

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 51135/2016 (51) Int. Cl.: **E04B 2/44** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 14.12.2016 **E04C 2/26** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2018 **E04B 1/00** (2006.01)
E04C 2/34 (2006.01)
E04G 11/06 (2006.01)
E04B 1/16 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 2636531 A1
EP 1387017 A1
EP 2787140 A1
DE 102007052596 A1

(73) Patentinhaber:
Thoma Erwin Ing.
5600 St. Johann im Pongau (AT)

(72) Erfinder:
Thoma Erwin Ing.
5600 St. Johann im Pongau (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK M. DIPL. ING. MAG.
WIEN

(54) **WAND FÜR EIN GEBÄUDE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Wand für ein Gebäude und ein Verfahren zur Fertigung einer Gebäudehülle, wobei die Wand mehrere Schichten aufweist, mit zumindest einer Holzschicht (3) und mit zumindest einer Trägerschicht (1) aus im Wesentlichen anorganischem Material, wobei die Holzschicht (3) außerhalb der Trägerschicht (1) des Gebäudes angeordnet ist, zwischen Trägerschicht (1) und Holzschicht (3) eine Verbindungsschicht (2) angeordnet ist, die Verbindungsschicht (2) Leitungen (6) zum Wärmeaustausch enthält und die Holzschicht (3) von der Trägerschicht (1) mit Distanzelementen beabstandet ist, wobei entweder die Distanzelemente als Dübel (7) ausgeführt sind, die als Verbindungselemente in der Holzschicht (3) vorgesehen sind, wobei die Dübel (7) vorzugsweise aus Holz hergestellt sind, oder die Distanzelemente als Holzschrauben aus Holz ausgeführt sind, die als Verbindungselemente in der Holzschicht (3) vorgesehen sind.

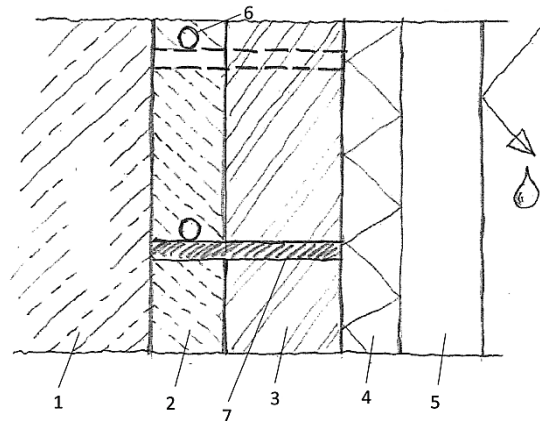


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wand für ein Gebäude, wobei die Wand mehrere Schichten aufweist mit zumindest einer Holzschicht und mit zumindest einer Trägerschicht aus im Wesentlichen anorganischem Material, wobei die Holzschicht außerhalb der Trägerschicht des Gebäudes angeordnet ist, zwischen Trägerschicht und Holzschicht eine Verbindungsschicht angeordnet ist, die Verbindungsschicht Leitungen zum Wärmeaustausch enthält und die Holzschicht von der Trägerschicht mit Distanzelementen beabstandet ist und ein Verfahren zur Fertigung einer Gebäudehülle mit mehreren Schichten, bei dem zunächst eine Trägerschicht aus anorganischem Material hergestellt wird, danach darauf eine Holzschicht aufgebracht wird, wobei zwischen der Trägerschicht und der Holzschicht Leitungen zum Wärmeaustausch angeordnet werden, und vor dem Anbringen der Holzschicht auf die Trägerschicht die Holzschicht mit Distanzelementen mit kleiner Querschnittsfläche bestückt wird.

[0002] Wände aus mehreren Schichten mit wenigstens einer Holzschicht und einer Trägerschicht aus anorganischem Material sind im Allgemeinen bekannt. Dabei werden beispielsweise zur Verbesserung des optischen Erscheinungsbildes auf Ziegelwände oder Stahlbetonwände Holzpaneele, Schindeln oder Latten aufgebracht. Dabei kommt der Holzschicht jedoch oft nur eine optische Bedeutung zu. Unter Wänden verstehen sich hier alle wandförmigen Bauelemente, die senkrecht, waagrecht oder schief angeordnet sein können. Diese Wände schließen auch Bodenplatten und Decken oder Dachplatten mit ein.

[0003] Die anorganische Trägerschicht ist im einfachsten Fall eine Ziegelmauer, wobei diese Ziegelmauer auch mit organischem Material gefüllt oder durchzogen sein kann. Ebenso kann die Trägerschicht aus Beton, oder Stahlbeton wie auch nur aus metallischem Grundmaterial bestehen. Die Trägerschicht kann ebenso eine Steinmauer, oder auch eine Lehmmauer sein, sowie Mischungen daraus, wie es bei alten Gebäuden oft der Fall ist.

[0004] Aus der DE 20 2005 019 680 U1 ist ein Blockhaus mit einer Ziegelmauer und einer Holzwand bekannt. Dabei sind Ziegelmauer und Holzwand über Balken verbunden. Die Ziegelmauer ist dabei jedoch ungünstigerweise außerhalb der Holzwand angeordnet, um die Holzwand vor Witterungseinflüssen zu schützen.

[0005] Das ist einerseits optisch nicht schön, da auch die Ziegelmauer zumindest verputzt werden muss, andererseits ist die thermische Leitfähigkeit von der Ziegelmauer höher, als die Leitfähigkeit der Holzwand. Dadurch ist an der Innenseite der Ziegelwand die Temperatur relativ niedrig, wodurch sie unterhalb des Taupunktes fallen kann. Dies führt zu Schimmelbildung, Fäulnis und ähnlichen unerwünschten Erscheinungen. Außerdem wird die Wärmekapazität der Trägerschicht nicht genutzt, da sie sich hinter der Holzwand befindet. Ähnlich ungünstig in Bezug auf die Wärmekapazität ist auch die Lösung, wie sie in der EP 2 787 140 A1 beschrieben wird.

[0006] In der EP 1 387 017 A1 und der DE 26 36 531 A1 werden ebenso Wandaufbauten mit unterschiedlichen Schichten beschrieben. Jedoch handelt es sich hier im Wesentlichen um Holzplatten, welche beabstandet angeordnet und miteinander vergossen werden. Dies ist thermisch ebenso ungünstig, da die unterschiedlichen thermischen Vorteile der unterschiedlichen Schichten nicht ausgenutzt werden können.

[0007] In der DE 10 2007 052 596 A1 werden Zellstoffverbundelemente beschrieben, welche zwischen zwei Schichten aus Zellstoff Leitungen für eine Heizung oder Kühlung vorsehen. Dies ermöglicht einen Wärmeaustausch mit dem Innenraum, der Isolationswert der Zellstoffschichten ist jedoch in Richtung Innenraum des Gebäudes genauso hoch wie in Richtung Außenraum. Daher müssen außerhalb noch weitere Isolationschichten aufgebracht werden, um einen zu großen Wärmeverlust zu vermeiden.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es diese Nachteile zu überwinden und eine Wand bzw. ein Verfahren zur Herstellung einer Wand bereit zu stellen, die einerseits eine gute Wärmedämmung ermöglicht, und gleichzeitig eine erhöhte Wärmekapazität aufweist und wel-

che zusätzlich einen Wärmeaustausch ermöglicht, sowie möglichst wenige Kältebrücken aufweist.

[0009] Dies wird erfindungsgemäß dadurch erfüllt, dass entweder die Distanzelemente als Dübel ausgeführt sind, die als Verbindungselemente in der Holzschicht vorgesehen sind, wobei die Dübel vorzugsweise aus Holz hergestellt sind, oder die Distanzelemente als Holzschrauben aus Holz ausgeführt sind, die als Verbindungselemente in der Holzschicht vorgesehen sind, bzw. dass bei der Bestückung der Holzschicht als Distanzelemente entweder vorzugsweise aus Holz bestehende Dübel oder Holzschrauben aus Holz verwendet werden.

[0010] Durch das Anbringen von Leitungen, welche den Raum indirekt über die Trägerschicht heizen und/oder kühlen können, wird das Raumklima weiter verbessert. Außerdem kann durch diese Konstruktion gänzlich oder teilweise auf konventionelle Heizstrahler im Innenraum des Gebäudes verzichtet werden, wodurch mehr freie Wandflächen entstehen. Dadurch kann der Wohnraum besser genutzt werden. Außerdem wird durch die Verwendung von Holz als Isolator eine besonders umweltfreundliche Bauweise gewählt, da so keine biologisch kaum abbaubaren Kunststoffmaterialien zur Dämmung verwendet werden müssen. Gleichzeitig hat Holz nicht nur gute isolatorische Eigenschaften, sondern ist optisch ansprechender als sonst gängige Isolationsmittel wie Dämmwolle. Es kann sowohl im Innenraum als dekorative Wandverkleidung die Optik verbessern, aber auch außen angebracht das Aussehen des Gebäudes aufwerten.

[0011] Diese Lösung ist darüber hinaus nicht nur zum Bau einer neuen Wand geeignet, sondern auch zur Sanierung bestehender Wände.

[0012] Bei Beheizung des Raumes bei niedrigen Außentemperaturen durch die beschriebenen Leitungen wird außerdem durch die Temperaturerhöhung im Bereich zwischen Holzschicht und Trägerschicht die Gefahr minimiert, dass die Temperatur unter den Taupunkt fällt. Zusätzlich wird die Trägerschicht getrocknet. Dies minimiert das Risiko von Schimmelbildung oder ähnlichen unerwünschten Veränderungen.

[0013] Die Holzschicht kann, muss aber nicht statisch tragende Funktion haben. Je nach Ausführungsform der Schichten und je nach Anforderung im konkreten Fall kann die Holzschicht auch nur statisch unterstützend wirken oder keine statische Funktion haben.

[0014] Durch die Anordnung einer Wärme isolierenden Holzschicht an die Außenseite der Trägerschicht werden die Vorteile beider Materialien optimal genutzt. Die im Allgemeinen geringe Wärmedämmung der Trägerschicht ist durch die guten Isoliereigenschaften der Holzschicht von geringer Bedeutung. Durch die starke Isolation der Holzschicht wird gleichzeitig der Temperaturunterschied an der inneren und äußeren Seite der Trägerschicht vermindert, und dadurch wird die Wärmekapazität dieser ideal genutzt.

[0015] Außerdem wird dadurch das Feuchtemanagement optimiert, da die Feuchteaufnahme- und Feuchteabgabefähigkeit der Trägerschicht erhöht wird, was sich positiv auf das Raumklima des Gebäudes auswirkt.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es, wenn sich die Leitungen über den Großteil eines Längsschnittes der Wand erstrecken. Dadurch wird der Wirkungsgrad des Wärmeaustausches optimiert. Es sind verschiedenste Formen der Verlegung der Leitungen denkbar. So können klassische Mäanderformen verwendet werden, als auch rundliche oder eckige Spiralförmigkeiten. Es können auch an thermisch besonders wichtigen Bereichen wie zum Beispiel Ecken oder um Fensterrahmen die Intensität der Leitungsbestückung verändert werden. Beispielsweise können die Leitungen besonders dicht um Dachbodenschächte, Fenster- und Türrahmen herumgeführt werden. Es ist auch möglich den Querschnitt der Leitungen an bestimmten Stellen anzupassen, um den Leistungsgrad zu optimieren. So können stellenweise abgeflachte Leitungen verwendet werden um die Wirkoberfläche zu vergrößern.

[0017] Besonders vorteilhaft ist, den Wärmeaustausch durch ein hydraulisches System zu ermöglichen. Durch die Verbindung der Leitungen mit einer hydraulischen Heiz- bzw. Kühleinrichtung ist eine energieeffiziente und kostengünstige Lösung zur Beheizung bzw. Kühlung des

Innenraumes gefunden.

[0018] Dadurch kann an der Innenseite der Wand zum Innenraum hin auf teure Heiztechnik verzichtet werden. Die innere Wandoberfläche ersetzt dann platzaufwändige und teure Radiatoren oder andere Einrichtungen und dient als Heiz- und Kühlflächen. Die Heizung und Kühlung durch Strahlung und natürliche Konvektion ist zudem für den menschlichen Körper verträglicher und angenehmer als durch Lufterwärmung und Luftbewegung.

[0019] In der Verbindungsschicht können neben den Leitungen zum Wärmeaustausch auch elektrische Leitungen und Wasserleitungen verlegt werden. Auch die Anordnung von Lüftungsrohren und Installationen aller Art sind in der Verbindungsschicht möglich. Auch hier können Dübel als Befestigungselemente dienen.

[0020] Das ist besonders bei Sanierungen von Vorteil, weil dadurch neue Haustechnik installiert werden kann ohne Bewohner zu stören. Diese können während der Sanierung sogar im Gebäude verbleiben. Des Weiteren ist es dadurch möglich, dass öffentliche Gebäude wie Schulen, Krankenhäuser, oder Wohnungen und Büros während des normalen Betriebes die Haustechnik zu Modernisierern oder zu Sanieren oder in der beschriebenen Form umzurüsten.

[0021] Um eine regelmäßige Beabstandung der Holzschicht von der Trägerschicht zu gewährleisten kann es vorteilhaft sein Distanzelemente vorzusehen, welche die Distanz zwischen Trägerschicht und Holzschicht stets gleich groß halten. Diese Distanzelemente können entweder nur an Trägerschicht oder Holzschicht angebracht sein und an der jeweils anderen bloß aufliegen. Sie können aber auch mit beiden dauerhaft verbunden sein.

[0022] Diese Distanzelemente können günstigerweise auch als Befestigungsmöglichkeit für die Leitungen in der Verbindungsschicht dienen.

[0023] Als vorteilhafte Ausführungsform ist die Möglichkeit herauszustreichen, die Distanzelemente als Dübel auszuführen. Dadurch wird an potentiell giftigen oder umweltschädlichen Klebern oder rostanfälligen Schrauben gespart. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von Holzdübeln, da so eine besonders nachhaltige Bauweise ermöglicht wird. Dübel aus Holz weisen im Vergleich zu der Holzschicht ähnliche thermische Leitwerte auf und bilden daher im Gegensatz zu Schrauben keine Kältebrücke. Es ist bevorzugt aber auch die Verwendung von Holzschrauben möglich, die ebenfalls den Vorteil der Einstofflichkeit bieten.

[0024] Werden Distanzelemente verwendet, so ist es sinnvoll, die Leitungen um die Distanzelement herum anzuordnen, um einerseits einen Oberflächenverlust der Leitungen durch die Distanzelemente möglichst gering zu halten und andererseits Beschädigungen der Leitungen durch die Distanzelemente zu verhindern.

[0025] Um den Wirkungsgrad des Wärmeaustausches zu erhöhen ist es vorteilhaft, dass zumindest ein Teil der Verbindungsschicht als Gusschicht mit vorzugsweise guter thermischer Leitfähigkeit ausgeführt wird. Dadurch können die Leitungen mit der Trägerschicht und/oder der Holzschicht zumindest teilweise thermisch gekoppelt werden und der Wärmefluss optimiert werden. Gleichzeitig kann die Bildung von Kondenswasser direkt an den Leitungen verhindert werden, was das Risiko von mikrobiellen Befall wie Schimmelbildungen weiter zu verringern. Weiters bietet diese Anordnung eine erhöhte Stabilität der gesamten Wandkonstruktion. Das Material zum Vergießen kann unterschiedlich gewählt werden. So ist besonders Vergussbeton dafür geeignet, allerdings sind auch viele andere Materialien wie Kunststoffe oder mineralische Stoffe wie Gips denkbar.

[0026] Manchmal ist es günstig zumindest Teile der äußersten Bereiche der Wand vor der Witterung durch eine zusätzliche Schicht zu schützen. Deswegen kann es erstrebenswert sein eine Fassadenschicht vorzusehen. Je nach Art des Gebäudes bzw. Witterungseinflüssen kann diese Fassade auch nur an Teilen der Wand, beispielsweise an bodennahen Bereichen erfolgen, um die Holzoptik in gewissen anderen Bereichen zu wahren. Sie kann auch statische Funktionen übernehmen, wie zum Beispiel die Stabilisierung der Dämmung.

[0027] Die Fassadenschicht kann prinzipiell aus allen herkömmlichen oder dafür geeigneten

Fassadenaufbauten bestehen. Somit kann sie sich beispielsweise aus Putz auf einen Putzträger, Holzschalungen aller Art, Kunststoff, Stein, Glas oder anderen Materialien handeln, direkt oder mit Hilfe geeigneter Trägersysteme an die Wandkonstruktion aufgebracht. Eine Hinterlüftung kann auch vorgesehen werden. Besonders vorteilhaft ist das Anbringen von Schallschutzelementen, zum Beispiel Holzbeton. Prinzipiell können auch vorgefertigte Module verwendet werden, welche einfach und schnell, gegebenenfalls nach Anpassung vor Ort, auf die Wandkonstruktion aufgebracht werden, wodurch eine besonders kostengünstige, schnelle und einfach Bauweise möglich wird.

[0028] Da der optimalen Dämmung große Wichtigkeit zukommt, kann es von Vorteil sein eine weitere Dämmschicht vorzusehen. Diese kann zum Beispiel direkt unter einer Fassadenschicht liegen, aber auch an anderen Stellen angeordnet sein. Aus Stabilitätsgründen kann es vorteilhaft sein, Stützelemente in die Dämmschicht einzubauen. Diese können selbstständig an die jeweils angrenzenden Schichten befestigt sein, wie zum Beispiel genagelt, geschraubt oder auf in die Dämmschicht eindringenden Dübeln aufliegend. Für die Ausgestaltung von Stützelementen dieser Art sind unterschiedliche Materialien wie zum Beispiel Holz oder Kunststoff denkbar.

[0029] Sie können neben ihrer stützenden Funktion auch als Distanzelement oder als Absinkhemmung für das Dämmmaterial dienen. Dazu ist es besonders vorteilhaft, wenn sie als besonders vorzugsweise im Wesentlichen horizontal verlaufenden Kanthölzer, bzw. Balken ausgeführt sind.

[0030] Um die Stabilität der Wand zu erhöhen ist es vorteilhaft, Verbindungselemente vorzusehen, welche die Holzschicht und die Trägerschicht miteinander verbinden. Besonders in Kombination mit Distanzelementen und/oder einer Gusschicht kann dies zu einer hohen Festigkeit der Wandkonstruktion führen.

[0031] Besonders günstig ist es, wenn die Holzschicht zumindest ein vorgefertigtes Schichtholzelement aufweist, mit zumindest drei miteinander verbundenen Lagen von unmittelbar nebeneinander angeordneten brett- oder pfostenartigen Hölzern, von denen zumindest zwei benachbarte Lagen jeweils unterschiedliche Richtungen aufweisen, wobei die Lagen jeweils durch Dübel verbunden sind, welche die Lagen von Hölzern im Wesentlichen normal durchsetzen, wobei zumindest eine innere Lage durch Pfosten gebildet ist. Aufgrund der Beschaffenheit dieses Schichtholzelementes, das im Idealfall nur aus Holz besteht und eine relativ dicke Holzschicht bildet, kann die Brandsicherheit erhöht werden. Im Falle eines Brandes verhalten sich solche Schichtholzelemente nämlich ähnlich Vollholzelementen, d.h. sie zeichnen sich durch eine hohe Feuerfestigkeit aus. Außerdem ist der Einbau durch standardisierte Elemente vereinfacht.

[0032] Weitere bekannte Vorteile solcher Schichtholzelemente können durch deren Verwendung zusätzlichen Nutzen bringen. So bringen die hohe Schall- und Wärmedämmung durch solche Platten sowie die hervorragenden bauphysikalischen Eigenschaften eine weitere Verbesserung mit sich.

[0033] Durch entsprechende Schaltung der Leitungen können Wärmeaustauschkreise gebildet werden, welche voneinander unabhängig ein- und ausgeschaltet werden können. So können dadurch zum Beispiel einzelne Wände, oder auch einzelne Innenräume geheizt bzw. gekühlt werden und so unnötiger Energieverbrauch verhindert werden.

[0034] Aus Sicht des Umweltschutzes und des Recyclings ist es günstig, wenn das Schichtholzelement einstofflich ist. Weiters wird so verhindert, dass im Brandfall toxische Gase entstehen.

[0035] Um die Montage der Schichtholzelemente zu erleichtern ist es günstig, wenn das Schichtholzelement zumindest eine Verbindungskante aufweist und dadurch mit zumindest einem benachbarten Schichtholzelement verbindbar ist mit vorzugsweise einer Nut/Feder, oder über Blattung, Schwalbenschwanz und/oder Schrauben. Dadurch können die Schichtholzelemente handlicher und kleiner, sowie leichter ausgeführt werden und durch einfaches und sicheres Verbinden entlang der Verbindungskante kann trotzdem die gesamte Trägerschicht am

Gebäude abgedeckt werden.

[0036] Um durch die Holzschicht alleine eine gute Dämmwirkung zu erreichen, ist es günstig, wenn die Stärke der Lagen des Schichtholzelementes von außen nach innen zunimmt und die Stärken der Lagen vorzugsweise zwischen etwa 8 mm und 120 mm betragen.

[0037] Allerdings ist zu betonen, dass die Holzschicht auch anders aufgebaut sein kann und die beschriebene Ausführungsform mit Schichtholzelementen bloß eine bevorzugte Variante darstellt. So kann es sich zum Beispiel auch um verschraubte, keilverzinkte oder vernagelte Wandelemente, verleimte Brettsperrholzplatten oder auch um Holzschichten handeln, welche zum Teil mit anderen Baustoffen behandelt oder angereichert wurden. So wären beispielsweise Holzschichten mit Textil- oder Melasseeinlagen denkbar.

[0038] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Fertigung einer Gebäudehülle mit mehreren Schichten, bei dem zunächst eine Trägerschicht aus im Wesentlichen anorganischem Material hergestellt wird, danach darauf eine Holzschicht aufgebracht wird.

[0039] Die gestellte Aufgabe wird darüber hinaus auch dadurch erfüllt, dass die Holzschicht auf die Trägerschicht aufgebracht wird und dass vor und/oder nach dem Aufbringen der Holzschicht Leitungen an der Trägerschicht und/oder an der Holzschicht angeordnet werden. Dadurch kann im Idealfall das Unterschreiten des Taupunktes und somit das Auskondensieren des Wassers im Inneren der Wandkonstruktion verhindert werden. Die Trägerschicht, beziehungsweise eine schon bestehende Ziegelmauer des Gebäudes kann für Renovierungsarbeiten einfach um diese Leitungen und die Holzschicht erweitert werden, ohne dass große Eingriffe zerstörerischer Natur notwendig wären. Somit kann selbst auf schon bestehende alte Mauerwerke nachträglich sehr einfach, kostengünstig und schnell eine umweltfreundliche Wärmedämmung aufgebracht werden. Für Neubauten ist der Effekt umso größer, da die Trägerschicht schon beim Bau darauf ausgerichtet werden kann, dass die Holzschicht und die Leitungen in einem weiteren Schritt mit ihr verbunden werden. Durch die vorfertigbare Holzschicht erfolgt die Montage besonders schnell und günstig. Es kann vorteilhaft sein, die Leitungen auf die Holzschicht aufzubringen bevor die Holzschicht auf die Trägerschicht aufgebracht wird. Dadurch wird der Verbindungsschritt der Holz- und Trägerschicht weiter vereinfacht und kann schneller durchgeführt werden. Es kann günstig sein die Leitungen an der Holzschicht mit einer Schutzschicht zu schützen um Beschädigungen zu verhindern. Dies trifft besonders dann zu, wenn der Schritt der Aufbringung der Leitungen und der Schritt der Aufbringung der Holzschicht auf die Trägerschicht an unterschiedlichen Orten und/oder nicht direkt hintereinander erfolgen.

[0040] Besonders einfach, schnell und kostengünstig, kann dieser Schritt zur Verbindung der Holzschicht mit der Trägerschicht durchgeführt werden, wenn vor dem Anbringen der Holzschicht auf die Trägerschicht, die Holzschicht mit Distanzelementen mit kleiner Querschnittsfläche bestückt wird. Durch diese Distanzelemente muss auf einen vorbestimmten Abstand zwischen Holzschicht und Trägerschicht durch den, die Montage durchführenden Fachmann keine Rücksicht mehr genommen werden. Die Ausrichtung der Holzschicht erübrigt sich durch die Distanzelemente.

[0041] Um den Wärmeaustausch von den Leitungen zu einer Umgebung außerhalb der Wand zu erleichtern und zu verbessern, ist es günstig, wenn in einen Hohlraum zwischen Holzschicht, Distanzelementen und Trägerschicht zumindest teilweise eine - vorzugsweise thermisch leitfähige - Gusschicht vergossen wird.

[0042] Um die isolierende Wirkung der Holzschicht noch weiter zu unterstützen, und Materialkosten zu sparen ist es günstig, wenn vor und/oder nach dem Aufbringen der Holzschicht eine weitere Dämmschicht vorzugsweise durch den Einsatz von kostengünstigen biologisch abbaubaren Dämmstoffen auf die Holzschicht aufgebracht wird.

[0043] Um die optische Wirkung des Gebäudes zu verbessern ist es vorteilhaft, wenn vor und/oder nach dem Aufbringen der Holzschicht eine Fassadenschicht auf eine Außenseite der Holzschicht - vorzugsweise auf die weitere Dämmschicht - aufgebracht wird. Dadurch ist es auch möglich, dem Gebäudeinhaber unabhängig vom Aufbau der Wand und unabhängig vom

Verfahren freie Wahl bei der Gestaltung des Erscheinungsbildes des Gebäudes zu lassen. Weiters ist die Wandkonstruktion vor Witterungseinflüssen noch besser geschützt. Es ist vorteilhaft, wenn zur Baustelle schon fertig vorgeschchnittene Elemente geliefert werden und nur noch der Einbau erfolgen muss. Es ist auch möglich, diese Elemente entsprechend vor Ort zuzuschneiden, beziehungsweise Details von vorgefertigten Elementen direkt an der Baustelle anzupassen. Dadurch können teure Baustellenstunden vermieden werden. Dabei ist es günstig, wenn die Holzschicht mit herausstehenden Dübeln und Verbindungselementen sowie mit an der Holzschicht, oder an den Dübeln beziehungsweise an den Distanzelementen befestigten Leitungen im Werk vorgefertigt werden und dann auf die Baustelle gebracht werden und nur noch mit der Verbindungsschicht an die Trägerschicht angebracht werden.

[0044] In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsvarianten näher erläutert. Es zeigen:

[0045] Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Wand nach einer Ausführungsvariante mit einseitig überstehenden Stabdübeln;

[0046] Fig. 2 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Wand nach einer anderen Ausführungsvariante mit beidseits überstehenden Stabdübeln; und

[0047] Fig. 3 schematisch eine Schrägansicht eines Schichtholzelementes.

[0048] Figur 1 zeigt eine Ausführungsvariante mit einseitig überstehenden Stabdübel. Die Trägerschicht 1 und die Holzschicht 3 sind über Dübel 7 in Form von Stabdübel voneinander beabstandet. Die Dübel 7 dringen in die Trägerschicht 1 nicht ein, sondern liegen bloß auf ihr auf. Es sind zwei Reihen von Dübeln 7 dargestellt, wobei die Dübel 7 in den Reihen gegenseitig versetzt sind. Dazwischen eröffnet sich die Verbindungsschicht 2, in der Leitungen 6 verlegt sind. Sie sind besonders nahe den Dübel 7 verlegt und sind an den Dübeln 7 befestigt, beziehungsweise an der Holzschicht 3 befestigt. Das bringt den Vorteil, dass die Leitungen sehr einfach befestigt werden können, im Gegensatz zu einer komplizierten Befestigung an einer Steinwand. Die Verbindungsschicht 2 ist durch Vergussbeton ausgegossen. Die Holzschicht 3 ist durch ein Schichtholzelement 9 realisiert. An die Holzschicht 3 schließt eine zusätzliche Dämmschicht 4 an, die durch eine witterungsbeständige Fassade schicht 5 begrenzt ist.

[0049] Figur 2 zeigt eine Ausführungsvariante mit beidseits überstehenden Stabdübeln. Die Dübel 7 stehen wie in der erstehenden abgebildeten Ausführungsvariante an der Trägerschicht 1 auf. Sie sind wieder in gegenseitig versetzten Reihen angeordnet und verlaufen von der Verbindungsschicht 2 über die Holzschicht 3 auch durch die zusätzliche Dämmschicht 4, wobei letztere als Einblasdämmung realisiert ist. Sie stehen an der Fassade schicht 5 an und verhindern damit insbesondere während der Konstruktion das Zusammenrücken der zusätzlichen Dämmschicht 4 durch die Fassade schicht 5. Das Absinken der Dämmfüllung ist durch ein querlaufendes Stützelement 8 in Form eines Trägers verhindert.

[0050] Figur 3 zeigt ein Schichtholzelement 9, wie sie zum Beispiel aus EP 1 097 032 B1 bekannt sind. Das einstoffliche Schichtholzelement 9 besteht aus mehreren Lagen 12a, 12b, 12c, 12d, 12e und 12f von Hölzern 3a, 3b, 3c, 3d, 3e und 3f. Dabei weisen Hölzer 3a, 3b und 3c bzw. 3d, 3e und 3f von benachbarten Lagen 12a, 12b, 12c bzw. 12d, 12e und 12f unterschiedliche Richtungen auf. Die Hölzer 3c und 3d der inneren Lagen 12c und 12d sind als Pfosten ausgebildet, die gleich orientiert sind. Die Stärke der Hölzer 3c, 3d der inneren Lagen 12c und 12d ist grösser als die Stärke s_a und s_m der Hölzer 12a, 12b bzw. 12e und 12f der äußeren Lagen 3a, 3b bzw. 3e und 3f.

[0051] Die Lagen 12a bis 12f sind durch Dübel 7 miteinander verbunden, welche etwa normal zu den Lagen 12a bis 12f in die Hölzer 3a bis 3f eingesteckt werden. Die Dübel 7 sind rasterartig angeordnet.

[0052] Die Stärke s_i , s_a , s_m der Lagen 12a bis 12f kann je nach Verwendungszweck und statischen Anforderungen zwischen 8 mm und 120 mm variiert und beliebig kombiniert werden. Eine besondere Verbindungsqualität zwischen den einzelnen Lagen 12a bis 12f und den Dübeln 7

wird erzielt, indem Holzfeuchteunterschiede zwischen Dübel 7 und den Hölzern 3a bis 3f gezielt eingesetzt werden. Die Dübel 7 werden entsprechend stärker getrocknet als die Hölzer 3a bis 3f und nehmen dadurch zum Feuchteausgleich nach der Verdübelung Wasser vom umgebenden Holz auf. Dies bewirkt eine Volumenausdehnung und eine ausgezeichnete Verkeilung und Auszugsfestigkeit der Dübel 7. Die Durchmesser der Dübel 7 können je nach Elementstärke und Verwendung zwischen 8 und 40 mm betragen. Die Dübellänge variiert von der Stärke einiger Lagen 12a bis 12f bis zur Stärke des gesamten Schichtholzelementes 9.

[0053] Mehrere Schichtholzelemente 9 können miteinander durch herkömmliche Nut/Feder, Überblattungs- bzw. Schwalbenschwanzfräsungen oder durch Schrauben zu Dach- und Wandelementen verbunden werden. Auch Eckverbindungen sind auf diese Weise möglich. Für Eckverbindungen werden zusätzlich große, bis 100 mm starke Dübel nach dem beschriebenen Prinzip des gezielten Holzfeuchteunterschiedes eingesetzt.

Patentansprüche

1. Wand für ein Gebäude, wobei die Wand mehrere Schichten aufweist, mit zumindest einer Holzschicht (3) und mit zumindest einer Trägerschicht (1) aus im Wesentlichen anorganischem Material, wobei die Holzschicht (3) außerhalb der Trägerschicht (1) des Gebäudes angeordnet ist, zwischen Trägerschicht (1) und Holzschicht (3) eine Verbindungsschicht (2) angeordnet ist, die Verbindungsschicht (2) Leitungen (6) zum Wärmeaustausch enthält und die Holzschicht (3) von der Trägerschicht (1) mit Distanzelementen beabstandet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass entweder die Distanzelemente als Dübel (7) ausgeführt sind, die als Verbindungselemente in der Holzschicht (3) vorgesehen sind, wobei die Dübel (7) vorzugsweise aus Holz hergestellt sind, oder die Distanzelemente als Holzschrauben aus Holz ausgeführt sind, die als Verbindungselemente in der Holzschicht (3) vorgesehen sind.
2. Wand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitungen (6) großflächig angeordnet sind, so dass sie einen Großteil eines Längsschnitts der Wand einnehmen.
3. Wand nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitungen (6) hydraulisch mit einer Kühleinrichtung und/oder mit einer Heizeinrichtung verbunden sind.
4. Wand nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitungen (6) um die Distanzelemente herum angeordnet sind.
5. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsschicht (2) eine - vorzugsweise thermisch leitfähige - Gusschicht aufweist.
6. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Fassadenschicht (5) an zumindest einer ihrer Außenseiten aufweist.
7. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine weitere Dämmschicht (4) vorgesehen ist.
8. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass Holzschicht (3) und Trägerschicht (1) mit Verbindungselementen verbunden sind.
9. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Holzschicht (3) zumindest ein vorgefertigtes Schichtholzelement (9) aufweist, mit zumindest drei miteinander verbundenen Lagen (12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f) von unmittelbar nebeneinander angeordneten brett- oder pfostenartigen Hölzern, von denen zumindest zwei benachbarte Lagen (12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f) jeweils unterschiedliche Richtungen aufweisen.
10. Wand nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagen (12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f) jeweils durch Dübel (7) oder Holzschrauben verbunden sind, welche die Lagen (12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f) von Hölzern im Wesentlichen normal durchsetzen.
11. Wand nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine innere Lage (12c, 12d) durch Pfosten gebildet ist.
12. Wand nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schichtholzelement (9) einstofflich ist.
13. Wand nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schichtholzelement (9) zumindest eine Verbindungskante aufweist und dadurch mit zumindest einem benachbarten Schichtholzelement (9) verbindbar ist mit vorzugsweise einer Nut/Feder, oder über Blattung, Schwalbenschwanz und/oder Schrauben.
14. Wand nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stärke (s_i , s_a , s_m) der Lagen (12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f) des Schichtholzelementes (9) von außen nach innen zunimmt und die Stärken (s_i , s_a , s_m) der Lagen (12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f) vorzugsweise zwischen etwa 8 mm und 120 mm betragen.

15. Verfahren zur Fertigung einer Gebäudehülle mit mehreren Schichten, bei dem zunächst eine Trägerschicht (1) aus anorganischem Material hergestellt wird, danach darauf eine Holzschicht (3) aufgebracht wird, wobei zwischen der Trägerschicht (1) und der Holzschicht (3) Leitungen (6) zum Wärmeaustausch angeordnet werden und vor dem Anbringen der Holzschicht (3) auf die Trägerschicht (1) die Holzschicht (3) mit Distanzelementen mit kleiner Querschnittsfläche bestückt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Bestückung der Holzschicht (3) als Distanzelemente entweder vorzugsweise aus Holz bestehende Dübel oder Holzschrauben aus Holz verwendet werden.
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einen Hohlraum zwischen Holzschicht (3), Distanzelementen und Trägerschicht (1) eine - vorzugsweise thermisch leitfähige - Gusschicht vergossen wird.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor und/oder nach dem Aufbringen der Holzschicht (3) eine weitere Dämmschicht (4) auf die Holzschicht (3) aufgebracht wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor und/oder nach dem Aufbringen der Holzschicht (3) eine Fassadenschicht (5) auf eine Außenseite der Holzschicht (3) - vorzugsweise auf die weitere Dämmschicht (4) - aufgebracht wird.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

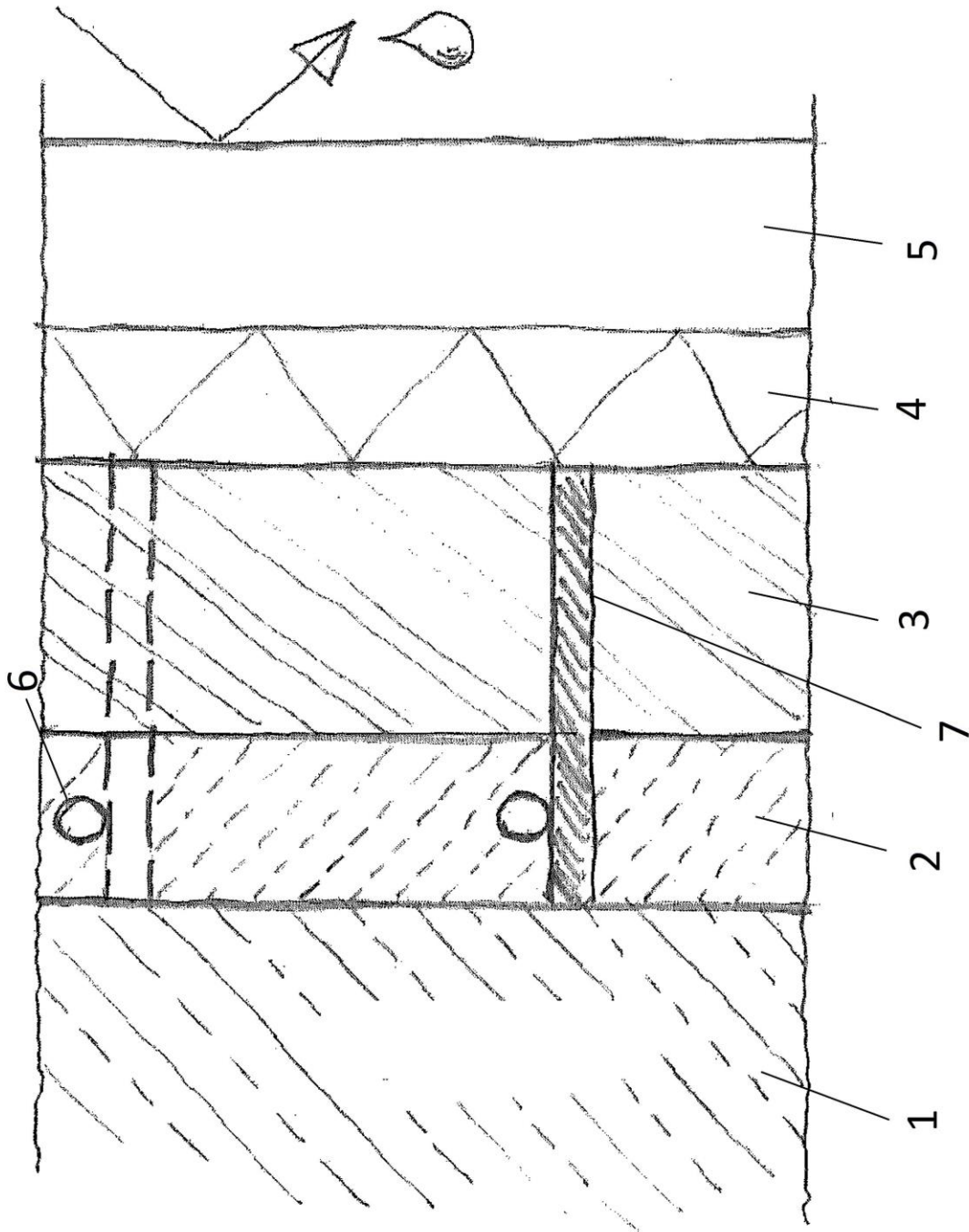


Fig. 1

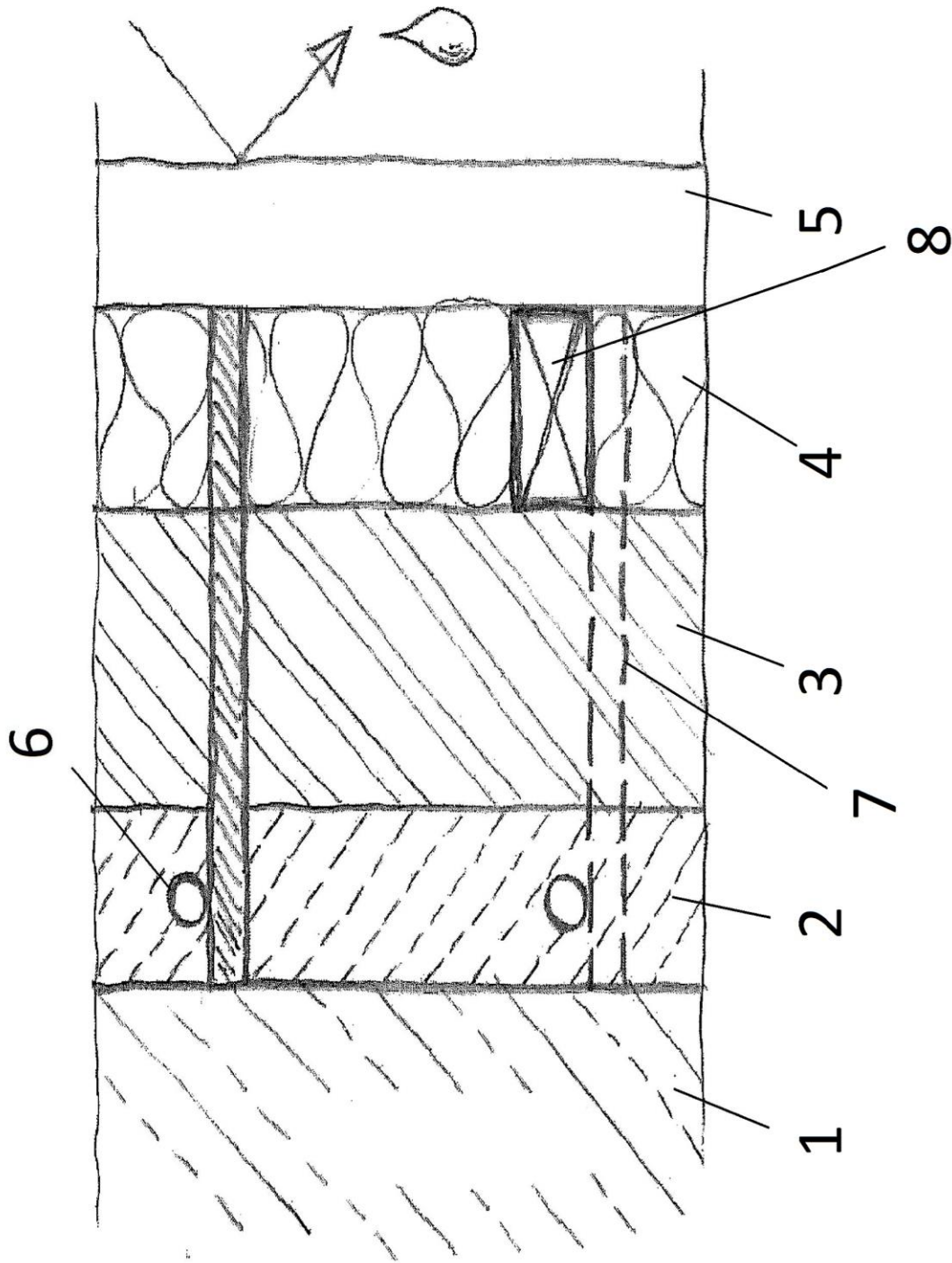


Fig. 2

Fig. 3

