

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 621 699 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2006 Patentblatt 2006/05

(51) Int Cl.:
E04F 15/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05015589.4**

(22) Anmeldetag: **19.07.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder: **Yoshimura, Akio**
c/o Takayama Kogyo Co.,Ltd
Chiyoda-ku
Tokyo (JP)

(30) Priorität: **27.07.2004 JP 2004218717**

(74) Vertreter: **Hefel, Herbert et al**
Egelseestrasse 65a,
Postfach 61
6806 Feldkirch (AT)

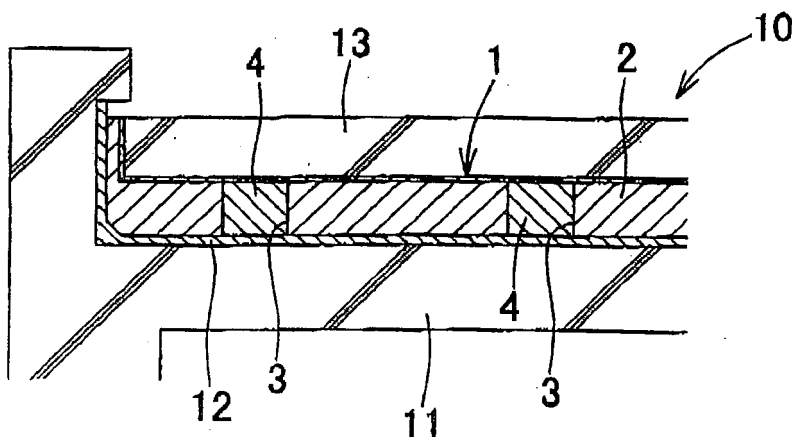
(71) Anmelder: **Getzner Werkstoffe Holding GmbH**
6706 Bürs (AT)

(54) **Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel für einen schwimmenden Boden und Bodenaufbau unter Verwendung von diesem Mittel**

(57) Ein Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel für einen schwimmenden Boden ist mit einem Dämpfer (2), der dadurch ausgebildet ist, daß ein Polystyrol-Schaumstoffkörper auf das 100- bis 170-fache Volumen aufgeschäumt wird, und daß der geformte Körper in Dickenrichtung zusammengedrückt wird, woraufhin die Druckbeaufschlagung entfernt wird, wodurch seine Dicke von 40 % bis zu 80 % vor dem Zusammendrücken wiederhergestellt wird, so daß der Dämpfer (2) eine Wärmeleitzahl von 0.05 W/m·K oder weniger, eine Dicke von 10 bis 150 mm und eine dynamische Federkonstante

von 1×10^6 bis 15×10^6 N/m³ aufweist, und mit elastischen Körpern (4) versehen, die aus einem Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper bestehen, der ein 1.2- bis 5-faches Dehnungsverhältnis, eine Wärmeleitzahl von 0.15 W/m·K oder weniger und eine dynamische Federkonstante von 1×10^7 bis 30×10^7 N/m³ aufweist, und jeweils derart in Dickenrichtung zu dem Dämpfer (2) durch diesen durchgehend gebildeten Durchbohrungen spaltlos eingesetzt sind, daß diese eine gesamte Öffnungsfläche von 0.1 bis 10 % gegenüber der gesamten Fläche des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisolierungsmittels (1) aufweisen.

Fig. 2



EP 1 621 699 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel für einen schwimmenden Boden und einen Bodenaufbau unter Verwendung von diesem Mittel, genau gesagt, auf ein Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel für einen schwimmenden Boden, das einen günstigen Schwingungsdämpfungseffekt und eine günstige Wärmeisolierfähigkeit aufweist, und einen Bodenaufbau unter Verwendung von diesem Mittel.

(Stand der Technik)

[0002] Als unterirdischer Dämpfungsaufbau für das Gebäude in der Nähe der Gleise einer Eisenbahn, wie z. B. einer U-Bahn, ist ein unterirdischer Dämpfungsaufbau bekannt, bei dem sich zwischen dem Untergrund 100 und einem Gebäude 101 eine Betonplatte 102 und ein aus einem auf das 30- bis 40-fache Volumen aufgeschäumten Polystyrol-Schaumstoff bestehender Dämpfer 103 schichtig befinden, wie in Fig. 3 gezeigt, wodurch die Übertragung von Schwingungen vom Untergrund 101 auf das Gebäude 101 verringert wird. Dieser unterirdische Dämpfungsaufbau weist jedoch den Nachteil auf, daß der Dämpfer 103 eine hohe dynamische Federkonstante aufweist, so daß kein ausreichender Effekt zur Verringerung von Körperschall erzielt werden kann.

[0003] Zur Verbesserung der Schallisolierung des Bodens des Gebäudes ist ein schwimmender Bodenaufbau weit verbreitet, bei dem auf einer Betonplatte 110 ein Dämpfer 111 und eine Platte aus anorganischer Faser, wie Glaswolle, Steinwolle od. dgl., als aufrecht stehendes Mittel 112 angeordnet sind, und auf dieser Platte Beton als schwimmende Bodenschicht 113 angeordnet ist, wie in Fig. 4 gezeigt. Wenn jedoch in der Glaswolle und der Steinwolle Feuchtigkeit enthalten ist, so wird die Schalldämpfung verschlechtert. Vor dem Betonieren auf der Baustelle ist es erforderlich, eine wasserdichte Schicht 114 vorzusehen. Es besteht deshalb das Problem, daß die Anzahl der Arbeitsvorgänge zunimmt, was zu einer längeren Bauzeit führt.

[0004] Als Dämpfer zur Lösung der obigen Probleme wurde ein Dämpfer vorgeschlagen, der dadurch ausgebildet ist, daß ein plattenförmiges Schaumstoff-Polystyrol, das auf das 100-fache bis 170-fache Volumen aufgeschäumt und geformt wurde, derart zusammengedrückt wird, daß dieses eine Dicke von 5 bis 20 % aufweist, woraufhin die Druckbeaufschlagung entfernt wird, wodurch seine Dicke auf 30 bis zu 90 % (der ursprünglichen) wiederhergestellt wird. Bei diesem Dämpfer beträgt die dynamische Federkonstante 1×10^6 bis 40×10^6 N/m³, wenn die Belastung 200 bis 2 000 kg/m² beträgt, so daß die dynamische Federkonstante dieses Dämpfers gering ist. Wenn dieser Dämpfer als Dämpfer für den unterirdischen Dämpfungsaufbau verwendet wird, so kann die Körperschallübertragung effektiv verhindert werden kann. Das Schaumstoff-Polystyrol ist wasserdicht. Wird dieses als Dämpfer oder Isoliermittel 112 für einen schwimmenden Boden verwendet, so ist es nicht erforderlich, eine wasserdichte Schicht 114 vorzusehen, so daß eine direkte Betonierung möglich ist, wodurch die Anzahl der Arbeitsvorgänge verringert wird und auch die Bauzeit abgekürzt werden kann (vgl. z.B. Patentliteratur 1)

[0005] Zum Erhöhen der Kriechfähigkeit, wenn die Belastung groß ist, ist eine Methode bekannt, bei der in einem schwimmenden Bodenaufbau, der derart ausgebildet ist, daß auf einer Bodenplatte ein Dämpfer angeordnet ist, auf dem ein Bodenteil angeordnet ist, so daß die Belastung des Bodenteils über den Dämpfer durch die Bodenplatte abgestützt ist, wobei der Dämpfer aus einem Schaumstoffkörper aus einer Vielzahl von voneinander unabhängigen Luftblasen besteht, daß sich zwischen der Bodenplatte und dem Bodenteil ein wasserbeständiger, elastische Körper, der eine kleinere Kriechverformung als der Schaumstoffkörper aufweist, befinden, wobei die elastischen Körper derart ausgebildet sind, daß diese eine Belastung aus dem Bodenteil, durch die der Schaumstoffkörper zusammengedrückt und damit verformt wird, abstützen (vgl. z.B. Patentliteratur 2).

Patentliteratur 1: Jap. Pat.-Offenlegungsschrift Nr. 2001-193209

Patentliteratur 2:

Jap. Pat.-Offenlegungsschrift Nr. 2001-200629

(Offenbarung der Erfindung)

(Durch die Erfindung zu lösende Probleme)

[0006] Bei dem Dämpfer gemäß Patentliteratur 1 besteht jedoch das Problem, daß der Betrag der Kriechverformung groß ist, wenn der Dämpfer an einer Stelle, auf die eine hohe Belastung von 2 000 kg/m² oder mehr ausgeübt wird, verwendet wird.

[0007] Durch den Bodenaufbau gemäß Patentliteratur 2 kann zwar der Betrag der Kriechverformung verringert werden. Bei diesem Bodenaufbau besteht jedoch das Problem, daß die im Ausführungsbeispiel dargestellten, elastischen Körper aus einem Naturkautschuk oder aus einer Feder aus rostfreiem Stahl bestehen, so daß die elastischen Körper eine Wärmebrücke bilden, was zu einer Herabsetzung der Wärmeisolierfähigkeit führt.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Berücksichtigung der obigen Tatsachen oder Problemen ein Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel für einen schwimmenden Bodenaufbau, das eine hohe Schwingungsdämpfung, Kriechbeständigkeit und Wärmeisolerfähigkeit für den schwimmenden Bodenaufbau aufweist, und einen Bodenaufbau unter Verwendung von diesem Mittel zu schaffen,

(Mittel zum Lösen der Aufgabe)

[0009] Die Aufgabe wird durch ein Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel für einen schwimmenden Boden gelöst, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel mit einem Dämpfer, der dadurch ausgebildet ist, daß ein Polystyrol-Schaumstoffkörper auf das 100- bis 170-fache Volumen aufgeschäumt wird, und daß der geformte Körper in Dickenrichtung zusammengedrückt wird, woraufhin die Druckbeaufschlagung entfernt wird, wodurch die Dicke von 40 bis zu 80 % vor dem Zusammendrücken wiederhergestellt wird, so daß der Dämpfer eine Wärmeleitzahl von 0.05 W/m·K oder weniger, eine Dicke von 10 bis 150 mm und eine dynamische Federkonstante von 1×10^6 bis 15×10^6 N/m³ aufweist, und mit elastischen Körpern, die aus einem Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper bestehen, der eine 1.2- bis 5-fache Dehnungsverhältnis, eine Wärmeleitzahl von 0.15 W/m·K oder weniger und eine dynamische Federkonstante von 1×10^7 bis 30×10^7 N/m³ aufweist, und jeweils in derart in Dickenrichtung zu dem Dämpfer durch diesen durchgehend gebildeten Durchbohrungen spaltlos eingesetzt sind, daß diese eine gesamte Öffnungsfläche von 0.1 bis 10 % gegenüber der gesamten Fläche des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels aufweisen, versehen ist.

[0010] Bei dem Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel für einen schwimmenden Boden wird als Dämpfer ein Dämpfer verwendet, der aus einem Polystyrol-Schaumstoffkörper, der auf das 100- bis 170-fache Volumen aufgeschäumt wird, und daß der geformte Körper in Dickenrichtung zusammengedrückt wird, woraufhin die Druckbeaufschlagung entfernt wird, wodurch die Dicke auf 40 bis zu 80 % vor dem Zusammendrücken wiederhergestellt wird, so daß der Polystyrol-Schaumstoffkörper eine Wärmeleitzahl von 0.05 W/m·K oder weniger, eine Dicke von 10 bis 150 mm und eine dynamische Federkonstante von 1×10^6 bis 15×10^6 N/m³ aufweist, so daß Körperschall effektiv gedämpft werden kann.

[0011] Bei dem Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel für einen schwimmenden Boden sind in im Dämpfer gebildeten Durchbohrungen elastische Körper, die aus einem Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper bestehen, der ein 1.2- bis 5-faches Dehnungsverhältnis, eine Wärmeleitzahl von 0.15 W/m·K oder weniger und eine dynamische Federkonstante von 1×10^7 bis 30×10^7 N/m³ aufweist, spaltlos eingesetzt sind, so daß die Belastung aus dem Bodenteil durch Verformung des zusammengedrückten Dämpfers und der zusammengedrückten, elastischen Körper, deren Kriechverformung kleiner als diejenige des Dämpfers ist, aufgenommen werden kann, so daß der Betrag der Kriechverformung des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels erheblich vermindert werden kann.

[0012] Die elastischen Körper, die aus dem Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper bestehen, weisen eine niedrigere Wärmeleitzahl als die elastischen Körper auf, die aus einem Naturkautschuk oder aus einer Feder aus rostfreiem Stahl bestehen, so daß zu verhindern ist, daß die elastischen Körper eine Wärmebrücke bilden, wodurch eine hinreichende Wärmeisolierung erzielt werden kann.

[0013] Der den Dämpfer ausbildende Polystyrol-schaumstoffkörper und der die elastischen Körper ausbildende Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper weisen sind wasserdicht. Wird das Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel für den schwimmenden Boden als Dämpfer oder Isoliermittel für den schwimmenden Boden verwendet, so ist es nicht erforderlich, eine wasserdichte Schicht vorzusehen, so daß auf einer Oberseite des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels eine Betonierung möglich ist, wodurch die Anzahl der Arbeitsvorgänge für den schwimmenden Boden verringert wird und auch die Bauzeit abgekürzt werden kann.

[0014] In einem Bodenaufbau, für den der erfindungsgemäße Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel verwendet wird, ist auf der Oberseite einer Bodenplatte für das Dach oder für die Räume eines Gebäudes, in den das Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel verlegt wurde, und ist auf dem Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel eine Fertigschicht aufgeschichtet.

(Vorteil der Erfindung)

[0015] Bei dem erfindungsgemäßen Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel für den schwimmenden Boden kann der Körperschall durch den Dämpfer effektiv gedämpft werden und der Betrag der Kriechverformung des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels kann durch die elastischen Körper erheblich vermindert werden. Der die elastischen Körper ausbildende Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper weist eine Wärmeleitzahl von 0.15W/m·K oder weniger auf, so daß die Wärmeleitzahl des die elastischen Körper ausbildenden Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörpers im Vergleich mit derjenigen der elastischen Körper, die aus einem Naturkautschuk oder aus einer Feder aus rostfreiem Stahl bestehen, erheblich niedrig ist, wodurch auch die dadurch, daß der Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper eine Wärmebrücke bildet, auftretende Herabsetzung der Wärmeisolierung verhindert werden kann. Der den Dämpfer ausbildende Polystyrol-Schaumstoffkörper und der die elastischen Körper ausbildende Polyurethanelasto-

mer-Schaumstoffkörper weisen sind wasserdicht, so daß es nicht erforderlich ist, eine wasserdichte Schicht vorzusehen, wodurch auf der Oberseite des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels eine Benonierung möglich ist, weswegen die Anzahl der Arbeitsvorgänge für den schwimmenden Boden verringert wird und auch die Bauzeit abgekürzt werden kann.

[0016] Bei dem Bodenaufbau, für den das Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel für den schwimmenden Boden verwendet wird, ist zwischen einer Bodenplatte und einer Fertigschicht das Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel verlegt, so daß der Bodenaufbau eine günstige Wärmeisolierung aufweist und die Schwingungen gegen die Bodenplatte isolieren kann, auch wenn auf der Fertigschicht Maschinen oder Geräte, durch die Schwingungen erzeugt werden, angeordnet sind.

(Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung)

[0017] Im nachstehenden wird eine Ausführungsform der Erfindung anhand von Figuren näher erläutert.

[0018] In Fig. 1 ist ein Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 für einen schwimmenden Boden gezeigt. Das Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 besteht aus einem plattenförmigen Dämpfer 2, der aus einem Polystyrol-Schaumstoffkörper besteht, und elastischen Körpern 4, die aus einem Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper bestehen und in Durchbohrungen 3 des Dämpfers 2 eingesetzt sind.

[0019] Es ist erforderlich, daß der Dämpfer 2 nicht nur eine schwingungsisolierende und eine schwingungsdämpfende Charakteristik, sondern auch eine Wärmeisolerfähigkeit aufweist. Der Dämpfer 2 besteht aus einem Polystyrol-Schaumstoffkörper, der eine Wärmeleitzahl von 0.05 W/m·K oder weniger und eine dynamische Federkonstante von 1×10^6 bis 15×10^6 N/m³ aufweist. Der solche Eigenschaften aufweisende Polystyrol-Schaumstoffkörper wird dadurch hergestellt, daß ein Polystyrol-Schaumstoffkörper z.B. auf das 100- bis 170-fache Volumen aufgeschäumt und geformt wird, auf eine Pressmaschine gestellt und daß der geformte Körper derart 2 bis 60 Minuten lang mit einem Druck von 10 bis 100 N/cm² in Dickenrichtung zusammengedrückt wird, daß seine Dicke zu 5 bis 20 % der ursprünglichen wird, woraufhin die Druckbeaufschlagung des geformten Körpers entfernt wird, wodurch die Dicke des geformten Körpers von 40 bis zu 80 % vor Zusammendrücken wiederhergestellt wird. Wenn die Massenbelastung pro Flächeneinheit des Dämpfers 2100 bis 3000 kg/m² beträgt, wobei die dynamische Federkonstante des Dämpfers 2 1×10^6 bis 15×10^6 N/m³ beträgt, so kann das schwingungsisolierende Frequenzband in einen niedrigen Frequenzbereich verschoben werden, und der zu dämpfende Schwingungsbereich kann auch vergrößert werden.

[0020] Es ist möglich, den Dämpfer 2 auf eine Flächenform und Flächenabmessung beliebig einzustellen. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Dämpfer 2 in einer rechteckigen Form mit einer Seite von 950 mm gebildet. Wenn der Dämpfer 2 eine Dicke von unter 10 mm aufweist, so wird die Schwingungsdämpfungsfähigkeit herabgesetzt, und eine gute Wärmeisolerfähigkeit ist auch nicht zu erwarten. Wenn der Dämpfer eine Dicke von 150 mm oder mehr aufweist, so werden zwar die Schwingungsdämpfung als auch die Wärmeisolerfähigkeit erhöht, jedoch die Belastbarkeit wird herabgesetzt, so daß der Dämpfer 2 auf einen Wert im Bereich zwischen 10 mm und 150 mm eingestellt ist.

[0021] Durch den Dämpfer 2 sind mehrere, in Dickenrichtung verlaufende Durchbohrungen 3 durchgesetzt, die mit einem geeigneten Abstand voneinander angeordnet sind. Die Durchbohrungen 3 sind derart bestimmt, daß sie eine gesamte Öffnungsfläche von 0.1 bis 10 % gegenüber der gesamten Fläche des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels 1 aufweisen. In jede Durchbohrung 3 ist ein elastischer Körper 4 eingesetzt. Die Durchbohrungen 3 sind auf eine beliebige Anzahl einstellbar. Es ist jedoch wünschenswert, im Zustand, in dem die mehreren Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 verlegt sind, die Durchbohrungen 3 mit einem bestimmten Abstand voneinander anzuordnen. Die Lochform der Durchbohrungen ist auf eine beliebige Form einstellbar. Wie in Fig. 1 gezeigt, möglich, die Durchbohrungen in einer rechteckigen Lochform zu bilden. Es ist auch möglich, diese in einer runden Form oder in anderen Formen zu bilden. Wenn die gesamte Öffnungsfläche der Durchbohrungen 3 gegenüber der gesamten Oberfläche des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels 1 weniger als 0.1 % ist, so ist es erforderlich, die Festigkeit des Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörpers gegen Zusammendrücken auf einen hohen Wert einzustellen, um die Belastbarkeit zu erhöhen. Wenn diese Festigkeit zu hoch ist, so kann die Übertragung von Körperschall nicht unterdrückt werden, so daß die Schwingungsdämpfungsfähigkeit des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels nicht ausreichend ist. Wenn die gesamte Öffnungsfläche der Durchbohrungen 3 10 % überschreitet, so wird die Wärmeisolerfähigkeit unter dem Einfluß von dem Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper, dessen Wärmeleitzahl höher als diejenige des Polystyrol-Schaumstoffkörpers ist, verschlechtert, so daß es wünschenswert ist, die gesamte Öffnungsfläche der Durchbohrungen 3 auf 0.1 bis 10 % gegenüber der gesamten Fläche des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels 1 einzustellen.

[0022] Es ist vorteilhaft, daß die dynamische Federkonstante der elastischen Körper 4 auf 1×10^7 bis 30×10^7 N/m³ pro Flächeneinheit eingestellt ist, um eine günstige Belastbarkeit und Schwingungsdämpfung zu erzielen. Zur Vermeidung der Wärmeisolerunfähigkeit wird der die elastischen Körper 4 ausbildende Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper auf das 1.2- bis 5-fache Volumen aufgeschäumt, so daß die Wärmeleitzahl des Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörpers 3 auf 0.15 W/m·K oder niedriger eingestellt wird. Die Höhe der elastischen Körper 4 ist auf eine mit der

Dicke des Dämpfers 2 gleiche Höhe eingestellt, so daß die elastischen Körper 4 jeweils in den Durchbohrungen 3 derart spaltlos angebracht sind, daß die elastischen Körper 4 von den Durchbohrungen 3 nicht nach außen vorstehen.

[0023] Nun wird ein schwimmender Bodenaufbau 10, für den das Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 verwendet wird, erläutert. Wie in Fig. 2 gezeigt, ist der schwimmende Bodenaufbau derart ausgebildet, daß auf der Oberseite einer Bodenplatte 11 eine wasserdichte Schicht 12 je nach Bedarf angeordnet ist, daß über die im wesentlichen gesamte Fläche der Oberseite der wasserdichten Schicht 12 ein Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 verlegt ist, daß am Umfang der wasserdichten Schicht 12 ein Dämpfer 2 je nach Bedarf angeordnet ist, und daß auf der gesamten Oberseite des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels 1 eine Fertigschicht 13 angeordnet ist.

[0024] Als Bodenplatte 11 kann man ein Ortbetonteil, einen Betonblock, eine ALC-Platte (ALC-panel) und ein fabrikmäßig hergestelltes Betonbauteil benutzen werden. Falls der Bodenaufbau für eine Stelle, in die Wasser eindringen kann, wie z.B. Dächer, Küchen od. dgl. verwendet wird, so sind für die wasserdichte Schicht 12 die bekannte Maßnahmen, wie Asphaltfeuchtigkeitsisolierung, modifizierte Asphaltfeuchtigkeitsisolierung (Brennverfahren), Blechwasserabdichtung (sheet waterproofing) od.dgl., verwendbar.

[0025] Für die Fertigschicht 13 wird meistens Ortbeton verwendet. Die Fertigschicht 13 ist allerdings nicht auf Ortbeton beschränkt.

[0026] Im nachstehenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und Vergleichsbeispielen näher erläutert.

(Ausführungsbeispiel 1)

[0027] In dem in Fig. 1 dargestellten Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 für einen schwimmenden Boden ist ein Dämpfer 2 dadurch ausgebildet, daß Polystyrol auf das 100-fache Volumen aufgeschäumt und in einer Größe von 900 mm Breite x 1 800 mm Länge x 400 mm Höhe geformt wird, daß der geformte Körper derart zusammengedrückt wird, daß seine Höhe 20 mm (5 %) beträgt, woraufhin die Druckaufschlagung entfernt wird, wodurch eine Höhe von bis zu 160 mm (40 %) wiederhergestellt wird, und daß der geformte Körper dann in einer Größe von 900 mm Breite x 900 mm Länge x 25 mm Höhe zugeschnitten wird, worauf in der Mitte des geformten Körpers als Dämpfer 4 eine Durchbohrung 3 mit einem Quadrat von 90 mm gebildet wird. Als elastischer Körper 4 wird ein Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper (von der Fa. Getzner Werkstoffe, Österreich, hergestellt, SYLONDYN NF) mit 840 kg/m³ Dichte und 90 mm Breite x 90 mm Länge x 25 mm Höhe verwendet.

(Ausführungsbeispiel 2)

[0028] In dem in Fig. 1 dargestellten Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 für einen schwimmenden Boden ist ein Dämpfer 2 dadurch ausgebildet, daß Polystyrol auf das 170-fache Volumen aufgeschäumt und in einer Größe von 900 mm Breite mm x 1 800 mm Länge x 400 mm Höhe geformt wird, daß der geformte Körper derart zusammengedrückt wird, daß die Höhe 20 mm (5 %) beträgt, woraufhin die Druckbeaufschlagung entfernt wird, wodurch seine Höhe auf bis zu 160 mm (40 %) wiederhergestellt wird, und daß der geformte Körper dann in einer Größe von 900 mm Breite x 900 mm Länge x 25 mm Höhe zugeschnitten wird, worauf in der Mitte des geformten Körpers eine Durchbohrung 3 mit einem Quadrat von 90 mm gebildet wird. Als Dämpfer 4 wird ein Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper (von der Fa. Getzner Werkstoffe, Österreich, hergestellt, Syromer P) mit 500 kg/m³ Dichte und 90 mm Breite x 90 mm Länge x 25 mm Höhe verwendet.

(Ausführungsbeispiel 3)

[0029] In dem in Fig. 1 dargestellten Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 für einen schwimmenden Boden ist ein Dämpfer 2 dadurch ausgebildet, daß Polystyrol auf das 170-fache Volumen aufgeschäumt und in einer Größe von 900 mm Breite mm x 1 800 mm Länge x 400 mm Höhe geformt wird, daß der geformte Körper derart zusammengedrückt wird, daß die Höhe 80 mm (5 %) beträgt, woraufhin die Druckbeaufschlagung entfernt wird, wodurch seine Höhe auf bis zu 320 mm (80 %) wiederhergestellt wird, und daß der geformte Körper dann in einer Größe von 900 mm Breite x 900 mm Länge x 25 mm Höhe zugeschnitten wird, worauf in der Mitte des geformten Körpers eine Durchbohrung 3 mit einem Quadrat von 180 mm gebildet wird. Als Dämpfer 4 wird ein Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper (von der Fa. Getzner Werkstoffe, Österreich, hergestellt, Syromer V) mit 650 kg/m³ Dichte und 90 mm Breite x 90 mm Länge x 25 mm Höhe verwendet.

(Vergleichsbeispiel 1)

[0030] In dem in Fig. 1 dargestellten Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 für einen schwimmenden Boden wird anstelle des Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörpers ein schwingungsfester Gummi (Durometerhärte

von 45 gemäß JIS K6253) aus Naturkautschuk mit 90 mm Breite x 90 mm Länge x 25 mm Höhe als elastischer Körper 4 verwendet. Außer dem Gummi weist das Vergleichsbeispiel 1 die gleiche Ausbildung wie das Ausführungsbeispiel 1 auf.

(Vergleichsbeispiel 2)

[0031] In dem in Fig. 1 dargestellten Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 für einen schwimmenden Boden wird anstelle des Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörpers ein schwingungsfester Gummi (Durometerhärte von 45 gemäß JIS K6253) aus Naturkautschuk mit 90 mm Breite x 90 mm Länge x 25 mm Höhe als elastischer Körper 4 verwendet. Außer dem Gummi weist das Vergleichsbeispiel 2 die gleiche Ausbildung wie das Ausführungsbeispiel 2 auf.

(Vergleichsbeispiel 3)

[0032] In dem in Fig. 1 dargestellten Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 für einen schwimmenden Boden wird anstelle des Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörpers ein schwingungsfester Gummi (Durometerhärte von 45 gemäß JIS K6253) aus Naturkautschuk mit 90 mm Breite x 90 mm Länge x 25 mm Höhe als elastischer Körper 4 verwendet. Außer dem Gummi weist das Vergleichsbeispiel 3 die gleiche Ausbildung wie das Ausführungsbeispiel 3 auf.

[0033] Die Wärmeleitzahl des elastischen Körpers 4 und des Dämpfers 2 wird aufgrund eines Meßverfahrens gemäß A1412-2 (Verfahren zum Messen des Wärmewiderstandswertes und der Wärmeleitzahl eines Wärmeisoliermittels - II: Wärmestrommeßverfahren) ermittelt. Die Wärmeisolierfähigkeit des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels 1 wird aufgrund des Meßverfahrens gemäß JIS A1420 (Verfahren zum Messen der Wärmeisolierfähigkeit für Bauelemente) gemessen und auf eine Wärmeleitzahl umgerechnet. Bezüglich der Meßtemperatur wird die durchschnittliche Temperatur auf 25°C und die Temperaturdifferenz auf 20°C eingestellt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1:

	Wärmeleitzahl der elastischen Körper (W/mK)	Wärmeleitzahl des Dämpfers (W/mK)	Wärmeleitzahl des gesamten Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisolierungskörpers (W/mK)
Ausführungsbeispiel 1	0.11	0.032	0.032
Ausführungsbeispiel 2	0.08	0.041	0.041
Ausführungsbeispiel 3	0.10	0.044	0.044
Vergleichsbeispiel 1	0.29	0.032	0.036
Vergleichsbeispiel 2	0.29	0.041	0.052
Vergleichsbeispiel 3	0.29	0.044	0.059

[0034] Die dynamische Federkonstante wird aus einer durch das Sinusschwingungserregerverfahren gemäß JIS A6321 erzielten Eigenfrequenz ermittelt. Die Belastung von 250 kg/m² wird über eine Ladeplatte auf den Dämpfer 2 ausgeübt. Die Belastung von 1t/m² wird über eine Ladeplatte auf die elastischen Körper ausgeübt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 aufgeführt.

[0035] Die Schwingungsdämpfungsfähigkeit wird aus einer Größe der durch das Sinusschwingungserregerverfahren gemäß JIS A6321 ermittelten Eigenfrequenz eines Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels 1, auf dem eine Stahlbetonplatte mit einer 150 mm Dicke (und einer Flächenmasse von 360 kg/m²) aufliegt, beurteilt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 aufgezeichnet.

[0036] Bezüglich der druckbeständigen Kriechfähigkeit wird die Belastung von 2 000 kg/m² über eine Ladeplatte mit 900 mm x 900 mm auf das Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels 1 gemäß Ausführungsbeispiel 1 und Vergleichsbeispiel 1 ausgeübt. Die Veränderung der vier Ecken der Ladeplatte wird durch eine Meßuhr gemessen. Der Meßwert nach einem Tag ist als 0 mm anzunehmen. Der durchschnittliche Wert der Meßwerte in sieben Tagen ist als Kriechverformungsmenge anzusehen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 aufgezeichnet.

Tabelle 2				
	dynamische Federkonstante der elastischen Körper ($\times 10^6 \text{N/m}^3$)	dynamische Federkonstante des Dämpfers ($\times 10^6 \text{N/m}^3$)	Eigenfrequenz des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisolierungsmittels (Hz)	Kriechverformungsmenge (mm)
Ausführungsbeispiel 1	270	3.8	21.5	0.7
Ausführungsbeispiel 2	81	4.0	18.5	-
Ausführungsbeispiel 3	118	5.6	21.8	-
Vergleichsbeispiel 1	540	3.8	21.6	1.5
Vergleichsbeispiel 2	550	4.0	24.0	-
Vergleichsbeispiel 3	550	5.6	25.5	-

[0037] Wie in der Tabelle 1 gezeigt, ist die Wärmeleitzahl des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 gemäß den Ausführungsbeispielen 1 bis 3 deutlich niedriger als die der Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel gemäß den Vergleichsbeispielen 1 bis 3. Aus der Tabelle 1 ist deshalb ersichtlich, daß durch die Maßnahme, die elastischen Körper 4 aus einem Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper (von der Fa. Getzner Werkstoffe, Österreich, hergestellt, Syromer V) anstelle des schwingungsfesten Gummis (Durometerhärte von 45 gemäß JIS K6253) aus Naturkautschuk herzustellen, die Wärmeisolierleistung sprunghaft erhöht werden kann.

[0038] Wie in Tabelle 2 dargestellt, ist die Eigenfrequenz des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel 1 gemäß den Ausführungsbeispielen 1 bis 3 etwas niedriger als die der Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel gemäß den Vergleichsbeispielen 1 bis 3. Aus der Tabelle 2 ist deshalb ersichtlich, daß durch die elastischen Körper gemäß den Ausführungsbeispielen 1 bis 3 der mit der Maßnahme, die elastischen Körper aus einem schwingungsfesten Gummi (Durometerhärte von 45 gemäß JIS K6253) aus Naturkautschuk herzustellen, gemäß den Vergleichsbeispielen 1 bis 3 der gleiche oder ein besser Schwingungsdämpfungseffekt erzielt werden kann. Auch der Betrag der Kriechverformung gemäß Ausführungsbeispiel 1 wird etwa auf die Hälfte gegenüber dem Vergleichsbeispiel 1 reduziert. Aus der Tabelle 2 ist deshalb ersichtlich, daß auch die druckbeständige Kriechleistung verbessert wird.

(Kurze Erläuterung der Zeichnungen)

[0039]

Fig. 1 zeigt eine Schrägansicht des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels in einem Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch den Bodenaufbau in einem Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch den unterirdischen Dämpfungsaufbau nach dem Stand der Technik.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch den Bodenaufbau nach dem Stand der Technik

(Bezugsziffernliste)

[0040]

- 1: Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel
- 2: Dämpfer
- 3: Durchbohrungen
- 4: elastische Körper
- 10: Bodenaufbau
- 11: Bodenplatte
- 12: wasserdichte Schicht
- 13: Fertigschicht
- 100: Untergrund
- 101: Gebäude
- 102: Betonplatte
- 103: Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel
- 110: Betonplatte
- 111: Dämpfer
- 112: Isoliermittel
- 113: Bodenschicht
- 114: wasserdichte Schicht

Patentansprüche

1. Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisplermittel für einen schwimmenden Boden,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Mittel
mit einem Dämpfer, der **dadurch** ausgebildet ist, daß ein Polystyrol-Schaumstoffkörper auf das 100- bis 170-fache Volumen aufgeschäumt wird, und daß der geformte Körper in Dickenrichtung zusammengedrückt wird, woraufhin die Druckbeaufschlagung entfernt wird, wodurch die Dicke von 40 % bis zu 80 % vor dem Zusammendrücken wiederhergestellt wird, so daß der Dämpfer eine Wärmeleitzahl von 0.05 W/m-K oder weniger, eine Dicke von 10 bis 150 mm und eine dynamische Federkonstante von 1×10^6 bis 15×10^6 N/m³ aufweist,

EP 1 621 699 A1

und mit elastischen Körpern, die aus einem Polyurethanelastomer-Schaumstoffkörper bestehen, der ein 1.2- bis 5-faches Dehnungsverhältnis, eine Wärmeleitzahl von 0.15 W/m·K oder weniger und eine dynamische Federkonstante von 1×10^7 bis 30×10^7 N/m³ aufweist, und jeweils in derart in Dickenrichtung zu dem Dämpfer durch diesen durchgehend gebildeten Durchbohrungen spaltlos eingesetzt sind, daß diese eine gesamte Öffnungsfläche von 0.1 bis 10 % gegenüber der gesamten Fläche des Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittels aufweisen, versehen ist.

2. Bodenaufbau für ein Gebäude, wobei auf der Oberseite einer Bodenplatte für das Dach oder für die Räume eines Gebäudes das Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel gemäß dem Anspruch 1 verlegt ist, und auf dem Schwingungsdämpfungs- und Wärmeisoliermittel eine Fertigschicht aufgeschichtet ist.

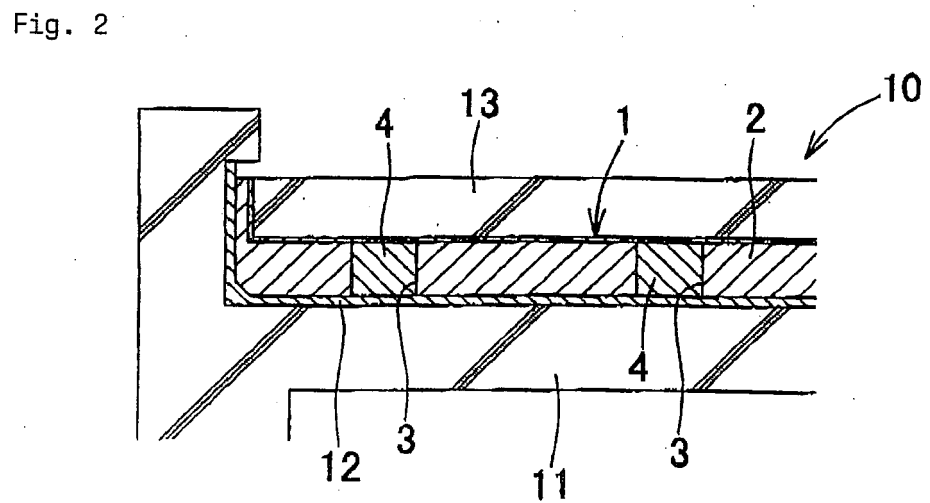
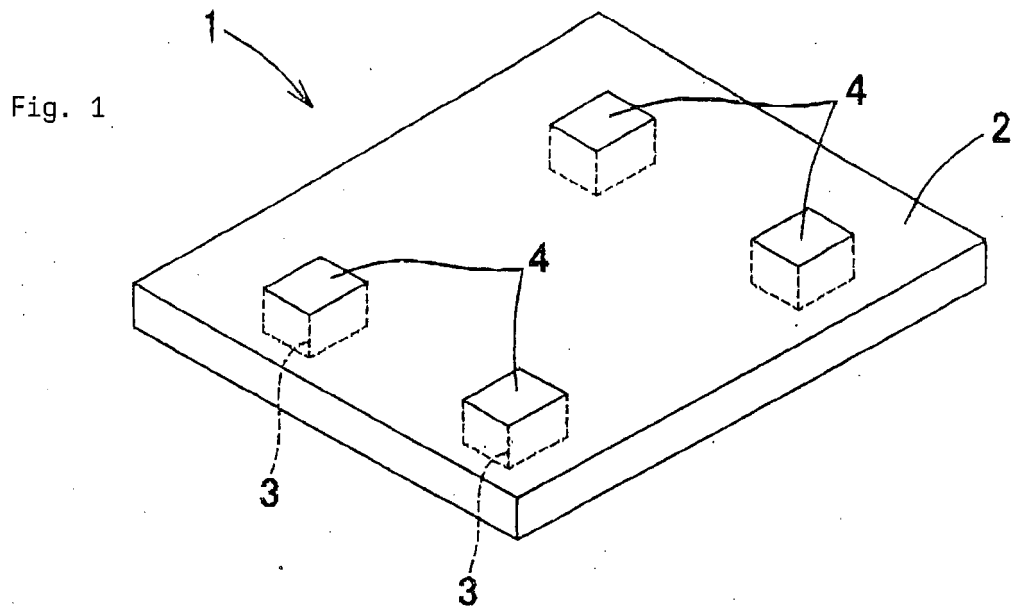


Fig. 3

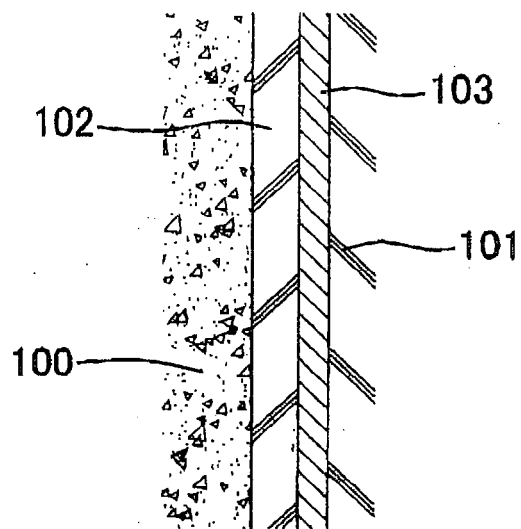
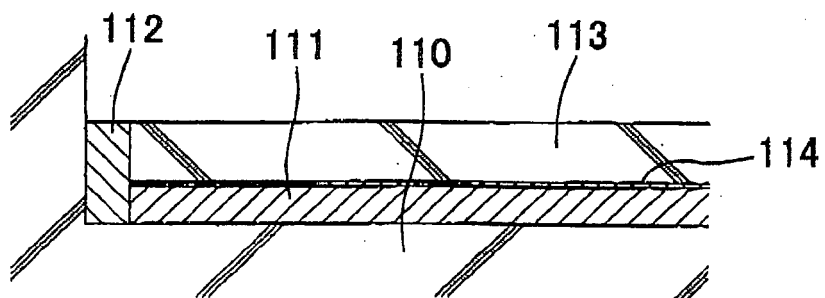


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 5589

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 24, 11. Mai 2001 (2001-05-11) & JP 2001 193209 A (KANEKAFUCHI CHEM IND CO LTD), 17. Juli 2001 (2001-07-17) * Zusammenfassung *	1,2	E04F15/18
D,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 24, 11. Mai 2001 (2001-05-11) & JP 2001 200629 A (TAKENAKA KOMUTEN CO LTD; KANEKAFUCHI CHEM IND CO LTD; TOKKYOKIKI CORP), 27. Juli 2001 (2001-07-27) * Zusammenfassung *	1,2	
A	EP 0 565 082 A (OSTERWALD SPORTBODEN GMBH) 13. Oktober 1993 (1993-10-13) * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 38 * * Spalte 6, Zeile 35 - Zeile 40 * * Spalte 7, Zeile 43 - Zeile 48 * * Spalte 18, Zeile 1 - Zeile 6 * * Abbildungen 1,2 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) E04F
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 02, 5. Februar 2003 (2003-02-05) & JP 2002 294997 A (KANEKAFUCHI CHEM IND CO LTD), 9. Oktober 2002 (2002-10-09) * Zusammenfassung *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Oktober 2005	Prüfer Bouyssy, V
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 5589

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 2001193209	A	17-07-2001	KEINE		
JP 2001200629	A	27-07-2001	KEINE		
EP 0565082	A	13-10-1993	DE	4211848 A1	14-10-1993
JP 2002294997	A	09-10-2002	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82