



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 410 958 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 347/97
(22) Anmeldetag: 28.02.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.01.2003
(45) Ausgabetag: 25.09.2003

(51) Int. Cl.⁷: **E04G 9/10**
E04G 9/05

(30) Priorität:
01.03.1996 DE 19607896 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
CH 676446A5 DD 290234A5 DE 3825900A1
WO 87/04663A1 DE 2618125B1 DE 3744037A1
DE 4424362A1 DE 841496C US 3482363A

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

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

AT 410 958 B

(57) Eine aus Kunststoffschaum, insbesondere Polystyrolschaum, bestehende Schale (1) einer verlorenen Schalung zur Errichtung von Betonwänden ist aus zwei Hälften (1a, 1b) zusammengesetzt, zwischen denen ein Spalt (2) verläuft. Die beiden Hälften (1a, 1b) greifen mit wechselseitige Hinterschneidungen aufweisenden Profilen (10) an den einander zugewandten Flächen, die gleichzeitig den Spalt (2) begrenzen, so ineinander ein, daß sie nicht durch Zug senkrecht zu ihrer Hauptstreckungsrichtung voneinander getrennt werden können. Durch den Spalt (2) ergibt sich eine erhebliche Schalldämm-Verbesserung der Schale (1).

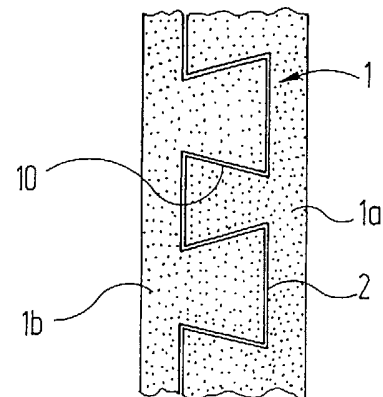


Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine aus Kunststoffschäum, insbesondere Polystyrolschäum, bestehende Schale einer verlorenen Schalung zur Errichtung von Betonwänden.

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 geschoßhoch mit Beton gefüllt. Außenseitig wird auf die Schalungsplatten ein Putz aufgebracht. Derartige Wände weisen eine geringere Schalldämmung als dieselbe Betonwand ohne Verkleidung auf. Die Ursache für diese verschlechterte Schalldämmung ist darauf zurückzuführen, daß durch die als Massen wirkenden Putzschalen 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.

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. 100-200 Hz, zu verschieben. Die bekannte Schale erfüllt diesen Zweck recht gut, ist jedoch nicht ganz einfach herzustellen.

Aus der CH 676 446 A5 sind verschiedene Ausführungsformen einer mehrschichtig ausgeführten Trittschalldämmplatte bekannt. Dabei wird eine harte Schicht an eine weiche Schicht monolithisch angeformt, wobei nach dem Anformen kein Lufthohlraum, insbesondere kein Spalt zwischen den beiden Schichten verbleibt. Bei der bekannten Trittschalldämmplatte dient die weiche Schicht zur Schallisolation, während die härtere Schicht zur Stabilisierung dient.

Es sind auch schon verschiedene Schalungen bekannt. Die DD 290 234 A5 beschreibt eine wärmedämmende Schale einer Schalung. Dabei sind zwei Lagen der Schalung miteinander über einen Steg bzw. Noppen verklebt. Zwischen den Noppen bzw. dem Steg und den beiden Lagen ausgebildete Räume dienen zur Aufnahme von Asche als Wärmespeicher. Nach dem kraftschlüssigen Verbinden verbleibt kein Spalt zwischen den Lagen der Schalung. Die beiden Lagen sind unterschiedlich geformt und bestehen aus unterschiedlichem Material. Eine formschlüssige Verbindung zwischen den Lagen ist nicht vorgesehen. Die DE 38 25 900 A1 offenbart eine Schale einer Schalung, die aus einer Lage von PVC-Granulat besteht, das in PU-Schaum eingeschäumt wurde. In der Schalung können Hohlräume angeordnet sein, die zur Gewichtsverringerung bzw. zur Aufnahme von Armierungen dienen. Die WO 87/04663 A1 offenbart Platten aus Schaummaterial, die im Rahmen von Verpackungen verwendet werden und mehrlagigen Aufbau mit einer Schicht aus festem Schaum und einer Schicht aus weichem Schaum haben. Durch in der DE 26 18 125 C2 beschriebene Schalungselemente wird ein Baukastensystem geschaffen, mit dem verschiedene Geometrien einer Schalung realisiert werden können. Bei einer aus diesen Schalungselementen zusammengesetzten Schale verläuft die Haupterstreckungsrichtung der Verbindungsflächen zwischen den Schalungselementen, in der Nut-/Federverbindungen ausgebildet sind, senkrecht zum ausgießbaren Innenraum der Schalung. Die Schale der Schalung besteht aus einer Vielzahl von Schalungselementen.

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, daß die Schale dabei jedoch einfach herzustellen ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schale aus zwei Hälften zusammengesetzt ist, die durch einen mit seiner Haupterstreckungsrichtung etwa parallel zu der an den ausgießbaren Innenraum angrenzenden Fläche verlaufenden Spalt voneinander getrennt sind und die an den einander zugewandten, den Spalt begrenzenden Flächen mit ineinandergreifenden, sich wechselseitig hinterschneidenden Profilen versehen sind, derart, daß die beiden Hälften durch Zug senkrecht zu ihrer Haupterstreckungsrichtung nicht voneinander gelöst werden können.

Bei der vorliegenden Erfindung übernimmt also der zwischen den beiden Hälften befindliche Spalt in gewisser Weise die Funktion der Lufthohlräume, die sich beim Gegenstand der oben erörterten DE-PS 37 44 037 bilden. D.h., zumindest eine erste Funktion dieses Spaltes besteht

darin, die Steifigkeit des Aufbaus zu verringern und auf diese Weise die störende Resonanzfrequenz an den unteren Bereich des interessierenden Frequenzbereiches zu schieben. Die Ausgestaltung des Luftvolumens, mit welcher diese Aufweichung erfolgt, als Spalt, eröffnet gleichzeitig die Möglichkeit, weitere schalldämmende Mechanismen einzusetzen, auf die weiter unten eingegangen wird. Ein Spalt ist sehr einfach herzustellen, wobei durch die Profile mit wechselseitigen Hinterschnidungen die strukturelle Einheit der Schale erhalten bleibt.

Als günstig hat sich eine Ausführungsform der Erfindung erwiesen, bei welcher das Profil der beiden Hälften schwalbenschwanzförmig ist.

Unter herstellungstechnischen Gesichtspunkten kann es jedoch noch günstiger sein, das Profil der beiden Hälften wellenförmig auszugestalten. Die Wellenform ist dann als "abgerundete Schwalbenschwanzform" zu verstehen. Sie erfüllt auf Grund der vorhandenen wechselseitigen Hinterschnidungen im Blick auf den Zusammenhalt der Schale dieselbe Funktion wie eine "echte" Schwalbenschwanzform.

Besonders bevorzugt wird diejenige Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher die Dicke des Spaltes so gering ist, daß nach dem Eingießen des Betons zwischen den gegenüberliegenden Flächen des Spaltes eine Luftreibung und/oder eine körperliche Reibung entsteht, wobei letztere dadurch eintritt, daß die gegenüberliegenden Flächen des Spaltes beim Eingießen des Betons ganz oder teilweise aneinandergedrückt werden. Diese Ausführungsform macht von den oben bereits angesprochenen zusätzlichen Mechanismen Gebrauch, welche die Schalldämmung weiter verbessern. Sie beruhen auf dem Gedanken, die 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 Schale aber spätestens dann, wenn der Beton eingegossen wird, in gegenseitige Anlage geraten. Wird die fertiggestellte 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 so viel Energie, daß die Resonanz vollständig unterdrückt wird.

Die Dicke des Spaltes sollte 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.

Die Schale kann zusätzliche Lufthohlräume enthalten, die mit dem Spalt kommunizieren. Auf diese Weise wird derjenige Effekt verstärkt, auf den auch die eingangs erwähnte DE-PS 37 44 037 baut: Durch das vergrößerte Luftvolumen wird die Feder des schwingungsfähigen Systemes noch weicher gemacht, die Resonanzfrequenz also zu noch niedrigeren Werten verschoben.

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 einen Schnitt durch eine Schale nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 3 einen Schnitt durch eine Schale nach einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Die in Figur 1 dargestellte Schale 1 einer Schalung besteht in an und für sich bekannter Weise aus einem Kunststoffschaum, beispielsweise aus Polystyrolschaum. Sie ist aus zwei Hälften 1a, 1b zusammengesetzt, zwischen denen sich ein verhältnismäßig dünner Spalt 2 befindet. Die beiden Hälften 1a, 1b der Schale 1 sind an den einander zugewandten Seiten mit schwalbenschwanzähnlichen Profilen 10 ausgebildet, die so ineinandergreifen, daß die beiden Hälften 1a, 1b der Schale 1 unverlierbar zusammenbleiben.

Die in Figur 1 dargestellte Schale 1 läßt sich beispielsweise so herstellen, daß in eine zunächst einstückige Schalungsplatte aus Kunststoffschaum mit einem Glühdraht oder dergleichen der Spalt 2 derart eingeschnitten wird, daß sich das schwalbenschwanzförmige Profil 10 ergibt und die

beiden Hälften 1a, 1b bereits ineinander verzahnt anfallen.

Alternativ ist es jedoch auch möglich, die Schale 1 von Figur 1 so herzustellen, daß die beiden Hälften 1a und 1b der Schale als gesonderte Teile mit den entsprechenden Schwalbenschwanzförmigen Profilen 10 hergestellt und dann von der Seite her ineinandergeschoben werden.

5 Die Funktion der beschriebenen Schale 1 ist wie folgt:

Zur Herstellung einer Betonwand wird der auszuziehende Hohlraum im allgemeinen auf gegenüberliegenden Seiten von zwei Schalen 1 der in Figur 1 dargestellten Art begrenzt. Der Hohlraum wird dann mit Beton ausgegossen, wobei die Spalte 2 in den beiden Schalen 1 unter dem Druck des Betons sich ganz oder teilweise schließen können. Abschließend wird auf die Außenflächen der Schalen 1 im allgemeinen ein Putz aufgebracht.

10 Der zwischen den beiden Hälften 1a und 1b der Schale 1 vorgesehene Spalt 2 bewirkt auf mehrfache Weise eine Schalldämm-Verbesserung: Zum einen verringert er die Steifigkeit der Schale 1, so daß - ähnlich wie beim Gegenstand der eingangs erwähnten DE-PS 37 44 037 - die Resonanzfrequenz zu tieferen Werten verschoben wird. Ist der Spalt 2 dünn genug (z.B. nach dem
15 Eingießen des Betons kleiner als etwa 2 mm), so tritt ein weiterer schalldämmverbessernder Effekt hinzu: Dann wird nämlich entweder durch die unmittelbare körperliche Reibung der Wände des Spaltes 2 aneinander oder doch zumindest durch die über die Luft im Spalt 2 vermittelte Reibung eine energiedissipierende Wirkung erzielt, welche die Resonanz dämpft. Diese Luft- und/oder körperliche Reibung entzieht also dem schwingungsfähigen System so viel Energie daß die Resonanz völlig unterdrückt wird.

20 Das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel einer Schale ähnelt sehr stark demjenigen, das oben anhand der Figur 1 beschrieben wurde. Entsprechende Teile sind daher mit demselben Bezugszeichen, zuzüglich 100 gekennzeichnet.

Auch die in Figur 2 gezeigte Schale 101 ist aus Kunststoffschäum, insbesondere Polystyrolschäum hergestellt. Sie umfaßt zwei Hälften 101a, 101b, zwischen denen sich ein verhältnismäßig dünner Spalt 102 befindet. Beide Hälften 101a und 101b der Schale 101 sind an den einander zugewandten Flächen mit Profilen 110 versehen, die formschlüssig und unverlierbar ineinandergreifen. Das Profil 110 von Figur 2 ist allerdings gegenüber dem Profil 10 von Figur 1 stark abgerundet, was herstellungstechnisch u.U. einfacher zu bewerkstelligen ist. Auch das Profil 110 von
30 Figur 2 weist jedoch derartige Hinterschneidungen auf, daß die beiden Hälften 101a, 101b der Schale 101 nicht einfach in einer Richtung senkrecht zu ihrer Hauptstreckungsebene voneinander abgezogen werden können.

Die in Figur 3 dargestellte Schale weist ebenfalls sehr große Ähnlichkeit mit der Schale von Figur 1 auf. Entsprechende Teile sind daher mit demselben Bezugszeichen zuzüglich 200 gekennzeichnet.

35 Die Schale 201 von Figur 3 ist so wie die Schalen 1 und 101 der Figuren 1 und 2 aus Kunststoffschäum, insbesondere Polystyrolschäum, hergestellt. Sie umfaßt zwei Hälften 201a, 201b, zwischen denen sich ein dünner Spalt 202 befindet. Der Spalt 202 ist so geführt, daß sich an den einander zugewandten Seiten der beiden Hälften 201a, 201b wieder schwalbenschwanzförmige Profile 210 ergeben, mit denen die beiden Hälften 201a, 201b unverlierbar aneinandergehalten werden.

40 Beide Hälften 201a, 201b der Schale 201 enthalten zusätzliche zylindrische Lufthohlräume 211, welche sich parallel zur Hauptstreckungsrichtung der Schale 201, also senkrecht zur Zeichenebene von Figur 3 erstrecken. Die zylindrischen Lufthohlräume 211 sind über kurze Luftkanäle 212 an den Spalt 202 angekoppelt. Im Ergebnis entsteht so eine Schale 201, bei welcher nicht nur die Gefügesteifigkeit verringert und durch die Reibung aneinanderstossender Flächen und der Luft im Bereich des Spaltes 202 ein Dämpfungsmechanismus geschaffen ist. Darüber hinaus steht mit den zusätzlichen Lufthohlräumen 211 ein sehr großes Luftvolumen zur Verfügung, wodurch die Luftsteifigkeit der Schale 201 weiter reduziert ist.

50

PATENTANSPRÜCHE:

- 55 1. Aus Kunststoffschäum, insbesondere Polystyrolschäum, bestehende Schale einer verlorenen Schalung zur Errichtung von Betonwänden, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus

zwei Hälften (1a, 1b; 101a, 101b; 201a, 201b) zusammengesetzt ist, die durch einen mit seiner Hauptstreckungsrichtung etwa parallel zu der an den ausgießbaren Innenraum angrenzenden Fläche verlaufenden Spalt (2; 102; 202) voneinander getrennt sind und die an den einander zugewandten, den Spalt (2; 102; 202) begrenzenden Flächen mit ineinandergreifenden, sich wechselseitig hinterschneidenden Profilen (10; 110; 210) versehen sind, derart, daß die beiden Hälften (1a, 1b; 101a, 101b; 201a, 201b) durch Zug senkrecht zu ihrer Hauptstreckungsrichtung nicht voneinander gelöst werden können.

2. Schale nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil (10; 210) der beiden Hälften (1a, 1b; 201a, 201b) schwalbenschwanzförmig ist.
3. Schale nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil (110) der beiden Hälften (101a, 101b) wellenförmig ist.
4. Schale nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Spalts (2; 102; 202) so gering ist, daß nach dem Eingießen des Betons zwischen den gegenüberliegenden Flächen des Spaltes (2; 102; 202) eine Luftreibung und/oder eine körperliche Reibung eintritt, wobei letztere dadurch entsteht, daß die gegenüberliegenden Flächen des Spalts (2; 102; 202) beim Eingießen des Betons ganz oder teilweise aneinander gedrückt werden.
5. Schale nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Spalts (2; 102; 202) kleiner als etwa 2 mm ist.
6. Schale nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzliche Lufthohlräume (211) enthält, die mit dem Spalt (202) kommunizieren.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

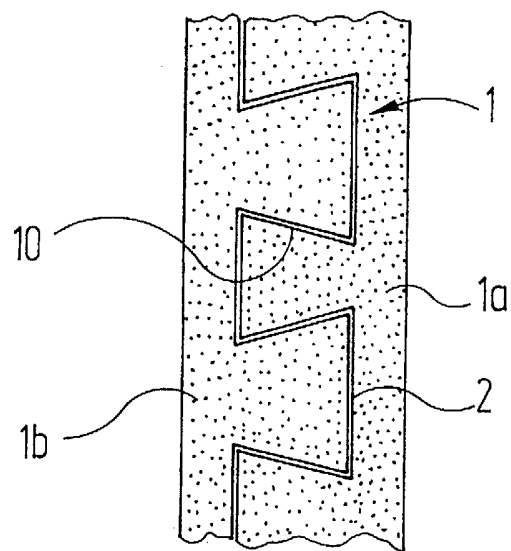


Fig. 1

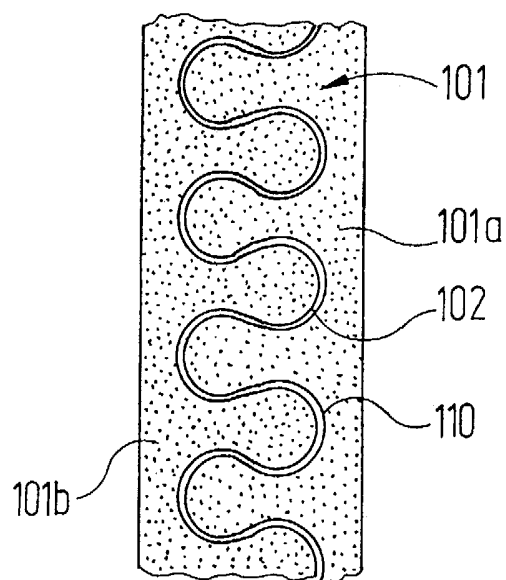


Fig. 2

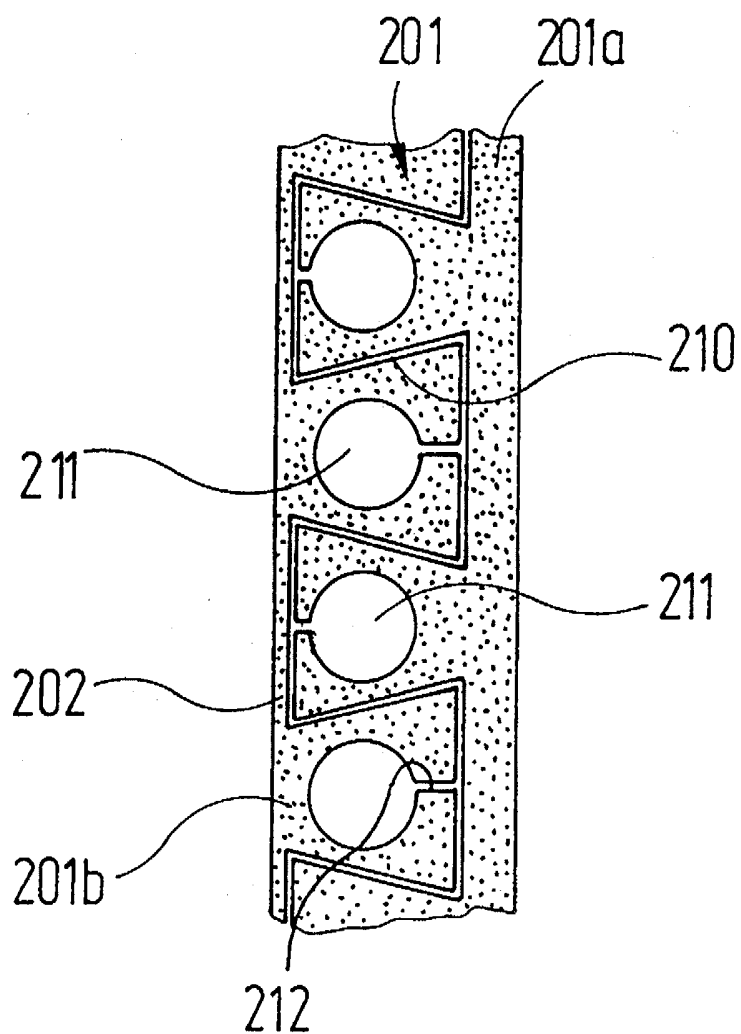


Fig. 3