

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 666 319 A5

⑤1 Int. Cl. 4: E 04 G 9/08
E 01 D 21/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 926/85

②2 Anmeldungsdatum: 28.02.1985

③0 Priorität(en): 15.03.1984 DE 3409452

②4 Patent erteilt: 15.07.1988

④5 Patentschrift
veröffentlicht: 15.07.1988

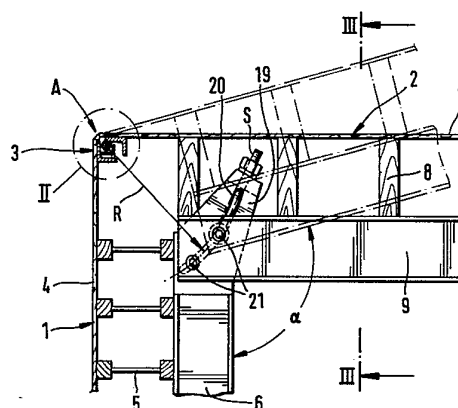
⑦3 Inhaber:
Dyckerhoff & Widmann Aktiengesellschaft,
München 81 (DE)

⑦2 Erfinder:
Erfinder hat auf Nennung verzichtet

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Schaad, Balass & Partner, Zürich

⑤4 Verstellbare Schalung für eine Ecke bildende Flächen von Betonbauteilen.

⑤7 Die Schalung besteht aus in der Ecke zusammenstossenden Schalungselementen (1 und 2) aus Schalungsträgern (6 bzw. 9), welche jeweils eine Schalhaut (4 bzw. 7) tragen. Die Schalungselemente (1, 2) sind um einen zumindest annähernd im Scheitel des durch die Schalhaut gebildeten Winkels liegenden Drehpunkt (3) drehbar. Einer der in einem Knoten zusammenstossenden Schalungsträger (6) ist mit einem auf den Drehpunkt (3) als Mittelpunkt ausgerichteten kreisbogenförmigen Führungsschlitz (20) versehen, in dem zwei an dem anderen Schalungsträger (9) angeordnete Führungszapfen (21) kulissenartig geführt sind. Im Drehpunkt (3) werden so nur die Kräfte im Montagezustand übertragen, so dass er praktisch in der Ebene der Schalhaut liegen kann. Die bei Belastung der Schalungselemente (1, 2) auftretenden Kräfte werden im Bereich des Knotens zwischen den Schalungsträgern (6, 9) übertragen und so auf kürzestem Weg abgeleitet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verstellbare Schalung für eine Ecke bildende Flächen von Betonbauteilen, mit in der Ecke zusammenstossenden Schalungselementen aus zumindest annähernd parallel zu der jeweiligen Betonfläche verlaufenden, ver- und feststellbar miteinander verbundenen Schalungsträgern, welche jeweils eine Schalhaut tragen, wobei die Schalungselemente um einen zumindest annähernden im Scheitel des durch deren Schalhaut gebildeten Winkels liegenden Drehpunkt drehbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass einer der in einem Knoten zusammenstossenden Schalungsträger (6, 26) mit einem auf den Drehpunkt (3 bzw. 30) als Mittelpunkt ausgerichteten kreisbogenförmigen Führungsschlitz (20 bzw. 36) versehen ist, in dem zumindest zwei an dem anderen Schalungsträger (9, 29) angeordnete Führungszapfen (21 bzw. 37) kulissenartig geführt sind.

2. Schalung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsschlitz (20 bzw. 36) in mindestens einem mit dem Schalungsträger (6 bzw. 26) verbundenen Knotenblech (19 bzw. 35) angeordnet ist.

3. Schalung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalungsträger im Bereich des Knotens durch ein etwa tangential zu dem Führungsschlitz angeordnetes Verstellelement, zum Beispiel eine Spindel (S), einstellbar miteinander verbunden sind.

4. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 zum Herstellen von Brückenüberbauten mit einer von Längsträgern getragenen Deckplatte, mit einem stehenden Schalungselement für einen Längsträgersteg und einem liegenden Schalungselement für die Deckplatte, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalungsträger (44) des stehenden Schalungselements (40) und gegebenenfalls weitere Stützen (50) des liegenden Schalungselements (41) gegenüber einer Unterkonstruktion parallelogrammartig verschwenkbar gelagert sind.

5. Schalung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalungsträger (44) des stehenden Schalungselements (40) und die Stützen (50) des liegenden Schalungselements (41) an Stützböcken (55 bzw. 52) längsverschieblich geführt sind, die ihrerseits an der Unterkonstruktion (54) gelenkig angeschlossen sind.

6. Schalung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verschwenken der Schalungselemente (40 bzw. 41) ein Verstellelement (61), zum Beispiel eine Zylinder-Kolben-Einheit, vorgesehen ist, das am Schalungsträger des stehenden Schalungselements (40) und an der Unterkonstruktion gelenkig angeschlossen ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine verstellbare Schalung für eine Ecke bildende Flächen von Betonbauteilen, mit in der Ecke zusammenstossenden Schalungselementen aus zumindest annähernd parallel zu der jeweiligen Betonfläche verlaufenden, ver- und feststellbar miteinander verbundenen Schalungsträgern, welche jeweils eine Schalhaut tragen, wobei die Schalungselemente um einen zumindest annähernd im Scheitel des durch deren Schalhaut gebildeten Winkels liegenden Drehpunkt drehbar sind.

Schalungen für Bauteile aus Beton, insbesondere für an Ort und Stelle herzustellende Bauwerke, wie Brücken, bestehen zunächst aus einer verhältnismässig dünnen, aber glatten Schalhaut, welche unmittelbar die Oberfläche des Bauteils bildet. Da diese Schalhaut keine grosse Tragfähigkeit besitzt, wird sie durch Versteifungsträger und Schalungsträger ausgesteift. Diese Teile bilden zusammen grössere

Schalelemente, deren Lage zueinander verändert werden kann, um das betreffende Bauwerk zu formen bzw. um die Schalung nach dem Erhärten des Betons von diesem zu lösen.

Bei der Konstruktion von Schalungen insbesondere für sogenannte «einspringende» Ecken, bei denen sich die herzustellenden Betonflächen unter einem Winkel schneiden, der kleiner ist als 180°, besteht die Schwierigkeit, dass die einzelnen Schalungselemente nicht durch Schwenkbewegungen vom erhärteten Beton gelöst werden können. Hierzu erforderliche gelenkige Anschlüsse liegen immer im Bereich der die Kraft übertragenden Schalungsträger, also im Abstand von der Schalhaut, so dass sich bei Schwenkbewegungen um diesen Gelenkpunkt die Schalungselemente in der Ecke gegen den erhärteten Beton verklemmen. Bei derartigen Schalungen müssen im Bereich von Ecken immer besondere Vorkehrungen zum Entschalen getroffen werden, wodurch sich die Schalungen sehr kompliziert gestalten.

Besondere Schwierigkeiten entstehen dann, wenn beispielsweise bei einer Schalung für die Untersicht von Brückenüberbauten mit einer von Längsträgern getragenen Fahrbahnplatte im Verlauf des Brückenzuges unterschiedliche Winkelstellungen zwischen den Aussenflächen der Längsträgerstege und der Unterfläche der Fahrbahnplatte bzw. einer nach aussen vorspringenden Kragplatte eingehalten werden müssen.

Bei einer aus einzelnen Ringabschnitten bestehenden Schalung für doppelt gekrümmte dünnwandige Betonbauwerke sind die vertikalen Schalungsträger an den Enden durch Gelenke miteinander verbunden (FR-PS 1 208 214). Zur Winkelverstellung der Schalungsträger dient jeweils eine an einer Konsole an einem Ende eines Trägers angeordnete Schraube, die sich gegen eine entsprechende Konsole am Ende des benachbarten Trägers abstützt. Die Fixierung des eingestellten Winkels erfolgt über an den Trägerenden jeweils normal zur Drehachse verlaufend angeordnete Flanschen, die bei Schwenkbewegungen aneinander gleiten und durch jeweils eine Schraube klemmend miteinander verbunden werden. Dabei ist in den an einem Trägerende angeordneten Flanschen jeweils eine Bohrung für die Schraube und an den am Ende des benachbarten Trägers angeordneten Flanschen ein auf den Drehpunkt hin ausgerichteter, einseitig offener kreisförmiger Schlitz vorgesehen, in dem die Schraube geführt ist. Auch bei dieser Verstellbaren Schalung liegt der Drehpunkt im Bereich der Schalungsträger, also im Abstand von der Betonaussenfläche.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Schalung der eingangs angegebene Art eine Möglichkeit zu schaffen, um bei einfacher Bauart sowie einfacher Ver- und Feststellbarkeit der Schalungselemente den Drehpunkt möglichst dicht an die Betonfläche legen zu können, um ein Verklemmen der Schalungselemente beim Ausschalen zu vermeiden.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass einer der in einem Knoten zusammenstossenden Schalungsträger mit einem auf den Drehpunkt als Mittelpunkt ausgerichteten kreisbogenförmigen Führungsschlitz versehen ist, in dem zumindest zwei an dem anderen Schalungsträger angeordnete Führungszapfen kulissenartig geführt sind.

Der Führungsschlitz kann dabei in einem mit dem Schalungsträger verbundenen Knotenblech angeordnet und die Schalungsträger können im Bereich des Knotens durch ein etwa tangential zu dem Führungsschlitz angeordnetes Verstellelement, zum Beispiel eine Spindel, einstellbar miteinander verbunden sein.

Der Gundgedanke der Erfindung liegt darin, dass in dem Bereich zweier unter einem Winkel zusammenstossender

Schalelemente der Drehpunkt, um den die Schalelemente verschwenkt werden, und der Punkt, in dem die auftretenden Kräfte übertragen werden, voneinander getrennt sind. Dies wird erreicht durch den auf den Drehpunkt als Mittelpunkt ausgerichteten kreisbogenförmigen Führungsschlitz, in dem zumindest zwei an dem anderen Schalungsträger angeordnete Führungszapfen kulissenartig geführt sind. Durch diese Ausbildung wird nicht nur die Führung der beiden Schalungsträger bei der Schwenkbewegung, sondern auch die Aufnahme zumindest der im Montagezustand auftretenden Kräfte erreicht, so dass der eigentliche Drehpunkt gewissermaßen stofffrei in die Ebene der Schalhaut, also praktisch in den Scheitel des durch die Schalhaut gebildeten Winkels verlagert werden kann. Dadurch ist zugleich eine einfache winkelkonforme Verstellmöglichkeit gegeben.

Bei einer Schalung dieser Art zum Herstellen von Brückenüberbauten mit einer von Längsträgern getragenen Deckplatte, mit einem stehenden Schalungselement für einen Längsträgersteg und einem liegenden Schalungselement für die Deckplatte, sind der Schalungsträger des stehenden Schalungselements und gegebenenfalls weitere Stützen des liegenden Schalungselements gegenüber einer Unterkonstruktion zweckmässig parallelogrammartig verschwenkbar gelagert.

Der Schalungsträger des stehenden Schalungselements und die Stützen des liegenden Schalungselements können zu diesem Zweck an Stützböcken längsverschieblich geführt sein, die ihrerseits an der Unterkonstruktion gelenkig angeschlossen sind.

Zum Verschwenken der Schalungselemente kann ein Verstellelement, zum Beispiel eine Zylinder-Kolben-Einheit, vorgesehen sein, das am Schalungsträger des stehenden Schalungselements und an der Unterkonstruktion gelenkig angeschlossen ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Beschreibung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Schalung nach der Erfindung im Bereich einer «Einspringenden» Ecke eines Betonbauteils,

Fig. 2 das Detail II in Fig. 1 in grösserem Massstab,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 einen der Fig. 1 entsprechenden Querschnitt durch eine Schalung nach der Erfindung im Bereich einer «ausspringenden» Ecke,

Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V in Fig. 4,

Fig. 6 einen Querschnitt durch eine Schalung für die Untersicht eines Brückenträgers und

Fig. 7 einen der Fig. 6 entsprechenden Schnitt durch die Schalung in verschwenktem Zustand.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Ausführungsbeispiel für eine verstellbare Schalung nach der Erfindung dargestellt, wie sie für eine sogenannte «einspringende» Ecke eines Betonbauteils verwendet werden kann, zum Beispiel die Ecke zwischen der Aussenfläche des Längsträgers eines Brückentragwerks und der Untersicht einer an dessen Oberseite verlaufenden Fahrbahnplatte.

In dieser Ecke, die in Fig. 1 mit A bezeichnet ist, stossen ein vertikales Schalungselement 1 und ein horizontales Schalungselement 2 in einem Drehpunkt 3 zusammen. Die Schalhaut 4 des vertikalen Schalungselements 1 ist über Versteifungsträger 5 auf rechtwinklig dazu verlaufende und im Abstand voneinander angeordnete vertikale Schalungsträger 6 abgestützt. In analoger Weise liegt die Schalhaut 7 des horizontalen Schalungselements 2 über Versteifungsträger 8 auf horizontalen Schalungsträgern 9 auf. Die Schalhaut 4 sowie

die Schalhaut 7 können aus beliebigen, an sich bekannten Schaltafeln bestehen.

Zur Gestaltung des Drehpunkts 3 ist gemäss Fig. 2, die ein Detail II gemäss Fig. 1 zeigt, am oberen Ende der Schalhaut 4 des vertikalen Schalungselements 1 ein stählernes Winkelprofil 10 und am äusseren Ende der Schalhaut 7 des horizontalen Schalungselements 2 ein stählernes Winkelprofil 11 so befestigt, dass einer seiner Flanschen jeweils an der Schalhaut anliegt, während der andere Flansch davon absteht. Die Winkelprofile 10 und 11 schliessen so etwa ein Rechteck ein. Am Ende des an der Schalhaut 7 anliegenden oberen Flansches 12 des Winkelprofils 11 ist ein Rundstab 13 als Drehachse angeschweisst. Dieser Rundstab 13 ist in einer Art Lagerschale drehbar, die aus einem kleineren stählernen Winkelprofil 14 und dem Ende des an der Schalhaut 4 anliegenden vertikalen Flansches 15 des Winkelprofils 10 gebildet ist, an den das Profil 14 mit einem Flansch rechtwinklig anstossend angeschweisst ist. Eine Unterstützung 16 dient der Stabilisierung der Lagerschale. Der Raum zwischen den Stirnseiten der Schalhäute 4 und 7 kann durch eine Eckleiste 17 mit dreieckigem Profil ausgefüllt sein.

Die Ausbildung der gelenkigen Verbindung der vertikalen Schalungsträger 6 und der horizontalen Schalungsträger 9 zeigt Fig. 3 in einem Querschnitt III-III nach Fig. 1. Die vertikalen Schalungsträger 6 bestehen aus paarweise zueinander angeordneten U-förmigen Stahlprofilen 6', an deren oberen Enden unter Zwischenschaltung kurzer querverlaufender U-Profilstücke 18 ebenfalls paarweise Knotenbleche 19 befestigt sind. Jedes der Knotenbleche 19 hat einen Führungsschlitz 20, der kreisbogenförmig mit dem Abstand von dem Drehpunkt 3 entsprechendem Radius R ausgebildet ist. In dem Führungsschlitz 20 sind zwei Führungsbolzen 21 geführt, die den horizontalen Schalungsträger 9 in Bohrungen durchdringen. Auch dieser besteht, ähnlich wie der vertikale Schalungsträger 6, aus zwei U-Profilen 9', die mit ihren Stegen gegeneinander gerichtet von aussen her an den Knotenblechen 19 anliegen.

Auf diese Weise sind die horizontalen Schalungsträger 9 und mit diesen das Schalungselement 2 um den Drehpunkt 3 um einen Winkel α verschwenkbar, wobei sich die Führungsbolzen 21 in dem Führungsschlitz 20 bewegen. Die ausgeschwenkte Lage ist in Fig. 1 gestrichelt angedeutet. Zur Fixierung einer einmal eingestellten Stellung und zur Aufnahme der beim Betonieren auftretenden Lasten ist zwischen den horizontalen Schalungsträgern 9 und dem Knotenblech 19 ein Verstellelement zum Beispiel in Form einer Spindel S aus einem Gewindebolzen mit einer Mutter angeordnet. Mittels dieser Spindel, das heisst durch Betätigen der Mutter, kann das Schalungselement 2 um den Drehpunkt 3 nach oben geschwenkt, aber auch zum Entschalen um einen geringen Winkel α nach unten geschwenkt werden, ohne dass im Bereich der Ecke A ein Einklemmen der Schalhaut 7 gegen den bereits erhärteten Beton erfolgt.

In den Fig. 4 und 5 ist ein den Fig. 1 und 3 entsprechendes Beispiel einer Schalung für eine sogenannte «ausspringende» Ecke dargestellt, wie sie zum Beispiel bei Aussenschalungen von Stützen vorkommt. In der inneren Ecke B stossen wiederum ein vertikales Schalungselement 22 und ein horizontales Schalungselement 23 zusammen. Das vertikale Schalungselement 22 besteht wiederum aus einer Schalhaut 24, die über Versteifungsträger 25 gegenüber den vertikalen Schalungsträgern 26 abgestützt ist. Das horizontale Schalungselement besteht aus einer Schalhaut 27, die über Versteifungsträger 28 von horizontalen Schalungsträgern 29 getragen wird. Die Schalungsträger 29 reichen mit einem rechtwinkligen Ansatz 29' um die Ecke B herum, um sie mit den vertikalen Schalungsträgern 26 stossen zu können.

Der Drehpunkt 30 ist in analoger Weise wiederum aus

zwei an den jeweiligen Schalungselementen 22 bzw. 23 befestigten stählernen Winkelprofilen 31 und 32 gebildet, mit denen zusammen ein kleineres Winkelprofil 33 eine Lager- schale für eine Rundstab 34 als Drehachse bildet.

An den vertikalen Schalungsträgern 26, die, ähnlich wie im Beispiel der Fig. 3, aus paarweise zueinander angeordneten U-Profilen 26' bestehen, sind unter Zwischenschaltung – hier nicht dargestellt – U-Profilstücke Knotenbleche 35 befestigt, die jeweils einen kreisbogenförmigen Führungsschlitz 36 aufweisen. In den Führungsschlitzen 36 sind Führungsbolzen 37 geführt, welche die beiden U-Profile 29' miteinander verbinden, aus denen der horizontale Schalungsträger 29 besteht, der mit seinem Ansatz 29' winkelförmig um die Ecke B herumreicht.

Auch in Fig. 4 ist gestrichelt angedeutet, wie das obere Schalungselement 23 um den Drehpunkt 30 um einen Winkel β verschwenkt werden kann, wobei die Führungsbolzen 37 in dem Führungsschlitz 36 sich in einem Kreisbogen mit dem Radius R um den Drehpunkt 30 bewegen. Die Ver- und Feststellung zur Übertragung der Betonierlasten erfolgt wieder über ein Verstellelement, wie zum Beispiel eine Spindel S, die im Bereich der Knotenbleche 35 zwischen den Schalungsträgern angeordnet ist.

Eine besonders zweckmässige Ausführungsform für die Anwendung einer Schalung nach der Erfindung bei einer «einspringenden» Ecke gemäss den Fig. 1 bis 3 ist in den Fig. 6 und 7 am Beispiel einer Schalung für die aus der Aussenfläche eines Längsträgersteges und der Unterfläche einer Fahrbahnplatte bestehende Untersicht einer Brückenkonstruktion gezeigt. Bei Brückenkonstruktionen mit Plattenbalken- oder Hohlkastenquerschnitt bereiten in der Regel die Schalungen für die Ecken zwischen den Längsträgerstegen und der Fahrbahnplatte, insbesondere den äusseren auskragenden Bereichen der Fahrbahnplatte Schwierigkeiten, vor allem dann, wenn die Höhe der Längsträgerstege variiert oder die Neigung der Unterfläche der Fahrbahnplatte zu den Längsträgerstegen wechselt.

Die in den Fig. 6 und 7 im Ausschnitt dargestellte Schalung zeigt ein Schalungselement 40 für die aufrechte Schalung für einen Trägersteg und ein Schalungselement 41 für die horizontale Schalung der daran anschliessenden Fahrbahnplatte. Das Schalungselement 40 der Stegchalung besitzt eine Schalhaut 42, die über Versteifungsträger 43 gegenüber einem ver-

tikalen Schalungsträger 44 abgestützt ist. In analoger Weise hat die Kragplattenschalung 41 eine Schalhaut 45, die über Versteifungsträger 46 von einem oberen Schalungsquerträger 47 getragen wird. Der obere Schalungsquerträger 47 setzt sich gegebenenfalls in einen Ergänzungsträger 48 fort, über den die Schalhaut 45 weiterläuft.

Während der obere Schalungsquerträger 47 im Bereich seines Kreuzungspunktes mit dem vertikalen Schalungsträger 44 sowie die Schalhaut 42 der Stegchalung 40 und die Schalhaut 45 der Kragplattenschalung 41 in einem Drehpunkt C in der Weise miteinander verbunden sind, wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt, ist der obere Schalungsquerträger 47 an seinem äusseren Ende in einem Gelenkpunkt 49 mit dem oberen Ende einer Stütze 50 gelenkig verbunden. Die Stütze 50 ist über Führungen 51 an einem Stützbock 52 längsverschieblich geführt, der um einen Gelenkpunkt 53 am Querträger 54 der Unterkonstruktion angelenkt ist. In analoger Weise ist der vertikale Schalungsträger 44 über Führungen 51 an einem Stützbock 55 geführt, der ebenfalls um einen Gelenkpunkt 56 schwenkbar am Querträger 54 der Unterkonstruktion gelagert ist. Die Stütze 50 ist mit dem Stützbock 52 und der vertikale Schalungsträger 44 mit dem Stützbock 55 über Spindeln 57 verbunden, die zwischen jeweils einem oberen Lagerbock 58 und einem unteren Lagerbock 59 angeordnet sind und über die eine Längsverschiebung der über die Führungen 51 miteinander verbundenen Teile gegeneinander bewirkt werden kann. Der besseren Übersichtlichkeit halber sind diese an sich bekannten Spindeln nur durch ihre Achsen angedeutet.

An dem Stützbock 55 ist über eine Konsole 60 ein Verstellelement 61, zum Beispiel eine Zylinder-Kolben-Einheit, angelenkt, die an ihrem gegenüberliegenden Ende ihrerseits gelenkig an einer Fussleiste 62 angeschlossen ist, die mit Querträger 54 der Unterkonstruktion verbunden ist.

Wie aus Fig. 7 hervorgeht, ist es durch Betätigung des Verstellelements 61 möglich, den Winkel, den die Schalungselemente 40 und 41 miteinander bilden, zu verändern, wobei die Drehung im Drehpunkt C erfolgt. Zugleich gelingt durch Betätigung der Spindel 57 eine Höhenänderung der Schalungselemente 40 und 41 gegenüber der Unterkonstruktion bzw. gegenüber einer Bodenschalung 63 eines Brückenträgers (Fig. 6).

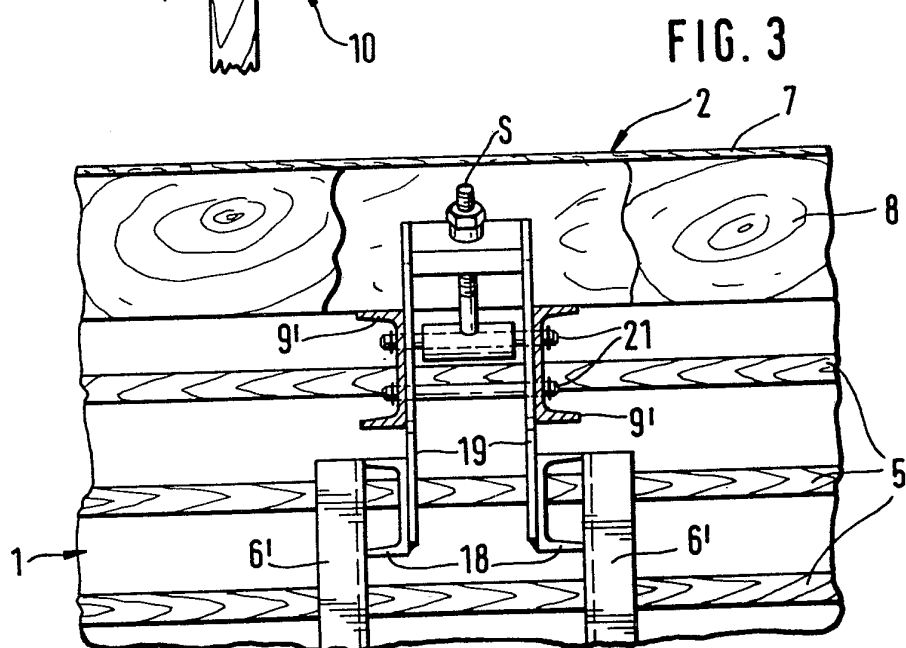
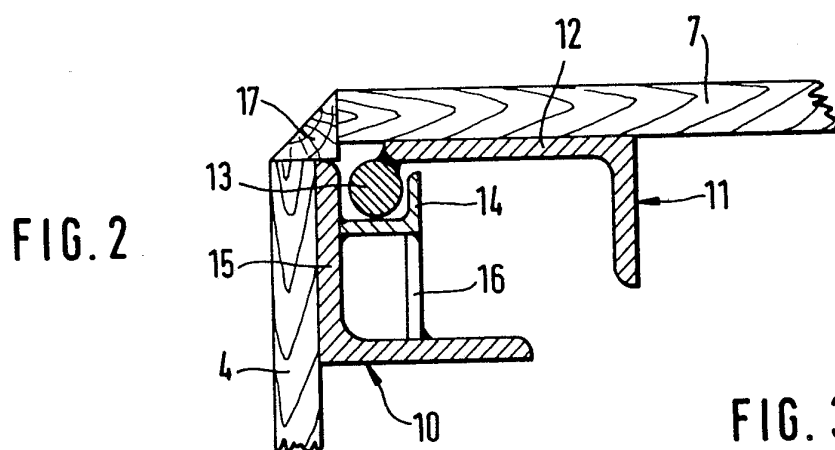
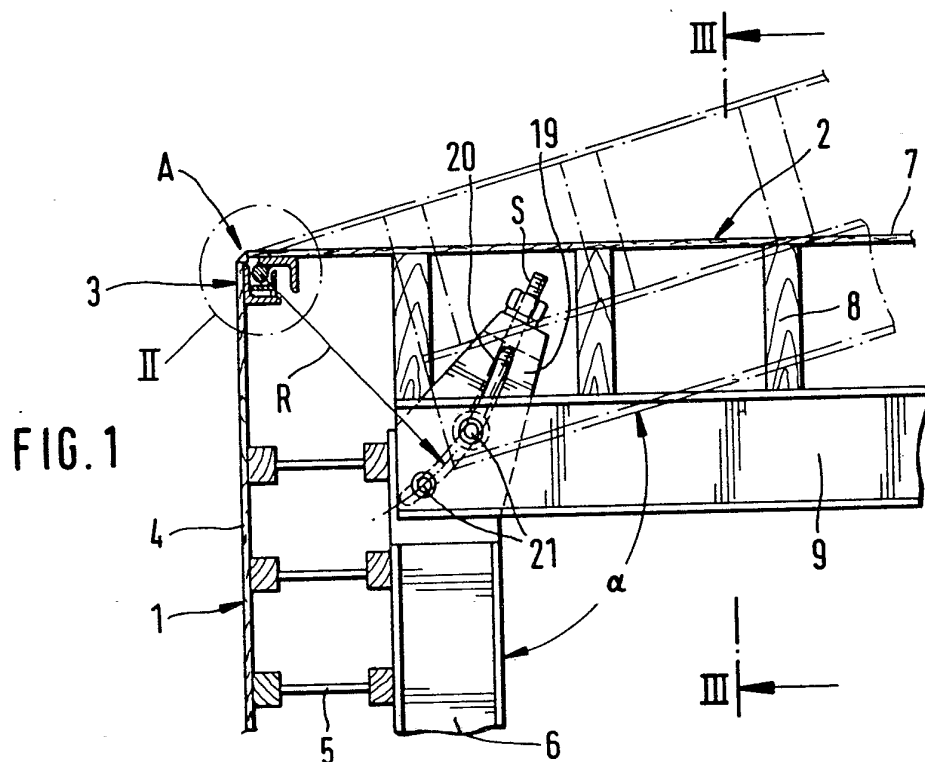




FIG. 6

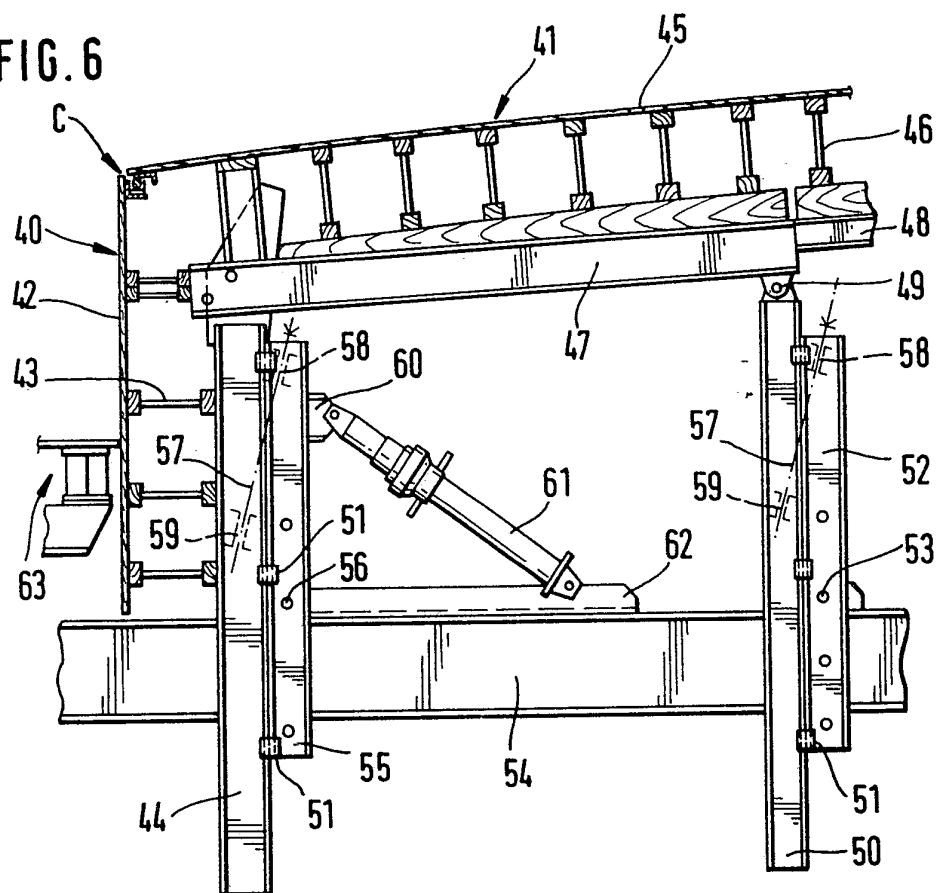


FIG. 7

