



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 26 880 T2** 2004.10.14

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 943 040 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 26 880.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/AU97/00692**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 943 673.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/016697**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.10.1997**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **23.04.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.09.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **17.12.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.10.2004**

(51) Int Cl.⁷: **E04B 1/16**

E04B 2/86, E04B 5/36

(30) Unionspriorität:

PO303296 16.10.1996 AU

(73) Patentinhaber:

James Hardie Research Pty. Ltd., Rosehill, New South Wales, AU

(74) Vertreter:

Uexküll & Stolberg, 22607 Hamburg

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(72) Erfinder:

COTTIER, Sidney, John, Lugarno, AU; COLLINS, Robert, David, Quakers Hill, AU; GEEVES, Graham, James, Baulkham Hills, AU

(54) Bezeichnung: **WANDELEMENT UND DAZUGEHÖRIGE KONSTRUKTIONSMETHODE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine verbesserte Wand, einen verbesserten Fußboden oder eine verbesserte Decke und ein Konstruktionsverfahren dafür.

Stand der Technik

[0002] In der Bauindustrie besteht ein großer Bedarf für ein leichtes, zeitgemäßes, monolithisches Wandsystem als eine Alternative zu dem herkömmlichen Ziegelstein- oder Blockbausteinwerk mit einem attraktiveren Preis und mit größerer Konstruktionsflexibilität. Es besteht weiterhin ein großer Bedarf, die Bauzeit von herkömmlichen Mauerwerk-Wandsystemen zu verringern.

[0003] Es gibt viele Leichtstucksysteme oder Systeme, die zu wie Mauerwerk aussehenden Systemen "gemacht" wurden, die herkömmliche Fachwerkrahmen verwenden, die mit Tafelmaterialien bedeckt sind, und die so ausgestaltet oder beschichtet werden, um ein Aussehen wie ein Mauerwerk zu erreichen. Wenn diese Systeme auch so aussehen wie Mauerwerk, erreichen sie doch nicht "das Gefühl" oder die Solidität von Mauerwerk.

[0004] Es gibt derzeit auch viele Mauerwerk-Plattensysteme. Allgemein werden die Platten dieses Typs durch Ausfüllen des Zwischenraums zwischen zwei benachbarten, faserverstärkten Zementtafeln (FRC) mit einem Leichtbetonkern hergestellt. Diese Plattensysteme werden jedoch im Allgemeinen nicht auf der Baustelle gefertigt und ziehen wesentliche Transportkosten nach sich. Ferner sind die Platten selbst recht schwer und erfordern Kranarbeit oder beträchtlichen Arbeitsaufwand auf der Baustelle, um sie zu installieren. Die Platten sind hinsichtlich ihrer Ausgestaltung nicht flexibel und werden im Allgemeinen nur als ein zweidimensionales Plattenfeld zur Verfügung gestellt, was zu weiteren Kosten für das Zuschneiden an der Baustelle führt.

[0005] Die herkömmliche Produktion von gegossenen Betonwänden, Betonfußböden oder Betondecken erfordert komplizierte und sperrige Verschalungen, um die Wand, den Fußboden oder die Decke, die gewünscht wird, zu bilden. Diese wird dann mit einem herkömmlichen Beton/Zuschlagstoff-Gemisch gefüllt. Das schwere Beton/Zuschlagstoff-Gemisch führt zu wesentlichen Beanspruchungen der Verschalung und ist nicht dazu geeignet, leichte Wände, Fußböden oder Decken zu produzieren. Ferner sind alle Schwierigkeiten vorhanden, die mit der Produktion, dem Transport und der Installation von solchem schweren Material im Zusammenhang stehen.

[0006] Die Internationale Patentanmeldung WO-A-9324711 offenbart eine Bauwand, die durch

Vergießen eines Kerns aus fließbarem, faserigem Schaumzementgemisch zwischen zwei gefertigten dünnen glasfaserverstärkten Außenwand-Zementplattenfeldern aufgebaut ist. Die Fasern in dem Faserzementplattenfüllstoff dringen verbindend in die Löcher in den glasfaserverstärkten Faserzementtafeln ein. Die Fasern umhüllen die geschlossenen Zellen in dem geschäumten Kern. Die Außenflächen der Zementplatte sind versiegelt, um ihre Porosität zu verringern und um ein zu schnelles Wandern der Füllmaterialien in die Platten zu verhindern. Wenn ein schnelles Wandern erfolgt, könnte ein teilweises Zusammenbrechen der Schaumzellenstruktur der gegossenen, noch nicht ausgehärteten Kernfüllung entstehen.

[0007] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung zumindest einige der Nachteile des Standes der Technik zu überwinden oder wesentlich abzuschwächen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ, wobei das Verfahren die Schritte aufweist: Errichten eines im Wesentlichen festen inneren Rahmens, der Vorder- und Rückseite einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke; Anbringen von faserverstärkten zementösen Tafeln an der Vorder- und Rückseite, um dazwischen einen Hohlraum zu bilden; Injizieren eines Leichtbetonbreis mit einer Dichte zwischen 200 kg/m³ und 1800 kg/m³ in den Hohlraum; und Zulassen, dass sich der Betonbrei setzt und einen Kern bildet, dadurch gekennzeichnet dass die Tafeln eine Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeitsrate von zwischen 0,2 und 2 mm pro Stunde haben, um für ein Haftvermögen des Kerns an den Tafeln durch natürliches Haften des Betonbreis an den Tafeln zu sorgen, ohne die strukturelle Integrität der Tafeln während des Setzens und Aushärtens wesentlich zu verlieren.

[0009] Die vorliegende Erfindung stellt in einer bevorzugten Form ein Verfahren zum Konstruieren von Wänden, Fußböden oder Decken zur Verfügung, das eine größere Flexibilität aufweist, als die derzeitigen vorgefertigten Systeme, und das bequemer und billiger anzuwenden ist, als die derzeitigen Baustellen-Systeme, wobei das gewünschte Aussehen und Gefühl von Mauerwerk erhalten bleiben.

[0010] Nicht alle faserverstärkten Zementtafeln sind für den erfindungsgemäßen Prozess geeignet. Tafeln, die für die Verwendung mit dem Konstruktionsverfahren der vorliegenden Erfindung geeignet sind, sind angepasst, um

- (i) ausreichend Feuchtigkeit zu absorbieren, um ein natürliches Haften des Betons an den Tafeln nach dem Aushärten zu gewährleisten, und
- (ii) im Wesentlichen ihre strukturelle Integrität

während des Aushärtens beizubehalten.

[0011] Sowohl die Feuchtigkeitspermeabilität und/oder die Dicke der Tafel(n) können so reguliert werden, dass sie diesen Kriterien genügen.

[0012] Wie von Fachleuten zu erkennen ist, absorbieren die faserverstärkten Zementtafeln, wenn der wasserbasierte Leichtbetonbrei in den Hohlraum zwischen den Tafeln gegossen wird, eine bestimmte Wassermenge. Dieses Absorbieren von Wasser ist erforderlich, damit der Beton an den zementösen Tafeln haftet, wenn er sich zuerst setzt und dann aushärtet.

[0013] Wenn die Faserzementtafeln Feuchtigkeit absorbieren, verlieren sie an Festigkeit. Wenn die Feuchtigkeitsabsorption fortschreitet, können die Tafeln in einem solchen Maße aufgeweicht werden, dass das Gewicht des Breis ausreicht, um einen vollständigen Verlust der strukturellen Integrität der Tafeln und ein Ausfließen des Zementbreis aus dem Hohlraum zwischen den Tafeln zu verursachen. Die gegenwärtigen Anmelder haben jedoch überraschend ermittelt, dass es möglich ist, Tafeln zur Verfügung zu stellen, die ausreichend Feuchtigkeit absorbieren, um ein natürliches Haften des Betons zu erlauben, die aber im Wesentlichen während des Setzens und des Aushärtens des Betons ihre strukturelle Integrität beibehalten. Das ist besonders nützlich, da es die Produktion von leichten Wänden, Decken oder Fußböden auf der Baustelle erlaubt, die das solide Gefühl herkömmlichen Mauerwerks geben und so aussehen wie herkömmliches Mauerwerk, ohne dass eine zusätzliche Verschalung oder eine Verstärkung der Tafeln erforderlich ist.

[0014] Sogenannte "Tafeln mit geringer Feuchtigkeitspermeabilität", verstärkt mit Zellulosefasern, wie sie zum Beispiel in WO 97/08111 offenbart sind, sind für das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung besonders geeignet. Die Ausbildung einer solchen geringen Feuchtigkeitspermeabilität verringert den Festigkeitsverlust infolge von Feuchtigkeitsabsorption im Vergleich mit herkömmlichen faserverstärkten Zementtafeln sehr drastisch.

[0015] Im Fachgebiet ist bekannt, dass Leichtbeton für die Verwendung als Bauplatten normalerweise hergestellt wird, indem einem wasserbasierten Zementbrei entweder vorgefertigter chemischer Luft/Wasser-Schaum oder expandierte Zuschlagstoff-Perlen hinzugefügt werden. Normalerweise kann der Leichtbetonbrei, der nach dem Verfahren der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann, zu 50–70 Volumen-% aus expandiertem Polystyrolgranulat, 20–40% Sand, 5–15% Zement, 5–15% Wasser und 0–20% Flugasche, pulverisierter Schlacke oder anderen siliziumhaltigen Feinmaterialien bestehen. Die Dichte des Leichtbetons reicht norma-

lerweise von 200 kg/m³ bis 1800 kg/m³. Dagegen hat Beton mit normalem Gewicht typischerweise eine Dichte von 1800 kg/m³ bis 2600 kg/m³.

[0016] Vorteilhafterweise kann außerdem zusätzliches Material zu dem Leichtbetonbrei hinzugegeben werden, wenn die Wand, der Fußboden oder die Decke für einen speziellen Zweck konstruiert ist, z. B. als feuerhemmende oder feuerbeständige Wand, Fußboden, Decke usw.

Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Um die vorliegende Erfindung besser zu verstehen, wird nun eine bevorzugte Ausführung, lediglich in Form eines Beispiels, unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0018] **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht eines Rahmens, der für die Verwendung mit dem vorliegenden erfindungsgemäßen Verfahren geeignet ist,

[0019] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht des Rahmens von **Fig. 1**, verkleidet mit faserverstärkten Zementtafeln, und

[0020] **Fig. 3** und **3A** sind Querschnittsansichten einer kompletten Wand, eines kompletten Fußbodens oder einer kompletten Decke, aufgebaut nach dem Verfahren der vorliegenden Erfindung.

Ausführungsarten der Erfindung

[0021] Sich zuerst **Fig. 1** zuwendend, ist der erste Schritt in dem erfindungsgemäßen Verfahren das Bereitstellen eines Rahmens für die gewünschte Wand, den Fußboden oder die Decke. Der Rahmen **10** wird vorzugsweise aus herkömmlichen leichten tragfähigen Stahlrahmen konstruiert. In diesem Fall weist der Rahmen **10** eine untere Schiene **20** und eine obere Schiene **30** auf, die durch im wesentlichen senkrecht ausgerichtete Ständer **40** verbunden sind.

[0022] Vorzugsweise hat jedes Rahmenelement eine Mindestmaterialdicke von 0,55 mm. In der dargestellten Ausführung stellt jedes Rahmenelement ein längliches U-Profil-Element dar. Andere Querschnitte wie "Z-Profil", "Doppel-T-Profil" sind gleichermaßen geeignet. Am bevorzugtesten weist jedes Rahmenelement ein Paar von parallel beabstandeten Flanschen **41**, **42** auf. Diese Flansche dienen nicht nur dazu, das Anbringen der faserverstärkten Zementtafeln zu unterstützen, wie es nachfolgend erläutert wird, sondern sie verstärken auch die Wand, den Fußboden oder die Decke.

[0023] Wie in **Fig. 2** dargestellt, ist der nächste Schritt in dem erfindungsgemäßen Verfahren das Anbringen einer Anzahl von faserverstärkten Zementtafeln **50** an dem Rahmen. Sie können durch jeden ge-

eigneten Mechanismus an dem Rahmen befestigt werden. Die Anmelder haben jedoch ermittelt, dass das Befestigen der Zementplatten an dem Rahmen durch Schrauben eine zuverlässige Verbindung herstellt. Anstelle der Befestigung der Zementplatten an den Rahmen mit Schrauben kann Klebstoff auf den Rahmen aufgetragen werden, um die faserverstärkten Zementtafeln zu halten. Vorzugsweise sind die Kantenbereiche **51**, **52** der aneinanderstoßenden Tafeln **50** mit einer gemeinsamen Stütze **43** verbunden. Das verhindert eine Relativbewegung der aneinanderstoßenden Kanten der Tafeln **50**.

[0024] Der Leichtbetonbrei zum Füllen des Hohlraums **60**, der zwischen den Tafeln gebildet ist, weist eine Nenndichte zwischen 200 kg/m³ und 1800 kg/m³, am bevorzugtesten etwa 400–500 kg/m³ auf. Der Leichtzementbrei kann eine herkömmliche Zusammensetzung haben und kann pulverisiertes Polystyrol-Abfallmaterial ("Schrot") oder expandierte Polystyrolplatten, Flugasche und/oder andere Abfallmaterialien enthalten und ermöglicht dadurch ein nützliches Recycling von Abfallprodukten. Der bevorzugteste Leichtbrei hat einen geringen Feuchtigkeitsgehalt, z. B. 50 Gewichtsprozent Wasser oder weniger. Ein Beispiel einer geeigneten Leichtbetonbreizusammensetzung ist die folgende. Ein Kubikmeter Brei enthält.

120 kg Zement
160 kg Flugasche
1 m³ Polystyrolgranulat
4 Liter Luft-Mitnehmermittel, und
etwa 150 Liter Wasser

[0025] Im Allgemeinen kommt ein Beton-Rührmischer, der den Zement/Flugaschebrei enthält, zu der Baustelle. Dazugegeben wird der Luftmitnehmer, der eine geeignete Zeit, z. B. zwei Minuten lang, gemischt wird. Dann kann das Polystyrol dem belüfteten Brei hinzugefügt werden und während des Mischens wird ausreichend Wasser hinzugefügt, so dass der sich ergebende Brei als eine Kugel in der hohlen Hand liegt, jedoch leicht fließt, wenn die Hand leicht geschüttelt wird.

[0026] Ein alternatives, einfacheres Verfahren zum Herstellen einer geeigneten Betonzusammensetzung für die Verwendung in dem erfindungsgemäßen Verfahren beinhaltet das Mischen von 6 Volumenteilen EPS (expandiertes Polystyrol), 3 Teilen Sand, 1 Teil Zement und 1 Teil Wasser. Der Brei kann an der Baustelle wahlweise mit einem Schaummittel oder einem Luftmitnehmer gemischt werden.

[0027] Der Brei kann durch Löcher in der oberen Platte **30** oder durch Löcher in der Faserzementverklebung **50** in den Rahmenhohlraum injiziert werden. Nach dem Gießen des Zementbreis absorbieren die faserverstärkten Zementtafeln Feuchtigkeit und verlieren dabei zeitweise ihre Festigkeit. Die faserver-

stärkten Zementtafeln werden so gewählt, dass sie ausreichend Feuchtigkeit absorbieren, um ein natürliches Haften des Betons zu sichern, dabei jedoch während des Aushärtens ihre strukturelle Integrität beibehalten. Wie vorher angeführt, ist es bevorzugt, das in dem erfindungsgemäßen Verfahren faserverstärkte Zementtafeln mit geringer Feuchtigkeitspermeabilität verwendet werden, wie sie zum Beispiel in WO 97/08111 beschrieben sind. Solche Tafeln enthalten vorzugsweise ein im Autoklaven behandeltes ausgehärtetes Reaktionsprodukt aus Metakaolin, Portlandzement, kristallinem siliziumhaltigem Material und Wasser neben anderen geeigneten Zusätzen, wie eine Zellulosefaserverstärkung.

[0028] Alternativ können Tafeln mit geringer Dichte verwendet werden. Platten mit niedriger Dichte haben normalerweise eine Dichte von weniger als 1200 kg/m³, vorzugsweise von 800–900 kg/m³. Solche Tafeln mit einer geringen Dichte absorbieren eine größere Feuchtigkeitsmenge als die vorher erwähnten Tafeln mit geringer Durchlässigkeit, sind jedoch leichter und es können daher dickere Tafeln verwendet werden, die dadurch das Beibehalten ihrer strukturellen Integrität während des Aushärtens des Beton sichern.

[0029] Für eine Wand, deren Ständer-Mittellinien 300 mm Abstand aufweisen, ist die bevorzugte Mindestdicke der Tafeln unter Verwendung herkömmlicher faserverstärkter Zementtafeln 6 mm. Bei Verwendung der vorher angeführten Platten mit geringer Permeabilität oder geringer Dichte beträgt das bevorzugte Minimum ebenfalls 6 mm.

[0030] Wenn man die Ständer jedoch weiter entfernt voneinander anordnet, zum Beispiel bis 400 mm, muss die Dicke der herkömmlichen faserverstärkten Tafeln auf mindestens 9 mm vergrößert werden. Überraschenderweise hat der Anmelder jedoch ermittelt, dass bei Verwendung der vorher angeführten Platten mit geringer Permeabilität oder geringer Dichte die 6 mm dicke Platte noch ausreichend ist, um ausreichend Feuchtigkeit zum Haften des Betons zu absorbieren und die strukturelle Integrität während des Setzens und Aushärtens des Beton beizubehalten. Bei Verwendung einer solchen 6 mm dicken Platte mit geringer Permeabilität oder geringer Dichte ist es möglich, die Stützen weiter entfernt voneinander vorzusehen. Das ergibt eine wesentliche Verringerung sowohl der Material- als auch der Arbeitskosten.

[0031] Um ein ausreichendes Haften des ausgehärteten Betons und der vorderen und hinteren Verklebungstafeln **50** zu gewährleisten, müssen die Tafeln genügend Feuchtigkeit absorbieren. Um diese Feuchtigkeitspermeabilität zu testen, wird ein Muster der vorgesehenen Verklebungstafel **50** am unteren Ende eines vertikalen Rohrs mit einem Durchmesser von 50 mm befestigt. Eine Wassersäule von 1,22 m

Höhe wird in dem Rohr aufrechterhalten und es wird die Feuchtigkeit gemessen, die in einem Zeitraum von 48 Stunden die Tafel durchdringt. Für die herkömmliche 6 mm-Tafel betrug die Wasserpermeationsrate 1–2 mm pro Stunde, für die 6 mm-Tafel mit geringer Permeabilität 0,5–1 mm pro Stunde und für die 6 mm-Tafel mit geringer Dichte 0,2–0,5 mm pro Stunde. Jede dieser Tafeln hat eine ausreichende Feuchtigkeitspermeabilität, um das Haften der Tafel an dem ausgehärteten Beton zu sichern.

[0032] Der Leichtbeton sollte langsam in den Hohlraum gepumpt werden, da eine hohe Fließgeschwindigkeit einen übermäßigen Druck auf die faserverstärkten Zementtafeln ausübt und sich leere Taschen in dem Wandhohlraum bilden können. Es ist nicht erforderlich, den Beton zu rütteln. Ein leichtes Klopfen auf die Wand ist alles, was für die Verdichtung erforderlich ist.

[0033] In einer anderen Ausführung kann der Hohlraum in verschiedenen Stufen gefüllt werden. Zur Erklärung ist zu bemerken, dass, um das Gewicht zu verringern, das die feuchten Faserzementtafeln tragen müssen, der Hohlraum nur teilweise gefüllt werden kann, z. B. das untere Drittel, und es wird das Aushärten der Füllung erlaubt, wonach das mittlere Drittel eingefüllt wird, aushärten kann, gefolgt von dem oberen Drittel.

[0034] Wie in **Fig. 3** dargestellt, füllt der Leichtbetonbrei den Hohlraum zwischen den faserverstärkten Tafeln vollständig aus und stellt dadurch eine Wand, Decke oder einen Fußboden zur Verfügung, die (der) nicht nur leicht ist, sondern wie herkömmliches Mauerwerk aussieht und sich so anfühlt.

[0035] In der dargestellten Ausführung sind die Tafeln **50**, die an der Vorder- und Rückseite des Rahmens angebracht sind, gegeneinander versetzt. Das ist für die Erfindung nicht wesentlich und die Tafeln können gleichermaßen in relativer Ausrichtung zueinander sein, so dass die Kantenbereiche **51**, **52** der jeweiligen vorderen und hinteren Verkleidungstafeln an gemeinsamen Ständern **43** angebracht sind.

[0036] Ferner sind in einer bevorzugten Ausführung die Kantenbereiche **51**, **52** hohlgekehlt, wie es in **Fig. 3A** dargestellt ist. Eine geeignete Verbundmasse **55** überdeckt jeden Spalt zwischen angrenzenden Tafeln und ein Streifen eines verstärkten Bandes **56** oder Ähnliches wird dann über die Verbindung angeordnet und in die Verbindungsmasse eingebettet.

[0037] Im Allgemeinen sollte der Beton in etwa 7 Fülltagen vollständig ausgehärtet sein. In dieser Zeit können alle verbleibenden Taschen mit weiterem Leichtbetonbrei gefüllt oder der Gesimskleber aufgebracht und die allgemeine Endausgestaltung der Wand, des Fußbodens oder der Decke abgeschlos-

sen werden.

[0038] Das erfindungsgemäße Verfahren erfordert keine neuen Bauberufe oder Fertigkeiten und ist wesentlich schneller als die herkömmlichen Mauerwerkssysteme. Die in dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendeten Leichtelemente verringern die Transport- und Krankosten und sind hinsichtlich ihrer Ausgestaltung unbegrenzt flexibel. Es ist keine Fabrikarbeit vorhanden, um Platten oder spezielle Komponenten herzustellen und alle Wände, Fußböden oder Decken können auf der Baustelle produziert werden. Natürlich können die Stahlrahmen, wenn sie als solche konstruiert sind, vollständig oder teilweise vor der Installation fertiggestellt und zu der Baustelle zum Verkleiden mit den faserverstärkten Zementtafeln gebracht werden.

[0039] Der Leichtbetonbrei kann eine herkömmliche Zusammensetzung aufweisen und kann Abfallpolystyrol, Flugasche und andere Abfallmaterialien enthalten und dadurch ein nützliches Recycling von Abfallmaterialien ermöglichen. Da der Brei in die faserverstärkten Zementtafeln eindringt und mit ihnen eine Bindung eingeht, ist die Wandvertäfelung selbst stabilisiert, wodurch nachfolgende Bewegungen durch Wärme- und Feuchtigkeitseinflüsse minimiert werden. Das ermöglicht das Verwenden einfacherer Spachtelmassen und verringert die Wahrscheinlichkeit von Rissen in den Stößen zwischen den Tafeln. Obwohl die Erfindung in Bezug auf spezifische Beispiele beschrieben wurde, können Fachleute erkennen, dass die Erfindung in vielen anderen Formen verkörpert werden kann, wie in den beigefügten Ansprüchen beschrieben.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ, wobei das Verfahren die Schritte aufweist:
Errichten eines im Wesentlichen festen inneren Rahmens (**10**), der Vorder- und Rückseite einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke definiert;
Anbringen von faserverstärkten zementösen Tafeln (**50**) an der Vorder- und Rückseite, um dazwischen einen Hohlraum (**60**) zu bilden;
Injizieren eines Leichtbetonbreis mit einer Dichte zwischen 200 kg/m^3 und 1800 kg/m^3 in den Hohlraum (**60**);
und Zulassen, dass sich der Betonbrei setzt und aushärtet und einen Kern bildet;
dadurch gekennzeichnet, dass die Tafeln (**50**) eine Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeitsrate von zwischen 0,2 und 2 mm pro Stunde haben, um für ein Haftvermögen des Kerns an den Tafeln (**50**) durch natürliches Haften des Betonbreis an den Tafeln zu sorgen, ohne die strukturelle Integrität der Tafeln (**50**) während des Setzens und Aushärtens wesentlich zu verlieren.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Leichtbetonbrei Granulat aus expandiertem Polystyrol aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die ausgewählten zementösen Tafeln mit Zellulosefasern verstärkt sind.

4. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Hohlraum (60) im Wesentlichen mit Leichtbetonbrei gefüllt wird.

5. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Hohlraum (60) in Stufen gefüllt wird, indem wiederholt ein Teil des Hohlraums (60) mit Leichtbetonbrei gefüllt wird und zugelassen wird, dass dieser Teil aushärtet, bevor ein weiterer Teil des Hohlraums (60) gefüllt wird.

6. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Rahmen (10) unter Verwendung herkömmlicher Metallrahmenständer (40) konstruiert wird.

7. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ nach Anspruch 6, wobei die Rahmenständer (40) von Kastenquerschnitt, von "C"-förmigem Kanalquerschnitt oder anderen Querschnittsformen wie "Z"-Querschnitt, "I"-Querschnitt, usw. sein können.

8. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, wobei der Rahmenständer (40) eine Anzahl paralleler, beabstandeter Flansche (41, 42) aufweist, die durch einen Steg verbunden sind, so dass sich die Flansche (41, 42) bei Benutzung im Wesentlichen benachbart und parallel zu einer jeweiligen an der Vorder- oder Rückseite gegenüberliegenden Tafel erstrecken.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die verstärkten zementösen Tafeln (50) chemisch an dem Rahmen (10) befestigt werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die verstärkten zementösen Tafeln (50) mechanisch an dem Rahmen (10) befestigt werden.

11. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leichtbetonbrei einen Feuchtigkeitsgehalt von 50% oder weniger Wasser enthält.

12. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Betonbrei Schaummittel, Luftmitnehmer und/oder leichtes Zuschlagsstoffmaterial wie Polystyrolperlen, Flugasche und/oder andere Wertstoffmaterialien aufweist.

13. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leichtbetonbrei eine Nenndichte zwischen 400 kg/m³ und 500 kg/m³ hat.

14. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder Kubikmeter des Leichtbetonbreis etwa 120 kg Zement, etwa 160 kg Flugasche, etwa 1 m³ expandiertes Polystyrolgranulat, etwa 4 Liter Luftmitnahmemittel und etwa 150 Liter Wasser aufweist.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leichtbetonbrei aufweist:
50–70 Volumen-% expandiertes Polystyrolgranulat
20–40% Sand
5–15% Zement
5–15% Wasser und
0–20% Flugasche, pulverisierte Schlacke oder andere siliziumhaltige Feinmaterialien.

16. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Tafeln (50) aus faserverstärktem Zement niedriger Dichte mit einer Dichte unterhalb von 1200 kg/m³ konstruiert sind.

17. Verfahren zum Konstruieren einer Wand, eines Fußbodens oder einer Decke in situ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Tafeln (50) aus Tafeln von geringer Feuchtigkeitspermeabilität konstruiert sind, wie zuvor beschrieben.

18. Wand, die durch das Konstruktionsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17 erhältlich ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen





