragschiene (51) mit Tragschienenabschnitten (52, 54) aufliegt, und wobei am Jochabschnitt (45) Mittel zum Befestigen sowie ggf. auch Mittel zum Ausrichten des jeweiligen Gleit- oder Rollkopfes an dem Bauwerk (1, 1a) vorgesehen sind.

13. Schalung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragschiene (51) aus mehreren, lösbar mit einander verbundenen und aneinander anschließenden Tragschienenabschnitten gebildet ist, und/oder daß lösbare Abstützelemente (19) zur Abstützung der Innenschalung (15) oder der ersten Streben (12) für diese Innenschalung gegenüber dem Tragrahmen vorgesehen sind, und/oder daß an der Tragschiene (51) Mittel (57) zur Befestigung der Abstützelemente (19) vorgesehen sind, und/oder daß am Tragrahmen (5, 5a) vorne und hinten jeweils eine Arbeitsbühne vorgesehen ist.

Fig.1

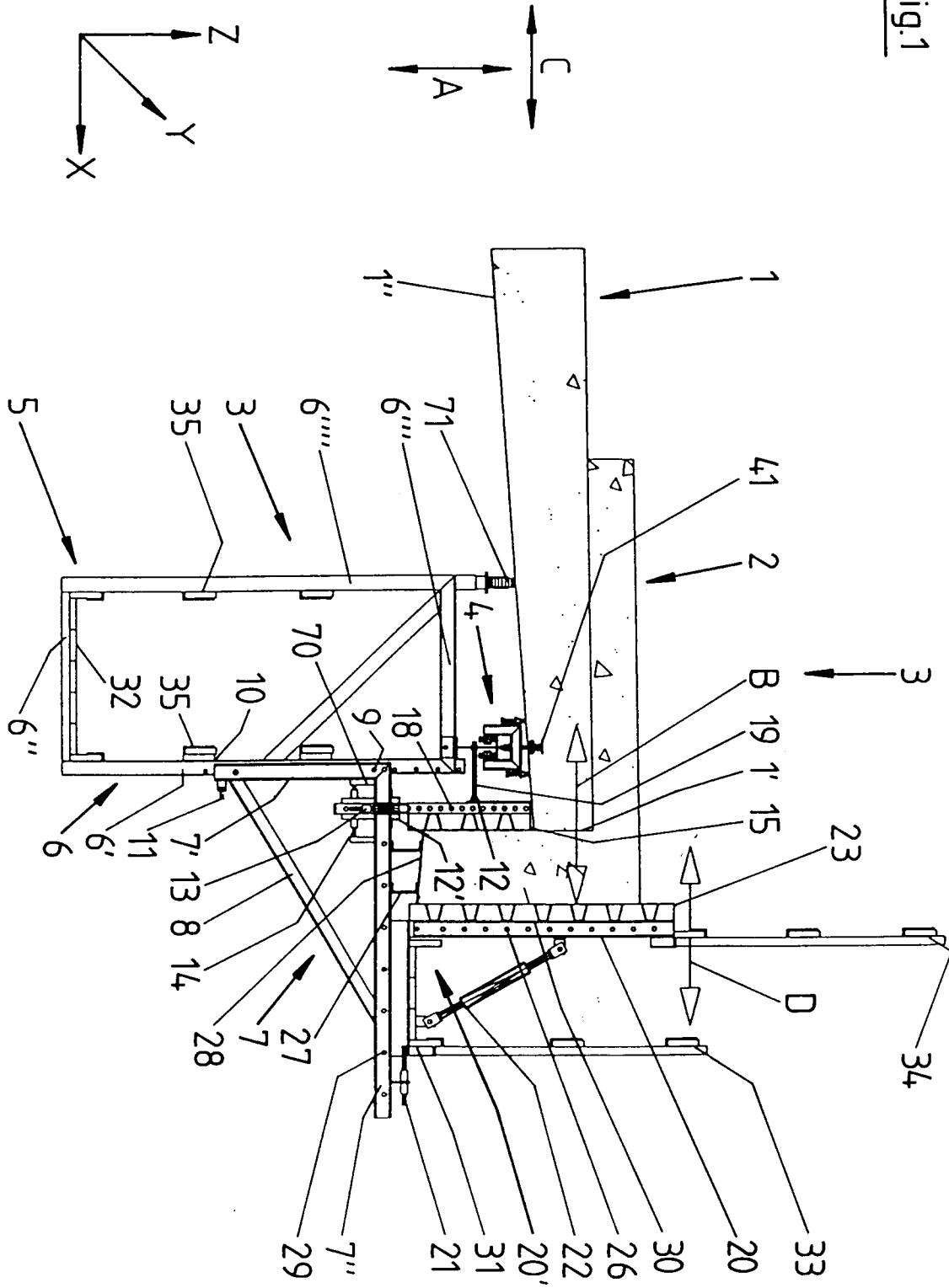


Fig. 2

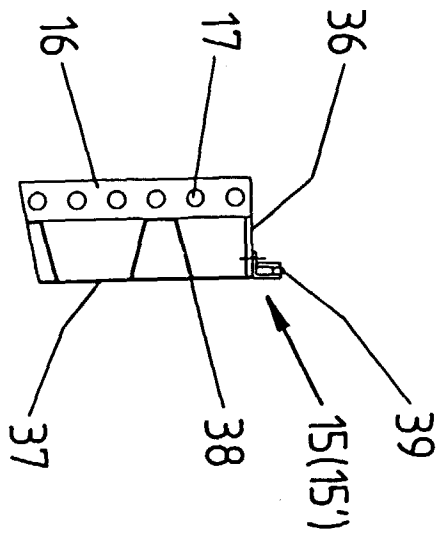


Fig. 3

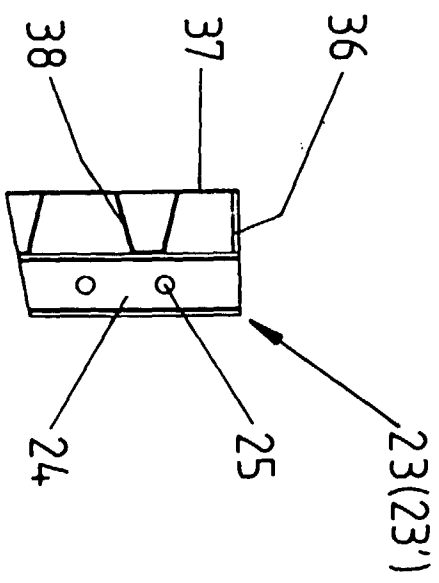


Fig. 4

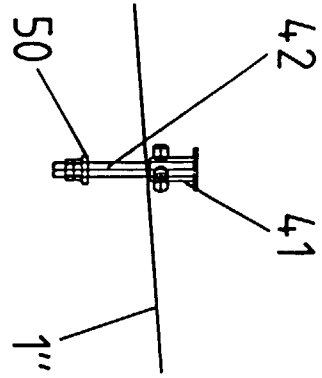


Fig. 5

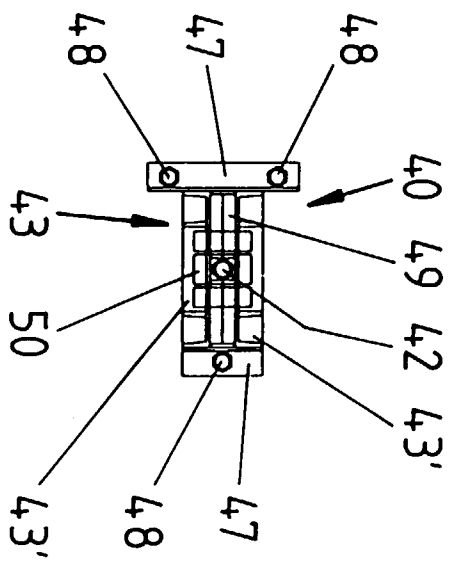
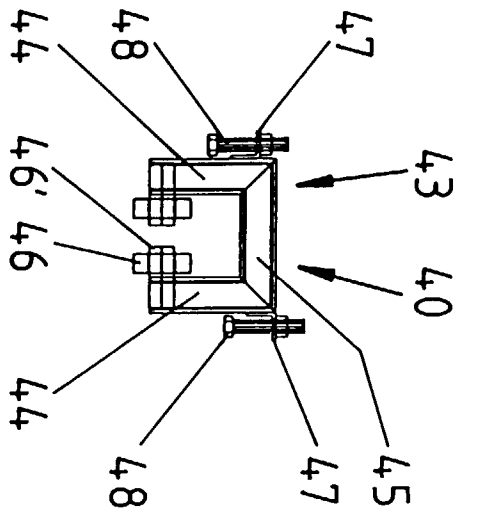


Fig. 6

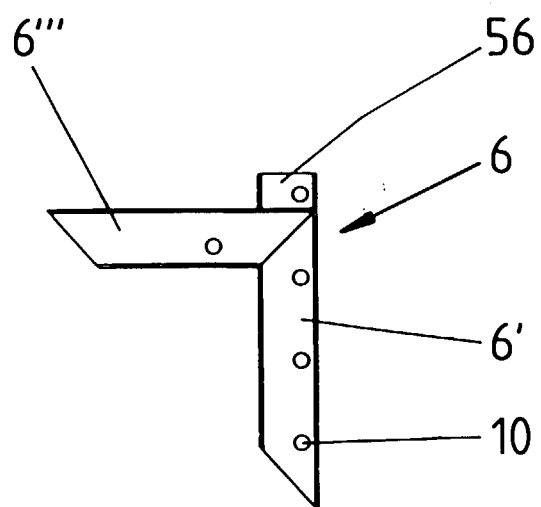
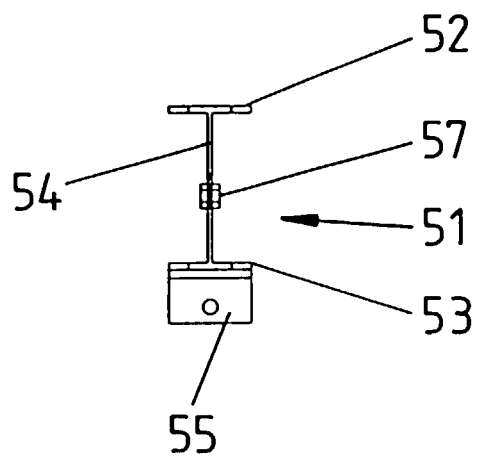


Fig. 7

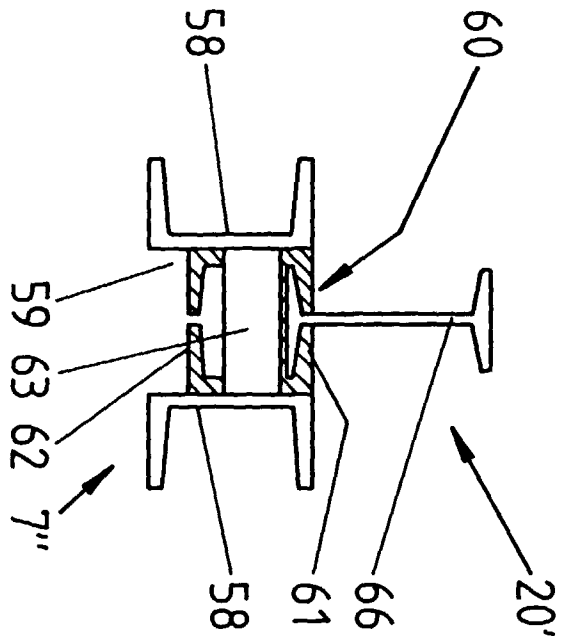


Fig. 8

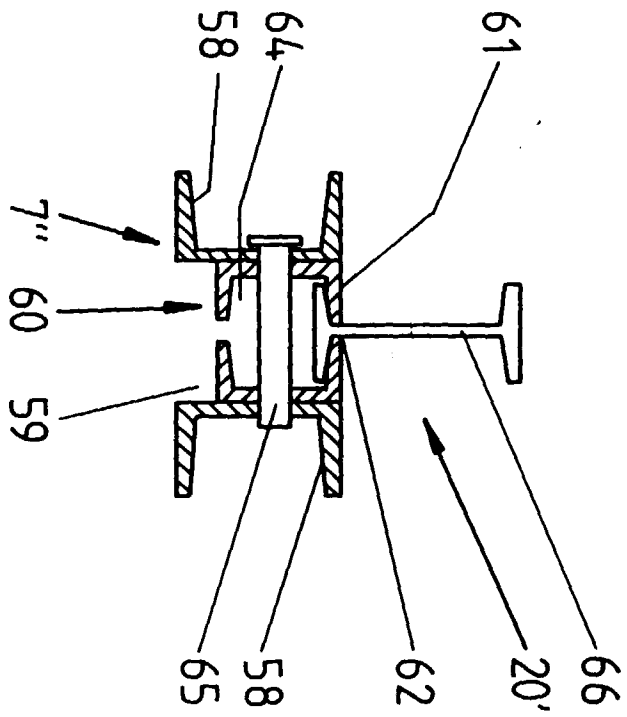




Fig. 9

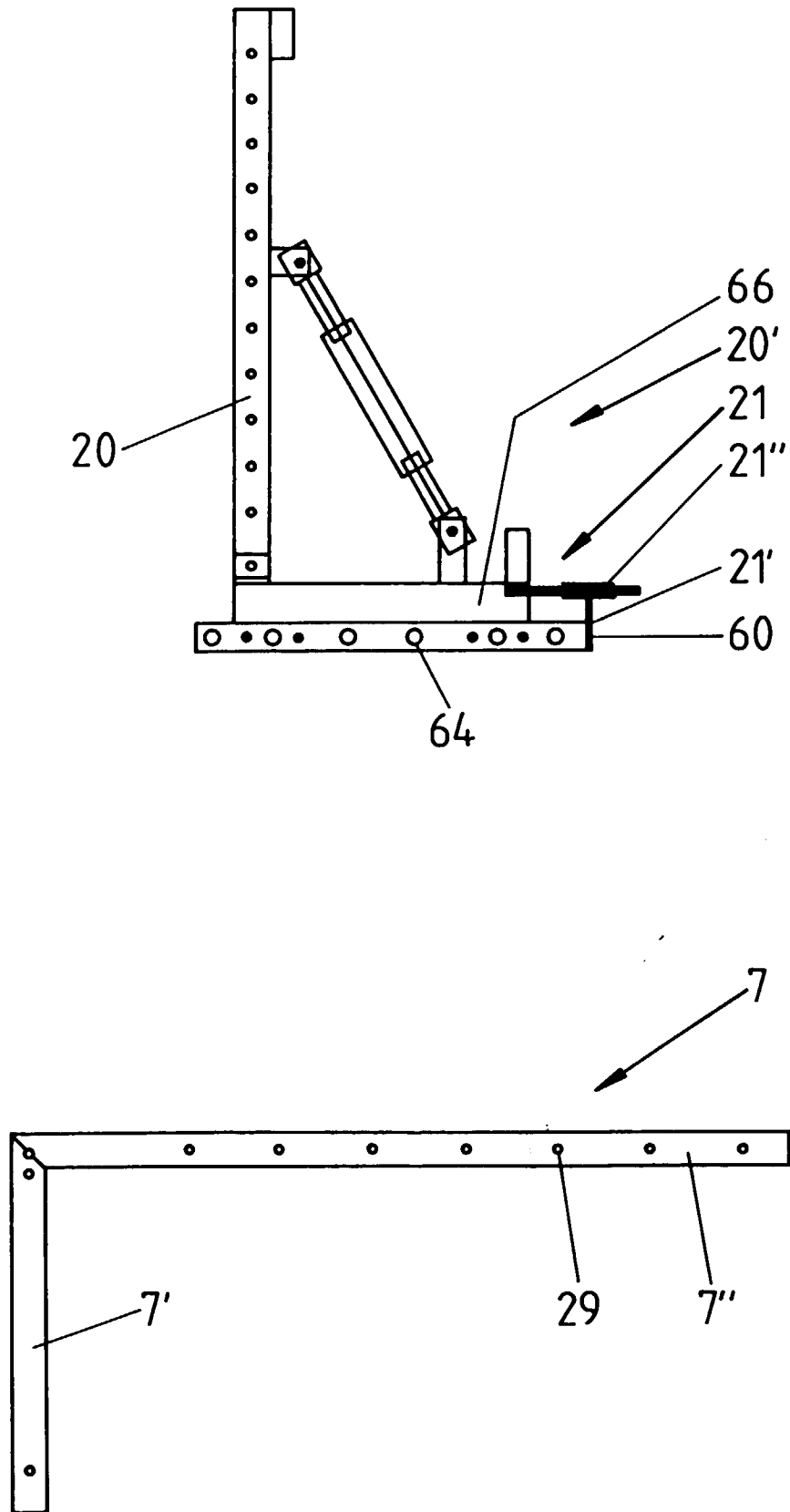


Fig.10

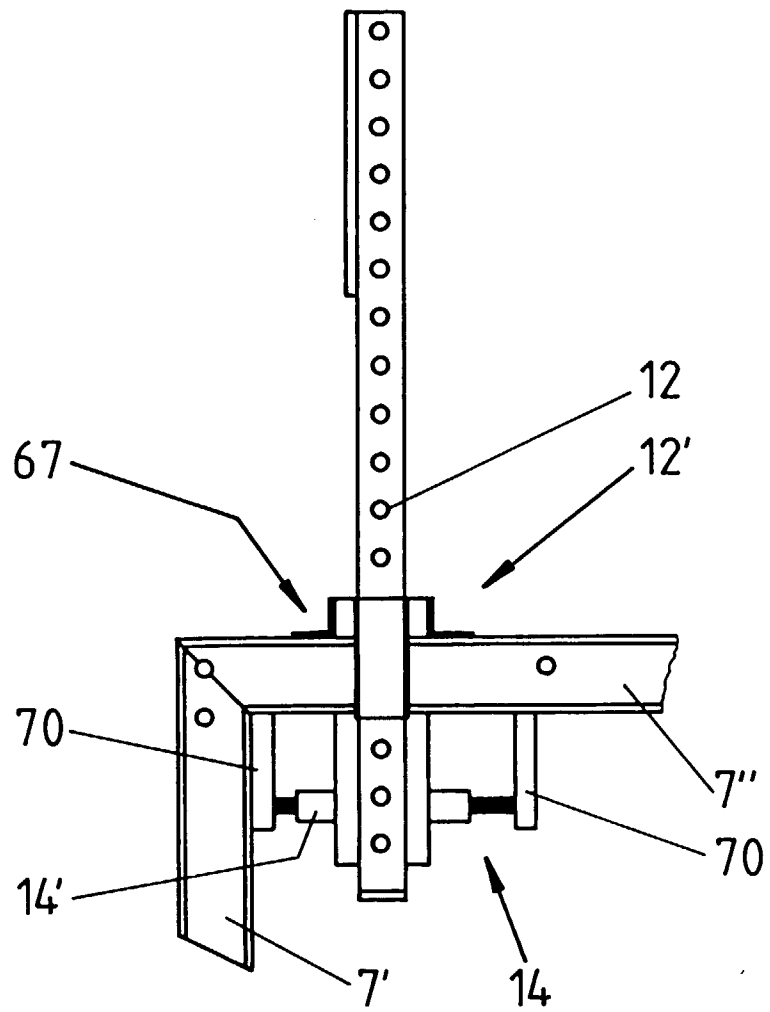


Fig.12

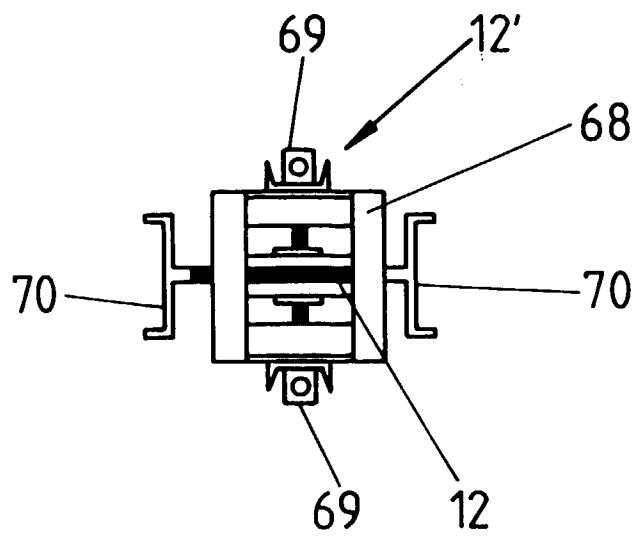
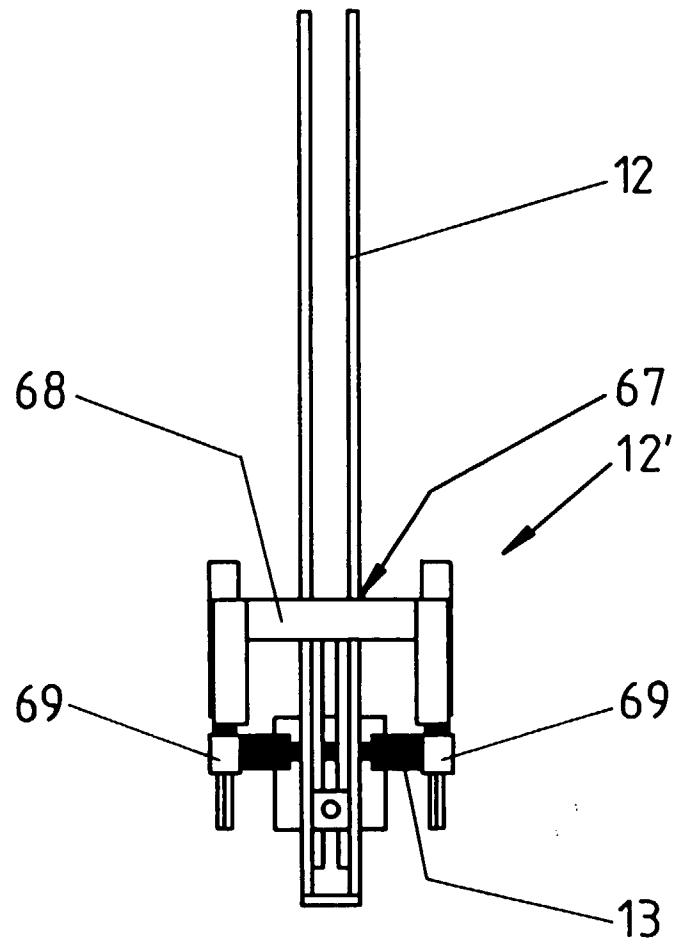


Fig. 11



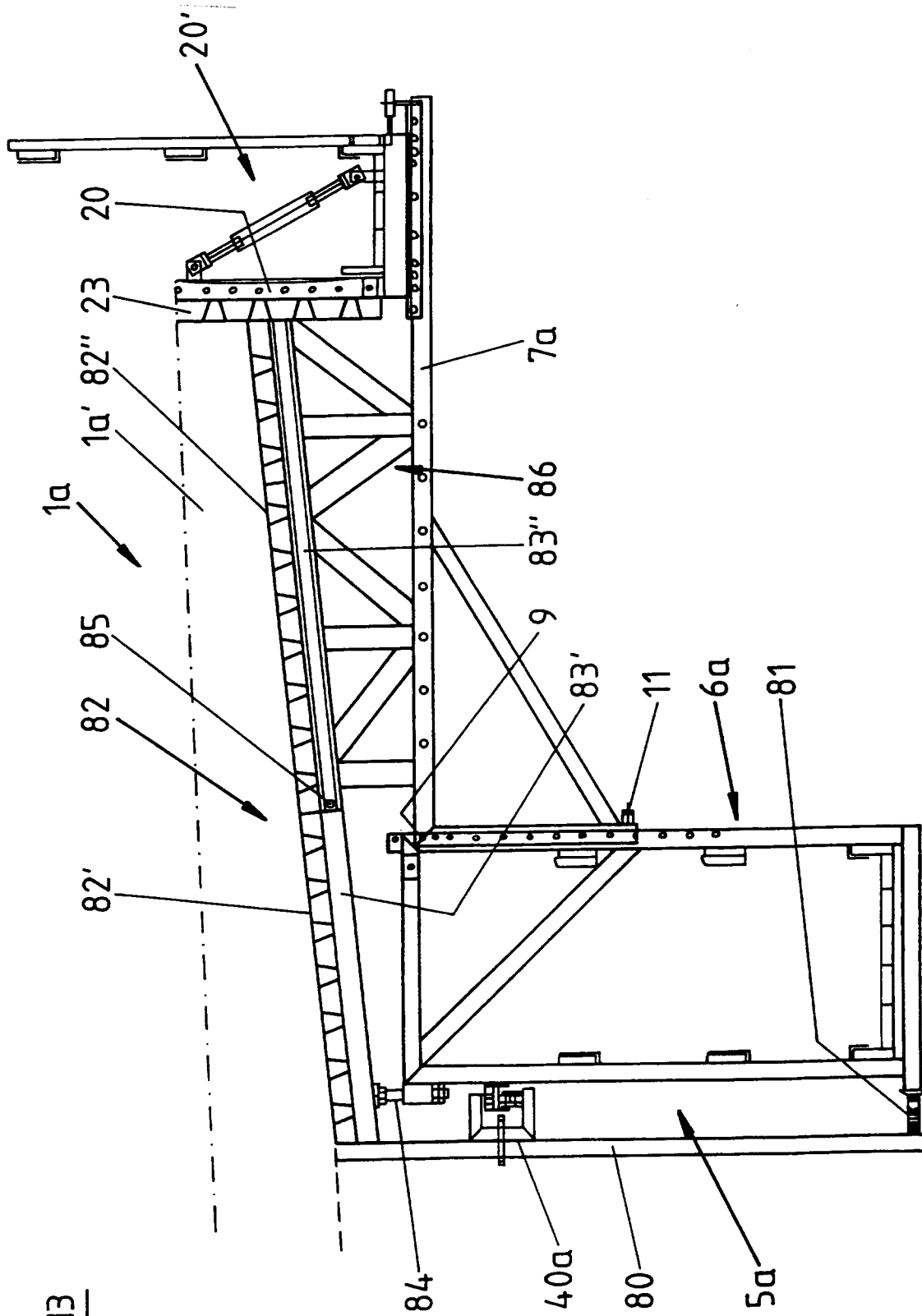
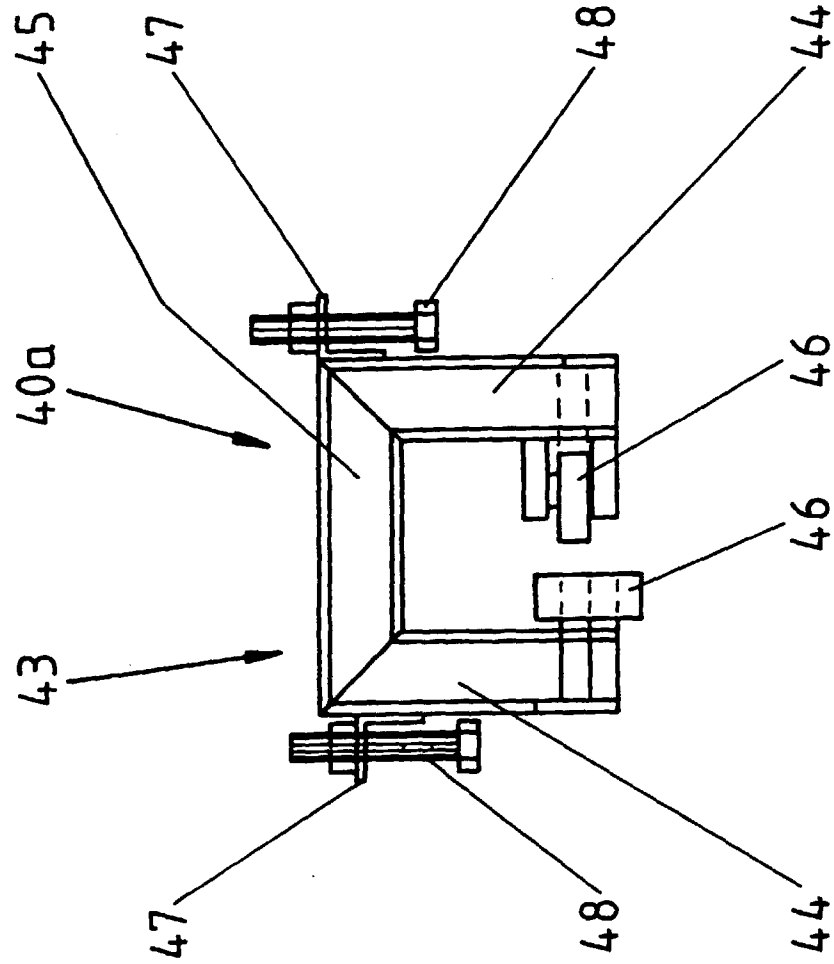


Fig.13

Fig.14





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 10 0047

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE 91 07 201 U (ALFRED KUNZ GMBH UND CO) 8. August 1991 * Seite 3, Zeile 15 - Seite 5, Zeile 9 * * Seite 10, Zeile 5 - Seite 12, Zeile 24 * * Abbildungen *	1,3	E04G13/06 E01D21/00
A	DE 31 15 239 A (SCHNABEL WINFRIED DIPL ING) 4. November 1982 * Seite 8, Zeile 22 - Seite 9, Zeile 12 * * Abbildungen *	1,3	
A	EP 0 801 188 A (GFB GES FUER BAUWERKSABDICHTUN ;BRUEHL MARKUS DIPL ING (DE)) 15. Oktober 1997 * Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 4, Zeile 37 * * Abbildungen *	1,3	
A	DE 20 12 556 A (WALTER HOFF) 30. September 1971		
A	DE 296 21 945 U (ROLF PFLIEGER FA) 13. Februar 1997		
A	DE 195 26 964 A (HUNEKE OTTO) 30. Januar 1997 * Spalte 7, Zeile 33 - Spalte 8, Zeile 49 * * Abbildung 5 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>9. April 1999</b>	Prüfer <b>Andlauer, D</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 0047

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9107201	U	08-08-1991	KEINE	
DE 3115239	A	04-11-1982	KEINE	
EP 0801188	A	15-10-1997	DE 29606111 U	31-07-1997
DE 2012556	A	30-09-1971	KEINE	
DE 29621945	U	13-02-1997	KEINE	
DE 19526964	A	30-01-1997	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82