



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 07 375 T3** 2006.01.05

(12) **Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 865 549 B2**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 07 375.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FI96/00664**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 941 675.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 97/21884**

(86) PCT-Anmeldetag: **16.12.1996**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **19.06.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.09.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **22.03.2000**

(97) Veröffentlichungstag

des geänderten Patents beim EPA: **27.04.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.01.2006**

(51) Int Cl.⁸: **E04B 1/94** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

956010 **14.12.1995** **FI**

(73) Patentinhaber:

**Kaefer Isoliertechnik GmbH & Co KG, 28195
Bremen, DE**

(74) Vertreter:

**von Ahsen, Nachtwey & Kollegen Anwaltskanzlei,
28359 Bremen**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IT, NL, PT, SE

(72) Erfinder:

NYLANDER, Timo, FIN-08500 Lohja as., FI

(54) Bezeichnung: **Verkleidungspaneel, Verfahren zu dessen Herstellung, und Gebrauch einer feuerhemmenden Komposition für das Paneel**

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine feuerfeste Auskleidungsplatte gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 mit Mineralwolle und einem Verkleidungsmaterial.

[0002] Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 7 zum Herstellen einer solchen Auskleidungsplatte.

[0003] Für Gehäuse und Schiffbau wird ein leichtgewichtiges und kostengünstiges, feuerfestes Isoliermaterial benötigt, das sich außerdem einfach mit einem Beschichtungssystem beschichten läßt. Wegen ihrer einfachen Handhabung werden vorzugsweise Auskleidungsmaterialien in Blatt-/Platten-/Paneelform verwendet. Allerdings haben herkömmliche Materialien den Nachteil schlechter Recyclingfähigkeit und des Auftretens toxischer Emissionen bei ihrer Herstellung und im Brandfall. Für die Verwendung im Schiffbau werden feuerfeste Anordnungen üblicherweise aus einem dünnen Stahlblech hergestellt, hinter dem oder im Innern einer daraus gestellten Umhüllungskassette eine Schicht Mineralwolle oder eines anderen nicht entflammaren Materials als feuerfeste und wärmeisolierende Schicht aufgeklebt ist. Ein Problem bei Stahlblechanordnungen sind ihr hohes Gewicht und die begrenzten Möglichkeiten, das Aussehen der Wand zu verändern. Beispielsweise verbleiben die Verbindungen zwischen den installierten Paneelen auf störende Weise sichtbar. Stahlpaneelanordnungen sind außerdem verhältnismäßig teuer und schwierig in der Herstellung, weshalb sie nur dort für die Anwendung geeignet sind, wo Materialkosten keine entscheidende Rolle spielen. Spezielle Einrichtarbeiten sind für den Bau und die Herstellung der gegenwärtigen Hüllmaterialien und der Stahlblechpaneelanordnungen erforderlich. Folglich werden für den Schiffbau entwickelte Isoliermaterialien nicht für konventionelle Baukonstruktionen verwendet, bei denen geringere Feuerfestigkeitsanforderungen bestehen und keine zusätzlichen Kosten für Bauinvestitionen gewünscht werden. Allerdings ließe sich eine verbesserte Feuersicherheit bei Bauwerken erzielen, wenn ein kostengünstiges und einfach verwendbares feuerfestes Material verfügbar wäre.

[0004] Das US-Patent 3,908,062 zeigt ein zusammengesetztes Paneel mit einem Kern aus einer starren Mineralfaserplatte und mindestens einer Schicht Gips, die mit einer Fläche der Faserplatte verbunden ist. Die Oberfläche der Faserplatte ist mit einer Papierschicht bedeckt, damit sich eine gute Oberfläche für eine endgültige Beschichtung, wie einen Anstrich, ergibt. Die Feuerfestigkeit des Gipses ist begrenzt, und die Oberfläche der fertiggestellten Schicht ist weich und bröckelig. Die Papierschicht dient ebenfalls dazu, die Bröckeligkeit der Gipsoberfläche zu verringern.

[0005] Die belgische Offenlegungsschrift Nr. 886.016 zeigt ein Verfahren zum Herstellen einer hitzefesten Gußform, die lediglich aus Magnesiumoxid und Magnesiumchlorid besteht. Diese Mischung kann mit einigen Arten einer Verstärkung kombiniert werden. Die ausgehärtete Mischung ist unvorteilhafterweise weich und krümelig, wodurch sie eine schlechte Verschleiß- und Stoßfestigkeit hat. Dadurch wird ihr Anwendungsbereich limitiert.

[0006] Die europäische Patentanmeldung 0 485 867 zeigt ein Mittel zur Feuerverhütung mit Metallhydroxid und Magnesiumoxid sowie eine Verwendung desselben. Das Mittel läßt sich zum Herstellen zusammengesetzter Paneele verwenden, wobei das Mittel die Platten der Paneele miteinander verbindet oder als Füllung in Hohlprofilen angeordnet wird. Die Eignung dieses Mittels zur Oberflächenbeschichtung von Elementen oder Materialien ist nicht gezeigt.

[0007] Das der Erfindung zugrundeliegende Problem ist es, ein feuerfestes Isoliermaterial anzugeben, das sich einfach handhaben läßt und das nach der Installation mit einem gewünschten Beschichtungssystem beschichtbar ist.

[0008] Das Problem wird dadurch gelöst, daß zuerst eine Bewehrung auf der Mineralwollschicht aufgebracht und dann auf die Bewehrung ein feuerfestes Bindemittel aufgebracht wird, das Magnesiumchlorid, Magnesiumsulfat, Natriumsilicat und Magnesiumoxid in hinreichender Menge enthält, damit das Bindemittel hinterher unbrennbar ist. Der erforderliche Anteil Magnesiumchlorid in dem feuerfesten Material beträgt mindestens 37 Gewichtsprozent, vorzugsweise mindestens 47 Gewichtsprozent.

[0009] Im einzelnen ist die Auskleidungsplatte nach der Erfindung gekennzeichnet durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1.

[0010] Außerdem ist das Verfahren nach der Erfindung gekennzeichnet durch den kennzeichnenden Teil des

Patentanspruchs 7.

[0011] Die Erfindung ergibt deutliche Vorteile.

[0012] Die Auskleidungsplatte nach der Erfindung ergibt gleichmäßige und aneinandergrenzende planare Flächen ohne sichtbare Fugen, wobei die Platte gute Isoliereigenschaften gegen Hitze, Kälte, Schall und Feuer hat. Die spezifische Dichte der Platte ist gering, weshalb sie geeignet für die Anwendung dort ist, wo die Masse der Isolierung kritisch ist, wie zum Beispiel bei Hochgeschwindigkeitsschiffen, Flugzeugen und Containern für zum Beispiel den Transport von Waren und Rohstoffen auf der Straße. Die Oberfläche des Materials läßt sich einfach mit einem Muster versehen, damit sich ein gefälliger Anblick der installierten Platten ergibt. Die Platte läßt sich wegen Ihrer Steifigkeit leicht montieren, wodurch zusätzliche Stützstrukturen überflüssig sind. Damit ein hinreichend großer Feuerwert erzielt wird, kann die Platte mehrere Isolierschichten haben, und für eine verbesserte Steifigkeit kann die Platte so geformt sein, daß sich eine Bienenwarbenstruktur ergibt. Die Platte hat ausreichende Steifigkeit zur Errichtung einer selbsttragenden Raumkonstruktion. Im Brandfall entweichen der Platte keine toxischen Gase, und ihre Basiskomponenten sind recyclingfähig.

[0013] Die Platte läßt sich in einer Standardgröße herstellen. Alternativ kann sie in modularen Größen vorbestimmter Abmessungen hergestellt werden, weshalb dann die Platte nicht bei der Montage zugerichtet werden braucht. Die Platte läßt sich bei der Herstellung mit jedem herkömmlichen Beschichtungsmaterial beschichten, wobei das feuerfeste Bindemittel als Klebstoff dient. Nach der Herstellung läßt sich die Platte auf gleiche Weise beschichten, wie jedes herkömmliche Abdeckmaterial. Mit der Platte ist außerdem eine wasserfeste Verbindung zwischen einer errichteten Wand und dem Boden möglich.

[0014] Im folgenden wird die Erfindung anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert.

[0015] [Fig. 1](#) zeigt ein Isolierpaneel nach der Erfindung mit einer einzelnen Isoliersicht;

[0016] [Fig. 2](#) zeigt ein Isolierpaneel nach der Erfindung mit zwei Isoliersichten;

[0017] [Fig. 3](#) zeigt eine Feuchtraumbodenanwendung eines Isolierpaneels nach der Erfindung; und

[0018] [Fig. 4](#) zeigt die Verbindung zwischen dem Boden von [Fig. 3](#) und einer Wand.

[0019] Bei dem einfachsten Ausführungsbeispiel hat die Auskleidungsplatte nach der Erfindung eine einzelne Isoliersicht **1**. Über der Isoliersicht ist eine Bewehrung **2** und eine Schicht eines feuerfesten Bindemittels **3** angeordnet. Die Isoliersicht **1** ist vorzugsweise mehrteilig, und Bindemittel ist an den Verbindungen zwischen den Teilen angeordnet. Dadurch hat das Paneel mehrere quer verlaufende Zwischenwände **4**, wodurch die Struktur des Isolierpaneels versteift wird.

[0020] Die in [Fig. 1](#) gezeigte Anordnung wird hergestellt, indem zunächst eine Bindemittelschicht in einer Gußform oder einfach auf einer ebenen Fläche ausgebracht wird, auf der eine Verstärkungsstruktur angeordnet wird. Als nächstes wird eine weitere Schicht des Bindemittels und der Verstärkungsstruktur aufgebracht. Auf diese Weise wird eine ausreichende Anzahl Schichten aufeinander laminiert, damit eine hinreichende Steifigkeit erzielt wird. Auf die äußere Schicht **2, 3**, die aus den abwechselnden Schichten der Verstärkungsstruktur und des Bindemittels besteht, wird eine Isolierschicht **1** aus Mineralwolle aufgebracht. Die Fasern der Wolle können rechtwinklig oder parallel zu der Ebene des Paneels angeordnet werden, wobei sich die Eigenschaften des Paneels durch Ändern der Anordnung der Wolle in dieser Weise abwandeln lassen. Eine rechtwinklige Anordnung der Wollfasern verleiht dem Paneel höhere Druckfestigkeit. Andererseits wird dadurch für die Anordnung der Isolierschicht ein Aufbau aus dünneren Wollblocks erforderlich. Wenn das Paneel aus mehreren Blocks aufgebaut ist, werden die Verbindungen zwischen den Blöcken mit dem Bindemittel gefüllt. Folglich sind diese mit Bindemittel gefüllten Verbindungen als die Drucksteifigkeit verbessernde Zwischenwände **4** ausgeführt, deren Beitrag zu der Drucksteifigkeit des Paneels größer ist als der kleinere Anteil der Wollblöcke. Wenn die Isolierschicht des Paneels aus einer einzelnen Wollschicht besteht, ist die Drucksteifigkeit des Paneels gleich der Drucksteifigkeit dieser Schicht selbst.

[0021] Nach dem Anordnen der ersten Wollschicht **1** auf der ersten äußeren Schicht **2, 3** wird die zweite äußere Schicht durch Laminiere von Schichten der Verstärkungsstruktur über die Isolierschicht unter Verwenden des Bindemittels als Klebstoff hergestellt. Somit läßt sich die Steifigkeit des Paneels und seine Widerstandsfähigkeit gegen punktuelle Belastungen durch Verändern der Dicke und der Zusammensetzung der äußeren Schicht abwandeln. Die Anordnung der äußeren Schicht läßt sich durch Verwenden bekannter Laminier-

techniken für Kompositstrukturen herstellen, wobei die äußeren Schichten des Paneels unterschiedliche Zusammensetzungen haben können. Nachdem beide äußeren Schichten des Paneels laminiert worden sind, wird das Paneel bei 60° bis 80° Celsius für etwa 15 Minuten in einer geheizten Presse ausgehärtet, wodurch sich ein steifes Paneel ergibt.

[0022] Die Feuerfestigkeit des Verkleidungspaneels nach der Erfindung ergibt sich aus einem speziellen Bindemittel, während seine Steifigkeit und seine Haltbarkeit Ergebnis der Kompositstruktur aus dem Bindemittel und der Verstärkungsstruktur sind. Nach dem Abbinden ist das feuerfeste Bindemittel ziemlich spröde, wodurch eine Unterstützung mit der Verstärkungsstruktur erforderlich ist, um ein Brechen des Bindemittels beim Transport oder bei der Installation zu verhindern. Die Zusammensetzung des Bindemittelgemisches ist veränderbar, jedoch basieren seine feuerhemmenden Eigenschaften hauptsächlich auf denen von Magnesiumchlorid. Weitere Komponenten des Bindemittelgemisches sind Magnesiumsulfat, Natriumsilikat, Magnesiumoxyd, Titanoxyd, Aluminiumhydroxyd und Wasser. Titanoxyd und Aluminiumoxyd sind Beimischungen zum Verbessern der Feuerfestigkeit des Verbundes und geben diesem nach dem Abbinden höhere Festigkeit. Eine weitere Funktion von Titanoxyd ist es, das Trocknen des Verbundes nach dem Abbinden zu beschleunigen. Es hat sich gezeigt, daß sich mit der folgenden Zusammensetzung vorteilhafte Eigenschaften ergeben:

Wasser	135 g
Natriumsilikat	120 g
Magnesiumsulfat	1.000 g
Magnesiumchlorid	2.500 g
Magnesiumoxyd	5.000 g
Aluminiumhydroxyd	800 g
Titanoxyd	800 g

[0023] Die Masse der gesamten Charge mit der vorstehend angegebenen Zusammensetzung beträgt 10.355 g. Der Anteil von Magnesiumoxyd beträgt 48,3%. Die Feuerfestigkeit der Mischung basiert auf dem hohen Anteil Magnesiumoxyd. Magnesiumsulfat und Magnesiumchlorid machen den Verbund hart und verbessern seine Feuerfestigkeit. Natriumsilikat dient als Bindemittel. Titanoxyd und Aluminiumhydroxyd können aus dem Gemisch auch weggelassen werden. Sie dienen lediglich als qualitätsverbessernde Beimischungen. Wenn diese Beimischungen weggelassen werden, vergrößert sich der Anteil von Magnesiumoxyd bei der oben angegebenen Zusammensetzung auf 57,1%.

[0024] Die Verhältnisse der Komponenten bei der vorstehend angegebenen Zusammensetzung lassen sich ändern. Die Verhältnisse der Komponenten der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung sind in Gewichtsprozent ausgedrückt. Die folgenden:

Wasser	1,3 %
Natriumsilikat	1,2 %
Magnesiumsulfat	9,7 %
Magnesiumchlorid	24,1 %
Magnesiumoxyd	48,3 %
Aluminiumhydroxyd	7,7 %
Titanoxyd	7,7 %

[0025] Prinzipiell läßt sich die Menge jeder Komponente um etwa 20% von dem genannten Wert ändern. Folglich kann die Menge Magnesiumchlorid bei der Zusammensetzung in dem Bereich von 2000 g bis 3000 g sein. Die wichtigste Komponente des Gemisches ist Magnesiumchlorid, dessen Menge hinreichend groß sein muß, damit eine gute Feuerfestigkeit erzielt wird. Die Bezeichnung Feuerfestigkeit bezieht sich hierbei auf eine Feuerbewertung, die sich aus einem Test ergibt, dem ein Isolierpaneel unterzogen wird, das dafür entworfen worden ist, die Anforderungen des Tests zu erfüllen. Die Feuerbewertung des Paneels läßt sich dabei den Anforderungen der geplanten Anwendung entsprechend abwandeln. Allerdings sollte die Menge Magnesiumchlorid nicht unter den vorstehend genannten Minimalwert von 37 bis 38% fallen. Gute Feuerfestigkeit läßt sich nicht erzielen, wenn sein Anteil kleiner ist als 47%.

[0026] Das hierin beschriebene Bindemittel bzw. das feuerhemmende Mittel ist im einzelnen zum Herstellen des Verkleidungspaneels unter Verwenden des Kaltpreßverfahrens geeignet.

[0027] Zusätzlich zu Magnesiumchlorid und Natriumsilikat enthält die Zusammensetzung außerdem ein Reaktionsprodukt des Natriumsilikats und einer Säure. Die Verbindung ist im einzelnen gut für die Heißpreßtechnik geeignet. Sie kann aber auch dort zur Anwendung gelangen, wo Kaltpreßtechniken verwendet werden.

[0028] Das feuerhemmende Zusammensetzung nach der Erfindung läßt sich durch separates Herstellen eines Reaktionsproduktes von Natriumsilikat und Säure und einer wässrigen Lösung von Magnesiumchlorid und durch Zusammenbringen des Reaktionsproduktes mit der wässrigen Lösung erhalten, um so ein formbares und dehnbare Gemisch zu erhalten.

[0029] Das Reaktionsprodukt von Natriumsilikat und Säure wird erzeugt, indem zunächst das Natriumsilikat mit Wasser vermischt wird. Anschließend wird diese Mischung mit einer anorganischen oder einer organischen Säure zur Reaktion gebracht. Die Menge Wasser ist dabei normalerweise ungefähr gleich der Menge Natriumsilikat, das heißt für ein 100 Gewichtsanteile Natriumsilikat werden 50 bis 150 Gewichtsanteile Wasser verwendet. Als anorganische Säuren können für die Reaktion Borsäure, Phosphorsäure, Salzsäure oder Schwefelsäure verwendet werden. Als organische Säuren können Ameisensäure, Essigsäure, Oxasäure, Weinsäure oder Zitronensäure verwendet werden. Das molare Verhältnis von $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ ist vorteilhafterweise etwa 1 bis 3,5, vorzugsweise etwa 2 bis 3,3.

[0030] Die relativen Mengen von Natriumsilikat und Säure hängen von dem Verhältnis Siliciumdioxid/Natriumoxyd des Natriumsilikats und von der verwendeten Säure ab. Allgemein gesprochen werden etwa 1 bis 100 Gewichtsanteile einer (100%-igen) Säure für 100 Gewichtsanteile Natriumsilikat verwendet.

[0031] Das erhaltene Reaktionsprodukt, das zumindest einige ausgefällte Siliciumverbindungen enthält, wird bei Bedarf durch Zufügen von Magnesiumsulfat ergänzt, das ähnlich Magnesiumchlorid den fertigen Verbund härtet. Wenn Magnesiumsulfat dem Reaktionsprodukt zugesetzt wird, erhöht dies die Viskosität des Gemisches. Vorzugsweise wird Magnesiumsulfat mit einem Anteil von 10 bis 5000 Gewichtsanteilen, vorzugsweise von 500 bis 1000 Gewichtsanteilen, auf 100 Gewichtsanteile Natriumsilikat zugesetzt.

[0032] Zuerst wird das Magnesiumchlorid in Wasser aufgelöst. Dabei werden 10 bis 1000, vorzugsweise 50 bis 200 Gewichtsanteile Magnesiumchlorid in 100 Gewichtsanteilen Wasser aufgelöst. Damit die Lösbarkeit von Magnesiumchlorid erhöht wird, kann die Wassertemperatur auf einem höheren Wert als Raumtemperatur, zum Beispiel bei ungefähr 30°C bis 90°C , vorzugsweise bei etwa 40°C bis 80°C , gehalten werden. Nach dem Auflösen des Magnesiumchlorids kann Magnesiumoxyd in die wässrige Lösung zugegeben werden. Für 100 Gewichtsanteile Magnesiumchlorid werden 10 bis 1000 Gewichtsanteile Magnesiumoxyd verwendet, vorteilhafterweise 100 bis 500 Gewichtsanteile, vorzugsweise 150 bis 250 Gewichtsanteile. Bekanntermaßen ist Magnesiumoxyd schwer in Wasser lösbar, weshalb die Zugabe dieser Komponente ein Fluid ergibt.

[0033] Als nächstes können die Natriumsilikat- und Magnesiumchloridgemische kombiniert werden. Vorzugsweise wird das Natriumsilikatgemisch in das Magnesiumchloridgemisch unter kräftigem Rühren hinzugefügt. Ein zähflüssiges, verarbeitbares Gemisch wird erhalten. Das Gemisch enthält etwa 10 bis 10000 Gewichtsanteile, vorteilhafterweise 100 bis 5000 Gewichtsanteile und vorzugsweise etwa 500 bis 3000 Gewichtsanteile Magnesiumchlorid auf 100 Gewichtsanteile Natriumsilikat. Das Gemisch enthält etwa 100 bis 10000 Gewichtsanteile, vorteilhafterweise 200 bis 2000 Gewichtsanteile und vorzugsweise etwa 500 bis 1500 Gewichtsanteile Wasser auf 100 Gewichtsanteile Natriumsilikat.

[0034] Titanoxyd kann dem Gemisch zum Verbessern von dessen Festigkeitseigenschaften zugesetzt werden. Außerdem können üblicherweise in feuerhemmende Verbindungen verwendete Metalloxyde, wie zum Beispiel Aluminiumhydroxyd zugesetzt werden.

[0035] Die Trockenmasse des feuerhemmenden Gemisches, das gemäß der Erfindung hergestellt worden ist, enthält

- 0,1 bis 10 Gewichtsprozent Natriumsilikat und Säure und ein Reaktionsprodukt aus diesen,
- 1 bis 25 Gewichtsprozent Magnesiumsulfat,
- 10 bis 60 Gewichtsprozent Magnesiumchlorid, und
- 10 bis 60 Gewichtsprozent Magnesiumoxyd.

[0036] Außerdem kann das Gemisch etwa 0,1 bis 10 Gewichtsprozent Aluminiumhydroxyd und/oder entspre-

chend Titandioxyd enthalten.

[0037] In [Fig. 2](#) ist eine Paneelstruktur gezeigt, die zwei Schichten Isoliermaterial und drei Schichten der Bewehrung **2** hat, die mit dem Bindemittelgemisch belegt sind. Eine solche mehrlagige Anordnung ergibt ein Paneel höherer Steifigkeit und Haltbarkeit, als dies mit einer einlagigen Anordnung erreichbar ist. In der Praxis wird die mehrlagige Anordnung bei solchen Anwendungen bevorzugt, bei denen eine erhebliche Dicke des Isoliermaterials erforderlich ist. Wenn dabei eine einzelne Schicht dicken Isoliermaterials verwendet würde, würde sich die Festigkeit des Paneels erheblich verringern. In diesem Fall könnte ein Halten des Paneels an der zu bedeckenden, darunter liegenden Struktur mit Hilfe von, z. B. durchgehenden Befestigungsmitteln, erforderlich werden. Im Gegensatz dazu ist die nach der Erfindung hergestellte, mehrlagige Anordnung selbst für die Verwendung als selbsttragende Wand hinreichend steif. Bei einer solchen Struktur ist es von Vorteil, daß die die Drucksteifigkeit verbessernden Zwischenwände **4** gegeneinander versetzt angeordnet sind, damit deren Koinzidenz vermieden wird.

[0038] Die Erfindung ermöglicht eine einfache Isolierung für spezielle Anwendungen. In der Fig. ist ein solches Beispiel gezeigt, bei dem die Boden- und Wandisolation eines Feuchtraumes unter Verwenden eines Verkleidungspaneels nach der Erfindung hergestellt worden ist. Der Boden ist aus einem Verkleidungspaneel mit einer Isolierschicht **1** hergestellt, die schräg geformt ist, um die bei der Bodenkonstruktion erforderliche Schräge bereitzustellen. Im tiefsten Punkt der Schräge ist eine Drainage **5** angeordnet. Das schräge Bodenpaneel läßt sich auf gleiche Weise wie ein ebenes Wandpaneel durch Laminieren herstellen. Dabei werden die Drainage **5** und seine Rohrleitungsdurchführungen dem Paneel mittels des Bindemittelgemisches angefügt.

[0039] [Fig. 4](#) zeigt eine strukturelle Anordnung für eine wasserdichte Eckverbindung zwischen dem Boden und einer Wand. Bei dieser Anordnung hat die Bodenpaneelkante einen Stahlwinkel **6**, dessen einer Schenkel unter dem Paneel gebunden ist, und dessen anderer Schenkel sich in der Ebene der Bodenpaneelkante geringfügig über das Niveau der Bodenoberseite hinaus erstreckt. Somit stützt der Winkel **6** die Isolierung der Kante des Bodenpaneels und versteift die Verbindung. Die obere Fläche des Bodenpaneels ist mit einer durchgehenden Fliesenbedeckung überzogen, die ein Futtermaterial mit darauf gelegten Keramikfliesen **9** hat. Ein solcher Fliesenüberzug **8** ist kommerziell als Platte mit Standardabmessungen erhältlich. Alternativ kann der Fliesenüberzug **8** entsprechend der als Bodenbelag zu bedeckenden Seite zugeschnitten werden. Der Fliesenüberzug **8** kann bei der Herstellung des Bodenpaneels auf dieses aufgeklebt werden.

[0040] Das Paneel, das die Wand des Feuchtraumes bildet, ist an dem Stahlwinkel **6** befestigt. Der untere Rand des Wandpaneels ist mittels eines schützenden, gewinkelten Stahlabschnitts **7** steif mit dem Stahlwinkel **6** verbunden. Der gewinkelte Stahlabschnitt **7** verläuft über die Kante des Wandpaneels und erstreckt sich über dessen unteren Rand bis zu dem Stahlwinkel **6**. Der Stahlwinkel **6** und der schützende Stahlabschnitt **7** bilden eine steife Tragestruktur, die den Boden und die Wand am Ort fixieren. Im Inneren des Feuchtraumes ist das Wandpaneel zumindest im Bereich des unteren Randes der Wand mit einer vorgefertigten Fliesenlage **8** bedeckt, die derart angeordnet ist, daß der untere Rand der Fliesen **8** auf den Fliesen **8** der Bodenbedeckung ruht. Auf diese Weise läßt sich einfach eine wasserdichte Boden-Wand-Eckverbindung herstellen.

[0041] Für das Paneel nach der Erfindung gibt es viele Anwendungen. Zum Beispiel kann es für die Herstellung vorgefertigter Türpaneele für den Schiffbau und für Gehäuse, Wände und Böden im allgemeinen und für deren Bedeckung und für Einstiegsschachtabdeckungen verwendet werden. Außerdem ist das Paneel zum Herstellen konischer Fensterrahmen, Öffnungen und Durchführungen genauso geeignet, wie für die Konstruktion von Feuchträumen, wie zum Beispiel Badezimmer. Die Erfindung ermöglicht es außerdem, nicht brennbare Isolierpaneelstrukturen für das Innere von Flugzeugen und Zügen genauso herzustellen, wie für die Isolation von Schiffsinnenräumen gegen Hitze, Schall, Kälte und Feuer.

[0042] Neben dem vorstehend Beschriebenen kann die Erfindung weitere Ausführungsformen haben. Die verstärkende Bewehrung kann aus einer Gruppe Webstücke oder Schnittfaserfilz ausgewählt werden. Im Rahmen der Erfindung ist es außerdem für einige Anwendungen denkbar, das Bindemittelgemisch mit verstärkenden Elementen, wie zum Beispiel Schnittfasern, zu vermengen, wobei die Verstärkungselemente und das Bindemittelgemisch in vermischter Form bei der Herstellung auf das Paneel aufgebracht werden können. Prinzipiell läßt sich die äußere Oberflächenlage oder die Verstärkungslage des Paneels unter Verwenden eines beliebigen Verstärkungselements und einer beliebigen Herstellungstechnik herstellen, die für die Herstellung von Kompositstrukturen üblicherweise verwendet werden. Allerdings ist Glasfaser die kostengünstigste Wahl als Verstärkungsmaterial wegen seines geringen Preises und seiner vorteilhaften Eigenschaften. Nach der Herstellung können die Paneelkanten mit darauf aufgebrachtten metallischen Schutzstreifen versehen werden.

Patentansprüche

1. Feuerfeste Auskleidungsplatte mit
 - wenigstens einer Isolierschicht (1) aus Mineralwolle, und
 - einer äußerer Schicht (2, 3) auf beiden Seiten der Isolierschicht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die äußere Schicht aus
 - einem Bindemittel (3) welches
 - 10 bis 60 Gew.-% Magnesiumchlorid,
 - 1 bis 25 Gew.-% Magnesiumsulfat,
 - 10 bis 60 Gew.-% Magnesiumoxid,
 - 0,1 bis 10 Gew.-% Natriumsilicat und Säure und ein Reaktionsprodukt derselben enthält, und
 - wenigstens einer Bewehrung (2) besteht.
2. Auskleidungsplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewehrung ein Textilerzeugnis (2) ist und wenigstens zwei Lagen des Textilerzeugnisses mit Hilfe des Bindemittels zu den äußeren Oberflächenschichten laminiert sind.
3. Auskleidungsplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Fasern der Mineralwolle der Isolierschicht (1) senkrecht zur Ebene der Platte gerichtet sind.
4. Auskleidungsplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierschicht (1) aus Blöcken gebildet ist und Zwischenblocknahtfugen mit dem Bindemittel verklebt sind, so daß sich Zwischenwände (4), die sich zwischen den äußeren Lagen (2, 3) erstrecken, bilden.
5. Auskleidungsplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Isolierschichten (1) vorgesehen sind.
6. Auskleidungsplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Schutzstreifen an wenigstens einer Kante der Platte.
7. Verfahren zur Herstellung einer Auskleidungsplatte, mit wenigstens folgenden Verfahrensschritten:
 - wenigstens eine äußere Schicht (2, 3) wird abgelegt,
 - auf die erste äußere Schicht (2, 3) wird eine Isolierschicht (1) aus Mineralwolle gelegt,
 - auf die Isolierschicht (1) wird eine zweite äußere Lage gefegt, dadurch gekennzeichnet, daß
 - ein Bindemittel hergestellt wird, welches
 - 10 bis 60 Gew.-% Magnesiumchlorid,
 - 1 bis 25 Gew.-% Magnesiumsulfat,
 - 10 bis 60 Gew.-% Magnesiumoxid,
 - 0,1 bis 10 Gew.-% Natriumsilicat und Säure und ein Reaktionsprodukt derselben aufweist, und
 - jede äußere Schicht (2, 3) als Verbundwerkstoff aus dem Bindemittel und einer Bewehrung hergestellt ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierschicht (1) aus Blöcken zusammengestellt und Zwischenblockfugen mit dem Bindemittel ausgefüllt sind.
9. Verwendung eines Bindemittels für eine feuerfeste Auskleidungsplatte nach Anspruch 1 aus einer feuerfesten Zusammensetzung mit
 - 10 bis 60 Gew.-% Magnesiumchlorid,
 - 1 bis 25 Gew.-% Magnesiumsulfat,
 - 10 bis 60 Gew.-% Magnesiumoxid,
 - 0,1 bis 10 Gew.-% Natriumsilicat und Säure und ein Reaktionsprodukt derselben.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

