



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 409 987 B**

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 348/97  
(22) Anmeldetag: 28.02.1997  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.05.2002  
(45) Ausgabetag: 27.12.2002

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **E04B 2/86**  
E04G 9/10

(30) Priorität:  
01.03.1996 DE 19607897 beansprucht.

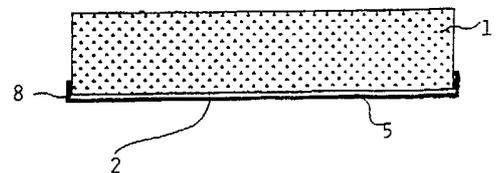
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 1681870U DE 841496C DD 284936A5  
DE 8008243U1 DE 8026197U1 FR 1561013A  
DE 3744037A1 AT 255736B DE 1263261  
DE 4414665A1 JP 7269102A JP 63219999A

(73) Patentinhaber:  
BRUER MANFRED  
D-65232 TAUNUSSTEIN-HAMBACH (DE).

(54) AUS KUNSTSTOFFSCHAUM, INSBESONDERE POLYSTYROLSCHAUM, BESTEHENDE SCHALE EINER VERLORENEN SCHALUNG ZUR ERRICHTUNG VON BETONWÄNDEN

(57) Eine aus Kunststoffschäum, insbesondere Polystyrolschäum, bestehende Schale einer verlorenen Schalung zur Errichtung von Betonwänden weist mindestens einen Spalt (2) auf, der mit seiner Hauptstreckungsrichtung etwa parallel zu der an den ausgießbaren Innenraum angrenzenden Fläche der Schale verläuft. Die Dicke dieses Spaltes (2) ist nach dem Eingießen des Betons so gering, vorzugsweise unter 2 mm, daß sich zwischen den Spaltflächen eine Luftreibung und/oder eine unmittelbare körperliche Reibung ergibt. Letztere kann dadurch entstehen, daß die gegenüberliegenden Flächen des Spaltes (2) beim Eingießen des Betons aneinander gedrückt werden. Gerät die unter Verwendung der beschriebenen Schale hergestellte, auf der Außenfläche mit einem Putz versehene Betonwand in Schwingungen, können sich die gegenüberliegenden Flächen des Spaltes (2) gegeneinander bewegen. Durch die Luft- und/oder körperliche Reibung wird ein Dämpfungsmechanismus bereitgestellt, der Resonanzen der Schwingungen unterdrückt.

Fig. 1



AT 409 987 B

Die Erfindung betrifft eine aus Kunststoffschäum, insbesondere Polystyrolschäum, bestehende Schale einer verlorenen Schalung zur Errichtung von Betonwänden, welche einen mit Beton ausgießbaren Innenraum begrenzt.

5 Betonwände werden häufig unter Verwendung verllorener Schalungen hergestellt, die in der Fertigwand gleichzeitig eine Wärmedämmung darstellen. Diese Schalung besteht im allgemeinen aus zwei Schalungsplatten, in der Regel aus Polystyrolschäum, die über einzelne Draht- oder Blechstege miteinander verbunden sind. Der Innenraum zwischen den Schalungsplatten wird geschößhoch mit Beton gefüllt. Außenseitig wird auf die Schalungsplatten ein Putz aufgebracht. Derartige Wände weisen eine geringere Schalldämmung, als dieselben Betonwand ohne Verklei-  
10 dung auf. Die Ursache für diese verschlechterte Schalldämmung ist darauf zurückzuführen, daß durch die als Massen wirkenden Putzschaalen und die als Feder wirkenden Schalungsplatten ein schwingungsfähiges System gebildet wird, welches je nach Ausführung eine Resonanzfrequenz zwischen etwa 500 und 1000 Hz aufweist. Da eine derartige Resonanzschwingung zweimal, nämlich auf den gegenüberliegenden Seiten der Wand, auftritt, wirkt sie sich besonders störend aus.

15 In der DE-PS 37 44 037 ist eine Schale der eingangs genannten Art beschrieben, bei welcher Schalungsplatten eingesetzt werden, die mit Lufthohlräumen verhältnismäßig großer Tiefe versehen sind. Der Gedanke dabei ist, die "Feder" des schwingungsfähigen Systemes weicher zu machen und auf diese Weise die störende Resonanz zu tieferen Frequenzen, z.B. 100 bis 200 Hz, zu verschieben. Die bekannte Schale erfüllt diesen Zweck sehr gut, erfordert jedoch zur Unterbringung der Lufthohlräume u.U. etwas dickere Schalungsplatten.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schale der eingangs genannten Art derart auszubilden, daß störende Resonanzen und damit verbundene Verschlechterungen der Schalldämmung weitestgehend vermieden werden können, ohne daß jedoch die Schale größere Dimensionen aufweisen muß.

25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schale mindestens einen mit seiner Haupterstreckungsrichtung etwa parallel zu der an den ausgießbaren Innenraum angrenzenden Fläche verlaufenden Spalt aufweist, dessen Dicke so gering ist, daß nach dem Eingießen des Betons zwischen den gegenüberliegenden Flächen des Spaltes eine Luftreibung und/oder eine körperliche Reibung eintritt, wobei letztere dadurch entsteht, daß die gegenüberliegenden Flächen des Spaltes beim Eingießen des Betons ganz oder teilweise aneinandergedrückt werden.

30 Während beim Stande der Technik der Weg eingeschlagen wurde, die Schalungsplatte weich federnd zu machen und auf diese Weise die störende Resonanzfrequenz an den unteren Rand des interessierenden Frequenzbereiches zu schieben, besteht die erfindungsgemäße Lösung darin, die starke Erhöhung der Schwingungen bei der Resonanz durch eine zusätzliche Reibungskraft, die an dem schwingungsfähigen System angreift, zu unterbinden. Die energiedissipierende Wirkung kann durch bloße Luftreibung erzielt werden, deren Größe bei einem ausreichend kleinen Spalt schon zu einem erheblichen Effekt führen kann. Stärker wird die Dämpfung der Resonanz jedoch bei Vorliegen einer unmittelbaren körperlichen Reibung der Spaltwände aneinander. Hierzu müssen die gegenüberliegenden Flächen des Spaltes noch nicht notwendigerweise bei der Herstellung der  
35 Schale aber spätestens dann, wenn der Beton eingegossen wird, in gegenseitige Anlage geraten. Wird die fertig gestellte Wand zu Schwingungen angeregt, entzieht die Luft- und/oder körperliche Reibung zwischen den auf gegenüberliegenden Seiten des Spaltes befindlichen Bereichen der Schale dem schwingungsfähigen System soviel Energie, daß die Resonanz völlig unterdrückt wird. Die Dicke des Spaltes kann in der Praxis vom Fachmann für das jeweils eingesetzte Material durch  
40 einen Versuch ausgetestet werden.

45 Es sei noch erwähnt, daß die DD 284 936 A5 eine wärmedämmende Schale einer Schalung beschreibt, bei der zwei Lagen der Schalung miteinander über einen Steg bzw. Noppen verklebt sind. Zwischen den Noppen bzw. dem Steg und den beiden Lagen ausgebildete Räume dienen zur Aufnahme von Asche als Wärmespeicher. Nach dem kraftschlüssigen Verbinden der Lagen der Schale verbleibt jedoch zwischen diesen Lagen kein Spalt, sondern nur Hohlräume, die zur Aufnahme von wärmedämmendem Material eine Tiefe haben, welche der Stärke der Lagen vergleichbar ist, aber keinen Spalt bilden.

50 In der DE 80 26 197 U1 ist eine Schale einer Schalung mit einer netzartigen Bewehrung aus Jute, Sackgewebe oder Glasfaser offenbart. Die Bewehrung ist zwischen einer Mittelschicht und einer Außenschicht der Schale angeordnet und in die Außenschicht etwas eingeschmolzen oder  
55

eingesintert. Es wird jedoch kein Spalt im Sinne der Erfindung offenbart.

Eine in der FR 1 561 013 A beschriebene Schale einer Schalung weist eine mit topf- bzw. pyramidenartigen Strukturen versehene Schicht zur Stabilisierung der aus mehreren Schichten aufgebauten Schale auf. Dabei ist die zentrale Schicht mit den Verkleidungsschichten verklebt.  
5 Damit fehlt ein Spalt im Sinne der Erfindung.

In der AT 255 736 B ist eine Schale für eine Schalung beschrieben, die durch eine Kunstharzschicht mit einem dazwischen eingelegten Papier abgedeckt ist. Die sich so ergebende Verbundschicht dient als Schutzschicht für die Schale. Die zentrale Schalenplatte und die Schutzschicht werden flächig miteinander verbunden, so daß auch hier ein Spalt im Sinne der Erfindung fehlt.

10 In der DE 1 263 269 sind Klebestreifen offenbart, die zur Verbindung von Kunststoffolien eingesetzt werden, die wiederum als Auflage für Schalen einer Schalung im Bereich des Straßenbaus dienen. Hierbei sind die Klebestreifen sowie die Kunststoffolien kein Teil der Schalung, sondern separate Komponenten. Eine Materialangabe für die eigentliche Schalung fehlt. Auch ein Spalt in der Schale der Schalung im Sinne der Erfindung ist nicht beschrieben. Bei der bekannten Straßenbauverschalung dienen die aufgetragenen Kunststoffolien mit den daran ausgebildeten Noppen zur Ausbildung von Luftpolstern zur Schalldämmung. Die DE 1 263 269 gibt jedoch keinen Hinweis darauf, die Dicke des durch diese Noppen ausgebildeten Hohlraumes so zu bemessen, daß zusätzlich zur schallisierenden Wirkung des Luftpolsters noch eine zusätzliche schalldämmende Wirkung aufgrund der energiedissipierenden Wirkung der Luftreibung und/oder der körperlichen  
20 Reibung gemäß der Erfindung ausgenutzt wird. Zusätzlich fehlt in der DE 1 263 269 ein Hinweis, zur Erreichung der für die optimale Schalldämmung erforderlichen Spaltdimension die Druckkraft des eingegossenen Betons auf die Schalung auszunutzen. Die Herstellung der Luftpolster gemäß der DE 1 263 269 durch Anbringung zusätzlicher Kunststoffolien auf die dortige Schalung führt darüber hinaus von der erfindungsgemäßen Lösung weg, gemäß der das Luftpolster in der Schalung selbst ausgebildet wird.

25 In der DE 44 14 665 A1 sind mehrschichtige Schalungselemente beschrieben. Bei einem Ausführungsbeispiel verlaufen zwischen einer Kunststoffschaumplatte des Schalungselementes und einem diese abdeckenden Glasfaservlies Kanäle, die der Drainage dienen. Das Glasfaservlies wird in die Oberfläche der Kunststoffschaumplatte nach deren Anschmelzen eingedrückt.

30 Die durch die Drainagekanäle gebildeten Hohlräume im Schalungselement sind Kanäle, deren Tiefe zur Schichtstärke vergleichbar sind und damit keine Spalte im Sinne der Erfindung.

Die Dicke des Spaltes gemäß der Erfindung sollte nach dem Eingießen des Betons vorzugsweise kleiner als etwa 2 mm sein. Bei größeren Spaltdicken ist nicht mehr gewährleistet, daß die Luftreibung ausreichend groß wird bzw. daß bei den üblicherweise eingesetzten Materialien und Betondrücken die Spaltflächen in der erforderlichen Weise gegenseitig in Anlage kommen.

35 Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Spalt zwischen einer einen Teil der Schale bildenden Schalungsplatte aus Kunststoffschaum und einer betonseitig lose vor der Schalungsplatte befestigten Folie oder dünnen Platte ausgebildet. Auf diese Weise läßt sich der erfindungsgemäß erforderliche Spalt besonders kostengünstig herstellen.

40 Die dünne Platte kann aus Pappe oder Kunststoffschaum, insbesondere Polystyrolschaum, bestehen.

Die Folie oder dünne Platte sollte an wenigen Punkten oder Linien an der Schalungsplatte befestigt sein. Auf diese Weise bleibt die relative Beweglichkeit zwischen den auf den gegenüberliegenden Seiten des Spaltes befindlichen Teilen der Schale gewahrt.

45 Ein Beispiel für eine derartige Befestigungsart ist, wenn die dünne Folie oder Platte an wenigen Punkten oder Linien auf die Schalungsplatte aufgesteckt ist. Dies ist mit besonders wenig Kosten verbunden; alternativ kommt aber auch eine Verklebung an einzelnen Punkten oder Linien in Frage.

50 Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die dünne Platte durch formschlüssiges Abtrennen von der Schalungsplatte gewonnen ist, derart, daß die abgetrennte dünne Platte durch den Formschluß unverlierbar mit der Schalungsplatte verbunden ist. Das Durchtrennen der Schalungsplatte in einer Weise, bei welcher die "dünne Platte" als gesondertes Teil abfällt, kann beispielsweise mit einem Glühdraht geschehen. Das Abtrennen erfolgt unter Erzeugung eines Formschlusses so, daß ohne zusätzliche Maßnahmen die abgetrennte dünne Platte unter Einhaltung des erforderlichen Spaltes an der (Rest-)Schalungsplatte  
55

befestigt bleibt.

Selbstverständlich kann eine entsprechende Anordnung aber auch dadurch verwirklicht werden, daß die beiden Plattenteile mit entsprechenden Profilen jeweils gesondert (z.B. durch Schäumen) hergestellt und dann von der Seite her, parallel zur Längsrichtung der Profile, ineinander geschoben werden.

Die Schalungsplatte kann mit einer Mehrzahl von Lufthohlräumen versehen sein, die nach der Betonseite hin offen sind. Auf diese Weise wird zusätzlich zu den erfindungsgemäßen Vorteilen derjenige Effekt erzielt, der aus der eingangs erwähnten DE-PS 37 44 037 bekannt ist: Die Resonanzfrequenz wird durch die so erhaltene weichere Feder des schwingungsfähigen Systemes zu niedrigeren Werten verschoben, wo die störende Wirkung nicht mehr so ausgeprägt ist.

Zur Stabilisierung einer derartigen Schalungsplatte kann diese zum Beton hin als Kassettenplatte ausgebildet sein.

Eine weitere Möglichkeit, bei der Herstellung der Schale nicht zwei getrennte Teile miteinander verbinden zu müssen, besteht darin, daß der Spalt durch einen oder mehrere Schlitze gebildet ist, der bzw. die in eine aus Kunststoffschäum, insbesondere Polystyrolschäum, bestehende Schalungsplatte eingeformt ist bzw. sind. Die Schalungsplatte wird also bereits mit den erforderlichen Schlitzen hergestellt.

Dabei empfiehlt sich, daß der oder die Schlitze verhältnismäßig nahe an der Außen- oder Betonseite der Schalungsplatte angeordnet ist bzw. sind. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß mindestens ein auf einer Seite der Schlitze liegender Bereich der Schalungsplatte ausreichend dünn und flexibel ist, damit das erforderliche Zusammendrücken des Spaltes unter der Einwirkung des Betondruckes problemlos möglich ist.

Sehr dünne Schlitze lassen sich nicht ohne weiteres in die Schalungsplatten einbringen. In diesem Zusammenhang empfiehlt sich ein Verfahren, bei welchem in die Schäumform der Schalungsplatte ein oder mehrere Elemente eingelegt wird bzw. werden, das aus mehreren lose aufeinandergelegten, rundum an den Kanten verbundenen Folien, Pappen, Plattenstücken oder dergleichen besteht, und daß danach die Schäumform unter Ausbildung der Schalungsplatte in bekannter Weise ausgeschäumt wird. Die Funktion der lose aufeinander gelegten und an den Kanten verbundenen Folien, Pappen, Plattenstücken oder dergleichen besteht darin, zuverlässig für innere Flächen innerhalb der Schalungsplatte zu sorgen, die nicht miteinander verbunden sind sondern gegeneinander beweglich bleiben, so daß sie unter Reibung für die zur Dämpfung der Resonanz erforderliche Energiedissipation sorgen können.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Figur 1: einen Schnitt durch eine Schale einer Schalung für Betonwände nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2: ein Diagramm, in welchem die durch eine mit Putz versehene Schalung erzielte Schalldämm-Verbesserung  $D$  für verschiedene Ausführungsformen in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$  dargestellt ist;

Figuren 3 bis 7: Schnitte durch weitere Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Schalen.

Die in Figur 1 dargestellte Schale einer Schalung umfaßt eine Schalungsplatte 1, die in bekannter Weise aus einem Kunststoffschäum, beispielsweise aus Polystyrolschäum, hergestellt ist. An der zum auszugießenden Innenraum hin zeigenden Fläche, in Figur 1 an der nach unten zeigenden Fläche, ist über die Schalungsplatte 1 eine Folie oder eine dünne Platte 5, z.B. aus Hartschäum, gelegt. Zur Fixierung der Folie oder Platte 5 an der Schalungsplatte 1 ist erstere an den Enden 8 hochgekantet und so auf die Schalungsplatte 1 gesteckt.

Zwischen der Schalungsplatte 1 und der Folie oder dünnen Platte 5 wird ein dünner Spalt 2 eingehalten. Die Dicke dieses Spaltes 2 ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel so bemessen, daß spätestens beim Betonieren durch den Druck des Betons die Folie oder dünne Platte 5 an die Schalungsplatte 1 angedrückt wird.

Die Funktion der beschriebenen Schale ist wie folgt:

Wird die gesamte, aus Beton und im allgemeinen zwei verputzten Schalen bestehende Wand zu Schwingungen angeregt, so tritt zwischen den sich unterschiedlich bewegenden Schalungsplatten 1 und der im Regelfall an dem Beton anhaftenden Folie bzw. dünnen Platte 5 eine "trockene" Reibung auf. Ist die Reibungskraft genügend groß, wird die eingangs erwähnte, unerwünschte

Resonanz völlig unterdrückt.

Dies ist in dem Diagramm von Figur 2 veranschaulicht. Dort ist als Ordinate die Schalldämm-Verbesserung  $D$  dargestellt, welche die gesamte Wand durch eine mit Putz versehene Schalung in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$  erfährt. Die Kurve  $a$  stellt das Verhalten einer Schalungsplatte ohne jede Zusatzmaßnahme dar. Wie zu erkennen, tritt bei mittleren Frequenzen eine starke Verschlechterung der Dämmung der Betonwand auf (negative Werte der Schalldämm-Verbesserung). Wird dagegen in Übereinstimmung mit Figur 1 eine Folie oder dünne Platte 5 zwischen Schalungsplatte 1 und Beton angeordnet, ergeben sich die Werte der Kurve  $b$  in Figur 2. Eine Verschlechterung der Schalldämmung  $D$  ist nicht mehr zu erkennen.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Schale von Figur 1 wurde im wesentlichen nur die unerwünschte Resonanz unterdrückt, die in der Kurve  $a$  der Figur 2 zu den negativen Werten der Schalldämm-Verbesserung  $D$  geführt hat. Will man eine weitere Verbesserung der Schalldämmung gegenüber einer unverkleideten Betonwand erreichen, kann dies durch eine Ausgestaltung der Schale erzielt werden, wie sie in Figur 3 dargestellt ist. Die hier gezeigte Schalungsplatte 101 enthält eine Vielzahl von größeren Lufthohlräumen 107, welche sich in Richtung auf den Beton, in Figur 3 also nach unten, öffnen. An dieser Seite ist außerdem über die Schalungsplatte 101 eine dünne Platte 105 gelegt und durch seitliche Steckverbindungen 108 befestigt. Zwischen der nach unten weisenden, der dünnen Platte 105 benachbarten Fläche der Schalungsplatte 101, soweit sie nicht im Bereich der Lufthohlräume 7 liegt, und der dünnen Platte 105 ist wiederum ein dünner Luftspalt 102 vorgesehen, der so bemessen ist, daß sich die Platte 105 beim Betonieren unter dem Druck des Betons gegen die Schalungsplatte 101 anlegen und es zu der oben geschilderten inneren Reibung kommen kann.

Die Schalungsplatte 1 von Figur 3 ist kassettenförmig ausgebildet, damit ihre mechanische Steifigkeit 1 erhalten bleibt. Hierzu kann zusätzlich das Raumgewicht des Schalenmaterials erhöht werden.

Die Funktion der in Figur 3 dargestellten Schale ist wie folgt:

Der Effekt der "inneren Reibung", welcher zwischen der Schalungsplatte 101 und der dünnen Platte 105 im Bereich des Spalts 102 (der in der fertigen Wand idealisiert die Dicke 0 haben kann) wirkt, ist derselbe wie oben anhand der Figur 1 beschrieben: Diese innere Reibung unterdrückt die Resonanz des schwingungsfähigen Systemes, welches von der Schalungsplatte 101 und der auf dieser aufgebrachten Putzschale gebildet wird. Darüber hinaus wird durch das zusätzliche Luftvolumen, welches in den Lufthohlräumen 101 enthalten ist, die Steifigkeit der "Feder" des schwingungsfähigen Systemes wesentlich verringert, was die Resonanzfrequenz auf etwa 100 bis 200 Hz absenkt. Bei höheren Frequenzen als dieser Resonanzfrequenz ergibt sich so eine wesentliche weitere Verbesserung der Schalldämmung  $D$ , was durch die Kurve  $c$  in Figur 2 veranschaulicht ist.

Das in Figur 4 dargestellte Ausführungsbeispiel einer Schale stimmt weitgehend mit demjenigen von Figur 1 überein. Statt einer Folie ist hier jedoch eine dünne Platte 205 aus Schaumstoff vorgesehen, welche mit wenigen Zapfen 208, die in Vertiefungen der Schalungsplatte 201 eingepreßt sind, befestigt ist. Zwischen der nach unten zeigenden Fläche der Schalungsplatte 201 und der dünnen Platte 205 ist ein verhältnismäßig dünner Luftspalt 202 vorgesehen, der beim Betonieren so zusammengedrückt wird, daß die benachbarten Flächen von Schalungsplatte 201 und dünner Platte 205 in der oben geschilderten Weise aneinanderliegen und aneinanderreiben können.

Beim Ausführungsbeispiel der Schale, die in Figur 5 dargestellt ist, ist in die Schalungsplatte 301 aus Kunststoffschäum mit einem Glühdraht oder dergleichen eine Fuge 309 derart eingeschnitten, daß von der ursprünglich einstückigen Schalungsplatte 301 an der dem Beton benachbarten Seite eine dünne Platte 305 als getrenntes Teil entsteht. Damit die so gebildete (Rest-)Schalungsplatte 301 und die dünne Platte 305 beim Transport und der Verlegung zusammenhalten, ist die Fuge 309 mit einer schwalbenschwanzähnlichen Form 310 versehen. Die Fuge 309 dient im Sinne der obigen Ausführungen als "dünner Spalt" 302, welcher beim Betonieren so weit zusammengedrückt wird, daß benachbarte Flächen der (Rest-)Schalungsplatte 301 und der dünnen Platte 305 aneinander anliegen.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 5 läßt sich jedoch auch so herstellen, daß die Schalungsplatte 301 und die dünne Platte 305 als gesonderte Teile mit den entsprechenden schwalbenschwanzähnlichen Profilen 310 hergestellt und dann von der Seite her ineinandergeschoben

werden.

Bei dem in Figur 6 dargestellten Ausführungsbeispiel einer Schale sind die bei fertiggestellter Gesamtwand aneinander anliegenden und aneinander reibenden Flächen vollständig ins Innere der Schalungsplatte 401 verlegt. Sie finden sich an Schlitzen 402, die beim Schäumvorgang der Schalungsplatte 401 durch entsprechende Formelemente (Metallbügel oder dergleichen) hergestellt werden. Die Schlitze 402 sind verhältnismäßig lang (z.B. 100 mm oder darüber) und in der erforderlichen Weise dünn (z.B. 2 mm oder darunter).

Da, wie erwähnt, die Schlitze 402 beim Betonieren so weit zusammengedrückt werden sollten, daß die oberen und unteren Begrenzungsflächen aneinander anliegen und so die erstrebte Reibung eintritt, werden die Schlitze 402 verhältnismäßig nahe an einer Außenfläche der Schalungsplatte 401 angebracht. Damit die Formelemente für die Schlitze 402 genügend formstabil sind, können sie auch mit Versteifungsrippen ausgebildet werden.

Das Ausführungsbeispiel der Schale, welches in Figur 7 dargestellt ist, ähnelt demjenigen von Figur 6. Das heißt, es umfaßt ebenfalls innerhalb der Schalungsplatte 501 mehrere verhältnismäßig lange und dünne Schlitze 502. Diese sind der besseren zeichnerischen Darstellbarkeit wegen in Figur 7 dicker wiedergegeben, als es der tatsächlichen Ausführungsform entspricht. Diese Schlitze 502 wurden durch das Einlegen zweier dicht aufeinanderliegender Pappen, Plattenstücken, Folien oder dergleichen (Bezugszeichen 511 und 512) in die Schäumform erreicht, die an den Enden 513 (z.B. durch Kleben) verschlossen wurden. Auf diese Weise lassen sich besonders dünne Schlitze 502, auch unter 1 mm Dicke, herstellen.

Bei der obigen Beschreibung der verschiedenen Ausführungsbeispiele wurde jeweils davon ausgegangen, daß die gegenüberliegenden Flächen des Spaltes durch den Betondruck in unmittelbare Anlage gelangen und es hierdurch bei Schwingungen der Wand zu einer unmittelbaren körperlichen Reibung zwischen diesen Flächen kommt. Eine ähnliche, wenn auch etwas schwächere Wirkung kann jedoch auch dann erzielt werden, wenn zwischen den gegenüberliegenden Flächen des Spaltes auch nach dem Betonieren noch ein kleiner Abstand verbleibt; im allgemeinen kommt maximal ein Wert von etwa 2 mm in Frage. In diesem Falle ersetzt die Luftreibung, die mit abnehmender Spaltbreite größer wird, die unmittelbare körperliche Reibung.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Aus Kunststoffschäum, insbesondere Polystyrolschäum, bestehende Schale einer verlorenen Schalung zur Errichtung von Betonwänden, welche einen mit Beton ausgießbaren Innenraum begrenzt, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens einen mit seiner Hauptstreckungsrichtung etwa parallel zu der an den ausgießbaren Innenraum angrenzenden Fläche verlaufenden Spalt (2; 102; 202; 302; 402; 502) aufweist, dessen Dicke so gering ist, daß nach dem Eingießen des Betons zwischen den gegenüberliegenden Flächen des Spaltes (2; 102; 202; 302; 402; 502) eine Luftreibung und/oder eine körperliche Reibung eintritt, wobei letztere dadurch entsteht, daß die gegenüberliegenden Flächen des Spaltes (2; 102; 202; 302; 402; 502) beim Eingießen des Betons ganz oder teilweise aneinandergedrückt werden.
2. Schale nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Spaltes (2; 102; 202; 302; 402; 502) nach dem Eingießen des Betons kleiner als etwa 2 mm ist.
3. Schale nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (2; 102; 202; 302) zwischen einer einen Teil der Schale bildenden Schalungsplatte (1; 101; 201; 301) aus Kunststoffschäum, insbesondere Polystyrolschäum, und einer betonseitig lose vor der Schalungsplatte (1; 101; 201; 301) befestigten Folie oder dünnen Platte (5; 105; 205; 305) ausgebildet ist.
4. Schale nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die dünne Platte (105) aus Pappe besteht.
5. Schale nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die dünne Platte (205; 305) aus Kunststoffschäum, insbesondere Polystyrolschäum, besteht.
6. Schale nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die dünne Folie

- oder Platte (5; 105; 205) an wenigen Punkten oder Linien (8; 108; 208) an der Schalungsplatte (1; 101; 201) befestigt ist.
- 5 7. Schale nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die dünne Folie oder Platte (5; 105; 205) an wenigen Punkten oder Linien (8; 108; 208) auf die Schalungsplatte (1; 101; 201) aufgesteckt ist.
8. Schale nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die dünne Platte (305) durch formschlüssiges Abtrennen von der Schalungsplatte (301) gewonnen ist, derart, daß die abgetrennte dünne Platte (305) durch den Formschluß (310) unverlierbar mit der Schalungsplatte (301) verbunden ist.
- 10 9. Schale nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalungsplatte (101) mit einer Mehrzahl von Lufthohlräumen (107) versehen ist, die nach der Betonseite hin offen sind.
10. Schale nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalungsplatte (101) zum Beton hin als Kassettenplatte ausgebildet ist.
- 15 11. Schale nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (402; 502) durch ein oder mehrere Schlitze gebildet ist, der bzw. die in eine aus Kunststoffschäum, insbesondere Polystyrolschäum, bestehende Schalungsplatte (401; 501) eingeformt ist bzw. sind.
- 20 12. Schale nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Schlitze (402; 502) verhältnismäßig nahe an der Außen- oder Betonseite der Schalungsplatte (401; 501) angeordnet ist bzw. sind.
- 25 13. Verfahren zur Herstellung einer Schalung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß in die Schäumform der Schalungsplatte (501) ein oder mehrere Elemente (511, 512, 513) eingelegt wird bzw. werden, das aus mehreren lose aufeinandergelegten, rundum an den Kanten verbundenen Folien, Pappen, Plattenstücken oder dergleichen besteht, und daß danach die Schäumform unter Ausbildung der Schalungsplatte (501) in bekannter Weise ausgeschäumt wird.

30

**HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN**

35

40

45

50

55

Fig. 1

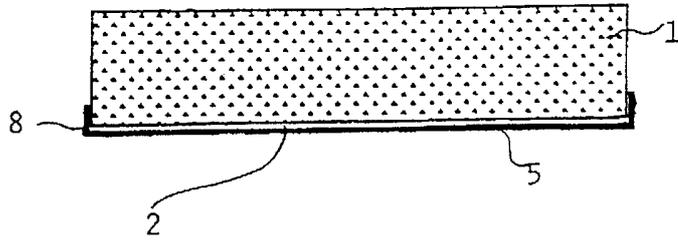


Fig. 2

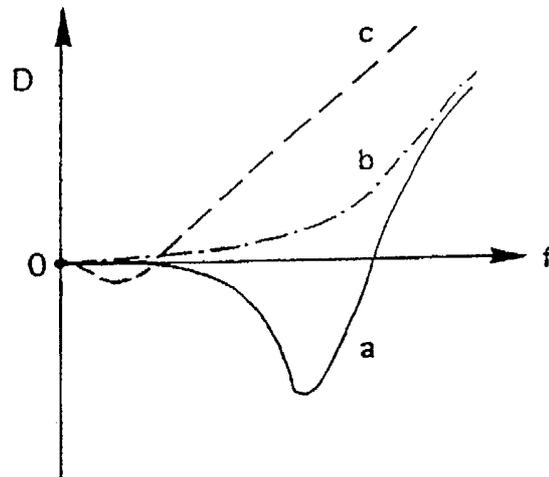


Fig. 3

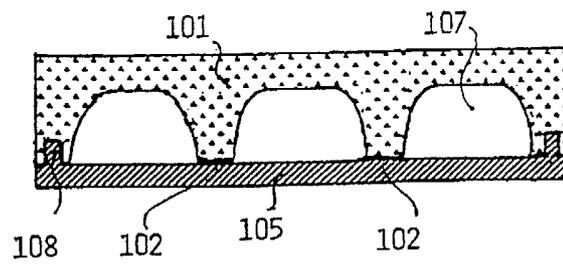


Fig. 4

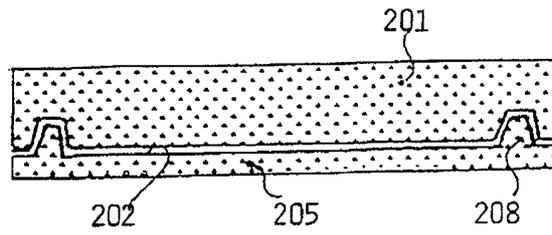


Fig. 5

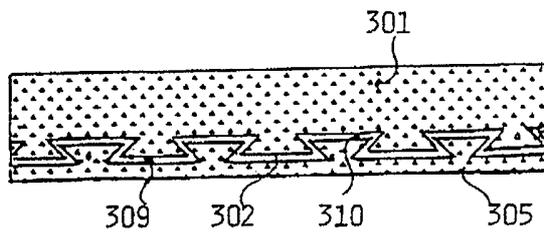


Fig. 6

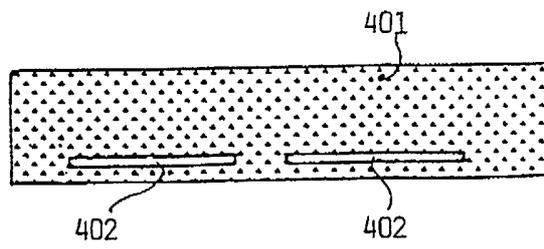


Fig. 7

