



(10) **DE 10 2013 204 999 A1** 2014.04.03

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 204 999.4**

(22) Anmeldetag: **21.03.2013**

(43) Offenlegungstag: **03.04.2014**

(51) Int Cl.: **E04G 9/02 (2006.01)**

E04G 9/05 (2006.01)

E04G 11/06 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2012 217 691.8 28.09.2012

(74) Vertreter:
Gille Hrabal, 40593, Düsseldorf, DE

(71) Anmelder:
**Harsco Infrastructure Services GmbH, 40885,
Ratingen, DE**

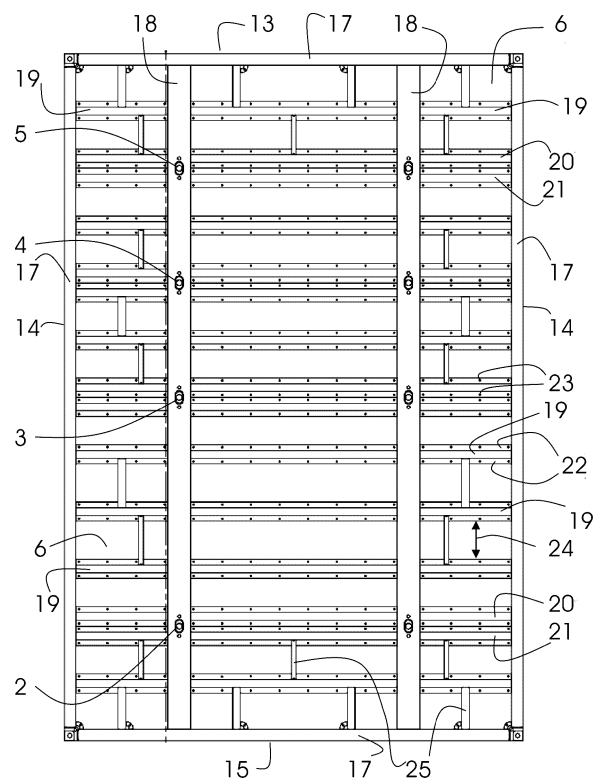
(72) Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schalttafel mit Kunststoffschalhaut**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schalttafel, auch Schalungselement genannt, mit einer aus Kunststoff bestehenden Schalhaut und einer aus Metall bestehenden Unterstützungskonstruktion für die Schalhaut, Stützende Elemente der Unterstützungskonstruktion weisen einerseits ein Hutprofil auf und andererseits ein Hohlprofil. Eine solche Schalttafel ist hohen Belastungen gewachsen, ohne dafür ein übermäßig Gewicht aufweisen zu müssen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schalttafel, auch Schalungselement genannt, mit einer aus Kunststoff bestehenden Schalhaut und einer aus Metall bestehenden Unterstütkonstruktio für die Schalhaut.

[0002] Eine Schalttafel im Sinne der vorliegenden Erfindung wird in der Schalungstechnik für Betonbauten, also zum Betonieren von Beton- oder Stahlbetonbauten eingesetzt und zwar insbesondere für die Herstellung von Wänden sowie Decken. Eine Wandschalttafel wird eingesetzt, um Wände, Säulen, Fundamente, Schächte o. dgl. herzustellen. Eine Wandschalttafel kann auch für eine Herstellung von Decken verwendet werden. Es gibt ferner Schalttafeln, die ausschließlich der Herstellung von Decken dienen. Allerdings erfordert eine Wandschalung wegen der oft meterhohen Säule aus fließfähigem Beton eine deutlich stärkere Auslegung als eine Deckenschalung. Die Erfindung betrifft daher insbesondere eine Wandschalung und keine Deckenschalung.

[0003] Eine Schalttafel umfasst auf der Vorderseite eine dem Beton zugewandte Schalhaut und auf der Rückseite eine Unterstütkonstruktio für die Schalhaut mit stützenden Elementen wie Rahmen, Längsträger und Querriegel. Die beiden Seiten einer zu betonierenden Wand werden durch eine Mehrzahl von Wandschalttafeln begrenzt. Die als Schalhaut ausgebildete Außenseite einer jeden Wandschalttafel grenzt dann an den Beton an. Sich gegenüberliegende Wandschalttafeln werden grundsätzlich durch eine Mehrzahl von Ankerstäben gehalten. Die Ankerstäbe werden dabei durch Öffnungen – „Ankerlöcher“ oder „Ankerlochbohrungen“ genannt – in den Wandschalttafeln hindurch gesteckt und an ihren Enden an den die jeweilige Schalhaut stützenden Elementen so befestigt, dass zumindest die beim Betonieren auf die Ankerstäbe wirkende Zugkraft aufgenommen wird.

[0004] Bei der Verankerung einer Wandschalttafel werden verschiedene Anforderungen an die Wandschalttafel gestellt, um die durch das Ausfüllen eines flüssigen Betons entstehenden Belastungen – auch Betondruck genannt – in der Wandschalttafel aufzunehmen. Übliche Wandschalttafeln weisen typischerweise randseitig angeordnete Ankerlöcher auf. Demnach kann ein randseitig in der Wandschalttafel aufgenommener Ankerstab dazu genutzt werden, gleichzeitig auch eine unmittelbar benachbarte Wandschalttafel zu erfassen, um so eine gemeinsame Befestigung von nebeneinander liegenden Wandschalttafeln zu ermöglichen. Die nicht verwendeten Ankerlöcher müssen demzufolge dicht verschlossen werden, um ein Auslaufen des Betons aus dem durch gegenüberliegend angeordnete Wandschalttafeln gebildeten Zwischenraum zu unterbinden. Wird eine Wandschalttafel zur Herstellung einer Decke eingesetzt,

so müssen sämtliche Ankerlöcher dicht verschlossen werden. Eine Schalttafel, welche ausschließlich zur Herstellung von Decken eingesetzt wird, weist keine Ankerlöcher auf.

[0005] Aus der Druckschrift DE 10 2006 057 007 A1 ist ein Schalungselement, also eine Schalttafel, für ein Erstellen von Bauelementen aus Beton bekannt, das eine Schalhaut und eine Unterstütkonstruktio umfasst. Stützende Elemente der Unterstütkonstruktio weisen ein Hutprofil mit sich nach außen erstreckenden Leisten auf, an denen eine Schalhaut befestigt ist. Die Druckschrift DE 10 2006 057 007 A1 offenbart, dass Schalungselemente teilweise aus Holz bestehen können. Üblicherweise besteht oder umfasst die Schalhaut Holz bzw. einen Holzwerkstoff.

[0006] Eine Schalttafel mit einer Unterstütkonstruktio für eine aus Kunststoff bestehende Schalhaut mit stützenden Elementen mit Hutprofilen geht aus der Druckschrift AT 10 946 U1 hervor.

[0007] Hutprofile sind im Vergleich zu Hohlprofilen mechanisch weniger belastbar. Eine Schalttafel weist daher in der Regel keine stützenden Elemente mit Hutprofil auf.

[0008] Die Druckschrift DE 09410525 A1 offenbart Schalungselemente mit einer Schalhaut, die eine Grundschicht aus Holz oder Metall und eine aus Kunststoff bestehende Deckschicht umfasst. Jedes Schalelement weist eine Stütkonstruktio aus Stahlbauteilen auf.

[0009] Aus der Druckschrift DE 4430116 A1 sind Schalungselemente für die Herstellung von Decken und Wänden bekannt, die eine aus Kunststoff bestehende Schalhaut umfassen.

[0010] Die Druckschrift DE 38 04 506 A1 betrifft eine Schalttafel für die Errichtung von Betonbauwerken, die einen Rahmen und eine als Schalhaut dienende Platte aus Kunststoff aufweist. Diese Platte ist an der Rückseite mit Aussteifungselementen versehen, die einem Durchbiegen der verhältnismäßig leicht biegbaren Kunststoffplatte entgegenwirken. Auf diese Weise sollen die für Betonierarbeiten gewünschten Eigenschaften von Kunststoff ausgenutzt werden, nämlich auch unter Einfluss von Feuchtigkeit nicht zu quellen oder sich zu verziehen, ohne aus dem verhältnismäßig geringen Elastizitätsmodul, auch E-Modul genannt, von Kunststoff resultierende Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.

[0011] Das verhältnismäßig geringe E-Modul von Kunststoff erfordert einen erhöhten Unterstütkaufwand durch stützende Elemente einer Unterstütkonstruktio, um den Betondruck während des Betonierens aufnehmen zu können. Da stützende Elemente grundsätzlich aus Metall bestehen, hat

der erforderliche erhöhte Unterstützungsaufwand zunächst einmal ein erhöhtes Gewicht vor allem im Vergleich zu solchen Schalltafeln zur Folge, die eine Schalhaut aus einem Holzwerkstoff umfassen. Zwar könnten entsprechend umfangreich faserverstärkte Kunststoffe mit einem höheren Elastizitätsmodul eingesetzt werden. Dies erhöht jedoch den Fertigungsaufwand beträchtlich.

[0012] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Wandschalltafel für Betonbauten weiter zu entwickeln.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Schalltafel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhaftere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0014] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Schalltafel bereitgestellt, die eine aus Kunststoff bestehende Schalhaut aufweist und eine aus Metall, insbesondere aus Stahl, bestehende Unterstützungsstruktur. Stützende Elemente der Unterstützungsstruktur weisen ein offenes Profil umfassend ein L-Form und zwar insbesondere ein Hutprofil auf, um das geringe E-Modul von Kunststoff mit geringem Materialaufwand geeignet zu kompensieren. Zumindest eine Leiste eines solchen offenen Profils liegt an der Rückseite der Schalhaut zwecks unmittelbarer Unterstützung an. Die sich nach außen erstreckenden Leisten des Hutprofils liegen daher zwecks Optimierung der Unterstützung an der Schalhaut an. Daneben gibt es stützende Elemente mit einem Hohlprofil, also einem geschlossenen Profil, um die erforderliche mechanische Stabilität der Unterstützungsstruktur gewährleisten zu können. Stützende Elemente der Unterstützungsstruktur weisen also einerseits ein offenes Profil wie Hutprofil und andererseits ein Hohlprofil wie ein Rechteckprofil auf.

[0015] Es wird so ermöglicht, eine aus Kunststoff bestehende Schalhaut mit einem ein E-Modul von weniger als 4000 N/mm^2 einsetzen zu können. Solche Schalltafeln erfordern keinen großen Herstellungsaufwand. Es kann so eine Schalltafel erhalten werden, die kein übermäßig großes Gewicht aufweist, die den mechanischen Belastungen gewachsen ist und die aufgrund des Materials Kunststoff die eingangs genannten Vorteile gegenüber solchen Schalltafeln realisiert, die ganz oder teilweise aus einem Holzwerkstoff bestehen. Die durch die Unterstützungsstruktur erzielten Vorteile gelten jedoch auch für solche Schalhäute, die nicht oder nicht vollständig aus Kunststoff bestehen, also insbesondere ganz oder teilweise aus einem Holzwerkstoff. Zwar hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, dennoch die Schalhaut mit Fasern, so zum Beispiel mit Glasfasern zu verstärken. Es genügt aber völlig, lediglich dünne Schichten innerhalb der Schalhaut mit Fasern zu verstärken. Es ist also nicht erforderlich, die Schalhaut derart mithilfe von Fasern zu verstärken, dass ein

E-Modul von deutlich mehr als 4000 N/mm^2 erreicht wird.

[0016] In Versuchen hat sich gezeigt, dass die folgenden Parameter – für sich alleine, aber insbesondere in Kombination – besonders gute Ergebnisse zeigen: Vorzugsweise liegt das E-Modul, insbesondere das Biege-E-Modul der Schalhaut im Bereich von $2900\text{--}3500 \text{ N/mm}^2$. Ferner liegt vorzugsweise in Längsrichtung ein höheres E-Modul bzw. Biege-E Modul vor als in Querrichtung, z. B. ist dieses in Längsrichtung um $8\text{--}15\%$ höher als in Querrichtung. Vorzugsweise bildet ein Laminat die Schalhaut, welches vorzugsweise wie folgt aufgebaut ist: betonseitige Folie, Decklage, Kern, Decklage, Folie. Ferner kann die Schalhaut eine Dicke von $14,5\text{--}15,5 \text{ mm}$, vorzugsweise $14,9\text{--}15,3 \text{ mm}$ aufweisen. Vorzugsweise hat die Schalltafel eine Kratzfestigkeit von ca. $1,5$ nach EN 438-2 und/oder ein Flächengewicht von $8,0\text{--}8,4 \text{ kg/m}^2$.

[0017] Längs- und Querrichtung im Sinn der Erfindung bedeuten hier die Achsen eines Feldes zwischen der Unterstützungsstruktur, in welchem sich die Schalhaut grundsätzlich durchbiegen kann. Bei Schalltafeln herrscht meistens ein einachsiger Tragzustand vor, da das Feld unterschiedliche Ausdehnungen in den beiden Achsen hat. Wenn ein Feld z. B. 30 cm hoch und 120 cm breit ist, trägt die Schalltafel praktisch einachsig über die 30 cm Höhe. Somit wird hier eine höhere Tragfähigkeit gewünscht. Die Längsrichtung ist hier also eine Richtung parallel zur Schmalseite eines Feldes. Bei Kunststoffschalhäuten kann das unterschiedliche Biege-E-Modul in Längs- und Querrichtung durch Auswahl und Ausrichtung der Verstärkungsfasern eingestellt werden, was sich die Erfindung zu Nutzen macht.

[0018] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Zahl der stützenden Elemente mit offenem Profil wie Hutprofil größer als die Zahl der stützenden Elemente mit Hohlprofil. Durch diese Ausgestaltung wird weiter verbessert erreicht, dass eine mechanisch hinreichend stabile Schalltafel bereitgestellt werden kann, die kein übermäßig hohes Gewicht aufweist, und bei der dennoch die Schalhaut aus Kunststoff mit geringem E-Modul von weniger als 4000 N/mm^2 bestehen kann.

[0019] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung führen Ankerlochbohrungen durch stützende Elemente mit Hohlprofil hindurch. Eine solche Schalltafel kann als Wandschalltafel eingesetzt werden. Es wird ausgenutzt, dass die stützenden Elemente, die ein Hohlprofil aufweisen, mechanisch besonders stabil sind. Hierdurch wird dazu beigetragen, den Materialaufwand für die Unterstützungsstruktur gering zu halten, insbesondere um ein übermäßig hohes Gewicht zu vermeiden. Vorzugsweise sind daher stützende Elemente mit Hohlprofil, durch die Anker-

lockbohrungen hindurchführen, besonders stabil ausgeführt und weisen daher zum Beispiel eine größere Wandstärke auf als die übrigen stützenden Elemente.

[0020] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind Randprofile der Unterstützungsstruktur, die den äußeren Rahmen bilden, als Hohlprofil ausgestaltet und zwar vorzugsweise sämtliche Randprofile. Weiter verbessert wird so das angestrebte Ergebnis erreicht, also eine mechanisch stabile Unterstützungsstruktur bereitzustellen, die kein übermäßig großes Gewicht aufweist und die dennoch den Einsatz einer aus Kunststoff bestehenden Schalhaut mit geringem E-Modul ermöglicht. Es ist also nicht erforderlich, zum Beispiel eine umfangreich faserverstärkte Kunststoffplatte als Schalhaut einzusetzen, die ein relativ hohes E-Modul aufweisen kann. Solche Randprofile weisen vorzugsweise im Schnitt ebenfalls zumindest überwiegend eine Rechteckform auf. Diese umfassen jedoch vorzugsweise an Längsseiten zum Beispiel Einbuchtungen, um die stützenden Elemente von zwei verschiedenen Schaltafeln für ein mechanisches Verbinden umklammern zu können. Vorzugsweise umfassen Randprofile Verlängerungen, die seitlich an die Schalhaut angrenzen und diese so vor Beschädigungen zu schützen vermögen.

[0021] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erstrecken sich stützende Elemente mit Hohlprofil von einem Rand zu einem gegenüberliegenden Rand der Schaltafel und zwar vorzugsweise ein bis fünf, besonders bevorzugt ein bis drei stützende Elemente mit Hohlprofil, wobei Randprofile nicht mitgezählt werden. Senkrecht dazu erstrecken sich stützende Elemente mit Hutprofil von einem Rand zu einem gegenüberliegenden Rand und zwar vorzugsweise 5 bis 30, vorzugsweise 10 bis 20. Im Fall eines Doppelhutprofils wird dieses zweifach gezählt. Es wird so weiter verbessert eine Unterstützungsstruktur mit verhältnismäßig geringem Gewicht für eine Schalhaut mit geringem E-Modul bereitgestellt, die den auftretenden Belastungen gewachsen ist.

[0022] Stützende Elemente, die aneinander anstoßen und sich zum Beispiel kreuzen, sind grundsätzlich fest miteinander verbunden, so zum Beispiel miteinander verschweißt. Hierdurch wird die mechanische Stabilität weiter verbessert gewährleistet.

[0023] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Abstand eines mittleren stützenden Rahmenelements zu einem benachbarten, parallel verlaufenden stützenden Element mit Hohlprofil, welches kein Rahmenelement ist, zumindest näherungsweise halb so groß wie der Abstand zwischen diesem nicht randseitig angeordneten stützenden Element mit Hohlprofil und einem dazu benachbarten stützenden mittleren Element mit Hohlprofil, welches ebenfalls nicht randseitig angeordnet, also kein Rahmenelement, ist. Diese Anordnung ermöglicht eine be-

sonders günstige Lastverteilung und zwar insbesondere für den Fall, dass Ankerlochbohrungen durch die mittleren stützenden Elemente mit Hohlprofil hindurchführen, die nicht randseitig angeordnet und somit nicht Teil des Rahmens der Unterstützungsstruktur sind. Die nicht randseitig angeordneten stützenden Elemente mit Hohlprofil umfassen insbesondere ein oder mehrere Ankerlochbohrungen. Die stützenden Rahmenelemente sind dann vorzugsweise nicht mit Ankerlochbohrungen versehen. Das angestrebte Ergebnis lässt sich so weiter verbessert erreichen.

[0024] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung beträgt die Breite der nicht durch stützende Elemente unmittelbar unterstützten Rückseite der Schalhaut zwischen zwei stützenden Elementen mit Hutprofil nicht mehr als 30 cm, vorteilhaft nicht mehr als 25 cm. Durch diesen Abstand wird sichergestellt, dass eine Schalhaut mit geringem E-Modul hinreichend unterstützt wird, um den mechanischen Belastungen gewachsen zu sein.

[0025] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung beträgt die Breite der nicht unmittelbar unterstützten Fläche zwischen zwei stützenden Elementen mit Hutprofil wenigstens 10 cm, vorteilhaft wenigstens 15 cm. Durch diesen Mindestabstand wird erreicht, dass die Unterstützungsstruktur nicht übermäßig viele stützende Elemente mit Hutprofil umfasst, was zu einem hohen Gewicht führen würde. Vorteilhaft sind davon jedoch solche stützenden Elemente ausgenommen, die auf der Höhe von Ankerlochbohrungen angeordnet sind. Stattdessen sind hier stützende Elemente mit Hutprofil vorteilhaft paarweise oder als Doppelhutprofil vorgesehen, um besonders belastete Bereiche um Ankerlochbohrungen herum ergänzend zu stabilisieren. Vorteilhaft sind dann also zwei aneinander angrenzende stützende Elemente mit Hutprofil vorgesehen, die auf der Höhe von Ankerlochbohrungen angeordnet sind. Hierdurch wird die Schalhaut insbesondere angrenzend an Ankerlochbohrungen besonders gut unmittelbar unterstützt, was weiter verbessert zum angestrebten Ergebnis beiträgt. Anstelle eines offenen Profils wie zum Beispiel ein Doppelhutprofil kann aber auch ein geschlossenes Profil vorgesehen sein, um so den Bereich um Ankerlochbohrungen zusätzlich zu verstärken. Es handelt sich allerdings um eine weniger bevorzugte Ausführungsform.

[0026] Vorteilhaft beträgt der Abstand zwischen zwei stützenden Elementen mit Hutprofil 25–35 cm, besonders vorteilhaft 28–32 cm, insbesondere 30 cm. Hierdurch wird weiter verbessert sichergestellt, eine Schalhaut aus Kunststoff mit geringem E-Modul einsetzen zu können, ohne das Gewicht der Schaltafel übermäßig hoch werden zu lassen.

[0027] Vorteilhaft beträgt die Höhe einer Schalttafel ein ganzzahliges Vielfaches des Abstandes zwischen zwei stützenden Elementen mit Hutprofil. Gemeint sind solche stützenden Elemente mit Hutprofil, die räumlich von anderen stützenden Elementen mit Hutprofil getrennt sind. Dies gilt also nicht für den Fall, dass stützende Elemente mit Hutprofil unmittelbar aneinander angrenzende oder als Doppelhutprofil ausgestaltet sind.

[0028] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Schalhaut mehrlagig. Diese umfasst eine relativ dicke, aus Kunststoff Mittelschicht, die zum Beispiel aus Polypropylen besteht. Darüber hinaus umfasst die Schalhaut jeweils eine sehr dünne Folie auf beiden Seiten der Mittelschicht, die vorzugsweise aus Polypropylen besteht. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung befindet sich zwischen der vorgenannten Mittelschicht und einer jeden Folie noch eine aus Kunststoff bestehende, dünne Zwischenschicht, um so eine Schalhaut mit gewünschten Eigenschaften bereitzustellen, die in Kombination mit der Unterstützungsstruktur den mechanischen Belastungen gewachsen ist. Die Zwischenschichten sind dünner als die Mittelschicht, jedoch dicker als die Folien. Die Zwischenschichten können ebenfalls aus Polypropylen bestehen. Vorzugsweise sind die Zwischenschichten faserverstärkt, nicht aber die übrigen Schichten, um den Verstärkungsaufwand gering zu halten.

[0029] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Schalhaut 10–20 mm dick, vorteilhaft 12–18 mm, um eine Schalhaut bereitzustellen, die aus Kunststoff besteht und die in Kombination mit der erfindungsgemäßen Unterstützungsstrukturen den mechanischen Belastungen gewachsen ist.

[0030] Vorzugsweise ist die Schalhaut derart, dass ihr E-Modul wenigstens 2500 N/mm², bevorzugt wenigstens 2900 N/mm² beträgt, um den mechanischen Belastungen hinreichend gewachsen zu sein.

[0031] Eine besonders günstige Lastenleitung und Unterstützung der Schalhaut ergibt sich, wenn benachbarte stützende Elemente mit Hutprofil vorgesehen sind. Der Fachmann würde normalerweise geneigt sein, diese möglichst gleichmäßig zur Unterstützung der Schalhaut zu verteilen. Hier wurden aber durch gleichzeitigen Einsatz von freistehenden und benachbart angeordneten stützenden Elementen die Aufgabe der Erfindung bei hohen Platten (von 3,00 bis 3,60 Meter) oder hohen Schalungen (ab 3,60 Meter) gelöst. Benachbart sind die Hutprofile, wenn diese zwischen 0 und 10 mm Abstand haben. Ein Doppelhutprofil gilt ausdrücklich als Austauschmittel. Eine besonders günstige Kraftanbindung zwischen Ankerstäben und Schalttafel erfolgt dann, wenn die durch die stützenden Elemente mit geschlossenem Hohlprofil hindurchführenden Ankerlochbohrun-

gen auf einer Höhe zwischen benachbart stützenden Elementen mit dem Hutprofil angeordnet sind, insbesondere mittig dazwischen. Auch hier gilt ein Doppelhutprofil ausdrücklich als Austauschmittel.

[0032] Vorteilhaft umfasst die Schalttafel Ankerlöcher, die so angeordnet sind, dass der Abstand der randseitig angeordneten Ankerlöcher zur äußeren, im aufgestellten Zustand vertikal und/oder horizontal verlaufenden Begrenzung der Wandschalttafel der Hälfte des Rasterabstandes oder zumindest im Wesentlichen der Hälfte des Rasterabstandes entspricht. Derartige Wandschalttafeln können dem auftretenden Betondruck weiter verbessert standhalten, ohne dafür eine übermäßig hohe Zahl an Ankern vorsehen zu müssen.

[0033] Vorteilhaft sind Ankerlöcher so verteilt, dass in einer Hälfte der Schalttafel mehr Ankerstellen angeordnet sind als in der anderen Hälfte. Eine solche Schalttafel ist dafür bestimmt und geeignet, diese so aufzustellen, dass es bezogen auf die horizontale Mittelachse im oberen Bereich der Schalttafel mehr Ankerstellen als im unteren Bereich gibt. Eine derartig ausgestaltete Schalttafel kann mit Schalttafeln geringerer Höhe kombiniert werden, ohne übermäßig viele Anker für die Herstellung einer Wandschalung einsetzen zu müssen. Die Höhe dieser Schalttafel beträgt insbesondere 3,60 m. Diese kann wie beschrieben vor allem mit Schalttafeln kombiniert werden, deren Höhe 3 m beträgt, ohne die Zahl der benötigten Anker erhöhen zu müssen im Vergleich zu dem Fall, dass nur 3 m hohe Schalttafeln für die Herstellung einer bis zu 3 m hohen Wand verwendet werden.

[0034] Grundsätzlich gilt das in Bezug auf das Hutprofil Gesagte in gleicher Weise auch für andere offene Profile mit L-Form. Ein Hutprofil führt jedoch im Vergleich zu anderen offenen Profilen mit L-Form zu noch besseren Ergebnissen.

[0035] Ferner wird die Verwendung einer Kunststoffplatte als Schalhaut zur Herstellung der obigen Schalttafel beansprucht, sowie die Verwendung einer solchen Schalttafel als Wandschalung.

[0036] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

[0037] Fig. 1 Wandschalttafel von vorne in Aufsicht auf die Schalhaut gesehen,

[0038] Fig. 2 Wandschalttafel von hinten in Aufsicht auf die Unterstützungsstruktur gesehen,

[0039] Fig. 3 Schnittdarstellung der Wandschalttafel,

[0040] Fig. 4 Schnittdarstellung durch Schalhaut,

[0041] Fig. 5 Schnitt durch Profile.

[0042] Fig. 6 bis Fig. 9: Schalhaut mit Profilen mit Maßangaben

[0043] Die in der Fig. 1 gezeigte Schalttafel 1 weist auf der gezeigten Vorderseite eine aus Kunststoff bestehende Schalhaut 6 auf. Ankerlöcher 2, 3, 4, 5 sind jeweils paarweise über die Höhe 10 der Schalttafel 1 verteilt angeordnet, wobei die obere Hälfte 8 der Wandschalung 1 mehr Ankerlöcher 4, 5 aufweist als die untere Hälfte 9. Die Verteilung der Ankerlöcher 2, 3, 4, 5 ist derart, dass in Abhängigkeit von auftretenden Belastungen Ankerlöcher für eine Verankerung ausgewählt werden, um die Zahl der benötigten Anker bzw. Ankersysteme zu minimieren. Nicht benötigte Ankerlöcher werden dann durch Stopfen verschlossen.

[0044] Im Fall der Fig. 1 sind die Ankerlöcher 2, 3, 4, 5 paarweise entlang von zwei vertikal verlaufenden Achsen angeordnet. Der Abstand 16 zwischen den beiden Vertikalen und damit der Abstand 15 zwischen den Ankerlochpaaren ist doppelt so groß wie der Abstand 12 einer jeden Vertikalen zum benachbarten, vertikal verlaufenden seitlichen Rand 14 der Schalttafel 1.

[0045] Zwei mittlere Ankerlöcher 3 sind auf Höhe der horizontalen Mittelachse 7 angeordnet. Die Wandschalung 1 weist ferner zwei oberste Ankerlöcher 5 im oberen Bereich 8 und zwei unterste Ankerlöcher 2 im unteren Bereich 9 der Schalttafel 1 auf. Der Abstand zwischen den obersten Ankerlöchern 5 und den mittleren Ankerlöchern 3 ist gleich dem Abstand zwischen den untersten Ankerlöchern 2 und den mittleren Ankerlöchern 3, die sich in Höhe der horizontalen Mittelebene 7 befinden.

[0046] Der Höhenabstand 16 zwischen zwei benachbarten Ankerlochpaaren 2, 3, 5 ist doppelt so groß wie der Abstand 12 vom oberen Rand 13 zu den obersten Ankerlöchern 5 sowie vom unteren Rand 15 zu den untersten Ankerlöcher 2.

[0047] Bei hoher Betonlast für die Herstellung von Wänden, deren Höhe die Höhe der obersten Ankerlöcher 5 übersteigen, werden bevorzugt nur die Ankerlöcher 2, 3 und 5 für eine Verankerung verwendet. Die Schalhaut 6 wird so relativ gleichmäßig belastet. Die gleichmäßige Belastung trägt dazu bei, dass die Schalhaut aus Kunststoff mit kleinem E-Modul bestehen kann. Es kann ferner so die Zahl der für eine Montage benötigten Anker minimiert werden.

[0048] Als zusätzliche Ankerstelle im oberen Bereich 8 der Wandschalung sind zwischen den beiden obersten Ankerlöchern 5 und den beiden mittleren Ankerlöchern 3 zwei weitere Ankerlöcher 4 vorgesehen. Der Höhenabstand der zusätzlichen Ankerlöcher 4 zu den vertikal benachbarten Ankerlöchern 3 und 5 ist gleich und gleicht also dem Abstand 12.

Diese zusätzlichen Ankerlöcher 4 sind also in der Mitte zwischen den Ankerlöchern 5 und 3 vorgesehen. Die zusätzlichen Ankerlöcher 4 im oberen Bereich 8 der Wandschalung 1 werden optional verwendet, nämlich bei geringer Betonlast für die Herstellung von Wänden mit einer Höhe, die geringer ist als die Höhe der obersten Ankerlöcher 5. Beispielsweise sei die in der Fig. 1 gezeigte Schalttafel 3,60 m hoch. Dann befinden sich die obersten Ankerlöcher in einer Höhe von 3 m. Wird nun eine Wand mit einer Höhe von zum Beispiel 3 m hergestellt, so werden nur die Ankerlöcher 2 und 4 für ein Verankern verwendet. Die mittleren Ankerlöcher 3 werden dann mit einem Stopfen verschlossen. Es werden also bei hinreichend geringer Betonlast nur vier Anker eingesetzt, um eine Wandschalung für ein Betonieren bereitzustellen. Die Zahl der eingesetzten Anker kann also an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Je weniger Anker eingesetzt werden, desto schneller gelingt eine Montage und Demontage. Wird mit dieser Wandschalung eine 3,60 m hohe Wand hergestellt, so ist der Betondruck immer noch gering genug, um lediglich die Ankerlöcher 2 und 4 für ein Verankern verwenden zu können. Die mittleren Ankerlöcher 3 sowie die obersten Ankerlöcher 5 werden dann mit einem Stopfen verschlossen. Werden höhere Wände hergestellt und dafür Schalttafeln auch übereinander montiert, um zu größeren Höhen als 3,60 m zu gelangen, so werden die Ankerlöcher 2, 3 und 5 für ein Verankern verwendet. Die Ankerlöcher 4 werden mit einem Stopfen verschlossen.

[0049] Die 3,60 m hohe Schalttafel gemäß Ausführungsbeispiel vermag Betonlasten von bis zu 100 KN/m² zu widerstehen, obwohl aus Kunststoff bestehende Schalhäute verwendet werden und das Gewicht der Unterstützungsstruktur dem Gewicht üblicher Unterstützungsstrukturen bei derart groß dimensionierten Schalttafeln entspricht.

[0050] Die in der Fig. 1 gezeigte Schalttafel kann insbesondere mit solchen Schalttafeln kombiniert werden, die halb so breit sind, deren Breite also dem Abstand 16 entspricht, und die dann entlang der Breite nur noch jeweils ein Ankerloch aufweisen. Der Höhe nach sind die Ankerlöcher dieser halb so breiten Schalttafel in analoger Weise angeordnet. Es gibt also ein unterstes Ankerloch 2, ein mittleres Ankerloch 3, ein oberstes Ankerloch 5 und ein Ankerloch 4, welches mittig zwischen dem obersten Ankerloch 5 und dem mittleren Ankerloch 3 angeordnet ist. Zum jeweiligen Rand weisen die Ankerlöcher dann wiederum einen Abstand auf, der dem Abstand zwölf entspricht. Die Erfindung betrifft daher insbesondere auch ein System von Wandtafeln, die wie in diesem Absatz geschrieben sowie wie in Fig. 1 dargestellt beschaffen sind.

[0051] Alternativ oder ergänzend zu einem oder zwei der beispielhaft beschriebenen Schalttafeln umfasst

das System von Schalttafeln zumindest eine Schalttafel, die so hoch ist wie die Höhe der obersten Ankerlöcher **5**. Diese Schalttafel weist Ankerlöcher in Höhe der untersten Ankerlöcher **2** und der zusätzlichen Ankerlöcher **4** auf. Grundsätzlich sind darüber hinaus keine weiteren Ankerlöcher vorhanden. Im Übrigen sind die Ankerlöcher wie beschrieben angeordnet. Entlang der Höhe ist also wie beschrieben eine paarweise Anordnung möglich. Damit entspricht die breite der Schalttafel der Breite der in der Figur eines gezeigten Schalttafel. Gibt es entlang der Höhe nur jeweils ein Ankerloch, dann ist die Schalttafel halb so breit wie die in der **Fig. 1** gezeigte Schalttafel.

[0052] Ein System, welches erfindungsgemäß ist, umfasst also wenigstens zwei der vier beschriebenen Schalttafeltypen. Dieses System weist den Vorteil auf, dass Schallhäute besonders gleichmäßig belastet werden und außerdem die Zahl der benötigten Anker an den Bedarf derart angepasst werden kann, dass die Zahl der benötigten Anker für eine Montage und Demontage minimiert werden kann. Das System umfasst dann insbesondere auch Stopfen, mit denen nicht verwendete Ankerlöcher verschlossen werden können.

[0053] In der **Fig. 2** wird die Schalttafel **1** aus **Fig. 1** von der Rückseite gezeigt. Die **Fig. 2** zeigt eine aus Metall bestehende Unterstützkonstruktion mit vier randseitig angeordneten, insbesondere einen Rahmen bildenden, stützenden Rahmenelementen **17**, zwei vertikal verlaufenden stützenden Elementen **18** und einer Vielzahl von horizontal verlaufenden stützenden Elementen **19**, **20** und **21**. Die horizontal verlaufenden stützenden Elemente **19**, **20**, **21** der aus Metall bestehenden Unterstützkonstruktion weisen ein Hutprofil auf. Die sich nach außen erstreckenden Leisten **22** des Hutprofils grenzen an die Schalhaut **6** an und sorgen so für eine geringe Breite **24** einer nicht unmittelbar unterstützten Schalhautfläche **1**. Die Leisten **23** sind mit Hilfe von Schrauben oder Nieten **23** an der Rückseite der Schalhaut **6** befestigt. Sämtliche randseitig angeordneten stützenden Elemente **17** sind durch Hohlprofile gebildet, die zumindest näherungsweise rechteckig sind. Die darüber hinaus vertikal verlaufenden stützenden Elemente **18**, die sich vom unteren stützenden Element **17** am Rand **15** bis zum oberen stützenden Element **17** am Rand **13** erstrecken, sind ebenfalls durch Hohlprofile gebildet, um die erforderliche mechanische Stabilität der Unterstützkonstruktion gewährleisten zu können. Sämtliche sich horizontal erstreckende stützende Elemente **19**, **20**, **21**, die sich von einem von einem stützenden Element **17** am Rand **14** bis zum gegenüberliegenden stützenden Element **17** am gegenüberliegenden Rand **14** erstrecken (soweit diese nicht durch vertikal verlaufende stützende Elemente **18** unterbrochen sind), werden durch ein Hutprofil mit nach außen weisenden Leisten **22** gebildet.

[0054] Es wird so ermöglicht, eine aus Kunststoff bestehende Schalhaut **6** mit einem E-Modul von weniger als 4000 N/mm^2 einsetzen zu können. Die dargestellte Unterstützkonstruktion bewirkt, dass das Gesamtgewicht der Schalttafel das Gesamtgewicht einer konventionellen Schalttafel erreicht, welche eine aus einem Holzwerkstoff bestehende Schalhaut aufweist.

[0055] Die Zahl der stützenden Elemente **19**, **20**, und **21** mit Hutprofil ist wesentlich größer als die Zahl der stützenden Elemente **17** und **18** mit Hohlprofil. Durch diese Ausgestaltung wird weiter verbessert erreicht, dass eine mechanisch hinreichend stabile Schalttafel bereitgestellt werden kann, die kein übermäßig hohes Gewicht aufweist und bei der dennoch die Schalhaut aus Kunststoff mit geringem E-Modul von weniger als 4000 N/mm^2 bestehen kann.

[0056] Im dargestellten Ausführungsbeispiel gibt es insgesamt fünfzehn stützende Elemente **19**, **20**, **21** mit Hutprofil, die sich über die gesamte Breite der Schalttafel erstrecken. Es gibt insgesamt vier stützende Elemente **17**, **18**, die sich über die gesamte Höhe der Schalttafel erstrecken und die durch ein Hohlprofil gebildet sind. Darüber hinaus gibt es zwei horizontal verlaufende stützende Elemente **17**, die randseitig angeordnet und daher Teil des Rahmens der Unterstützkonstruktion sind.

[0057] Die Ankerlochbohrungen **2**, **3**, **4**, **5** führen durch stützende Elemente **18** mit Hohlprofil hindurch. Bei dem Hohlprofil handelt es sich um ein Rechteckprofil oder zumindest näherungsweise ein Rechteckprofil. Diese Hohlprofile sind wie dargestellt deutlich breiter als die Hohlprofile der stützenden Elemente **17** und zwar in etwa doppelt so breit, da die stützenden Elemente **18** die Last aufnehmen müssen, die in Ankerstäbe während des Betonierens eingeleitet wird.

[0058] Der Abstand eines vertikal verlaufenden Rahmenelements **17** zu einem benachbarten, parallel verlaufenden stützenden Element **18** mit Hohlprofil ist in etwa halb so groß wie der Abstand zwischen den beiden nicht randseitig angeordneten stützenden Elementen **18** mit Hohlprofil.

[0059] Die Breite **24** der nicht durch stützende Elemente unmittelbar unterstützten Schalhautfläche **1** zwischen zwei stützenden Elementen **19** mit Hutprofil beträgt ca. 20 bis 25 cm in Abhängigkeit von der Breite des Hutprofils.

[0060] Die Höhe der Schalttafel beträgt ein ganzzahliges Vielfaches des Abstands zwischen zwei stützenden Elementen **19** mit Hutprofil, um so die Unterstützkonstruktion mit minimalem Materialaufwand weiter zu optimieren. Die Höhe der Schalttafel beträgt im Ausführungsbeispiel 3,60 m. Der Abstand zwischen zwei

stützenden Elementen **19** mit Hutprofil beträgt dann 30 cm.

[0061] Die stützenden Elemente **19** sind räumlich getrennt von anderen stützenden Elementen **19**, **20**, **21** mit Hutprofil angeordnet. Die stützenden Elemente **20** und **21** grenzen aneinander an und sind also paarweise angeordnet. Diese befinden sich wie dargestellt jeweils auf Höhe von Ankerlöchern **2**, **3**, **4**, **5** und tragen daher zur Stabilisierung des besonders belasteten Bereichs um Ankerlöcher herum bei. Ein Ankerloch **2**, **3**, **4**, **5** ist vorzugsweise mittig zwischen zwei benachbarten stützenden Elementen **20**, **21** mit Hutprofil angeordnet.

[0062] Die Unterstützungsstruktur kann weitere stützende Elemente **25** umfassen, die vorzugsweise durch ein Hutprofil gebildet sind und die sich zwischen zwei stützenden Elementen **19**, **20**, **21** mit Hutprofil erstrecken.

[0063] In der **Fig. 4** wird eine Schalttafel im Schnitt gezeigt.

[0064] Die Schalhaut **6** ist mehrlagig und umfasst eine relativ dicke, aus Kunststoff Mittelschicht (Kern) **28**. Auf den beiden Außenseiten ist eine aus Kunststoff bestehende dünne Folie **26** vorhanden. Zwischen der Mittelschicht **28** und einer jeden Folie **26** gibt es jeweils eine aus Kunststoff bestehende Zwischenschicht (Decklage) **27**, um so eine Schalhaut **6** mit gewünschten Eigenschaften bereitzustellen. Eine oder beide Zwischenschichten sind vorzugsweise faserverstärkt. Die Schalhaut ist ca. 14 bis 16 mm dick. Ihr E-Modul liegt zwischen 2500 bis 3500 N/mm².

[0065] In der **Fig. 5** werden Alternativen zu einem Hutprofil **31** dargestellt, bei denen es sich ebenfalls um offene Profile umfassend eine L-Form handelt. In Betracht kommt eine reine L-Form **30** oder aber auch eine U-Form **32**. In sämtlichen Fällen liegt eine Leiste **22** bzw. **33**, also im Querschnitt gesehen ein Schenkel, des jeweiligen offenen Profils umfassend eine L-Form an der Rückseite der Schalhaut **6** an, um diese mit der Leiste **22**, **33** unmittelbar zu unterstützen. Bei einem derartigen offenen Profil wird im Vergleich zu einem geschlossenen Profil verhältnismäßig viel Material bereitgestellt, um die Schalhaut **6** unmittelbar durch eine anliegende Leiste **22**, **33** zu unterstützen. Zwar sind derartige Profile grundsätzlich mechanisch instabiler im Vergleich zu einem geschlossenen Profil. Die Kombination von offenen und geschlossenen Profilen führt jedoch insgesamt dazu, dass bei vergleichbarem Gewicht Schalhäuten geeigneter stabilisiert werden. Diese Lehre gilt auch für Schalhäuten, die nicht aus Kunststoff bestehen, sondern zum Beispiel aus einem Holzwerkstoff oder einen Holzwerkstoff umfassen. Es hat sich herausgestellt, dass mit einem Hutprofil die besten Ergebnisse erzielt werden.

[0066] In der **Fig. 5** wird außerdem ein geschlossenes Hohlprofil, nämlich ein Rechteckprofil, **34** dargestellt. Auch dieses Profil liegt mit einer Leiste bzw. im Schnitt gesehen einem Schenkel **33** zwecks unmittelbarer Unterstützung an der Rückseite der Schalhaut **6** an.

[0067] In den **Fig. 6–Fig. 9** werden verschiedene Profile im Schnitt gezeigt. Außerdem werden besonders bevorzugte Abstände in diesen Figuren angegeben. So beträgt der freie Abstand gemäß **Fig. 6**, also der Abstand bzw. Breite **24** (siehe **Fig. 2**) einer nicht unmittelbar unterstützten Fläche der Schalhaut **6**, zwischen zwei Hutprofilen **19** vorzugsweise 200 mm und der Abstand zwischen diesen beiden Hutprofilen **19** vorzugsweise 300 mm. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Hutprofilen **20** und **21** beträgt gemäß **Fig. 7** vorzugsweise 3 mm. Alternativ kann es sich um ein doppeltes Hutprofil **35** handeln, wie dies in der **Fig. 8** dargestellt wird. In beiden Fällen beträgt der freie Abstand zu einem benachbarten Hutprofil **19** vorzugsweise 148,5 mm.

[0068] Der freie Abstand, also die Breite der nicht unmittelbar unterstützten Rückseite der Schalhaut **6** beträgt gemäß **Fig. 9** zwischen einem Randprofil **17** und einem benachbarten Hutprofil **19** vorzugsweise 190 mm. Das Randprofil **17** weist nur näherungsweise ein Rechteckform auf. Das Hutprofil **19** ist vorzugsweise 30 mm wie in der **Fig. 9** dargestellt vom benachbarten Rand der Schalttafel entfernt. Abweichend von einer Rechteckform gibt es beim Profil des Randelements **17** eine Einbuchtung **37** und eine Verlängerung **36**, die seitlich an die Schalhaut **6** angrenzt, um diese Schalhaut **6** seitlich vor Beschädigungen zu schützen und zu halten.

[0069] Die Wandstärke eines Hutprofils **19**, **20**, **21** beträgt bevorzugt 2 bis 4 mm, besonders bevorzugt 3 mm. Leisten **22** eines Hutprofil **19**, **20**, **21** sind vorzugsweise 30 bis 36 mm, besonders bevorzugt 33 mm breit. Der Abstand zwischen den beiden Leisten **22** beträgt bevorzugt 35 bis 45 mm, besonders bevorzugt 40 mm. Ein Hutprofil **19**, **20**, **21** ist bevorzugt 110 mm bis 140 mm hoch, besonders bevorzugt 125 mm hoch. Diese Angaben gelten analog für ein doppeltes Hutprofil **35**.

[0070] Ein mittleres Hohlprofil **18** weist bevorzugt eine Materialdicke, also eine Wandstärke, von 3–6 mm auf, besonders bevorzugt von 4,5 mm. Es ist bevorzugt 110 mm bis 140 mm hoch, besonders bevorzugt 125 mm hoch. Insbesondere ist ein solches mittleres Hohlprofil **18** vorzugsweise gleich hoch wie ein Hutprofil **19**. Ein mittleres Hohlprofil ist bevorzugt 100–140 mm breit, besonders bevorzugt 120 mm.

[0071] Die Materialdicke, also die Wandstärke, eines Randprofils **17** beträgt bevorzugt 2–3 mm, besonders bevorzugt 2,4 mm. Die Rechteckform ist bevorzugt

110 mm bis 140 mm hoch, besonders bevorzugt 125 mm hoch. Insbesondere ist die Höhe gleich der Höhe der anderen Profile **18, 19, 20, 21**, so dass auf der Rückseite einer Schalttafel ein Profil nicht gegenüber anderen Profilen hervor steht. Dies erleichtert die Lagerung von Schalttafeln,

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102006057007 A1 [0005, 0005]
- AT 10946 U1 [0006]
- DE 09410525 A1 [0008]
- DE 4430116 A1 [0009]
- DE 3804506 A1 [0010]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- EN 438-2 [0016]

Patentansprüche

1. Schalttafel insbesondere für Wandschalungen mit einer vorzugsweise aus Kunststoff bestehenden Schalhaut (6) und einer aus Metall bestehenden Unterstützungsstruktur, **dadurch gekennzeichnet**, dass stützende Elemente der Unterstützungsstruktur einerseits ein offenes Profil (30, 31, 32) umfassend eine L-Form, vorzugsweise ein Hutprofil (19, 20, 21, 31), aufweisen und andererseits ein Hohlprofil (17, 18, 34), insbesondere ein Rechteckprofil (34).

2. Schalttafel nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass das E-Modul, vorzugsweise Biege-E-Modul, der Schalhaut (6) weniger als 4000 N/mm² beträgt, vorzugsweise 2900-3500 N/mm² beträgt und/oder in Längsrichtung höher, vorzugsweise um 8–15% höher, als in Querrichtung ist

3. Schalttafel nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Laminat die Schalhaut bildet, welches vorzugsweise wie folgt aufgebaut ist: betonseitige Folie, Decklage, Kern, Decklage, Folie, und/oder die Schalhaut eine Dicke von 14,5–15,5 mm, vorzugsweise 14,9–15,3 mm aufweist und/oder eine Kratzfestigkeit von ca. 1,5 (nach EN 438-2) aufweist und/oder ein Flächengewicht von 8,0–8,4 kg/m² aufweist.

4. Schalttafel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zahl der stützenden Elemente mit offenem Profil (30, 31, 32) größer als die Zahl der stützenden Elemente mit geschlossenem Hohlprofil (34) ist.

5. Schalttafel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Ankerlochbohrungen (2, 3, 4, 5) durch stützende Elemente mit geschlossenem Hohlprofil (34) hindurchführen.

6. Schalttafel nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stützenden Elemente mit Hohlprofil (18, 34), durch die Ankerlochbohrungen (2, 3, 4, 5) hindurchführen, in Aufsicht von der Rückseite einer Schalttafel gesehen breiter sind als die anderen stützenden Elemente (17, 19, 20, 21) der Unterstützungsstruktur und/oder eine größere Materialdicke aufweisen als die anderen stützenden Elemente (17, 19, 20, 21).

7. Schalttafel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stützenden Elemente (17), die den Rahmen der Unterstützungsstruktur bilden, als Hohlprofil ausgeführt sind und zwar vorzugsweise näherungsweise als Rechteckprofil,

8. Schalttafel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass stützende Elemente mit Hutprofil (19) senkrecht zu stützenden Elementen mit Hohlprofil (18) verlaufen und zwar insbesondere senkrecht zu stützenden Elementen mit Hohlprofil (18), die ein oder mehrere Ankerlochbohrungen (2, 3, 4, 5) aufweisen.

9. Schalttafel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass benachbarte stützenden Elementen 20, 21 mit Hutprofil vorgesehen sind, wobei vorzugsweise durch die stützenden Elemente mit geschlossenem Hohlprofil (34) hindurchführenden Ankerlochbohrungen (2, 3, 4, 5) auf einer Höhe zwischen benachbart stützenden Elementen 20, 21 mit Hutprofil angeordnet sind, insbesondere mittig dazwischen.

10. Schalttafel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen zwei mittleren stützenden Elementen (18) mit Hohlprofil zumindest im Wesentlichen doppelt so groß wie der Abstand zwischen einem solchen mittleren stützenden Element (18) mit Hohlprofil und einem dazu benachbarten, parallel verlaufenden, stützenden Rahmenelement (17).

11. Schalttafel nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass im jeden mittleren Hohlprofil (18) in einer Hälfte mehr Ankerlochbohrungen (4, 5) vorhanden sind als in der anderen Hälfte.

12. Schalttafel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen zwei stützenden Elementen (19) mit Hutprofil 25–35 cm, besonders vorteilhaft 28–32 cm, insbesondere 30 cm beträgt.

13. Schalttafel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Höhe einer Schalttafel (1) ein ganzzahliges Vielfaches des Abstandes zwischen zwei stützenden Elementen (19) mit Hutprofil beträgt.

14. Verwendung einer Kunststoffplatte mit einem E-Modul, vorzugsweise Biege-E-Modul, weniger als 4000 N/mm², vorzugsweise 2900–3500 N/mm² und/oder einem E-Modul, vorzugsweise Biege-E-Modul, welches in Längsrichtung höher, vorzugsweise um 8–15% höher, als in Querrichtung ist, wobei die Kunststoffplatte ein Laminat ist, welches wie folgt aufgebaut ist; betonseitige Folie, Decklage, Kern, Decklage, Folie, wobei das Laminat eine Dicke von 14,5–15,5 mm, vorzugsweise 14,9–15,3 mm, sowie ein Flächengewicht von 8,0–8,4 kg/m² aufweist, als Schalhaut zur Herstellung einer Schalttafel und/oder als Schalhaut einer Schalttafel nach einem der vorherigen Ansprüche 1–13.

15. Verwendung einer Schalttafel nach einem der vorherigen Ansprüche 1–13 als Wandschalung.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

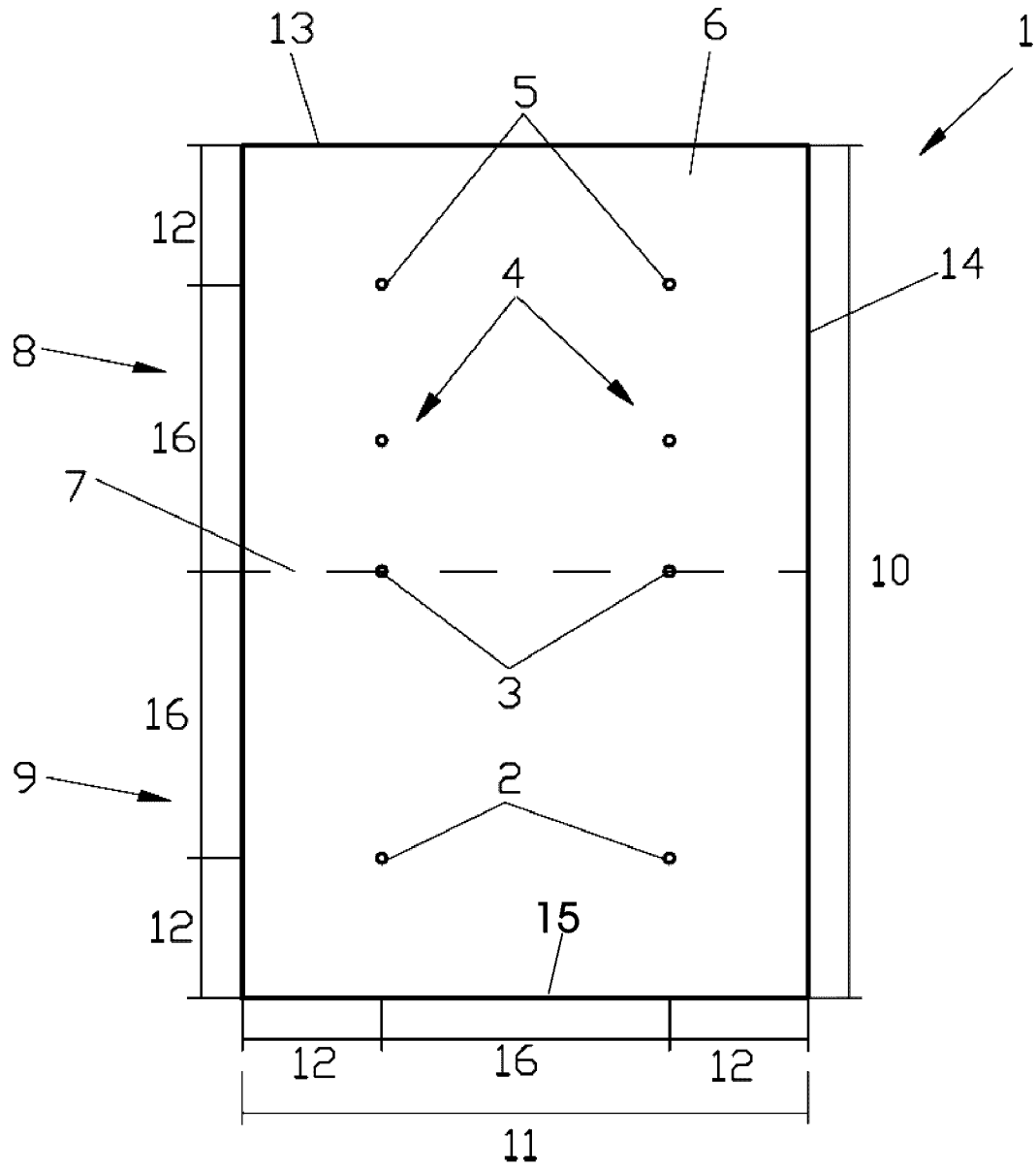


FIG.1

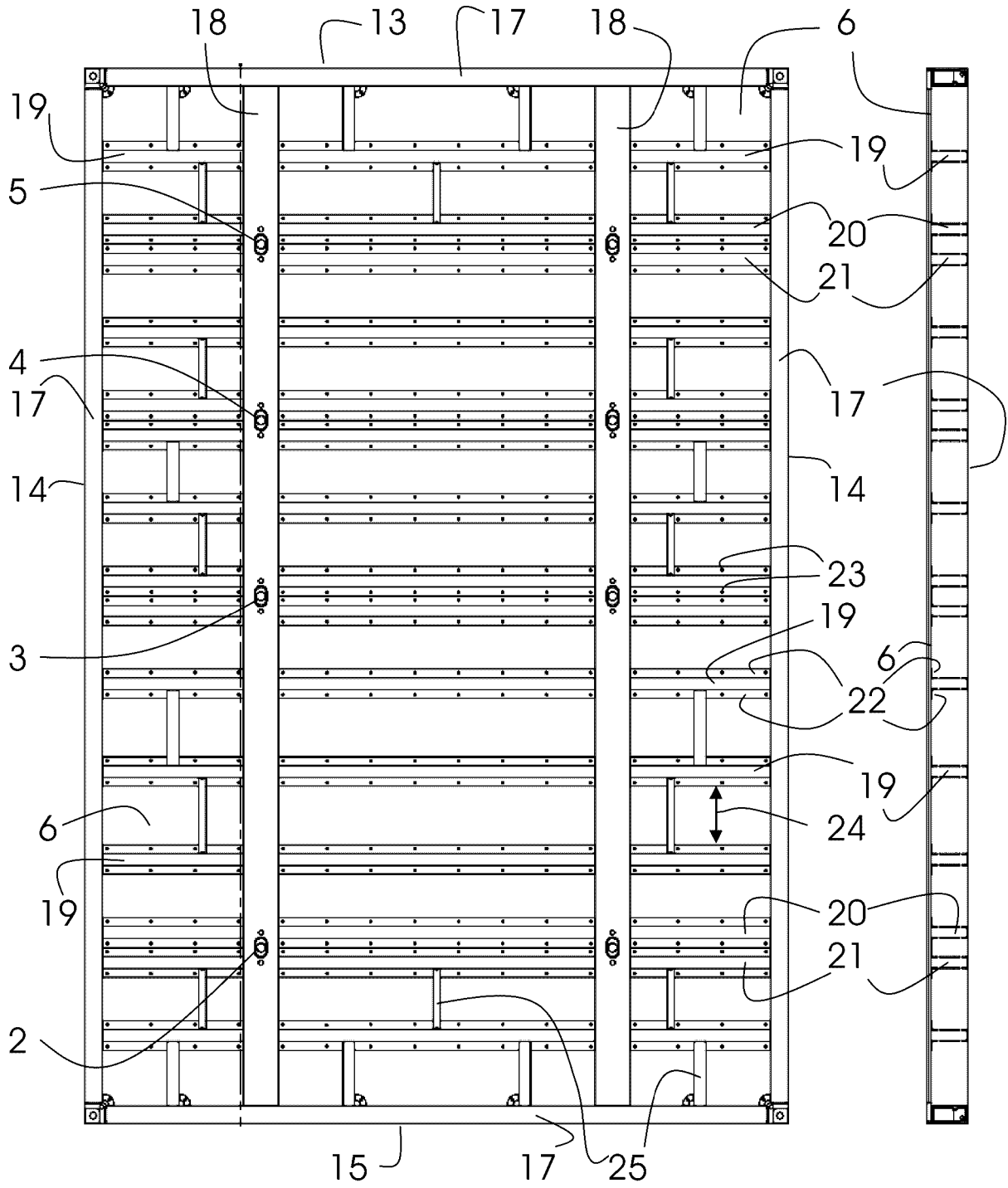


FIG. 2

FIG. 3

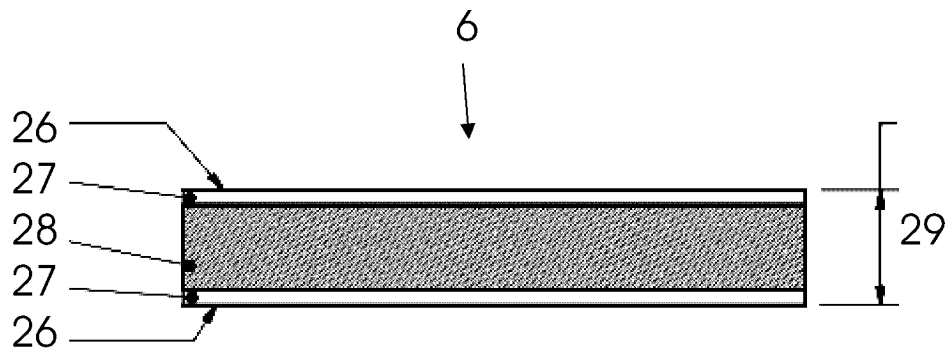


FIG. 4

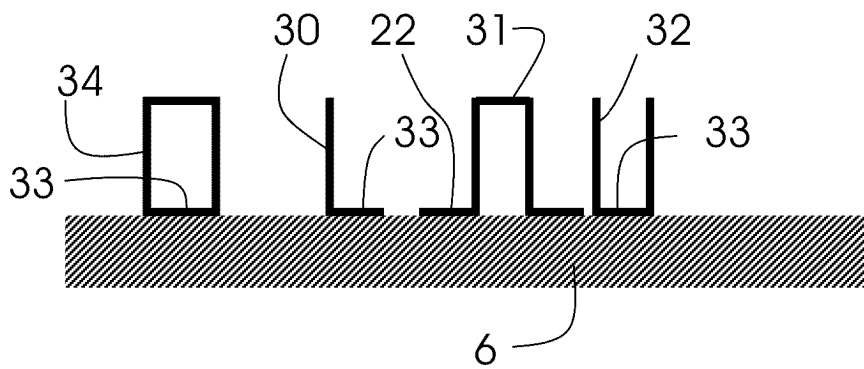


FIG. 5

