

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 236/2010
(22) Anmeldetag: 16.02.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2012

(51) Int. Cl. : **E04B 2/86** (2006.01)
E04C 2/34 (2006.01)
E04C 2/24 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 4050978 A EP 0978602 A2

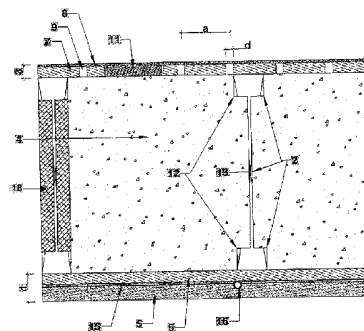
(73) Patentinhaber:
LOPAS AG
2523 TATTENDORF (AT)

(72) Erfinder:
KIRL HERBERT
WIEN (AT)
LONGIN ERICH
DOBERSBERG (AT)

(54) **BAUELEMENT FÜR DIE KONSTRUKTION DER AUSSENHÜLLE VON BAUWERKEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Bauelement für die Konstruktion der Außenhülle von Bauwerken, mit einer Außenschicht (3), einer Tragkonstruktion (2), einer Dämmschicht (4) und einer Innenschicht (1), wobei die Innenschicht (1) aus einer Beplankung (6) besteht, auf die eine Lehm- oder Gipsmörtelschicht (5) aufgebracht ist. Die bauphysikalischen Eigenschaften werden dadurch optimiert, dass die Dämmschicht (4) aus unbehandeltem Pflanzenhäcksel, vorzugsweise Stroh- oder Holzstroh, besteht und dass eine der Außenschichten (3) aus einer gelochten oder anders perforierten Beplankung (7) aufgebaut ist, die im fertigen Zustand trotzdem luftdicht aber diffusionsfähig ist.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bauelement für die Konstruktion der Außenhülle von Bauwerken, mit einer Außenschicht, einer Tragkonstruktion, einer Dämmschicht und einer Innenschicht, wobei die Innenschicht aus einer Beplankung besteht, auf die eine Lehmschicht aufgebracht ist.

[0002] Als Bauelement im obigen Sinn sind primär Wandelemente für die Außenwände von Häusern gemeint, die vorliegende Erfindung ist aber auch auf waagrecht angeordnete Konstruktionselemente, wie Boden, Dach- oder Deckenelemente anwendbar. Der Begriff Außenhülle soll klarstellen, dass es sich bei den erfindungsgemäßen Bauelementen um solche handelt, die neben statischen Aufgaben auch die Aufgaben der Wärmedämmung und des Brandschutzes übernehmen.

[0003] Die vorliegende Erfindung ist insbesondere für Bauwerke mit besonders hohen Anforderungen an Ökologie, Nachhaltigkeit und Energieeffizienz vorgesehen, wie etwa Niedrigenergiehäuser oder Passivbauten. Es soll dabei insbesondere auch ein vorteilhaftes Raumklima sichergestellt werden.

[0004] Es ist weiters bekannt, Wände von Bauwerken mit Isolierschichten aus verdichteten und mit Bindemitteln versehenen Schichten aus pflanzlichem Material wie etwa Stroh auszustatten. Weiters ist es bekannt, Baustoffe auf der Basis von Lehm in verschiedener Weise zur Herstellung von Wänden für Bauwerke einzusetzen.

[0005] Die US 7,073,306 B zeigt verschiedene Konstruktionsweisen solcher Wände. Es ist allerdings bisher kein Wandaufbau bekannt geworden, der alle Anforderungen an eine ideale Gebäudehülle in ausreichender Weise erfüllt, nämlich:

[0006] - hervorragende Wärmedämmung;

[0007] - ausreichende Stabilität;

[0008] - vorteilhaftes Raumklima;

[0009] - hohe Brandbeständigkeit und

[0010] - sehr gute Recyclierbarkeit.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Bauelement anzugeben, das diese Anforderungen gleichermaßen gut erfüllt. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ein wirtschaftlich effizientes und ressourcenschonendes Verfahren zur Herstellung eines solchen Bauelementes bereitzustellen.

[0012] Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben dadurch gelöst, dass die Dämmschicht aus unbehandeltem Pflanzenhäcksel, vorzugsweise Strohhäcksel, besteht und dass die Außenschicht aus einer während des Produktionsprozesses luftdurchlässigen und im fertigen Zustand diffusionsfähig bleibenden Beplankung aufgebaut ist. Auch die Innenschicht kann wie oben dargestellt aufgebaut sein.

[0013] Vorzugsweise ist die Außenschicht oder fallweise die Innenschicht aus einer gelochten Holz- oder Holzwerkstoffbeplankung aufgebaut. Es kann aber auch andere Formen der Perforation wie z.B. Schlitz eingesetzt werden, um die bauphysikalisch gewünschten Eigenschaften zu erreichen.

[0014] Ein wesentlicher Aspekt der vorliegenden Erfindung ist es, die hervorragenden Wärmedämmeigenschaften von unbehandeltem Pflanzenhäcksel in einer neuartigen Weise zu nutzen, die wesentliche Vorteile gegenüber zu Ballen gepresstem Stroh, oder gegenüber mit chemischen Bindemitteln versehenem Pflanzenhäcksel aufweist, indem sie mit Hilfe des erfindungsgemäßen Wandaufbaus, zusammen mit einer durch diesen ermöglichten Einblastechnik für Häcksel die immanenten Nachteile von unbehandeltem Strohhäcksel als Dämmmaterial, nämlich erhöhte Setzungsgefahr und schlechteres Brandverhalten gegenüber Ballenstroh oder

gegenüber stabilisiertem Strohhäcksel kompensiert.

[0015] Der technische Vorteil der Verwendung von Strohhäcksel anstatt Verwendung von Balenstroh ist die höhere Flexibilität bei der Planung eines Gebäudes da keinerlei Rastermaße eingehalten werden müssen, die sich bei der üblichen Verwendung von Pflanzenstrohbällen aus den Dimensionen dieser üblicherweise quaderförmig gepressten Ballen ergeben. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist die deutlich kosteneffizientere Möglichkeit der Einbringung von Pflanzenstroh als Dämmstoff in industriell vorgefertigte Bauelemente. Die erhöhten Kosten für die Aufbereitung und Einbringung von Pflanzenstroh standen bisher einer breiten Anwendung des in großen Mengen kostengünstig verfügbaren, nachhaltigen Naturdämmstoffs entgegen und verhinderten bisher eine nennenswerte Nutzung in der Bauindustrie.

[0016] Die Vorteile der Verwendung von unbehandeltem Pflanzenstrohhäcksel gegenüber der Verwendung von, mit chemischen Bindemitteln stabilisiertem Häcksel ist, dass neben vermiedenen Materialkosten die gesamte Problematik der Einbringung von zusätzlichen Wassermengen, oder lösemittelähnlichen Chemikalien, oder sonstiger Chemikalien, die für einen Stabilisierungsprozess in einen grundsätzlich luftdichten Wandaufbau eingebracht werden müssen, gänzlich entfällt.

[0017] Auch die Möglichkeit der Stabilisierung von Pflanzenhäcksel durch Einmischung von geeigneten Fasern in den Häcksel ist aufwändig und die erforderliche Gleichmäßigkeit der Mischung ein technisch anspruchsvoller und risikobehafteter Prozess, der durch den erfindungsgemäßen Aufbau der entsprechenden Teile der Gebäudehülle überflüssig wird.

[0018] Um neben den Wärmedämmeigenschaften auch die Anforderungen an die Brandbeständigkeit und an die Ausbildung eines entsprechend vorteilhaften Raumklimas zu erfüllen, ist an der Rauminnenseite eine Faserlehmschicht auf eine entsprechende Beplankung aufgebracht. Die Faserlehmputzschicht ist so dimensioniert, dass sie zugleich die Funktion einer Installationsebene und einer brandhemmenden Schicht erfüllen kann.

[0019] Auf diese Weise wird innenraumseitig eine im für hochwärmedämmte Gebäude optimalen Gewichtsbereich liegende thermische und hygrische Speichermasse hergestellt, die sich auch zur Bauteilaktivierung nutzen lässt. Für die Bauteilaktivierung wird üblicherweise als mineralischer Baustoff Beton herangezogen. Dies ist im Leichtbau nur beschränkt möglich und konstruktiv in üblichen Leichtbau-Konstruktionen problematisch.

[0020] Hier bietet der erfindungsgemäße Aufbau eine zeitgemäße Alternative. Als schwere mineralische Komponente wird hier ein Lehmabaustoff eingesetzt, der es ermöglicht die prinzipiellen Vorteile des Massivbaus mit den Vorteilen des Holz-Leichtbaus zu kombinieren, da sich speziell Faserlehmputz durch seine hohe Elastizität, sein ähnliches Dehnungs- und Schwindungsverhalten und seine kapillare Leitfähigkeit im Gegensatz zu Beton aber auch Gipswerkstoffplatten optimal dauerhaft mit statisch wirksamen Holzkonstruktionen verbinden lässt. Die so entstehende Konstruktion weist eine um eine Größenordnung bessere Energie- und Ökoeffizienz auf. (Wiss. Nachweise vorhanden).

[0021] Mit den beiden Konstruktionsvarianten wird eine zur Gebäudeaußenseite hin zunehmende Dampfdiffusionsfähigkeit hergestellt. Die Brandsicherheit wird durch die Lehmschicht erzielt, die sich im Brandfall durch die Hitzeeinwirkung im Sinne eines Brennvorganges stabilisiert und die statische Tragfähigkeit der Konstruktion zusammen mit der Dämmstoffschicht unerwartet lange und dauerhaft vor dem Feuer schützt.

[0022] Innenschicht und Außenschicht können insbesondere aus Holzwerkstoffplatten entsprechender Dicke ausgebildet sein, wobei es je nach konstruktiven und statischen Anforderungen möglich ist, sowohl die Innenschicht als auch die Außenschicht statisch wirksam auszubilden oder gegebenenfalls nur die Innenschicht statisch entsprechend auszubilden.

[0023] Eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass die Beplankung der Außen- oder Innenschicht aus einer Holzwerkstoffplatte besteht, die einen Lochraster oder andere Perforation aufweist. Auf diese Weise kann zuerst das Ausblasen des Bauteils mit Dämmstoff-Häcksel rationell erfolgen und im fertigen Zustand entsteht eine

kapillar feuchteleitende aber zugleich luftdichte Schicht.

[0024] Insbesondere ist es in diesem Zusammenhang von Vorteil, wenn die Beplankung eine Luftdurchlässigkeit zwischen 0,5% und 5%, vorzugsweise zwischen 1% und 3% aufweist. Als Luftdurchlässigkeit wird der Flächenanteil der Öffnungen (z.B.: Löcher oder Schlitz) an der Gesamtfläche des Bauteils bezeichnet. Dabei weist die Außenplatte, also beispielsweise eine Anordnung von Löchern mit 16 mm Durchmesser auf, die in einem quadratischen Raster mit einer Teilung von 100 mm angeordnet sind, so dass der Lochanteil etwa 2% beträgt.

[0025] Besonders günstig ist es, wenn die Lehmschicht der Innenschicht als Biofaserlehm-schicht ausgebildet ist. Biofaserlehm ist an sich bekannt und in der EP 0 903 328 A in seiner Herstellung und Anwendung beschrieben. Wesentlich ist, dass der Lehm-masse bei der Herstellung geeignete pflanzliche Fasern beigemischt werden, um die bauphysikalischen Eigenschaften entsprechend zu verbessern. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung besteht eine wesentliche Eigenschaft von Biofaserlehm darin, im Brandfall eine zusätzliche Sicherheit gegenüber Abplatzen zu gewährleisten und durch das Ausbrennen der biologischen Bestandteile eine Porosität zu schaffen, die die Brandbeständigkeit infolge verringerter Rissanfälligkeit analog zum Effekt der Porosierung von Tonziegel im Brenn-vorgang weiter erhöht. Insbesondere die deutliche Erhöhung der Brandbeständigkeit durch die Verwendung von Biofaserlehm ist ein überraschendes Ergebnis, das den Wert und die Einsetzbarkeit des Bauelementes stark verbessert. Mit der vorliegenden Erfindung wurden bereits Brandwiderstandswerte unter Last von REI - 90 erreicht und es werden bis zu REI-120 erwartet.

[0026] Weiters wird vorzugsweise die Lehmschicht der Innenschicht auf einen Putzträger, wie etwa Schilfstuckatur und/oder einem Gitter, aufgebracht. Zusätzlich kann dazu vorgesehen sein, dass in der Lehmschicht als Installationsebene Installationsrohre, wie beispielsweise Rohrleitungen für Brauchwasser, elektrischen Strom, aber auch Heiz- oder Kühlregister eingebettet sind. Besonders vorteilhaft ist hier die gute Wärmeleitfähigkeit und das hohe spezifische Gewicht des Lehms wie vorzugsweise nach EP 903 328 A verwendet.

[0027] Die statische Konstruktion wird besonders bevorzugt aus Dämmständer, Leimholz- Steg-Trägern gebildet, die in der Regel senkrecht zur Wandebene angeordnet sind.

[0028] Weiters betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Bauelementes für die Konstruktion der Außenhülle von Bauwerken, bei dem eine Tragkonstruktion hergestellt wird, die mit einer Innenschicht und einer Außenschicht versehen wird, wobei auf der Innenschicht eine Lehmschicht aufgebracht wird. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass in den Hohlraum zwischen der Innenschicht und der Außenschicht eine Dämmschicht aus unbehandeltem Pflanzenhäcksel, vorzugsweise Stroh-häcksel eingeblasen wird, wobei die eingeblasene Luft durch Öffnungen in einer Beplankungs-seite der Außenschicht entweicht.

[0029] Beim Herstellungsverfahren tritt ein weiterer besonderer Vorteil der erfindungsgemäße gelochten Beplankung an der Innen- oder Außenseite zu Tage. Es kann nämlich durch das großflächige Entweichen von Luft im Einblasverfahren eine besonders hohe und effiziente Füllung der Bauelemente gewährleistet werden, ohne aufwändige Maßnahmen zur Vermeidung von Hohlräumen setzen zu müssen. Dabei werden an geeigneten Stellen des Bauelementes Einblasöffnungen geschaffen und es wird der Pflanzenhäcksel an diesen Punkten eingeblasen. Die notwendige Komprimierung wird hauptsächlich durch die erfindungsgemäße Ausbildung erreicht, da für die Einblasluft große Ausströmquerschnitte zur Verfügung stehen. Zusätzlich kann gerüttelt werden, um die Verdichtung zu verbessern. Gesonderte Ausblasöffnungen, die im Anschluss verschlossen werden müssen, brauchen dank der je nach Konstruktionsvariante luftdurchlässigen Außen- oder Innenschicht nicht vorgesehen werden.

[0030] Besonders günstig ist es, wenn vor dem Einblasen der Dämmschicht eine diffusionsoffene Deckschicht, vorzugsweise eine Vliesschicht, vorzugsweise ein Flachsvlies auf die Beplankung der gelochten oder anders perforierten Außenschicht aufgebracht wird. Der besondere Vorteil liegt dabei darin, dass eine Staubbela-stung während der Herstellung verhindert werden kann, da diese Deckschicht in der Art eines Filters Stäube zurückhält, die während des

Einblasens entstehen. Diese Vliesschicht dient nachfolgend auch als zusätzlicher Putzträger für die Lehmputzschicht und bildet einen luftdichten Verbund mit dieser, so dass diese Lochungen keine Gefahr für die passivhausgemäße Luftdichtheit der Gebäudehülle darstellen. (Diese Funktion dieser sogenannten Lehm-Vliestechnik wurde bereits in einem Forschungs- und Demonstrationsprojekt durch Messungen nachgewiesen).

[0031] Weiters ermöglicht die Lochung einen kapillar leitfähigen Kontakt zwischen dem kapillar leitfähigen Dämmmaterial und einer kapillar sehr gut leitenden Lehmputzschicht. Durch die Differenz der niedrigen Gleichgewichtsfeuchte von Lehmputz (vorzugsweise qualitativ dem Biofaserlehm nach EP 903 328 A entsprechend) und der höheren Gleichgewichtsfeuchte von Pflanzenfasern entsteht, da die Lehmputzschicht durch die Konstruktion trocken gehalten wird, eine permanente kapillare Sogwirkung für Feuchte aus der Dämmebene heraus in Richtung Bauteiloberfläche. Dieses kapillare Transportpotential ist leistungsfähiger als der Transporteffekt des gleichzeitig existierenden gegenläufigen Prozesses der Dampfdiffusion gegen den Dampfdiffusionswiderstand der innen vor der Dämmebene liegenden Baustoff-Schichten der Konstruktion. Diese bauphysikalischen dynamischen Effekte werden hier genutzt um die Langzeitbeständigkeit dieser Konstruktion gegen mikrobielle Abbauprozesse indirekt zu sichern indem z.B. Tauwasserausfall vermieden wird und indem erfahrungsgemäß sogar geringfügige Ausführungsmängel tendenziell ohne Schadensfolgen bleiben können. Die Konstruktion ist dadurch fehlertoleranter als konventionelle Konstruktionen, die auf dem Konzept eines ideal dichten, statischen Einschlusses kapillar nicht leitfähiger Dämmstoffe in Leichtbauwänden beruhen.

[0032] In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

[0033] Fig. 1 eine teilweise axonometrische Ansicht eines erfindungsgemäßen Bauelementes,

[0034] Fig. 2 einen Horizontal-Schnitt durch ein solches Bauelement

[0035] Fig. 3 einen Vertikal-Schnitt durch ein solches Bauelement,

[0036] Fig. 4 und Fig. 5 Ansichten einer alternativen Ausführungsvariante von vorne bzw. von oben.

[0037] Das erfindungsgemäße Bauelement gemäß Fig. 1, 2 und 3 besteht grundsätzlich aus einer Innenschicht 1, einer Tragkonstruktion 2, einer Außenschicht 3 und einer Dämmschicht 4, die in dem Hohlraum zwischen der Innenschicht 1 und der Außenschicht 3 angeordnet ist. Die Innenschicht 1 besteht aus einer Beplankung 6 mit einer Holzwerkstoffplatte, auf der ein Gitter 15, beispielsweise aus Schilfrohr, als Putzträger aufgebracht ist, um eine Lehmschicht 5 aus Biofaserlehm zu tragen. In der Lehmschicht 5 sind Installationsrohre 16 für Heizungs- und Sanitärinstallationen oder Elektrokabel eingebettet.

[0038] Die Außenschicht 3 besteht aus einer Beplankung 7 aus einer Holzwerkstoffplatte, in der beispielsweise in einem rechteckigen Raster mit der Teilung a von 100 mm Löcher 9 vorgesehen sind, die einen Durchmesser d von beispielsweise 16 mm aufweisen. Daraus ergibt sich ein Lochanteil von etwa 1,8%. Die Holzwerkstoffplatte der Beplankung 7 ist mit einer Schicht 8 aus Flachsvlies mit Dünnputz abgedeckt. In der Beplankung 7 sind verschließbare Öffnungen 11 zum Einblasen der Dämmschicht 4 vorgesehen.

[0039] Die statische Hauptfunktion wird durch die Tragkonstruktion 2 dargestellt, die aus Stegträgern aufgebaut ist. Diese Stegträger bestehen aus Pfosten 12, die durch eine dünnwandige Platte 13 miteinander verbunden sind. Dadurch wird eine hohe Biegesteifigkeit bei gleichzeitig minimaler Wärmeübertragung gewährleistet. Scherbelastungen werden durch die Beplankung 7 der Außenschicht 3 aufgenommen, die fest mit den Doppelstegträgern der Tragkonstruktion 2 verbunden ist. Um den Hohlraum zur Aufnahme der Dämmschicht 4 zu begrenzen wird an der Platte 13 beidseitig je eine Weichfaserplatte 18 als Dämmelement eingesetzt.

[0040] Die Stirnplatten 10 bestehen aus Holzleisten 19, in die Dämmelemente 20 eingesetzt sind, um die Dämmeigenschaften zu verbessern. Die Dämmelemente bestehen aus Weichfa-

serplatten 20, die gegebenenfalls durch Holzleisten 19 verstärkt sind. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, dass die verschließbaren Öffnungen 11 zum Einblasen der Dämmschicht 4 in die Weichfaserplatten 20 eingesetzt werden können, wenn ein Zugang über die Stirnseiten erwünscht und möglich ist, aber alternativ oder zusätzlich die verschließbaren Öffnungen 11 in der Beplankung 7 der Außenschicht 3 vorgesehen sein können. In Fig. 4 ist dies im Detail dargestellt.

[0041] Fig. 5 zeigt Alternativen zur Anordnung der verschließbaren Öffnungen 11 zum Einblasen der Dämmschicht 4.

[0042] Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, energieeffiziente Bauelemente darzustellen, die weitestgehend aus biologischen, nachwachsenden Baustoffen bestehen und gleichzeitig hohe Wärmedämmeigenschaften bei extrem guter Brandbeständigkeit zeigen.

Patentansprüche

1. Bauelement für die Konstruktion der Außenhülle von Bauwerken, mit einer Außenschicht (3), einer Tragkonstruktion (2), einer Dämmschicht (4) und einer Innenschicht (1), wobei die Innenschicht (1) aus einer Beplankung (6) besteht, auf die eine Lehmschicht (5) aufgebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämmschicht (4) aus unbehandeltem Pflanzenhäcksel, vorzugsweise Strohhacksel, besteht und dass die Außenschicht (3) aus einer während des Produktionsprozesses luftdurchlässigen und im fertigen Zustand diffusionsfähig bleibenden Beplankung (7) aufgebaut ist.
2. Bauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Außenschicht (3) eine diffusionsoffene Deckschicht, vorzugsweise eine weitere Lehmschicht, aufgebracht ist.
3. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beplankung (7) der Außenschicht (3) aus einer Holzwerkstoffplatte besteht, die zusammen mit der Außenputzschicht eine ausreichende Diffusionsfähigkeit aufweist.
4. Bauelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine der Beplankungen (7) eine Luftdurchlässigkeit von 0,5% bis 5%, vorzugsweise von 1% bis 3% aufweist.
5. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lehmschicht (5) der Innenschicht (1) als Biofaser-Lehmschicht vorzugsweise auf einem Putzträger ausgebildet ist.
6. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Lehmschicht (5) Installationsrohre (16) und/oder Heiz und/oder Kühlregister eingebettet sind.
7. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragkonstruktion (2) aus Dämmständer-, Leimholz- oder Stegträgern gebildet ist.
8. Bauelement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenschicht (1) aus Holzwerkstoffplatten, oder anderen statisch wirksamen Platten, wie z.B. Gipsfaserplatten oder Bambuswerkstoffplatten aufgebaut ist, die zur Aufnahme von Scherkräften fest mit der Tragkonstruktion (2) verbunden sind.
9. Verfahren zur Herstellung eines Bauelements für die Konstruktion der Außenhülle von Bauwerken, bei dem eine Tragkonstruktion (2) hergestellt wird, die mit einer Innenschicht (1) und einer Außenschicht (3) versehen wird, wobei auf der Innenschicht (1) eine Lehmschicht (5) aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Hohlraum zwischen der Innenschicht (1) und der Außenschicht (3) eine Dämmschicht (4) aus unbehandeltem Pflanzenhäcksel, vorzugsweise Strohhacksel eingeblasen wird, wobei die eingeblasene Luft durch Öffnungen (9) in einer Beplankung (7) der Außenschicht (3) entweicht.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Einblasen der Dämmschicht (4) eine diffusionsoffene Deckschicht (8), vorzugsweise eine Vliesschicht, auf die Beplankung (7) der Außenschicht (3) aufgebracht wird und dass vor dem Aufbringen der Lehmschicht (5) ein Putzträger (15) aufgebracht wird.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

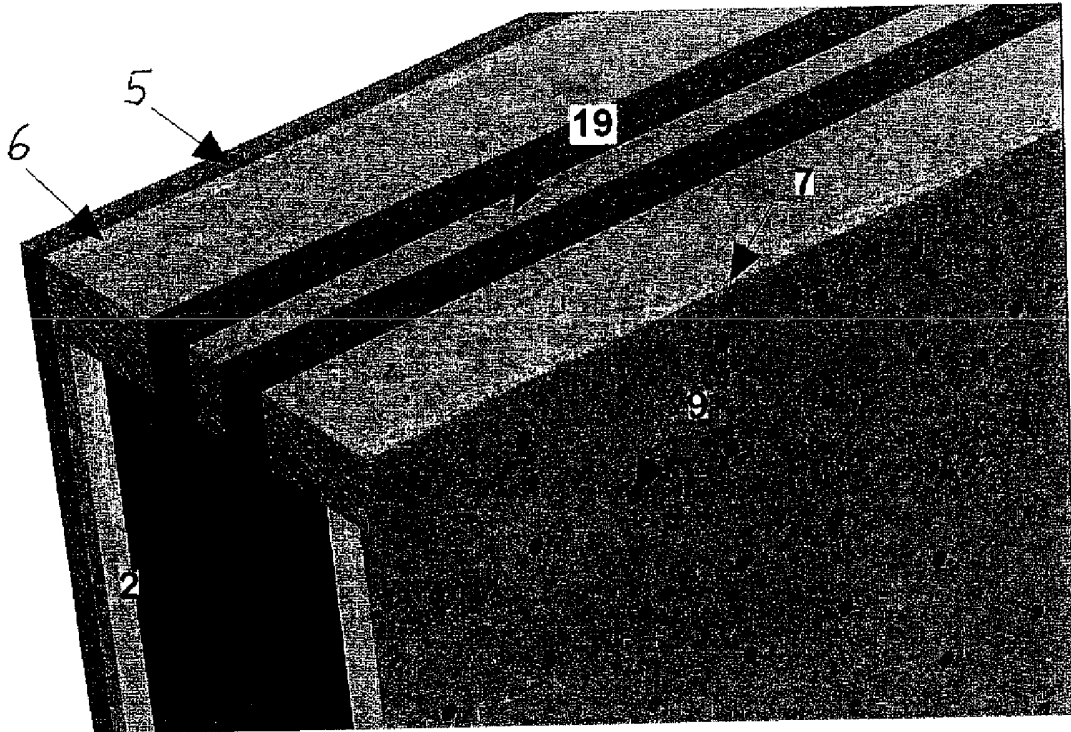


Fig. 2

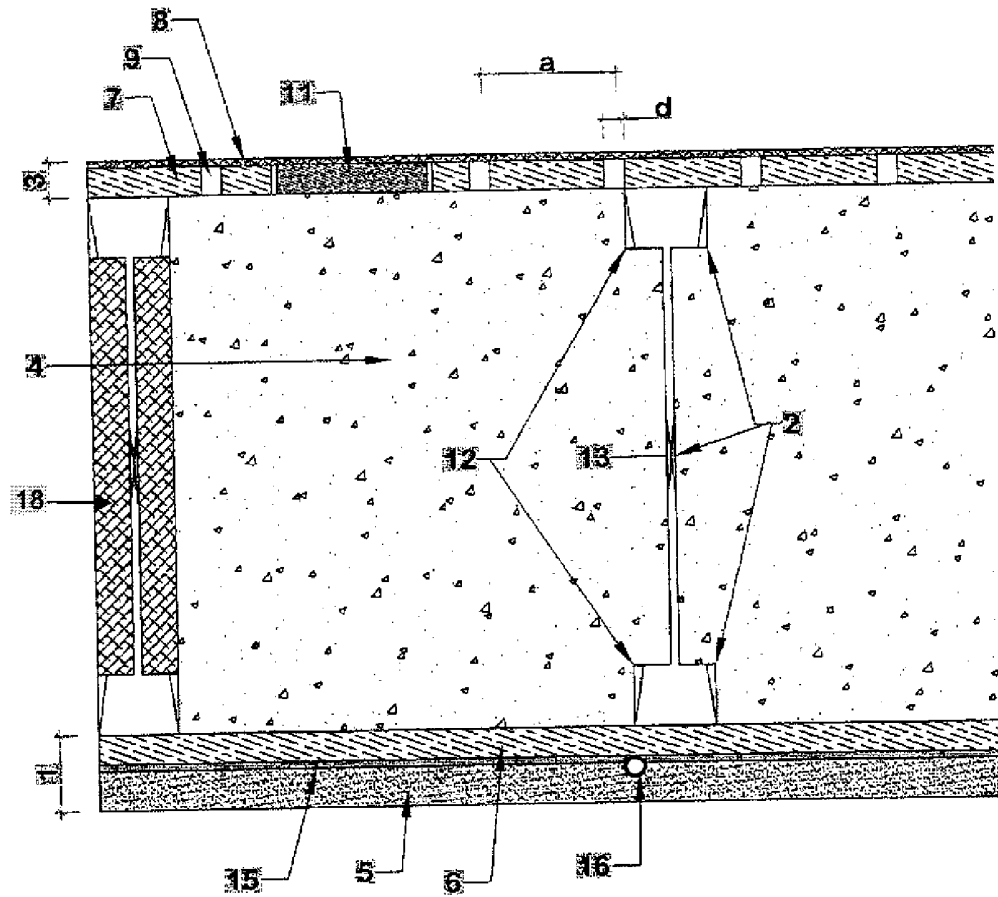


Fig. 3

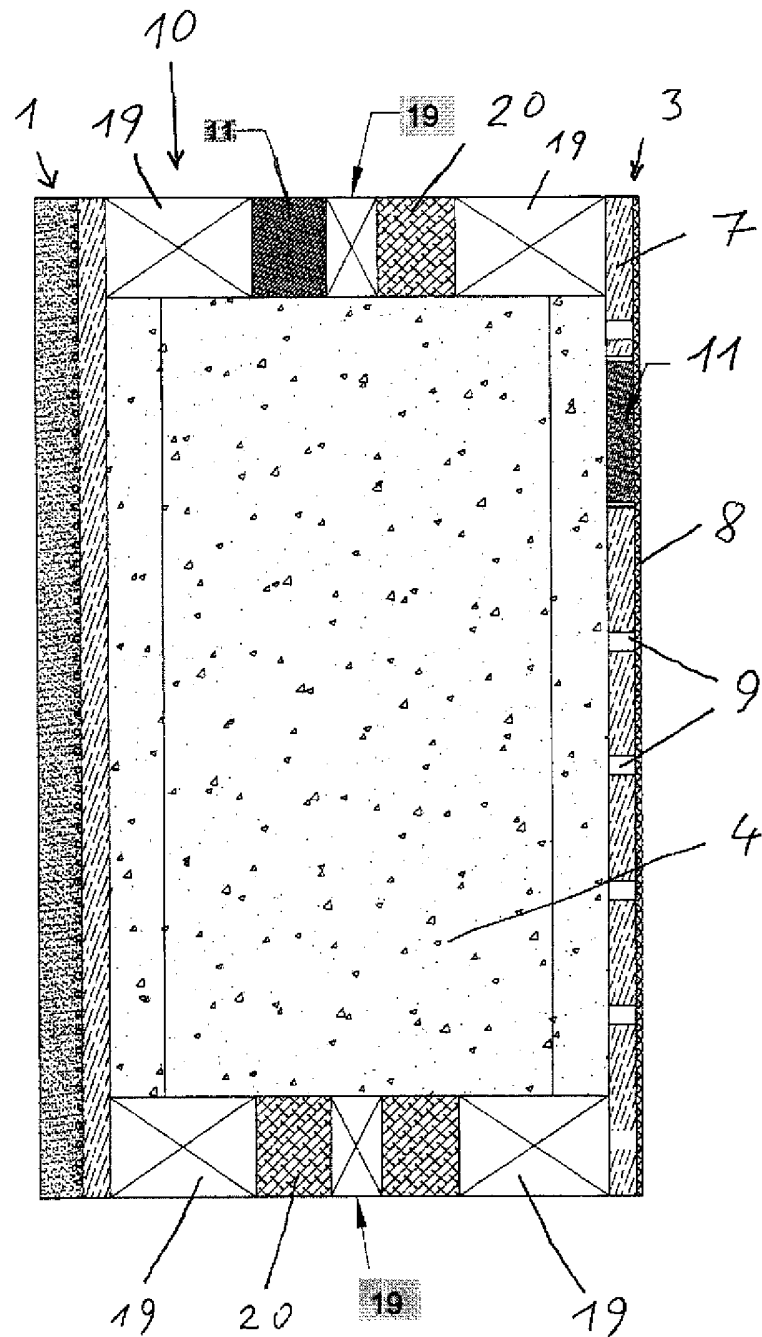


Fig. 4

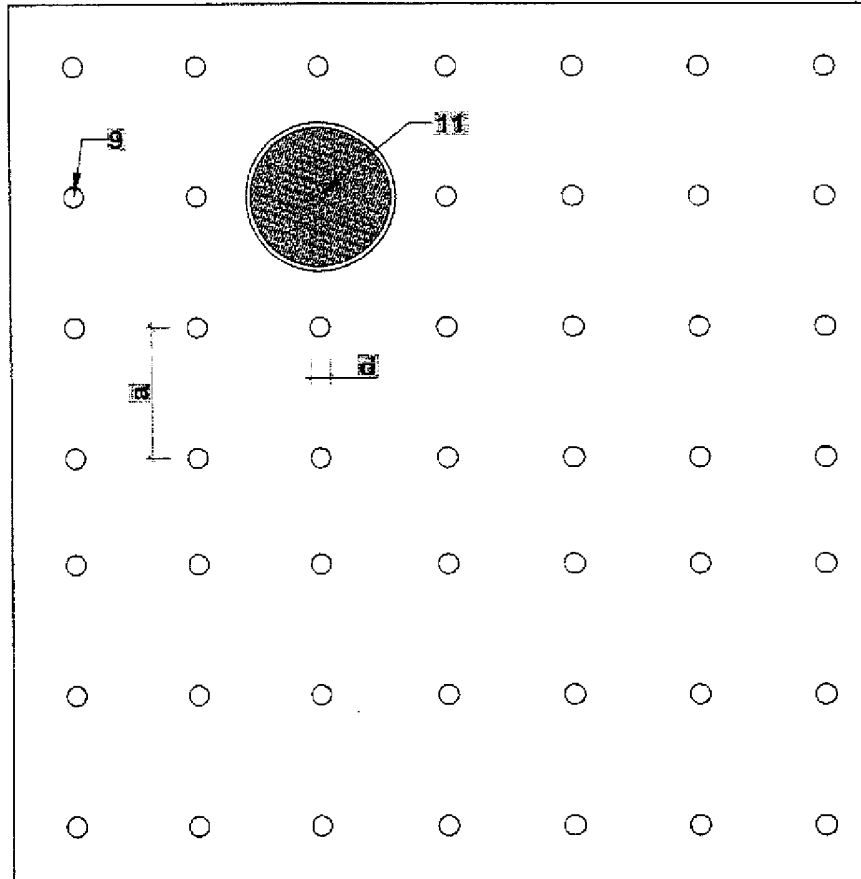


Fig. 5

