



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 199 483 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.06.2010 Patentblatt 2010/25**

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

(21) Anmeldenummer: **09015479.0**

(22) Anmeldetag: **15.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(30) Priorität: **16.12.2008 DE 102008062099**

(71) Anmelder: **TBG Transportbeton GmbH & Co.KG  
78224 Singen (DE)**

(72) Erfinder: **Ramsperger, Christoph  
78333 Stockach-Hoppetenzell (DE)**

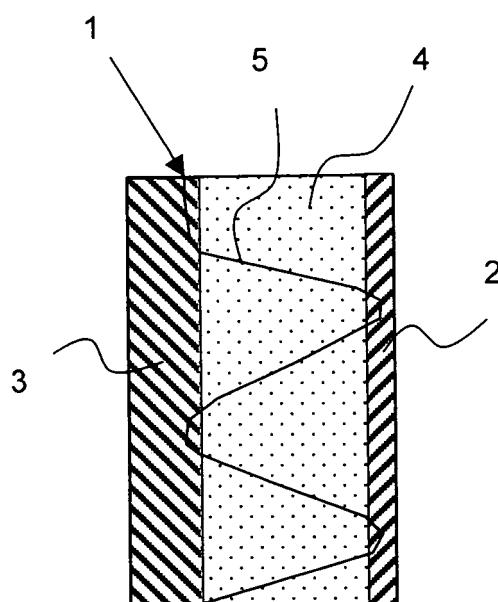
(74) Vertreter: **Wagner, Jutta et al  
Patentanwälte  
Zellentin & Partner  
Rubensstrasse 30  
67061 Ludwigshafen (DE)**

### (54) Wäremegedämmte Doppelwand und Verfahren zum Herstellen derselben

(57) Die vorliegende Erfindung stellt eine wärmegedämmte Doppelwand bereit, das zwei Wandelemente umfasst, die durch eine Abstandshaltevorrichtung so voneinander beabstandet sind, dass die Wandelemente parallel zueinander angeordnet sind. Das erste Wandelement ist eine Tragschale (2), während das zweite

Wandelement eine nicht tragende Vorsatzschale (3) ist. Ein zwischen der Tragschale (2) und der Vorsatzschale (3) durch die Abstandhaltevorrichtung aufgespannter Zwischenraum ist mit einem Porenleichtmörtel (4) mit wärmedämmenden Eigenschaften aufgefüllt. Ferner wird ein Verfahren zur Erstellung der wärmegedämmten Doppelwand bereitgestellt.

**Fig. 1a**



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine wärmegedämmte Doppelwand und auf ein Verfahren zum Herstellen derselben.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Doppelwandsysteme seit langer Zeit bekannt. Die bekannten Doppelwandsysteme sehen vor, dass zwei parallel zueinander angeordnete bewehrte flächige Betonelemente im Abstand zueinander fixiert werden, und somit als Doppelwandelement an ihren Bestimmungsort transportiert werden können. Die bekannten Doppelwandelemente sind vielfach stahlbewehrt und durch genormte Gitterträger fest miteinander verbunden.

**[0003]** Üblich sind Schalwandstärken von 5 cm, die aus Stahlbeton gefertigt sind. Am Bestimmungsort wird die Doppelwand mit Ort beton gefüllt, so dass diese nach dem Aushärten die physikalische Eigenschaft eines monolithischen Bauteils aufweist.

**[0004]** Zur Bereitstellung einer Wärmedämmung kann das Bauteil nunmehr außen- und/oder innenseitig mit Dämmelementen beplankt und anschließend verkleidet werden. Bekannte Doppelwandelemente weisen damit den Vorteil auf, dass sie die Einschalung bei der Erstellung eines Bauwerks zur Betonierung der Geschoss-, respektive Seitenwände überflüssig machen, was sich auf Grund der Reduktion von Zeit- und Arbeitsaufwand als günstig erweist, da sowohl die Zeit zum An- und Abtransport von Schalelementen, zur Erstellung einer Schalung, als auch die Zeit zum anschließenden Abbau und zur Reinigung der Schalungselemente entfällt.

**[0005]** Die Fertigung der Doppelwandelemente erfolgt im Werk; bekannte Technologien sehen vor, dass Aussparungen für Fenster, Türen, Einbauteile und weitere Installationen bereits werkseitig vorgesehen werden können. Auf Grund der geringen Gewichte der bekannten Doppelwände ist eine Vielzahl von Doppelwandelementen in einem Arbeitsgang transportabel.

**[0006]** Die Verfüllung vor Ort erfolgt auf bekannte Weise mit Ort beton, was zugleich eine Befestigung der Seitenwände auf dem Untergrund bewirkt.

**[0007]** Bekannte Wandsysteme unterscheiden sich nunmehr durch die Ausbildung als Reihenhaustrennwände, Sandwichwände, Wärmedämmverbundsysteme oder als vorgehängte Fassaden.

**[0008]** Um nunmehr sogenannte Thermowände zu fertigen, ist es bekannt, eine Kerndämmung bereits werkseitig an der Innenseite der Außenschale vorzusehen. Entsprechend erfordert die Anbringung der Kerndämmung entsprechende Arbeitsschritte im Werk und die Fertigung und Anordnung der Kerndämmung.

**[0009]** Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es wünschenswert, eine wärmegedämmte Doppelwand zur raschen und ökonomischen Erstellung von Bauwerken zu schaffen, das eine kostengünstige und konstruktiv auf einfache Weise zu schaffende Wärmedämmung aufweist.

**[0010]** Diese Aufgabe wird mittels einer wärmege-

dämmten Doppelwand mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und mit einem Verfahren zur Herstellung desselben mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

**[0011]** Eine erste Ausführungsform der Erfindung bezieht sich auf eine wärmegedämmte Doppelwand, die mit zwei Wandelementen gebildet wird. Diese werden durch eine Abstandshaltevorrichtung so voneinander beabstandet, dass die Wandelemente parallel zueinander angeordnet sind. Die Anordnung stellt dabei zugleich eine Positionierung als auch eine Fixierung der Wandelemente zueinander bereit. Erfindungsgemäß ist das erste Wandelement ein tragendes Wandelement, respektive eine Tragschale, so dass bereits durch diese Tragschale ein Wandelement bereitgestellt ist, das statisch von elementarer Bedeutung bei der Errichtung von Bauwerken ist. Das zweite Wandelement ist eine nicht tragende Vorsatzschale, die lediglich eine Schalfunktion wahrnimmt.

**[0012]** Durch die Abstandshaltevorrichtung wird nunmehr ein Zwischenraum zwischen der Tragschale und der Vorsatzschale bereitgestellt, der vorteilhaft durch Porenleichtmörtel befüllbar ist, dem wärmedämmende Eigenschaften innewohnen. Der Porenleichtmörtel stellt damit durch die im Beton bereitstehenden Lufteinchlüsse ein Dämmelement bzw. eine Kerndämmung bereit.

**[0013]** Vorteilhaft kann die Wärmedämmung vor Ort geschaffen werden, ohne dass weitere konstruktive oder andere Vorbereitungen getroffen werden müssen als die sonst bei der Verwendung von Ort beton anfallenden. Eine Wärmedämmung der Doppelwandkonstruktion im Werk entfällt, so dass insgesamt ein Zeitgewinn bei der Erstellung der wärmegedämmten Doppelwand aus der Doppelwand-Vorkonstruktion geschaffen wird, da die Verfüllung des Zwischenraums zwischen Tragschale und Vorsatzschale, wie aus dem Stand der Technik bekannt, in einem Verfüllschritt mit Porenleichtmörtel erfolgt. Bei diesem Porenleichtmörtel handelt es sich jedenfalls um einen Porenleichtmörtel, der nicht lediglich mit Luft geschäumt ist, sondern der darüber hinaus

Kunststoff- oder Polymerpartikel enthält, die selbst Luft einschließen. Es kann sich hierbei vorteilhaft um Poriment® oder Poriment P® der Firma Heidelberg Zement handeln kann, die solche Luft einschließende Kunststoffpartikel, genauer: Styropor-Kügelchen, also expandierte Polystyrol-Kügelchen, enthalten. Damit entfällt der Arbeitsschritt der gesonderten Anordnung von Wärmedämmelementen als Kerndämmung; abhängig von der Dicke des zu verfüllenden Zwischenraums kann damit sogar eine Außenwanddämmung entfallen.

**[0014]** Die Abstandshaltevorrichtung kann mit der Tragschale und der nicht tragenden Vorsatzschale vergossen sein, zumindest jedoch mit einem der beiden Wandelemente. Die Abstandshaltevorrichtung kann ein Wandgitterträger aus Stahl sein, es kann jedoch auch eine Anzahl von Stahlstiften zur Beabstandung der beiden Wände voneinander bei der Erstellung der Tragschale und der Vorsatzschale mit denselben vergossen werden. Es können bekannte Abstandshalterungen aus

Kunststoff oder Glasfaser statt der Stahlstifte zur Beabstandung der beiden Wände voneinander eingesetzt werden, die entsprechend baurechtlich geprüft sind und dennoch die Vorteile der Materialien umfassen, aus denen sie beschaffen sind: Stabilität und Leichtigkeit. Durch den Einsatz dieser Elemente, die leichter sind als die entsprechenden Stahlstifte, wird das Erfordernis eines leichten und gut transportablen Doppelwandelements, wie es vor seiner Verfüllung mit Porenleichtbeton besteht, besser erfüllt als mit Stahlstiften.

**[0015]** Um ihre statischen Aufgaben zu erfüllen, kann die Tragschale vorteilhaft eine Wandstärke im Bereich von 10 bis 20 cm aufweisen. Die Gesamtwandstärke des Doppelwandelements nach seiner Fertigstellung kann bis zu 60 cm betragen.

**[0016]** Die Vorteile der Verfüllung vor Ort zur Anordnung auf einer Boden- oder Geschossplatte bleiben durch das Vergießen mit Porenleichtmörtel erhalten.

**[0017]** Diese und weitere Vorteile werden durch die nachfolgende Beschreibung unter Bezug auf die begleitenden Figuren ersichtlich und besser verständlich.

**[0018]** Der Bezug auf die Figur in der Beschreibung dient der Unterstützung der Beschreibung und dem besseren Verständnis des Gegenstands. Die Figuren sind lediglich schematische Darstellungen von Ausführungsbeispielen der Erfindung. Es zeigt:

**[0019]** **Fig. 1a** eine Seitenschnittansicht auf das erfindungsgemäß Doppelwandsystem, verfüllt mit Porenleichtmörtel, wobei eine Wand als Tragwand ausgebildet ist und die beiden Wände durch Stahlwandgitterträger voneinander beabstandet sind,

**[0020]** **Fig. 1b** eine Seitenwandschnittansicht eines erfindungsgemäßen Doppelwandelements, vergossen mit Porenleichtmörtel, wobei eine Wand als Tragschale ausgebildet ist und die Tragschale von der Vorsatzschale durch Stahlstifte beabstandet ist.

**[0021]** Die erfindungsgemäß wärmedämmten Doppelwand umfasst zwei Wandelemente, die durch eine Abstandshaltevorrichtung so voneinander beabstandet sind, dass die Wandelemente parallel zueinander angeordnet sind. Bei den Abstandshaltevorrichtungen kann es sich um sogenannte Stahlwandgitterträger oder auch um Stahlstifte, aber auch um Kunststoff- oder Glasfaserselemente in entsprechender Stift- oder Abstandshalterform handeln, die mit den beiden Wandelementen derart verbunden sind, dass diese im Verhältnis zueinander positioniert und fixiert sind und dies auch während eines Transportes zum Bestimmungsort bleiben. Um eine sichere Anordnung der Abstandshaltevorrichtungen zu schaffen, können diese unmittelbar beim Gießen der beiden Wandelemente in den Stahlbeton, aus dem die Wandelemente gegossen werden, eingebracht werden, so dass sie nach dem Aushärten fest mit den Wandelementen verbunden sind.

**[0022]** Damit wird zunächst eine Doppelwandvorkonstruktion geschaffen, die erst nach dem Verfüllen die erfindungsgemäß wärmedämmte Doppelwand bereitstellt.

**[0023]** Erfindungsgemäß wird eines der beiden Wandelemente als Tragschale ausgebildet, wobei die Wand eine Wandstärke haben muss, die die Übernahme statischer Aufgaben ermöglicht. Die Tragschale kann daher eine Wandstärke im Bereich von 10 bis 20 cm aufweisen, vorteilhaft wird sie eine Wandstärke von mindestens 12 cm aufweisen und zur Vermeidung eines zu hohen Gewichts der Tragwand wird sie nur in Ausnahmefällen 16 cm überschreiten. Die Vorsatzschale hingegen dient lediglich als Schalelement und hat eine Stärke von mindestens 5 cm, eher 6 cm. Eine Gesamtwandstärke der erfindungsgemäßen Doppelwand wird daher im Bereich von 25 cm bis 60 cm, vorzugsweise daher im Bereich von 36 cm bis 45 cm liegen, wenn der Zwischenraum mindestens 8 cm und nicht mehr als 45 cm aufweist.

**[0024]** Damit wird das Gesamtgewicht der Doppelwandkonstruktion noch immer in einem Rahmen gehalten, der einen Transport von Wandelementen erlaubt, die Abmessungen von etwa 5 auf etwa 3 m haben. Selbstverständlich können diese Werte schwanken; sie werden im Wesentlichen bestimmt von der Innenwandhöhe der Geschosse des zu schaffenden Bauwerks und dem maximal zu transportierenden Gesamtgewicht eines Doppelwandelements, das 750 kg pro m<sup>2</sup> in unvergossenem Zustand nicht überschreiten sollte.

**[0025]** Zur Erstellung des wärmedämmten Doppelwandelements kann nunmehr die zuvor beschriebene Doppelwandkonstruktion aus Tragschale und Vorsatzschale, die voneinander beabstandet miteinander verbunden sind, mit Porenleichtmörtel wie etwa Poriment® oder Poriment P® vergossen werden, wobei der Porenleichtmörtel durch Lufteinchlüsse oder auch durch zusätzliche Luft einschließende Kunststoffsubstrate wärmedämmende Eigenschaften aufweist und die Wand mit der erforderlichen Wärmedämmung versorgt. Im Falle von Poriment® oder Poriment P® bestehen die Kunststoffeinchlüsse aus mit Luft geschäumten Polystyrolkügelchen sein, die einen Ausgezeichneten Wärmedämmwert des Porenleichtbetons schaffen.

**[0026]** Damit kann durch Positionieren der Doppelwandkonstruktion an einem Bestimmungsort und Verfüllen des Zwischenraums zwischen den zwei Wandelementen mit Porenleichtmörtel auf einfache, ökonomische und rasche Weise eine wärmedämmte Doppelwand mit einem hohen Wärmedämmwert geschaffen werden.

**[0027]** Wärmedurchgangswiderstandswerte R<sub>T</sub> für die erfindungsgemäß wärmedämmte Doppelwand als Außenbauteil können beispielsweise bei einer Doppelwand mit einer Tragschale einer Stärke von 14 cm und einer nicht-tragenden Vorsatzschale von 6 cm unter Verwendung einer 8 cm starken Poriment-Zwischenschicht bei 1,32 m<sup>2</sup>K/W liegen; bei Verwendung einer 40 cm starken Poriment-Zwischenschicht resultiert ein Wärmedurchgangswiderstandswert von 4,95 m<sup>2</sup>K/W.

**[0028]** Die Gesamtwandstärke ergibt sich durch die Dicke der Tragschale, die im Bereich von 10 bis 20 cm liegen wird, zumeist jedoch mindestens 12 cm bis 16 cm

aufweisen wird, einer Vorsatzschale mit einer Stärke von ca. 5 cm und dem entsprechenden Zwischenraum, der demzufolge eine Spaltbreite im Bereich von 5 cm bis 45 cm, vorteilhaft im Bereich von 8 cm bis 40 cm haben kann.

**[0029]** Fig. 1a zeigt eine erfindungsgemäße wärmedämmte Doppelwand 1, bei dem die Tragschale 2 mit einer Vorsatzschale 3 durch Stahlwandgitterträger 5, die mit den Wandelementen vergossen sind, verbunden ist. Ein alternativer Wandaufbau, der in Fig. 1b gezeigt ist, zeigt eine stärkere Tragwand respektive Tragschale 2, die über Stahlstifte 6 mit der nicht tragenden Vorsatzschale 3 verbunden ist.

**[0030]** Die dort gezeigten Stahlstifte können durch die vorgenannten Kunststoff- oder Glasfaserelemente ersetzt werden, um der Doppelwand-Vorkonstruktion zu einem leichteren Gewicht und damit zu besserer Transportfähigkeit zu verhelfen.

**[0031]** Die Zwischenräume zwischen den in Figuren 1a und 1b gezeigten Wandelementen 2 und 3 sind jeweils mit Porenleichtmörtel "Poriment® P", der von der Firma Heidelberger Beton, HeidelbergCementGroup, Heidelberg, Deutschland, hergestellt wird und als Wärmedämmstoff zugelassen ist.

#### Patentansprüche

1. Wärmedämmte Doppelwand, umfassend zwei Wandelemente, die durch eine Abstandshaltevorrichtung so voneinander beabstandet sind, dass die Wandelemente parallel zueinander angeordnet sind,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**

- ein erstes Wandelement eine Tragschale (2) ist
- ein zweites Wandelement eine nichttragende Vorsatzschale (3) ist, und
- ein zwischen der Tragschale (2) und der Vorsatzschale (3) durch die Abstandshaltevorrichtung aufgespannter Zwischenraum mit einem Porenleichtmörtel (4), der Lufteinchlüsse und Luft einschließende Kunststoffsubstrate enthält, mit wärmedämmenden Eigenschaften aufgefüllt ist.

2. Wärmedämmte Doppelwand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Porenleichtmörtel (4) ein Porenleitmörtel aus der Gruppe umfassend Poriment® oder Poriment P® ist.

3. Wärmedämmte Doppelwand nach zumindest einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshaltevorrichtung eine mit der Tragschale (2) und der nicht-tragenden Vorsatzschale (3) vergossene Abstandshaltevorrichtung ist.

4. Wärmedämmte Doppelwand nach zumindest ei-

nem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshaltevorrichtung ein Wandgitterträger, insbesondere ein Stahl-Wandgitterträger (5) ist.

5. Wärmedämmte Doppelwand nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshaltevorrichtung durch eine Vielzahl von Stahilstiften (6), Kunststoffelementen oder Glasfaserelementen gebildet wird.

6. Wärmedämmte Doppelwand nach einem der Ansprüche Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragschale (2) eine Wandstärke im Bereich von 10 cm bis 20 cm, bevorzugt von im Bereich von 12 cm bis 16 cm aufweist.

7. Wärmedämmte Doppelwand nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmedämmte Doppelwand eine Gesamtwandstärke im Bereich von 25 cm bis 60 cm, bevorzugt im Bereich von 36 cm bis 45 cm, aufweist.

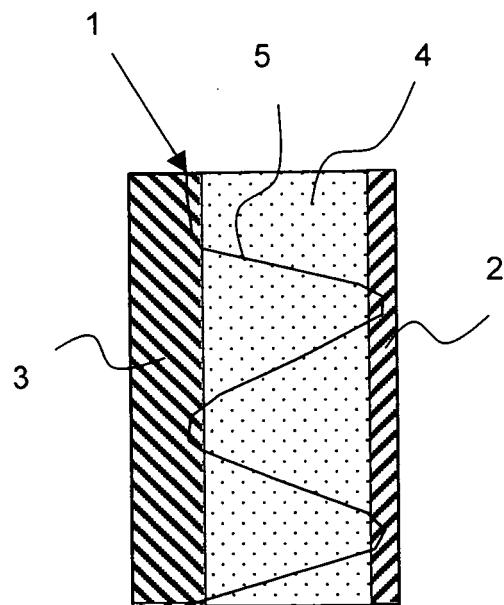
8. Wärmedämmte Doppelwand nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmedämmte Doppelwand als Außenbauteil einen Wärmedurchgangswiderstand im Bereich von 1,32 m<sup>2</sup>K/W bis 4,95 m<sup>2</sup>K/W für einen mit Porenleichtmörtel gefüllten Zwischenraum mit einer Spaltbreite im Bereich von 8 cm bis 40 cm aufweist, wobei

- die Tragschale (2) eine Stärke von 14,0 cm und die
- nichttragende Vorsatzschale (3) eine Stärke von 6,0 cm aufweist.

9. Verfahren zur Erstellung eines wärmedämmten Doppelwandelements gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, **umfassend die Schritte des**

- Bereitstellens einer Doppelwand-Vorkonstruktion, indem die Tragschale (2) parallel zu der nichttragenden Vorsatzschale (3) angeordnet wird, wobei ein Zwischenraum zwischen der Tragschale (2) und der nichttragenden Vorsatzschale (3) aufgespannt wird und wobei in den Zwischenraum zumindest eine Abstandshaltevorrichtung (5) eingebracht wird,
- Anordnen der Doppelwand-Vorkonstruktion an einem Bestimmungsort,
- Verfüllen des Zwischenraums mit dem Porenleichtmörtel, der Lufteinchlüsse und Luft einschließende Kunststoffsubstrate enthält und wärmedämmende Eigenschaften aufweist.

**Fig. 1a**



**Fig. 1b**

