

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88116425.5**

51 Int. Cl.4: **E04G 17/04**

22 Anmeldetag: **05.10.88**

30 Priorität: **10.10.87 DE 3734390**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.04.89 Patentblatt 89/16

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR LI NL SE

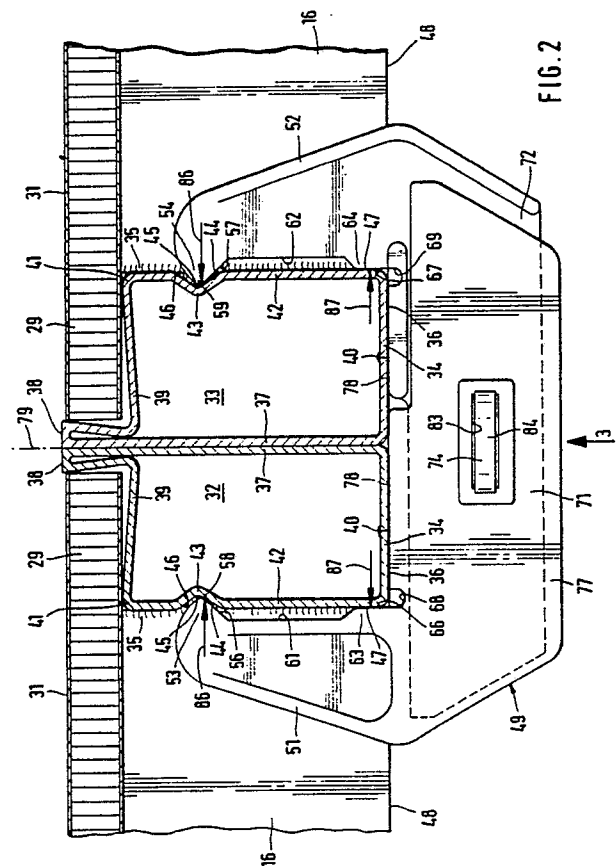
71 Anmelder: **Dingler, Gerhard**
Schillerstrasse 49
D-7274 Haiterbach(DE)

72 Erfinder: **Dingler, Gerhard**
Schillerstrasse 49
D-7274 Haiterbach(DE)

74 Vertreter: **Kinkel, Ulrich, Dipl.-Ing.**
Weimarer Strasse 32/34 Auf dem Goldberg
D-7032 Sindelfingen(DE)

54 **Verbund für Fertigschalungen.**

57 Ein Verbund von zwei Schaltafeln für Betonschalungen, welche Schaltafeln mit Profilrahmen 32, 33 versehen sind, wird mittels wenigstens eines Schalschlusses 49 lösbar hergestellt, indem an den zangenartigen Pratzen 51, 52 des Schalschlusses angeformte Keilschrägen 56, 57 gegen komplementäre Schrägflächen der Profilrahmen gespannt werden. Zugleich drücken gerade Vorsprünge 63, 64 der Pratzen die Rücken der Profilrahmen eng aneinander. Eine mechanische Überbestimmung ist vermieden, indem die Schrägflächen der Profilrahmen 32, 33 elastisch nachgeben können. Durch die starre Rückenverspannung wird der Verbund erheblich versteift und vermag bedeutend höheren Belastungen und Betondrücken standzuhalten.



VERBUND FÜR FERTIGSCHALUNGEN

Die Erfindung betrifft einen Verbund von zwei Schaltafeln und Schalschlössern für Elementschalungen gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Solche Vorrichtungen sind zum Beispiel aus der Deutschen Patentschrift 27 59 966 bekannt.

Solche Fertigschalungen haben sich inzwischen in leichtere Schalungen und schwerere Schalungen differenziert. Die leichtere Schalung wird häufig "Wohnbauschalung" genannt, mit der bis in Höhen von 300 cm betoniert wird. Auch Wohnräume haben Höhen von etwa 200 cm, so daß 300 cm Schalungshöhe hier eher die Ausnahme ist. Ferner gibt es die schwerere Industrie- und Ingenieurbauschalung, mit der man natürlich niedere Höhen auch schalen kann, mit der man jedoch auf Höhen bis zu 10 Metern kommt, entsprechend den Höheren Bauwerken in der Industrie und im Ingenieurbau.

Die Wohnbauschalung ist meistens leichter als die Industrie- und Ingenieurbauschalung. Erstere wiegt ungefähr bis zu 40 kg/m² und letztere liegt im Schnitt darüber. Die Gewichtsunterschiede rühren davon her, daß im einen Fall der Profilrahmen und die Querträger weniger steif und die Schalplatte etwas dünner als beim anderen Typus ist. Man erkennt die Unterschiede auch an der Größe und dem Gewicht der Schalschlösser: Ein Schalschloß für eine Wohnbauschalung wiegt größenordnungsmäßig 1 kg, während ein Schalschloß für Industrie- und Ingenieurbauschalung größenordnungsmäßig 3 kg wiegt.

Die Schalschlösser sind Gußteile oder sind aus Stahlblech geschweißt. Die Profilrahmen sind geschlossene Hohlprofile, die aus Aluminium stranggepreßt sind oder wesentlich häufiger kaltgewalzte Stahlprofile sind.

Für solche Schalungen ist ein Gütekriterium, welchen Schalungsdruck sie aushalten können. Praktisch ausschließlich wird Beton geschalt, und dieser frische Beton erzeugt den Schalungsdruck. Die DIN 18 216 gibt darüber Auskunft, wie der Schalungsdruck abhängig von Betonkonsistenz und Betoniergeschwindigkeit wächst.

Die DIN 18 202 gibt Ebenheitstoleranzen für Oberflächen von Wänden an. Sie sind dort unter 2. ausgeführt. Selbstverständlich kann keine Schalung absolut ebene Wände erzeugen. Die Schalung wird natürlich wegen des mit der Höhe zunehmenden Drucks unten eher ausgebeult als oben. Die Schalungshersteller haben das Bestreben, Schalungen zu liefern, die möglichst in der höchsten Genauigkeitsgruppe sind ohne unabdingbare Voraussetzungen zu opfern, wie Flexibilität, Gewicht, einfachen

Aufbau usw.

Die Durchbiegungen beziehen sich auf den Abstand der Meßpunkte. Liegen die Meßpunkte 1 Meter auseinander, dann darf bei den höchsten Anforderungen die Unebenheit lediglich 3 mm betragen.

Bislang lagen die Höchstbelastungen von Industrie- und Ingenieurbauschalungen bei 40 bis 80 kN/m². Man glaubte, daß für die mögliche Höchstbelastung die Anzahl der Ankerstellen und der Durchmesser des Ankerstabs sowie die Materialqualität des Ankerstabs verantwortlich seien. Man glaubte, daß wenn z.B. der Dywidag-Stab mit der Materialgüte St 90/110 und 15 mm Durchmesser bei einem Sicherheitsfaktor von 1,75 eine Last von 91 kN aufnehmen kann, unter Berücksichtigung der betonierten Fläche von 1,52 m² ein Schalungsdruck von 60 kN/m² aufnimmt. Bei einer Betonierfläche von 2,27 m² kam man auf 40 kN/m².

Man glaubte auch, die Betoniergeschwindigkeit nach solchen Parametern richten zu müssen. Diskussionen hierüber finden sich z.B. in der Allgemeinen Bauzeitung vom 20. September 1985.

Solche Fertigschalung, auch Elementschalung, besteht aus Schaltafeln, die in ein je nach Firma unterschiedliches Breiten- und Längenraster passen. Es gibt sehr breite Elemente und sehr schmale Elemente. Es gibt hohe Elemente und auch niedere Elemente. Aus sehr viel unterschiedlichen Gründen müssen bei allen diesen Schaltafeln die Profilrahmen aus dem gleichen Profil gefertigt sein, unabhängig davon, ob das Element nun zum kleinsten oder größten Typ gehört. Auch müssen die Querträger aus dem gleichen Profil hergestellt sein, unabhängig von der Größe des Elements. Die Querträger müssen auch im gleichen Raster vorgesehen sein, d.h. es geht nicht an, bei kleineren Elementen z.B. nur jeden dritten Querträger vorzusehen.

Dies bedeutet, daß die größten Elemente die Toleranz am wenigsten einhalten.

Beim Betonieren wird auf die Schaltafel der Druck von vorn ausgeübt. Im Hinblick auf die vorhandenen Ankerstellen bedeutet dies, daß zwei nebeneinanderliegende Rahmenschenkel benachbarter Profilrahmen die Tendenz haben, zwischen sich einen Keilspalt zum Beton hin zu öffnen oder sich sogar tatsächlich öffnen.

Eine ganz andere Beanspruchungsart eines solchen Verbunds, der z.B. aus zehn Schaltafeln bestehen kann, ist in dem Moment gegeben, wenn der Verbund am Seil eines Krans hängt. Durch Wind, durch Hängenbleiben oder durch oszillatorische Kräfte kann es sein, daß die Schaltafel von hinten belastet wird. Dabei entsteht die der obigen

Tendenz genau entgegengesetzte Tendenz, daß nämlich die Tendenz besteht, einen keilförmigen spalt nach außen hin zu bilden oder dieser Spalt entsteht tatsächlich. Geschieht dies mehrmals, so kann es sein, daß die Schalschlösser ihren Griff lockern und der Verbund ganz oder teilweise abstürzt. Die Folgen brauchen nicht näher erläutert zu werden.

Bekanntlich kommen auch noch andere Belastungsarten hinzu, sei es, daß man Innenrüttler verwendet, deren Rüttelteil in den Beton eingesenkt wird. Zwar sollen die Rüttelkörper nicht mit der Schalung in Verbindung kommen. Verhindern kann man dies jedocch manchmal nicht, z.B. wenn der Rüttler ausrutscht.

Darüber hinaus gibt es die sogenannten Außenrüttler, die außen an der Schalung befestigt werden und die hochfrequent rütteln. Auch diese Belastungsart ist zu bedenken.

Natürlich sollten die Schalplatten nach wie vor auch fluchten, denn wenn die Toleranz durch Fluchtungsfehler aufgebraucht wird, dann bleibt für durch die Durchbiegung verursachten Fehler nichts mehr übrig.

Die Durchbiegung der Schalplatte wird übrigens nicht davon bestimmt, daß sie an ihrem Rand in den Profilrahmen mehr oder weniger eingepaßt ist. Vielmehr wird die Schalplatte an ihrer Rückseite von den Querträgern abgestützt, und wenn sich die Querträger durchbiegen, dann üben sie auf diejenigen Rahmenschenkel, mit denen sie fest verbunden (z.B. verschweißt) sind, ein Torsionsmoment aus.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Verbund anzugeben, mit dem man durch minimale Änderungen auf sprunghaft höhere Betondrücke kommen kann, so daß man wesentlich höher als seither bei hoher Betoneinfüllgeschwindigkeit schalen kann. Man soll nicht umlernen müssen und es soll nicht notwendig sein, die Schaltafeln, Zuganker, Schalschlösser od. dgl. zusätzlich merklich zu versteifen. Die Lösung soll sowohl bei Stahlschalungen als auch Aluminiumschalungen anwendbar sein. Alle Zusatzgeräte sollen weiterhin verwendbar sein. Gewünschtenfalls soll es möglich sein, an den Schaltafeln selbst überhaupt nichts zu ändern.

Es sollte eine Taktplanung möglich sein, bei der am Ende eines Arbeitstages betoniert wird, so daß die den Bauablauf hemmenden Abbindezeiten in der Zeit der Arbeitsruhe liegen. Jedem Arbeitsvorbereiter ist bekannt, daß die aufgewendeten Arbeitsstunden für die Betoneinbringung im Mittel am Vormittag höher liegen als am Nachmittag, wenn es auf den Feierabend zu geht. Aus diesen Forderungen ergibt sich, daß die Betoniergeschwindigkeit mindestens 3m/Stunde sein sollte. Es sollte möglich sein, Betondrücke zwischen 50 und 95 kN/m² zu erreichen, und zwar auch dann, wenn so beto-

nirt werden soll, daß gemäß DIN 18 202 die maximale Durchbiegung nur 3 mm ist bei einem Abstand der Meßpunkte von 1 m.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die aus dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs ersichtlichen Merkmale gelöst.

Konstruktiv bedeutet dies, daß die Vorsprünge z.B. bei der sogenannten Mammutschalung der Firma Meva lediglich um Bruchteile eines Millimeters bis einige Millimeter höher gemacht werden und dieses Maß als Toleranzmaß bei der Fertigung der Schalschlösser auch überwacht wird. Die seitherigen Vorsprünge hatten lediglich Führungsaufgaben und dienten der Verstärkung der Pratzen im Wurzelbereich.

Es würde also nicht ausreichen, wenn die Eckflächen lediglich anliegen oder wenn sie mit einer zu kleinen Kraft anliegen. Wegen Materialeigenschaften und wegen der durch die relativ langen Querträger bedingten Hebelverhältnisse wäre man dann schnell über der Ebenheitstoleranz z.B. von 3 mm.

Durch die Merkmale des Anspruchs 2 erreicht man, daß diese ersten Bereiche auch dann nicht ausweichen, wenn man das Keilgetriebe z.B. zur Vorsicht oder aus Unachtsamkeit zu sehr anzieht. Der Begriff "quasi" ist ein zur Kennzeichnung in der Mathematik und Technik häufig verwendeter Begriff. Siehe z.B. Meyers Lexikon der Technik und der exakten Naturwissenschaften, Bd. 3, S. 2088 u. 2089.

Durch die Bemessung gemäß Anspruch 3 kann man den Verbund am leichtesten realisieren und die Bauteile bemessen.

Durch die Merkmale des Anspruchs 4 kommt man nahe an den dritten Bereich, was hebel- und kräftemäßig günstig ist, so daß dieser einen erheblichen Teil der Kraft abnehmen kann. Trotzdem bleibt man - im Gegensatz zu den Verhältnissen im ersten Bereich - in der Elastizität

Ein Maß gemäß Anspruch 5 hat sich bei den in der Technik verwendeten Abmessungen und Materialien sehr bewährt, und zwar unabhängig davon, ob z.B. für andere Zwecke zusätzliche Sicken vorgesehen sind.

Rahmenschenkel gemäß Anspruch 6 sind ansich bekannt und können ohne Änderung weiterverwendet werden.

Gemäß Anspruch 7 erreicht man, daß die Schweißanlagen und die Lage der Schweißnaht nicht geändert werden muß. Sie ist auch jetzt in der Lage, die sprunghaft gewachsenen Stauchkräfte aufzunehmen.

Eine Bemessung gemäß Anspruch 8 reicht aus, den Schalungsdruck ungefähr zu verdoppeln, den eine Industrie- und Ingenieurbauschalung aufnehmen kann, wenn die Durchbiegung nicht mehr als 3 mm auf 1 m Abstand der Meßpunkte betra-

gen soll.

Eine Bemessung gemäß Anspruch 9 reicht für die sogenannte Mammutschalung der Firma Meva, Haiterbach, sowie für mit ihr verwandte Schalungen wie die Framax-Rahmenschalung der Firma Doka, München, der Manto-Schalung der Firma Hünnebeck, Ratingen, der Top-Schalung der Firma Noe, Süßen usw.

Durch die Merkmale des Anspruchs 10 erhält man noch eine feinere Eingrenzung der benötigten Kraft.

Durch die Merkmale des Anspruchs 11 kann man bis auf ein Minimum an Spannstellen heruntersinken (zwei Spannstellen reichen aus), ohne daß z.B. die Durchbiegung mehr als 3 mm auf 1 m Meßpunkt-Distanz anwächst. Mit einer so niederen Anzahl von Schalschlössern kommt man insbesondere dann aus, wenn man die Schalschlösser direkt oberhalb oder unterhalb der Querträger vorzieht.

Durch die Merkmale des Anspruchs 12 erhält man Werte für die Wohnbauschalung, mit der man ja nur in der für Wohnbauten erforderlichen Höhe schalt, die auch leichter ist und deren Profilrahmen und Querträger auch merklich schwächer sind.

Die Merkmale der Ansprüche 13, 14 geben noch eine bessere Eingrenzung der Kraft. Natürlich sind höhere Kräfte unschädlich, denn - wie auch bei der Industrie- und Ingenieurbauschalung - halten die Rahmenschenkel und Schalschlösser höhere Kräfte ohne weiteres aus.

Anspruch 15 lehrt, mit wie wenig Spannstellen man dabei auskommen kann, und auch hier ist es günstig, die Schalschlösser möglichst angrenzend an die Querträger vorzusehen.

Anspruch 16 gibt die entsprechenden Zahlen für Aluminiumschalung, die es sowohl als Wohnbauschalung wie auch als Industrie- und Ingenieurbauschalung auf dem Markt gibt. Mehr Schalschlösser sind hier deshalb notwendig, weil bei gleichem Profilquerschnitt die Rahmenschenkel leichter tordierbar sind und die unbedingt aus gleichem Material bestehenden Querträger leichter nachgeben.

Auch hohe Schalhöhen beherrscht man mit den Merkmalen des Anspruchs 17.

Anspruch 18 zeigt, daß die Vorsprünge nicht unbedingt ausschließlich an der Wurzel der Pratten vorgesehen sein müssen. Würde man die Vorsprünge am Stahlprofil eines Rahmenschenkels vorsehen, dann würde dies zumindest einen weiteren Rollensatz bedeuten. Bei Aluminiumprofilen dagegen ist die Ausbildung einfacher, da es beim Strangpreßverfahren gleichgültig ist, ob ein Absatz mehr oder weniger vorhanden ist. Sieht man die Vorsprünge am Rahmenschenkel vor, so ist zu bedenken, daß hierdurch eine weitere Ecke entsteht, an der sich Beton trotz Reinigens festsetzen

könnte.

Durch die Merkmale des Anspruchs 19 vereinfacht sich die Herstellung, Lagerhaltung, die Verwendung von Zusatzteilen, die Berechnung, und es ist gleichgültig, welche Schalttafel neben welcher anderer Schalttafel verwendet wird.

Sinnentsprechend das gleiche gilt für die Merkmale des Anspruchs 20.

Gemäß dem Anspruch 21 kann man die seitherigen Schalttafeln weiterverwenden und muß minimale Änderungen nur an den Schalschlössern vornehmen.

Sinngemäß das gleiche gilt für die Merkmale des Anspruchs 22.

Durch die Merkmale des Anspruchs 23 kann man bei bestimmten Schalungen, die nicht höchste Anforderungen erfüllen müssen, Material und Gewicht sparen und erhält trotzdem eine gute Einleitung der Kräfte aus den Querträgern in die Rahmenschenkel.

Durch die Merkmale des Anspruchs 24 erhält man eine optimale Einleitung der aus den Querträgern kommenden Kräfte in die senkrechten Rahmenschenkel.

Die Merkmale des Anspruchs 25 ergeben eine besonders starre und zuverlässige Einleitung der Kräfte aus den Querträgern in die Rahmenschenkel.

Die Erfindung wird nunmehr anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Schalung, bestehend aus dem Verbund einer Vielzahl von Schalttafeln, von außen gesehen;

Fig. 2 einen waagrechten Schnitt längs der Linie 2-2 in Fig. 1 im Maßstab 1 : 1 ;

Fig. 3 eine Ansicht gemäß dem Pfeil 3 in Fig. 2;

Fig. 4 den Querschnitt durch einen Aluminiumrahmenschenkel;

Fig. 5 einen schematischen Querschnitt ähnlich Fig. 2 zur Erläuterung der Wirkung der Erfindung nach der Ansicht des Erfinders.

Gemäß Fig. 1 ist ein Verbund 11 für eine Schalhöhe von 300 cm + 120 cm = 420 cm zusammengestellt. Die maximale Schalhöhe ist also 420 cm. Im unteren Bereich sind Schalttafeln 12 links vorgesehen, die 250 cm breit sind. Sie haben einen Profilrahmen 13, der außen umläuft und einen senkrechten Mittensteg 14 aufweist. In den Feldern zwischen den senkrechten Rahmenschenkeln des Profilrahmens 13 und dem Mittensteg 14 erstrecken sich horizontale Querträger 16 in gleichmäßigem Abstand. In den senkrechten Rahmenschenkeln des Profilrahmens 13 und im Mittensteg 14 sind Ausnehmungen 17 und 18 für die Zugstäbe von Schalungsankern vorgesehen. Die

einander benachbarten senkrechten Rahmenschenkel der Profilrahmen 13 sind mit Schalschlössern 19 verbunden, von denen hier drei Stück verwendet werden. Nach rechts setzt sich der Verbund 11 mit Schaltafeln 21 fort, die ebenfalls einen Profilrahmen 22 aufweisen. Die Profilrahmen 13 und 22 sind aus gleichem Material mit gleichem Querschnitt hergestellt. Die Profilrahmen 22 sind untereinander und mit dem angrenzenden Profilrahmen 13 durch Schalschlösser 19 verbunden. Alle Schalschlösser 19 sind im Prinzip gleich gestaltet. Auch in den Feldern der Schaltafeln 21 sind drei Schalschlösser der Höhe nach angeschlagen. Auch haben die Schaltafeln 21 auf der gleichen Höhe wie die Schaltafeln 12 Ausnehmungen 17 und 18 zu den gleichen Zwecken. Die Schaltafeln 21 sind 125 cm breit. Die Schaltafeln 12 sind aus den Schaltafeln 21 dadurch entstanden, daß zwei benachbarte senkrechte Rahmenschenkel nicht durch Schalschlösser miteinander verbunden wurden. Vielmehr sind diese zusammengeschweißt worden, um ein der Breite und Fläche nach doppelt so großes Element zu schaffen. Auch bei den Schaltafeln 21 verlaufen die Querträger 16 horizontal und in der Flucht mit den Querträgern 16 der Schaltafeln 12. Rechts setzt sich der Verbund 11 mit einer Schaltafel 23 fort, die lediglich 90 cm breit, aber ebenfalls 300 cm hoch ist. Da sie - abgesehen von der Breite - gleich gestaltet ist wie die vorher beschriebenen Schaltafeln, wird sie nicht näher erläutert. Ganz rechts befindet sich eine Schaltafel 24 von 45 cm Breite, die jetzt auch keiner näheren Erläuterung bedarf.

Die Höhe von 300 cm ist durch eine darüber angeordnete Reihe von Schaltafeln aufgestockt, wobei man wiederum Schaltafeln 21 erkennt, die waagrecht liegen und gleich mit den vorher beschriebenen Schaltafeln 21 sind. Man erkennt auch, daß sie mit Schalschlössern 19 untereinander und mit dem darunter liegenden Teil des Verbunds verklammert sind. Da die oberen Schaltafeln 21 liegend angeordnet sind, verlaufen ihre Querträger 16 senkrecht. Entsprechend der kleineren Höhe von 1,20 m werden hier der Höhe nach nur zwei Schalschlösser 19 verwendet. Rechts schließen sich weitere Schaltafeln 26, 27 und 28 an, die der Breite nach den darunter angeordneten Schaltafeln 21, 23 und 24 entsprechen, jedoch lediglich 1,20 m hoch sind und horizontal verlaufende Querträger 16 haben. Die Verklammerung und die Anordnung der Ausnehmungen ergibt sich aus der Zeichnung.

Es ist klar, daß der Betondruck ganz unten im Verbund 11 am höchsten ist. Es verbietet sich jedoch, die hierdurch verursachten Ausbeulungen etwa dadurch aufzufangen, daß der Profilrahmen 13 nach unten zu unterschiedlich solide wird oder z.B. nach unten zu mehr Querträger verwendet werden, denn dann wäre die Flexibilität eines solchen Ver-

bunds 11 nicht mehr gegeben, weil dann bei den Schaltafeln es ein "unten" und "oben" geben würde. Die Schaltafeln müssen so gestaltet sein, daß Rücksichtnahmen dieser Art nicht notwendig sind.

Fig. 2 und 3 zeigen je eine Schalplatte 29, an deren Vorderseite 31 beim Betonieren Beton anliegt. Von rückwärts werden die Schalplatten 29 durch die Querträger 16 abgestützt. Sie sind aus Stahl und haben Hutprofil. Durch Schrauben 30 sind sie von rückwärts gegen die Schalplatten 29 geschraubt. Zwei Rahmenschenkel 32, 33 haben spiegelbildlich gleichen Querschnitt und sind aus Stahl.

Fig. 2 zeigt den Querschnitt im Maßstab 1 : 1. Die Rahmenschenkel 32, 33 sind in ihrer Form und den Eigenschaften als Stahlträger an sich bekannt. Bei der schmalen Schaltafel 24 werden die Querträger 16 kaum auf Biegung beansprucht, und hier tragen die Rahmenschenkel 32, 33 relativ viel vom Schalungsdruck. Bei der Schaltafel 23 werden die Querträger 16 schon erheblich mehr auf Biegung beansprucht und bei den Schaltafeln 21 werden die Querträger 16 maximal auf Biegung beansprucht und versuchen damit, die Rahmenschenkel 32, 33 zu verdrehen.

Gemäß Fig. 2 sind die Querträger 16 mittels Schweißnähten 35 stumpf an den Rahmenschenkeln 32, 33 angeschweißt. Die Rahmenschenkel 32, 33 haben jeweils einen ersten Schenkel 34 mit einer äußeren Querfläche 36. Die ersten Schenkel 34 bestehen aus zwei Keilschenkeln, die über eine Schweißnaht 40 stumpf miteinander verschweißt sind. Auf der äußeren Querfläche 36 ist die Schweißnaht entfernt, so daß die äußeren Querflächen 36 beider Rahmenschenkel 32, 33 exakt fluchten können. Zur Mitte hin setzen sich die ersten Schenkel nach einem 90°-Knick in zweiten Schenkeln 37 fort, die parallel zueinander verlaufend aneinander anliegen. Sie gehen dann in eine bekannte Nase 38 über, die sich auf der Außenseite der Schalplatte 29 als dritter Schenkel 39 fortsetzt. Am Knie 41 liegt die Innenfläche der Schalplatte 29 noch einmal auf. Nach dem Knie 41 folgt ein vierter Schenkel 42, der wie die anderen Schenkel mit Ausnahme einer Sicke 43 in sich geradlinig verläuft. Die Sicken 43 beider Rahmenschenkel 32, 33 liegen sich exakt gegenüber, da das Profil identisch ist. Jede Sicke 43 hat eine Schräge 44, die zur Schalplatte 29 hin geneigt ist und ferner eine Schräge 46, die zum ersten Schenkel 34 hin geneigt ist. In einem Grund 47 gehen die Schrägen 44, 46 ineinander über. Jeder vierte Schenkel 42 hat außen am Übergang zum ersten Schenkel 34 eine Außen-Eckfläche 47, die nichts anderes als die Außenfläche des vierten Schenkels 42 ist. In der Ansicht von Fig. 2 läuft die äußere Querfläche 48 der Querträger 16 um denjenigen Betrag oberhalb der äußeren Querflächen 36 der ersten

Schenkel 34, der notwendig ist, um die dort verlaufende Schweißnaht nicht nach unten vorstehen zu lassen.

Ein Schalschloß 49 ist aus Temperguß mit einem Sigma zulässig von 800 kP (Kilopond), und zwar Sigma-Zug + Sigma-Druck. Mindestens 500 kP sind notwendig. Das Schalschloß hat zwei Pratzten 51, 52, die an ihren oberen, inneren Enden je einen aufeinander zu gerichteten Vorsprung 53, 54 haben, der jeweils eine nach innen und unten gerichtete Schräge 56, 57 aufweist, die der zugehörigen Schräge 44, 46 zugeordnet ist, wobei diese - wie die Zeichnung zeigt - keinesfalls den gleichen Winkel zu haben brauchen. Die Anlage findet bei unterschiedlichen Winkeln im Eckbereich 58, 59 mit mehr Linienberührung als Flächenberührung statt. Der Eckbereich 58,59 befindet sich außerhalb des Grunds 45. Der Vorsprung 53, 54 hat auch einen Abstand von der Schräge 46 beider Sicken 43.

Nach unten zu gehen die Vorsprünge 53, 54 in eine innenfläche 61,62 über, die einen deutlichen Abstand von den vierten Schenkeln 42 hat. Im Bereich der Außeneckflächen 47 haben die Pratzten 51, 52 jedoch je einen Vorsprung 63, 64, dessen Außenfläche 66, 67 mit 30 kN an der jeweiligen Außen-Eckfläche 47,48 anliegt. Damit hier definierte Anlageverhältnisse herrschen und nicht etwa Betonschmutz od. dgl. die Verhältnisse diktieren, schließt sich an die Außenflächen 66, 67 jeweils eine Hohlkehle 68, 69 an.

Auch die Eckbereiche 58 ,59 liegen unter einer Kraft von 30 kN an, wenn dies die Außenflächen 66, 67 tun.

Das Schalschloß 49 hat ein Joch 71, bestehend aus einem Steg 72, der parallel zu den ersten Schenkeln 34 verläuft, sich bis unter die Prätze 51 erstreckt, eine Anlagefläche 73 für die äußere Querfläche 36 hat und ein nicht dargestelltes, rechteckiges Loch für einen Keil 74 hat. Der Steg 72 wird in einer rechthförmigen Führung 76 desjenigen Stegs 77 geführt, der mit der Prätze 51 einstückig ist. Der Steg 77 hat in der Fig. 2 nach oben gerichtet eine Anlagefläche 78 sowohl für die äußere Querfläche 36 des Rahmenschenkels 32 als auch des Rahmenschenkels 33, für letztere jedoch nur wenig eine Symmetrieebene 79 übergreifend. Im Steg 77 sind sowohl in seiner Oberwand 81 als auch in seiner Unterwand 82 rechteckförmige Löcher 83 für den Keil 84 vorgesehen. Zum Anziehen benötigt man lediglich einen üblichen Schalungshammer, der gewöhnlich ein Gewicht von 1 kg und etwas darunter hat. Beim Anziehen schlägt man auf den Kopf 84. Damit werden die durch die Pfeile 86, 87 dargestellten Kräfte aufgebracht, wobei der Pfeil 86 die eingeleitete Kraft an dieser Stelle und der Pfeil 87 die Reaktionskraft an dieser Stelle darstellen.

Es zeigt sich, daß alles, was im Zusammenhang mit den Fig. 2 und 3 beschrieben worden ist, bekannt ist, mit Ausnahme der Gestaltung der Vorsprünge 63, 64, die soweit in Richtung auf die Symmetrieebene 79 verdickt wurden, daß sie zuverlässig und mit der notwendigen Kraft dort anliegen, während der Eckbereich 58, 59 der Pratzten 51, 52 noch auf keinen Fall im Grund 45 aufstoßt.

Bei der Betrachtung der Fig. 2 sieht man ohne weiteres ein, daß die Vorsprünge 63, 64 dann etwas nützen, wenn z.B. bei festgehaltener rechter Schalplatte 29 die linke Schalplatte 29 im Uhrzeigersinn bewegt wird, und zwar um eine Schwenkachse, die in der Symmetrieebene 79 senkrecht zur Zeichnungsebene von Fig. 2 etwa im Bereich der Nasen 38 liegt. Man sieht dann, daß sich die zweiten Schenkel 37 nicht so voneinander entfernen können, daß ein keilförmiger, nach unten offener Spalt entstünde.

Diese Belastungsart tritt auf, wenn ein Verbund z.B. am Kran hängt und pendelt.

Wenn jedoch Betondruck aufgefangen werden soll, dann kommt die Kraft auf die Schalplatten 29 von der anderen Seite, nämlich gemäß Fig. 2 von oben, und da die Querträger 16 die Tendenz haben, nach unten auszubauchen, wollen sich die zweiten Schenkel 37 derart entfernen, daß ein nach oben offener Keilspalt entstünde. Gerade hier will die Erfindung eine Lösung geben, und anhand der fig. 5 wird versucht, die Wirkung zu erklären.

Die Darstellung gemäß Fig. 5 ist zeichnerisch weit übertrieben. Es sind auch die Rahmenschenkel 32, 33 nur schematisch dargestellt, ebenso wie das Schalschloß 19. Die ausgezogen gezeichnete Lage entspricht derjenigen von Fig. 2. Kommt es nun zur Belastung durch Beton, dann herrscht eine Tendenz, die gestrichelt gezeichnete Lage einzunehmen. Man sieht, daß diese Lage nur eingenommen werden kann, wenn es dem Joch 71 gelingt, sich zu verkürzen. Es ist nämlich die Entfernung zwischen den Punkten 88, 89 kürzer als zwischen den Punkten 91, 92. Entsteht jedoch ein Halt durch die Kräfte gemäß den Pfeilen 87, dann kann die gestrichelt gezeichnete Lage in Fig. 5 nicht eingenommen werden und die Rahmenschenkel 32, 33 bleiben in ihrer ausgezogen gezeichneten Lage. Natürlich liegen die Außenflächen 66, 67 unter Reibung und einer oben näher erläuterten Kraft an den Außen-Eckflächen 47 an. Solange diese Bedingungen erfüllt sind, tritt die erstrebte Wirkung auf. Sind die beiderseitigen Flächen aus Stahl, dann hat man z.B. eine Haftreibungszahl, die ungefähr gleich der Glerreibungszahl ist, von 0,20.

Für Aluminium/Stahl können die Verhältnisse ohne weiteres überblickt werden.

Fig. 4 zeigt für einen stranggepreßten Rahmenschenkel im Maßstab 1 : 1 für das Material Al Mg Si 0,5 F25 ein für die Erfindung verwendbares

Profil. Hier ist der erste Schenkel 34 4 mm dick entsprechend der auf ihn wirkenden Kraft. Im Bereich des ersten Schenkels 34 muß das Profil in Querrichtung quasi steif sein. Im Bereich der Schräge 44 muß jedoch der vierte Schenkel 42 etwas nach innen zu nachgeben können. Wegen des gegenüber Stahl geringeren Elastizitätsmoduls ist hier eine Querwand 93 vorgesehen, die sich andererseits auf dem zweiten Schenkel 37 abstützt und wie eine Blattfeder ausweichen kann, ohne bleibend verformt zu werden.

Die Erfindung läßt sich auch dann anwenden, wenn die Profilrahmen 13 z.B. aus glasfaserverstärktem Kunststoff sind. Die Profilrahmen 13 können auch aus geschäumtem Kunststoff oder geschäumtem Material sein, wobei dann statt der diskreten Schenkel 34, 37, 39, 42 Bereiche treten, deren Umriß zwar nicht so genau definiert werden kann wie bei den Ausführungsbeispielen, die jedoch die gleiche Wirkung haben.

Ansprüche

1. Verbund von zwei Schalttafeln und Schalschlössern für Elementschalungen, die mindestens zwei Spannstellen aufweisen, mit je einem Schalttafel-Profilrahmen, mit einer Vielzahl von steifen Querträgern, die zueinander parallel sind, etwa gleichen Abstand voneinander haben und deren Enden starr mit zwei zueinander parallelen Rahmenschenkeln jedes Profilrahmens verbunden sind, mit je einer Schalplatte, die vor den Querträgern liegt und von diesen abgestützt wird, mit einer umlaufend innen an den Rahmenschenkeln jedes Profilrahmens vorgesehenen ersten Schräge, die näher der Schalplatte zu als einer äußeren Querfläche des Rahmenschenkels liegt, welche Schräge nach außen zu ansteigt und vom Quersteg aus gemessen überall den gleichen Abstand hat, mit vier Bereichen jedes Rahmenschenkels, wobei der erste die Querfläche aufweist, der zweite Bereich eine äußere Anlagefläche aufweist, die mindestens teilweise senkrecht zur Schalttafel steht und gegebenenfalls an einer Anlagefläche der benachbarten Schalttafel anliegt, der dritte Bereich sich hinter der Schalplatte und parallel zu dieser erstreckt und der vierte Bereich die erste Schräge aufweist und im Abstand vom zweiten Bereich angeordnet ist, wobei die ersten Bereiche fluchten und wobei die ersten und vierten Bereiche je eine Ecke mit einer Außen-Eckfläche am vierten Bereich bilden und wobei die Rahmenschenkel im Bereich der Schrägen senkrecht zum vierten Bereich elastisch komprimierbar sind, mit zwei Pratzen und einem Keilgetriebe für jedes

Schalschloß,

wobei an den aufeinander zu gerichteten Bereichen der Pratzen zweite Schrägen vorgesehen sind, die mit den ersten Schrägen zusammenwirken und die benachbarten Rahmenschenkel sowohl aneinanderdrücken als auch zum Joch des Schalschlusses hin drücken,

mit einer ebenen Anlagefläche auf der Innenseite des Jochs, an der die äußeren Querflächen der Rahmenschenkel mindestens auf Teilbereichen ausrichtend anliegen und mit Vorsprüngen an aufeinander zu gerichteten Bereichen an der Pratzenwurzel auf der Höhe der Eckflächen,

wobei die Vorsprünge wesentlich kürzer als die Länge der Pratzen sind und zwischen den Vorsprüngen und den zweiten Schrägen ein Freiraum vorhanden ist,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) Die Vorsprünge liegen immer unter einer Kraft an den Eckflächen an, die größer als die im Betrieb auftretende Öffnungskraft ist.

b) Bei gemäß a) anliegenden Vorsprüngen sind die zweiten Schrägen der Pratzen noch von einer möglichen Endlage auf den ersten Schrägen des vierten Bereichs entfernt, und zwar nach auf das Keilgetriebe mit Hammerschlägen von Bauhämmern aufgebrachten Kräften und vor bleibender Deformierung der ersten Bereiche und der vierten Bereiche.

2. Verbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Bereiche quasi nicht komprimierbar sind.

3. Verbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Bereiche an den Eckflächen ein bestimmtes erstes lichtetes Maß haben, daß die Vorsprünge in ihrer Soll-Lage ein zweites lichtetes Maß haben, das gleich dem ersten lichten Maß ist, daß die zweiten Schrägen bei vorhandenem zweiten lichten Maß ein drittes lichtetes Maß haben und daß dann die zweiten Schrägen ihre Soll-Lage auf den ersten Schrägen haben.

4. Verbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Schrägen von den ersten Bereichen mehr als die Hälfte der Breite der vierten Bereiche entfernt sind.

5. Verbund nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernung etwa 2/3 bis 3/4 beträgt.

6. Verbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmenschenkel aus kaltgewalztem Stahl sind und ein geschlossenes Profil bilden.

7. Verbund nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Bereiche aus zwei stumpf geschweißten Schenkeln bestehen.

8. Verbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Großflächenschalungen bei einer Schalttafelabmessung ab mindestens 250 cm Höhe

x mindestens 75 cm Breite die Kraft an den Eckflächen zwischen 15 und 50 Kilonewton bei zwei bis drei längs der Höhe angeordneten Schalschlössern ist.

9. Verbund nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraft $30 \pm 25\%$ Kilonewton beträgt.

10. Verbund nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraft $30 \pm 10\%$ Kilonewton beträgt.

11. Verbund nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwei bis drei Spannstellen der Höhe nach vorgesehen sind.

12. Verbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Wohnbauschalungen bei einer Schaltafelabmessung ab 250 cm Höhe x mindestens 75 cm Breite die Kraft an den Eckflächen zwischen 7 und 25 Kilonewton bei zwei bis drei auf 250 cm angeordneten Schalschlössern ist.

13. Verbund nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraft 15 ± 25 Kilonewton beträgt.

14. Verbund nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraft 15 ± 10 Kilonewton beträgt.

15. Verbund nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwei bis drei Spannstellen vorgesehen sind.

16. Verbund nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei aus Aluminium bestehenden Rahmenschenkeln mehr als drei Schalschlösser vorgesehen sind.

17. Verbund nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens vier Schalschlösser vorgesehen sind.

18. Verbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge teilweise bis vollständig an den Eckflächen vorgesehen sind.

19. Verbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei den Schaltafeln die Rahmenschenkel gleichen Querschnitt haben und aus gleichem Material sind.

20. Verbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei den Schaltafeln die Querträger gleichen Querschnitt haben und aus gleichem Material sind.

21. Verbund nach Anspruch 19 und 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmenschenkel an sich bekannte Rahmenschenkel sind.

22. Verbund nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Querträger an sich bekannte Querträger sind.

23. Verbund nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Querträger mindestens halb so hoch sind wie der vierte Bereich.

24. Verbund nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Querträger 90 bis 100 % der Höhe des vierten Bereichs haben.

25. Verbund nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Querträger an ihren Enden mit dem vierten Bereich verschweißt sind.

26. Verbund nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das lichte Maß zwischen den Vorsprüngen dem lichten Maß zweier nebeneinander liegender erster Bereiche entspricht.

27. Verbund nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß soviel Schalschlösser vorhanden sind als der Zahl der Querträger entspricht, und daß diese Zahl nicht mehr als 15 % unterschritten wird.

FIG. 1

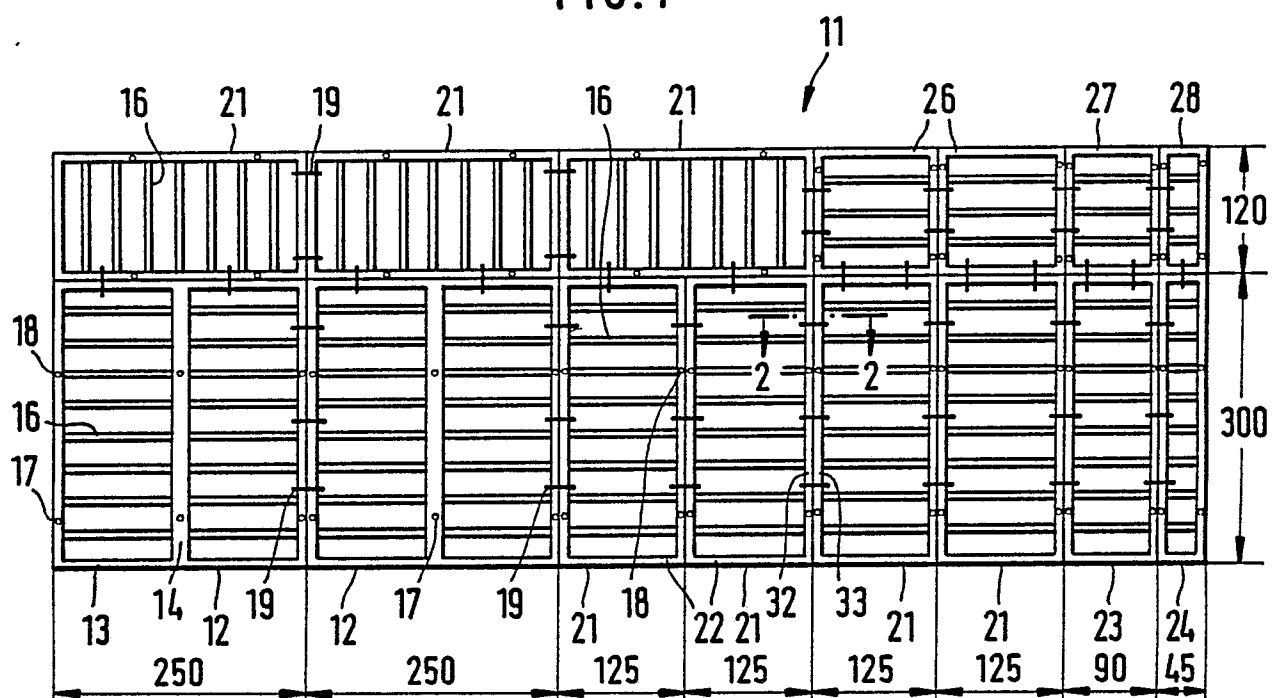
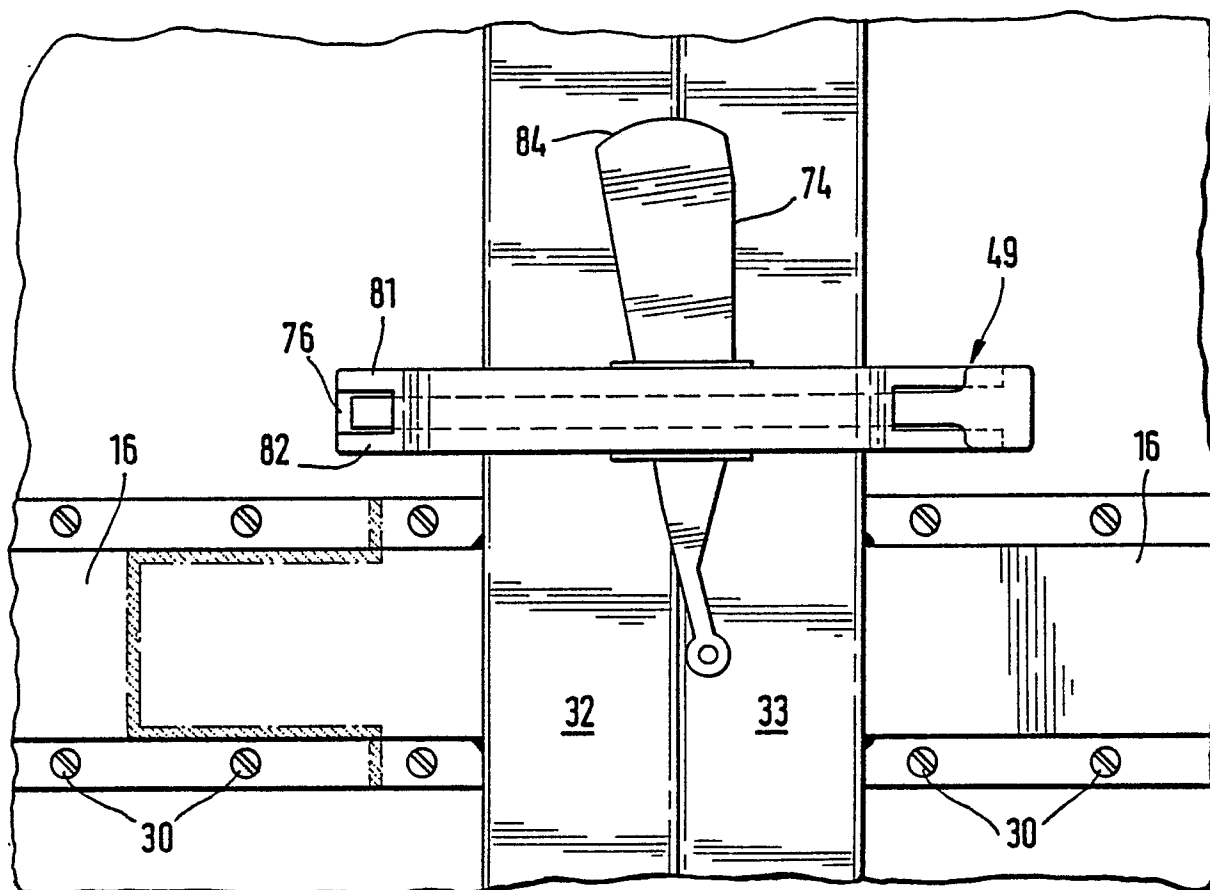


FIG. 3



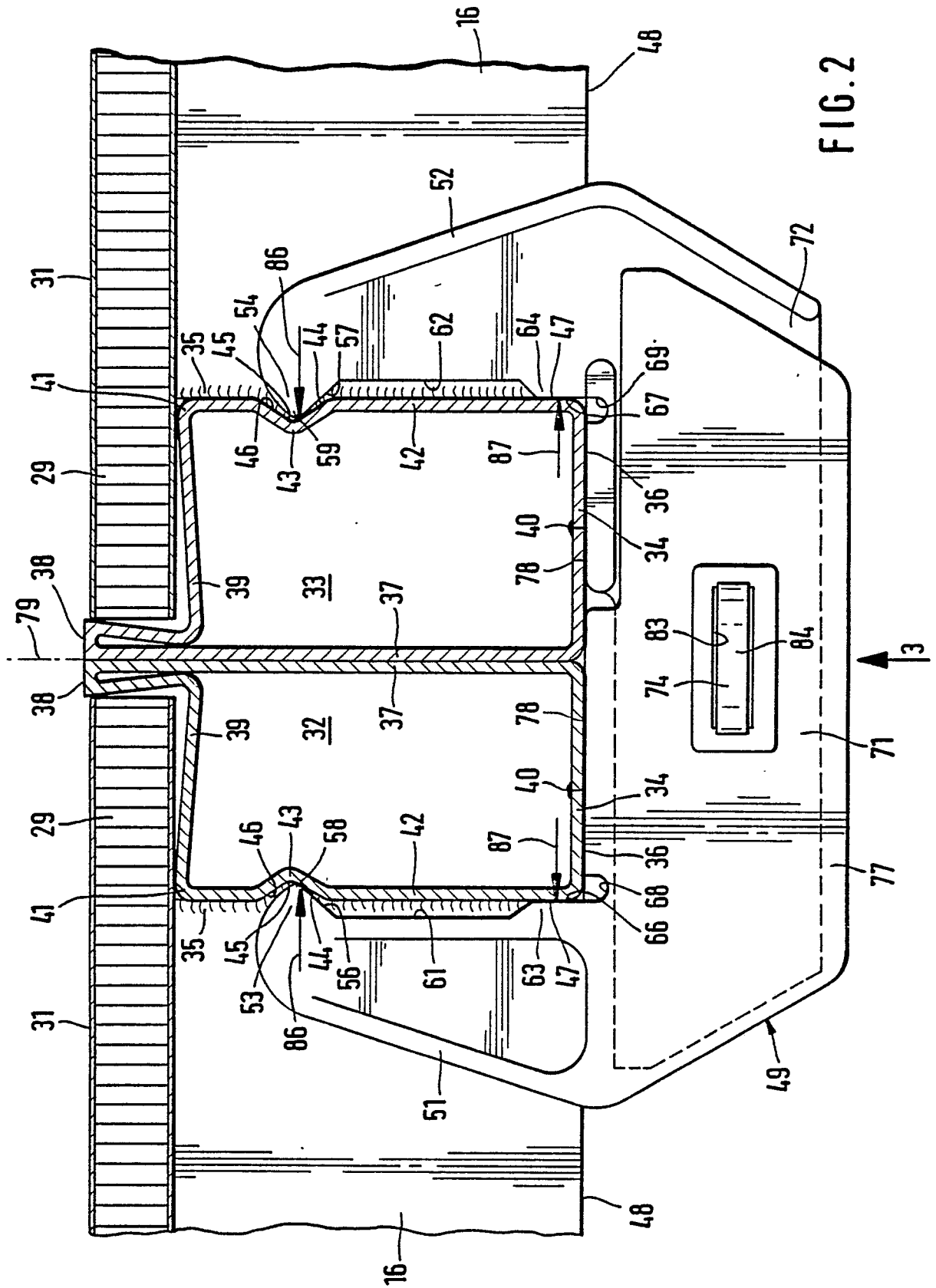


FIG. 2

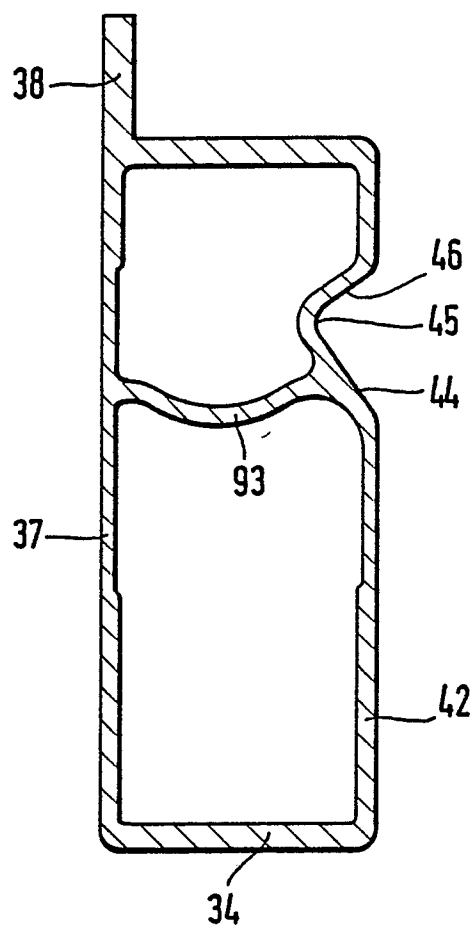


FIG. 4

FIG. 5

