

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86108998.5

51 Int. Cl. 4: E04B 2/42, E04B 2/44

22 Anmeldetag: 02.07.86

30 Priorität: 23.07.85 CH 3190/85

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.87 Patentblatt 87/06

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

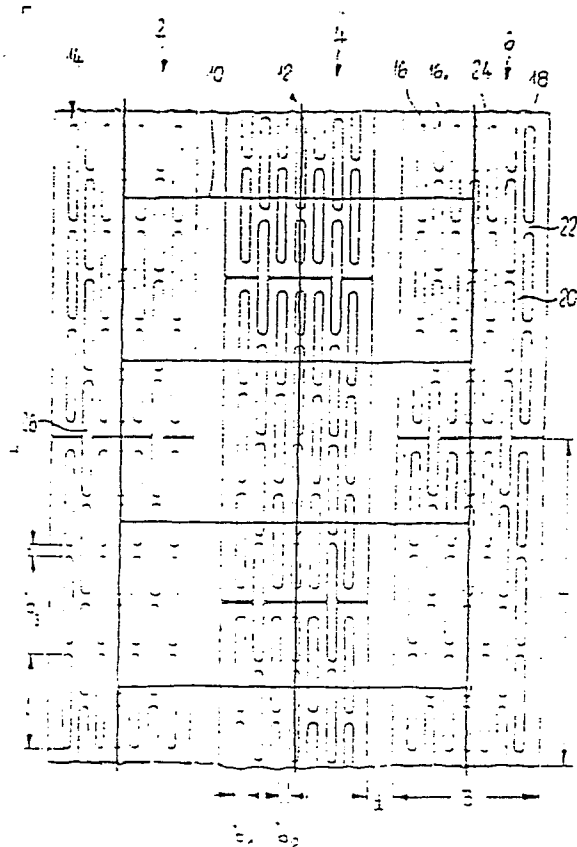
71 Anmelder: Zürcher Ziegeleien
Glesshübelstrasse 40
CH-8045 Zürich(CH)

72 Erfinder: Reinle, Erwin
Rosenbühlstrasse 30
CH-8044 Zürich(CH)

74 Vertreter: Schmauder, Klaus Dieter et al
c/o Schmauder & Wann Patentanwaltsbüro
Nidelbadstrasse 75
CH-8038 Zürich(CH)

54 **Schalenmauerwerk.**

57 Das Schalenmauerwerk weist drei Mauerschalen (2, 4, 6) auf, die jeweils von mindestens annähernd gleicher Dicke sind, wobei die Anker (10) über diese drei Mauerschalen (2, 4, 6) verlaufen. Die einzelnen mauerschalen sind aus Isoliersteinen (14) gebildet, die Schlitzlöcher (16) enthalten.



EP 0 210 456 A2

Schalenmauerwerk

Die Erfindung betrifft ein Schalenmauerwerk gemäss Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein Schalenmauerwerk der eingangs genannten Art ist aus der AT-PS 97 974 bekannt. Zu Binderschichten angeordnete Bindersteine dienen zur Verbindung von jeweils nur zwei Mauerschalen, wobei diese Binderschichten der Höhe nach um mindestens eine Mauersteinschicht voneinander getrennt sind und die mittlere Mauerschale abwechselnd mit der linken oder rechten Mauerschale verbinden. Abgesehen davon, dass das Aufmauern eines solchen Schalenmauerwerkes relativ umständlich ist, stellen die Binderschichten grosse Wärmebrücken dar, welche den Isolationswert eines solchen Schalenmauerwerkes wesentlich beeinträchtigen. Ausserdem besteht die Gefahr, dass die Bindersteine bei der unterschiedlichen Erwärmung und damit Ausdehnung der Mauerschalen zerstört werden.

Aus der US-PS 2 929 238 ist es bekannt, die Mauerschalen eines Zweischalenmauerwerkes durch eine gitterartige Lagerfugenarmierung aus Metall miteinander zu verbinden. Ein solches Zweischalenmauerwerk weist allerdings nur beschränkte Isolationseigenschaften auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Schalenmauerwerk der eingangs genannten Art so auszubilden, dass es verbesserte Isolations- und Festigkeitseigenschaften aufweist und einfacher herzustellen ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Die Verbindung aller drei Mauerschalen durch für alle drei Schichten gemeinsame Anker aus Metall reduziert die Kälte- bzw. Wärmebrücken ganz erheblich, sodass sich insbesondere in Verbindung mit den Isoliersteinen verbesserte Isolationseigenschaften ergeben.

Durch die Anordnung der Anker über alle drei Mauerschalen vereinfacht sich auch die Herstellung des Schalenmauerwerkes. Trotz der in allen drei Mauerschalen unterschiedlichen Wärmeausdehnungen gewähren die Anker dennoch in überraschender Weise eine einwandfreie Festigkeit des Schalenmauerwerkes. Das Schalenmauerwerk erbringt durch die drei Mauerschalen aus Isoliersteinen und die dazwischen liegenden Zwischenräume eine erhebliche Wärmeisolation, sodass für ein Schalenmauerwerk mit einer Dicke von unter 400 mm eine Wärmedurchgangszahl von $k \geq 0,4$ erzielt werden kann.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Schalenmauerwerkes sind in den Ansprüchen 2 bis 17 beschrieben. Für ein solches Schalenmauerwerk lassen sich grundsätzlich Steine verschiedener

Grössen und Massen verwenden. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Isoliersteine nach Anspruch 2 ausgestaltet sind, sodass sie mit einer Hand (Einhandstein) erfasst und verarbeitet werden können. Dabei sind insbesondere auch Abmessungen gemäss Anspruch 3 von Vorteil.

Besonders vorteilhaft ist ein Isolierstein nach Anspruch 4, da durch die Griffausnehmung die Breite des Isoliersteines so reduziert wird, dass auch ein relativ grosser und schwerer Isolierstein noch gut von Hand erfasst und gehandhabt werden kann. Das Vermauern eines solchen Isoliersteines wird durch die Ausbildung nach Anspruch 5 erleichtert.

Die isolierenden Eigenschaften des Isoliersteines lassen sich auf die verschiedensten Arten erzielen. So sind beispielsweise Hohlsteine möglich, deren Hohlräume ganz oder teilweise mit Isoliermaterial, beispielsweise Kunststoffschäum, ausgefüllt sind. Besonders vorteilhaft ist jedoch eine Ausgestaltung nach Anspruch 7. Der Isolierstein nach Anspruch 7 ergibt durch seinen hohen Anteil an Schlitzlöchern eine wesentliche Massereduzierung bei gleichzeitig erhöhten Isoliereigenschaften, sodass er leichter, insbesondere als Einhandstein, verarbeitet werden kann. Im Gegensatz zu mit Isoliermaterial gefüllten Hohlräumen sind solche Isoliersteine überdies preiswert in der Herstellung. Besonders zweckmässig ist eine Weiterbildung des Isoliersteines nach Anspruch 8, sodass die guten Isoliereigenschaften auch an den vertikalen Stossfugen an den Kopfseiten der Isoliersteine erzielt werden.

Die Isoliersteine können aus den verschiedensten Materialien hergestellt sein, wie beispielsweise Beton, Faserbeton, Leichtbeton wie Gasbeton, Kalksandstein, Gips und dergleichen. Besonders vorteilhaft ist jedoch ein Isolierstein aus gebranntem Ton gemäss Anspruch 9.

Die Isoliersteine der einzelnen Mauerschalen können sowohl in den horizontalen wie in den vertikalen Fugen gemäss Anspruch 10 mit Mörtel, vorzugsweise mit Isoliermörtel miteinander verbunden sein. Auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 11 ist möglich. Zweckmässigerweise wird ein solches Schalenmauerwerk nach Anspruch 12 ausgebildet, da dann an den Kopfseiten durch Mörtel bedingte Kältebrücken vermieden werden. Dabei ist insbesondere eine Verwendung von Isoliersteinen gemäss Anspruch 8 von Vorteil. Es ist jedoch auch eine Ausbildung nach Anspruch 13 möglich. Auch eine Verzahnung des Isoliersteines nach Anspruch 6 ergibt eine gute Isolierung und Verzahnung der Isoliersteine, wobei auch die Festigkeit des Schalenmauerwerkes verbessert wird.

Die vertikalen Fugen des Schalenmauerwerkes sind zweckmässigerweise nach Anspruch 14 ausgebildet. Dabei können diese Vertikalfugen entweder nach Anspruch 16 ausgestaltet sein oder vorzugsweise nach Anspruch 15, da die Luftschichten dem Schalenmauerwerk eine höhere Isoliereigenschaft verleihen.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausgestaltung des Schalenmauerwerkes nach Anspruch 17, da hier auf individuelle Anker verzichtet werden kann und die Herstellung des Schalenmauerwerkes mittels der als Lagerfugenarmierung ausgebildeten Anker wesentlich vereinfacht wird. Ausserdem wird die Festigkeit des Mauerwerkes wesentlich erhöht.

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Schalenmauerwerkes werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben, wobei in den Figuren 1 und 2 jeweils ein dreischaliges Schalenmauerwerk im Ausschnitt und in Ansicht auf eine Lagerfläche dargestellt ist.

Das in der Figur 1 im Ausschnitt und in Ansicht auf eine Lagerfläche dargestellte Schalenmauerwerk weist die drei Mauerschalen 2, 4 und 6 auf, die zwischen sich eine Vertikalfuge 8 bilden, die eine Dicke d von 10 bis 40, vorzugsweise 20 bis 25 mm aufweisen. Diese Vertikalfugen können mit Isoliermaterial, beispielsweise Isoliermörtel, Isolierfasern, Isolierplatten oder dergleichen gefüllt sein, vorzugsweise sind sie jedoch offen und bilden so eine isolierende Luftschicht. Die einzelnen Mauerschalen sind durch Anker 10 verbunden, die über alle drei Mauerschalen reichen. Solche Anker können einzelne über das Mauerwerk verteilte Anker sein, vorzugsweise sind die Anker in Form einer Lagerfugenarmierung 12 ausgebildet. Pro Meter Mauerhöhe können beispielsweise ein bis zwei solcher Lagerfugenarmierungen angeordnet sein. Eine solche Lagerfugenarmierung 12 kann aus einem Gitter gemäss der in der Figur dargestellten Art oder aus einem zick-zack-förmig verlaufenden Material bestehen. Die Lagerfugenarmierung kann aus einem Draht vorzugsweise jedoch aus einem Bandmaterial gemäss der DE-OS 24 02 653 gebildet sein.

Die einzelnen Mauerschalen werden gebildet durch Isoliersteine 14, die vorzugsweise aus gebranntem Ton hergestellt sind. Diese Isoliersteine weisen vertikal verlaufende Schlitzlöcher 16 auf, die also von Lagerseite zu Lagerseite durchgehend sind. Diese Schlitzlöcher sind annähernd gleichmässig über die Lagerfläche 18 verteilt und weisen eine Breite b_1 von 4 bis 10, vorzugsweise 7 mm und eine Länge l von mindestens 50 mm, vorzugsweise 65 mm auf. Zwischen den in Längsrichtung verlaufenden Schlitzlochreihen sind Längsstege 20 angeordnet, die eine Breite b_2 von 4 bis 10, vorzugsweise 8 mm aufweisen. Die die Schlitzlöcher einer Schlitzlochreihe trennenden

Querstege 22 weisen eine Breite b_3 auf, die annähernd der Breite b_2 der Längsstege entspricht. Die Querstege 22 sind von Schlitzlochreihe zu Schlitzlochreihe vorzugsweise um die Hälfte der Länge l der Schlitzlöcher versetzt angeordnet. Eine Anzahl der den Kopfseiten 24 benachbarten Schlitzlöcher 16, sind zur Kopfseite hin offen und bilden mit benachbarten Isoliersteinen ein gemeinsames Schlitzloch 26, das in der Regel offen ist, also eine Luftschicht bildet. Es ist aber auch möglich, in ein solches Schlitzloch ein Isoliermaterial einzubringen, beispielsweise in Form eines Isoliermörtels oder einer eingesteckten Isolierplatte, beispielsweise aus Schaumkunststoff.

Die einzelnen Isoliersteine 14 bestehen vorzugsweise aus gebranntem Ton und weisen vorzugsweise folgende Abmessungen auf:

Länge $L = 250$ mm

Breite $B = 115$ mm

Höhe $H = 140$ oder 190 mm.

Die Isoliersteine haben zweckmässigerweise eine Masse von annähernd 4 kg oder weniger, sodass sie als Einhandstein das Vermauern wesentlich erleichtern. Zur Erleichterung der Handhabung kann der Isolierstein mit einem Hand- oder vorzugsweise Daumenloch versehen sein. Vermauert werden diese Isoliersteine im Läuferverband, wobei die Steine in den Horizontalfugen durch Mörtel, vorzugsweise Isoliermörtel miteinander verbunden werden. Auch die Kopfseiten 24 der Isoliersteine 14 können über eine Mörtelschicht miteinander verbunden sein, vorzugsweise stossen sie jedoch satt aneinander, wie dies in der Zeichnung dargestellt ist. Auch ein Verbinden der Isoliersteine an den Lagerseiten und den Kopfseiten mittels Klebstoff ist möglich.

Das dreischalige Schalenmauerwerk der dargestellten Art lässt sich äusserst einfach und preiswert erstellen und zeichnet sich durch eine hohe Isoliereigenschaft aus bei gleichzeitig grosser Festigkeit. Mit einem solchen Schalenmauerwerk lässt sich für ein Mauerwerk mit einer Dicke von unter 400 mm eine Wärmeleitzahl in der Grössenordnung von $k \leq 0,4$ erwarten.

Die Figur 2 zeigt ein weiteres Schalenmauerwerk im Ausschnitt und in der Ansicht auf die Lagerfläche. Die Lagerfugenarmierung ist analog jener der Figur 1 angeordnet jedoch in Figur 2 nicht gezeigt. Die drei Mauerschalen 2, 4, und 6, sind aus Isoliersteinen 14, gebildet, die an einer Längsseite 28 eine über die ganze Höhe des Isoliersteines durchgehende Griffausnehmung 30 aufweisen, deren Länge l , beispielsweise 100 mm und deren Breite b_4 beispielsweise 25 mm beträgt. Beidseits der Griffausnehmung 30 sind Abstandleisten

32 angeformt, welche das Vermauern der Isoliersteine und eine gleichmässige Ausbildung der Vertikalfugen 8, erleichtern. Die Dicke d der Vertikalfuge 8, beträgt vorzugsweise 5 bis 10 gegebenenfalls 15 bis 25 mm; dies entspricht dann auch der Höhe der Abstandleiste 32. An den Kopfseiten 24, sind die Isoliersteine mit Nuten 34 und Kämmen 36 versehen, sodass sich benachbarte Isoliersteine 14, an den Kopfseiten 24, miteinander verzahnen können. Die Isoliersteine sind jeweils mit ovalen Schlitzlöchern 16₂ versehen, wobei diese jedoch nur an einem Isolierstein dargestellt sind. Ein solcher Isolierstein weist beispielsweise die Länge L = 300 mm, die Breite B = 125 und die Höhe H = 140 oder 190 mm auf. Die Masse solcher Isoliersteine beträgt beispielsweise 6 kg. Die Isoliersteine 14, sind jeweils so verlegt, dass die Griffausnehmungen 30 innen liegen und das Schalenmauerwerk aussen glatte durchgehende Flächen bildet.

Bezugszeichenliste

b, Breite des Schlitzloches
 b₂ Breite des Längssteges
 b₃ Breite des Quersteges
 b, Breite der Griffausnehmung
 d Dicke der Vertikalfuge
 l Länge des Schlitzloches
 l, Länge der Griffausnehmung
 B Breite des Isoliersteines
 H Höhe des Isoliersteines
 L Länge des Isoliersteines
 2 Mauerschale
 2, Mauerschale
 4 Mauerschale
 4, Mauerschale
 6 Mauerschale
 6, Mauerschale
 8 Vertikalfuge
 8, Vertikalfuge
 10 Anker
 12 Lagerfugenarmierung
 14 Isolierstein
 14, Isolierstein
 16 Schlitzloch
 16, Schlitzloch
 16₂ Schlitzloch
 18 Lagerfläche
 20 Längssteg
 22 Quersteg
 24 Kopfseite
 24, Kopfseite
 26 Schlitzloch
 28 Längsseite
 30 Griffausnehmung
 32 Abstandleiste
 34 Nut

36 Kamm

Ansprüche

5

1. Schalenmauerwerk, bei dem drei Mauerschalen (2, 4, 6, 2₁, 4₁, 6₁) von jeweils mindestens annähernd gleicher Dicke mit Abstand voneinander angeordnet und durch Anker (10) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Mauerschalen (2, 4, 6, 2₁, 4₁, 6₁) aus Isoliersteinen - (14, 14₁) gebildet sind und jeweils einen Abstand - (d) aufweisen, der kleiner ist als die Breite (B) einer Mauerschale und dass die Anker (10) aus Metall bestehen und über alle drei Mauerschalen verlaufen.

10

15

20

2. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliersteine (14, 14₁) jeweils eine Masse von annähernd 4 bis 6 kg aufweisen.

3. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliersteine - (14) folgende Abmessungen aufweisen:

25

Länge L = 250 bis 300 mm

Breite B = 115 bis 125 mm

Höhe H = 140 oder 190 mm.

30

4. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliersteine (14, 14₁) an einer Längsseite (28) eine Griffausnehmung (30) der Länge (l₁) und der Breite (b₁) aufweisen, wobei vorzugsweise l₁ = 100 mm und b₁ = 25 mm beträgt.

35

5. Schalenmauerwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass an der Längsseite - (28) des Isoliersteines (14₁) beidseits der Griffausnehmung (30) den Abstand der Mauerschalen (2₁, 4₁, 6₁) bestimmende Abstandleisten (32) angeformt sind.

40

6. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Kopfseite - (24₁) des Isoliersteines (14₁) eine Nut (34) und an der anderen Kopfseite ein Kamm (36) angeordnet sind.

45

7. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliersteine - (14) jeweils annähernd gleichmässig über die Lagerfläche (18) verteilte, von Lagerfläche zu Lagerfläche durchgehende Schlitzlöcher (16, 16₁) aufweisen, wobei die Schlitzlöcher (16, 16₁) eine Breite b, von 4 bis 10, vorzugsweise 7 mm, und eine Länge l von mindestens 50 mm und die zwischen den Schlitzlochreihen angeordneten Längsstege (20) eine Breite b₂ von 4 bis 10, vorzugsweise 8 mm aufweisen, und wobei die Schlitzlöcher (16, 16₁) einer Schlitzlochreihe tren-

50

55

nenden Querstege (22) von Schlitzlochreihe zu Schlitzlochreihe mindestens annähernd um die Hälfte der Länge der Schlitzlöcher versetzt sind und eine Breite b_3 aufweisen, die annähernd der Breite b_2 der Längsstege (20) entspricht.

8. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzahl der den Kopfseiten (24) der Isoliersteine (14) benachbarten Schlitzlöcher (16,) zur Kopfseite hin offen sind.

9. Schalenmauerwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliersteine (14, 14,) aus gebranntem Ton bestehen.

10. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliersteine (14, 14,) der Mauerschalen (2, 4, 6, 2,, 4,, 6,) jeweils mittels Mörtel, vorzugsweise Isoliermörtel miteinander verbunden sind.

11. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliersteine (14, 14,) der Mauerschalen (2, 4, 6, 2,, 4,, 6,) jeweils mittels Klebstoff miteinander verbunden sind.

12. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isoliersteine - (14) der Mauerschalen (2, 4, 6) an den Kopfseiten - (24) stumpf aneinanderstossen

13. Schalenmauerwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in den zur Kopfseite (24) hin offenen Schlitzlöchern (16,) benachbarter Isoliersteine ein Isoliermaterial angeordnet ist.

14. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertikalfugen (8, 8,) zwischen den Mauerschalen (2, 4, 6, 2,, 4,, 6,) eine Dicke d von 5 bis 40, vorzugsweise 10 bis 25 mm aufweisen.

15. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertikalfugen (8, 8,) zwischen den Mauerschalen (2, 4, 6, 2,, 4,, 6,) als Luftschichten ausgebildet sind.

16. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in den Vertikalfugen (8, 8,) zwischen den Mauerschalen (2, 4, 6, 2,, 4,, 6,) ein Isoliermaterial, vorzugsweise Isoliermörtel angeordnet ist.

17. Schalenmauerwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (10) als eine in bestimmten Horizontalfugen angeordnete Lagerfugenarmierung (12) ausgebildet ist.

30

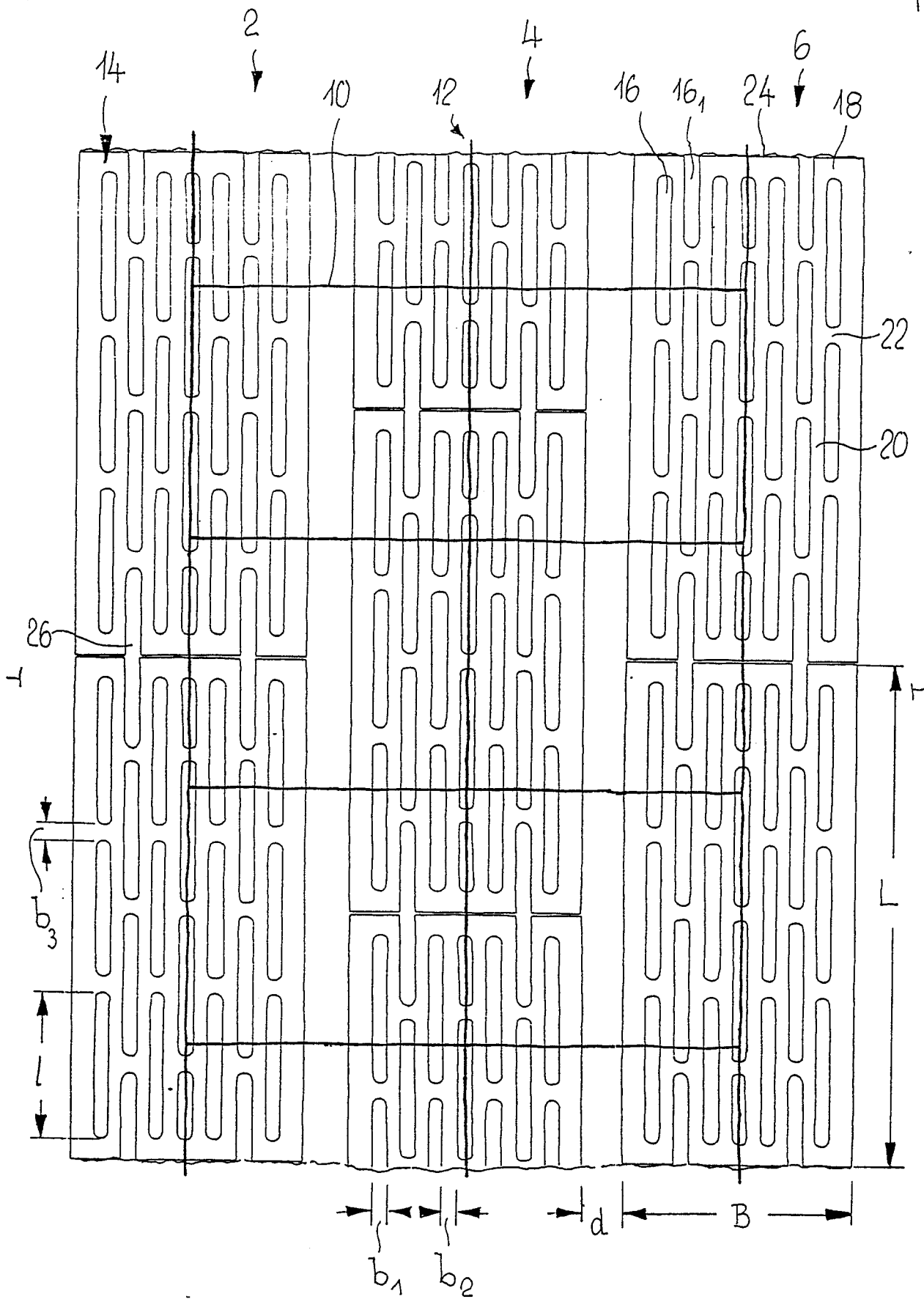
35

40

45

50

55



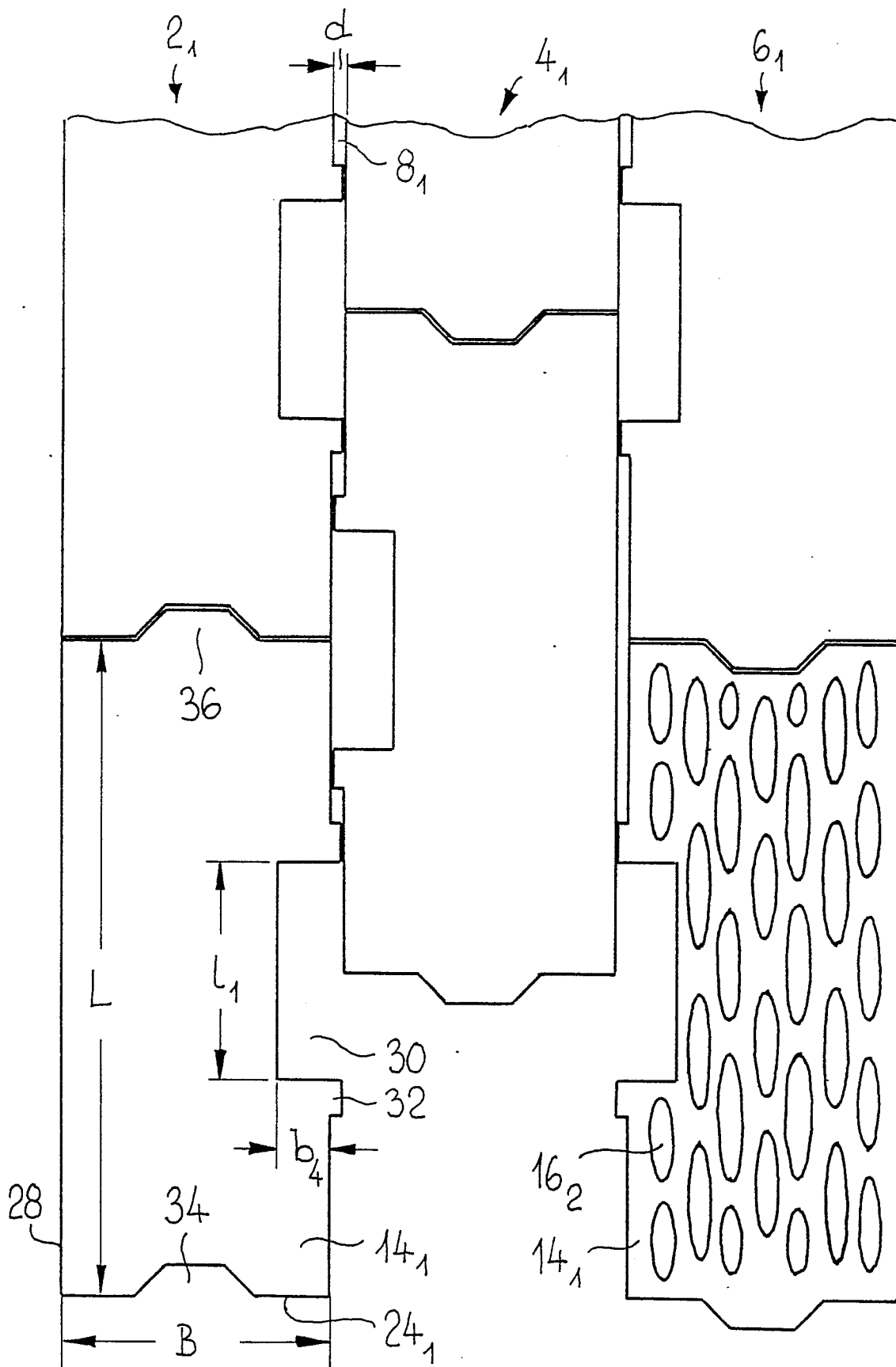


Fig. 2