

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 705 948 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

(51) Int Cl.7: **E04D 3/06**, E04C 2/54,
E04C 2/34, E04C 2/20

(21) Anmeldenummer: **95115225.5**

(22) Anmeldetag: **27.09.1995**

(54) **Stegmehrfachplatte aus Polycarbonat, geeignet für harte Bedachungen, sowie die
Stegmehrfachplatte enthaltende, Grossflächige oder kleinflächige Bedachungen**

Multilayer cross-braced plate made of polycarbonate suited for rigid coverings as well as large or
small-surfaced coverings comprising the multilayer cross-braced plate

Plaque multicouche entretoisée en polycarbonate pour des couvertures dures, ainsi que des
couvertures à surface large ou étroite comportant la plaque multicouche entretoisée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **04.10.1994 DE 9415952 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.04.1996 Patentblatt 1996/15

(73) Patentinhaber: **Röhm GmbH**
64293 Darmstadt (DE)

(72) Erfinder:
• **Benz, Volker, Dr.**
D-64739 Höchst (DE)

- **Jacobsen, Uwe**
D-64287 Darmstadt (DE)
- **Kerk, Klaus**
D-64347 Griesheim (DE)
- **Müller, Michael, Dr.**
D-64625 Bensheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 110 221 EP-A- 0 118 683
EP-A- 0 372 213 DE-U- 9 311 613
DE-U- 9 408 574 SU-A- 177 064

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).

EP 0 705 948 B1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft Stegmehrfachplatten aus Polycarbonat für *harte Bedachungen* von Gebäuden oder Gebäudeteilen.

Stand der Technik

10 **[0002]** Man unterscheidet im Bauwesen zwischen *harten* und *weichen Bedachungen*. Zu den Anforderungen an die Materialien für *harte Bedachungen* gehört der Schutz vor Sekundärbrandentstehung. Die verwendeten Materialien dürfen beim Auftreffen von brennenden Gegenständen nicht in einer Weise durchbrennen oder durchschmelzen, daß der brennende Gegenstand in den überdachten Gebäudeteil hineinfällt und dort einen Sekundärbrand auslösen kann. Die Eignung von Bedachungsmaterial wird nach DIN 4102 Teil 7 durch einen Brandtest geprüft. Bei diesem Test wird
 15 unter definierten Bedingungen an vier Stellen des Probendaches Holzwolle, die sich in einem Drahtgestell befindet, abgebrannt. Wesentliche Kriterien für das Bestehen des Testes sind, daß an der Oberfläche oder im Innern zerstörte Flächen eine definierte Größe nicht überschreiten, keine flüssigen, brennenden Teile über den Dachrand abtropfen, an der Unterseite des Daches keine Flammen auftreten, keine Teile brennend oder glimmend abfallen und daß das Dach so geschlossen bleibt, daß keine brennenden oder glimmenden Teile hindurchfallen können. In den deutschen Bundesländern werden nur Materialien, die den Test nach DIN 4102 Teil 7 bestehen und Schutz vor Sekundärbrandentstehung gewähren, als Bedachung von Gebäuden oder Gebäudeteilen zugelassen. Ausnahmegenehmigungen werden nur erteilt, wenn von der Gefahr der Sekundärbrandentstehung kein erhebliches Risiko ausgeht. Dies kann z. B. bei Gebäuden oder Gebäudeteilen der Fall sein, die in der Regel nicht durch Personen betreten werden und keine leicht entzündlichen Stoffe enthalten, oder bei Dächern geringer Größe, bei denen das Ausweichen vor Sekundärbränden ohne Gefährdung leicht möglich ist.

25 Innerhalb *harter Bedachungen* ist die Ausführung von Teilflächen bestimmter Größen in Form *weicher* Bedachung zulässig. Beispielsweise dürfen Lichtbänder aus transparentem Kunststoff, der die Anforderungen der DIN 4102 Teil 7 nicht erfüllt, in Abmessungen bis zu 2 x 20 m ausgeführt werden, wenn sie parallel zur Traufe geführt werden und ein Abstand von mindestens 2 m von anderen *weichen* Bedachungselementen vorhanden ist. Bei diesen weichen
 30 Bedachungen muß mit der Entstehung von Sekundärbränden gerechnet werden. Das davon ausgehende Sicherheitsrisiko gilt jedoch in Anbetracht der beschränkten Flächen als vertretbar.

[0003] Häufig verwendete Materialien für *weiche Bedachungen* sind Stegmehrfachplatten aus Acrylglas oder aus Polycarbonat. Die Vorteile dieser Platten bestehen unter anderem in ihrer hohen Transparenz, ihrer Schlagzähigkeit und ihrer hohen Biegesteifigkeit bei vergleichsweise geringem Gewicht, so daß sie häufig gegenüber Glas bevorzugt
 35 werden. Sie werden in der Regel als Stegdoppelplatten oder Stegdreifachplatten ausgeführt und sind in zahlreichen Varianten im Handel. Bisher erfüllt keine der in Handel befindlichen Stegmehrfachplatten aus Acrylglas oder aus Polycarbonat die Anforderungen nach DIN 4102 Teil 7, so daß sie nur als *weiche* Bedachungselemente verwendet werden können und nur in Ausnahmefällen für großflächige Bedachungen, die über die zugelassenen Teilflächen für weiche Bedachungselemente hinausgehen, genehmigt werden.

40 **[0004]** DE-U-94 08 574 beschreibt extrudierte ebene Stegmehrfachplatten aus thermoplastischem Kunststoff, bei denen eine Außenwand wenigstens 1,3-fach so dick ist wie die andere, wodurch die Hagelfestigkeit verbessert wird. Für den Untergurt wird eine Dicke zwischen 0,3 und 2,5 mm vorgeschlagen. Bei Polycarbonat werden 0,8 bis 1,1 mm als günstig angegeben.

[0005] Als einziges transparentes Bedachungsmaterial für *harte Bedachungen* ist Drahtglas in Gebrauch, das in-
 45 dessen nur bedingt als transparent anzusehen ist. Darüberhinaus können nur Scheiben beschränkter Größe verlegt werden.

Als nicht transparentes Bedachungsmaterial aus Polycarbonat ist das sogenannte Polysolar-System bekannt (Berkenbusch, S.: Kunststoffe im Bau, Heft 3, 1982, S. 135 - 139). Hierbei handelt es sich um ein modular aufgebautes Hohlprofil-Luftkollektorsystem für Energiesparhäuser. Die einzelnen Elemente sind ca. 17 cm breite, konkav gewölbte Polycarbonat-Hohlkammern mit ca. 1 mm Wanddicken und schwarz eingefärbten Rückenflächen und Stegen. Die Elemente werden auf einer reflektierenden Zwischenlage auf Holzschalungen oder Holzspanplatten des Daches montiert. Sie sind in Kombination mit reflektierender Unterlage, z.B. glasfaserverstärktem Kraftpapier mit oberseitiger, 9 µm dicker Aluminiumkaschierung, nach DIN 4102 Teil 7 als *harte Bedachung* anerkannt. Da es sich um auf einer geschlossenen Unterlage montierte Dachelemente handelt, wird der Brandtest, anders als bei frei tragenden Elementen, auf
 50 einer Holzschalung ausgeführt. Es ist anzunehmen, daß die Unterlage aufgrund ihrer stützenden Wirkung erheblich zum Bestehen des Brandtests beiträgt, während die Polycarbonat-Elemente allein den Anforderungen nicht genügen dürften.

Aufgabe und Lösung

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, eine Stegmehrfachplatte zu entwickeln, die den Anforderungen für *harte Bedachungen* gemäß DIN 4102 Teil 7 genügt. Die Aufgabe wurde gelöst durch eine Stegmehrfachplatte aus Polycarbonat, bei der die Gurtflächen mindestens 3 mm dick sind, die Stege mindestens 2,5 mm dick sind, die Stege einen Abstand von höchstens 40 mm aufweisen und die Höhe der Platte mindestens 30 mm beträgt. Die Wirkung der Erfindung beruht dabei wesentlich auf den angegebenen geometrischen Abmessungen der Stegmehrfachplatte, die so gestaltet sind, daß es überraschenderweise nicht zu einem Durchbrennen des Holzwolkeklumpens im Brandtest kommt.

[0007] Die Erfindung wird durch die nachstehenden Figuren erläutert, ist aber nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt.

Figur 1: Erfindungsgemäße Stegdoppelplatte, ausschnittsweise im Querschnitt dargestellt

Figur 2: Erfindungsgemäße Stegdreifachplatte, ausschnittsweise im Querschnitt dargestellt

In den Figuren werden die folgenden Bezugszeichen verwendet:

1 = Gurtflächen, 2 = Stege, a = Stegabstand, b = Höhe der Stegmehrfachplatte

[0008] Die erfindungsgemäßen Stegmehrfachplatten aus Polycarbonat sind die bisher einzigen Platten dieser Art, die die Anforderungen gemäß DIN 4102 Teil 7 für *harte Bedachung* erfüllen. Es ist daher möglich, die bekannten architektonischen und statischen Vorteile der Stegmehrfachplatte nun auch für großflächige Bedachungen zu nutzen, ohne daß Einzelfallvoraussetzungen für behördliche Ausnahmegenehmigungen gegeben sein müssen. Der Begründungsbedarf ggf. die Auseinandersetzung bei Uneinigkeit über die Gegebenheit einer Ausnahmenvoraussetzung entfällt. Damit erweitert sich der mögliche Anwendungsbereich für diese Art der hochwertigen, transparenten oder transluzenten Bedachung erheblich. Da unabhängig von Bauvorschriften Bauherren in vielen Fällen den Wunsch nach hohen Sicherheitsstandards haben, kommt die erfindungsgemäße Stegmehrfachplatte auch für bisher als *weiche* transparente oder transluzente Bedachungen ausgeführte Elemente in Frage, da sie generell einen höheren Schutz gegen von oben auftreffende brennende Gegenstände bietet.

Ausführung der Erfindung

[0009] Die erfindungsgemäßen Stegmehrfachplatten können in an sich bekannter Weise durch Extrusion hergestellt werden.

[0010] Die Gurtflächen müssen mindestens 3 mm dick sein, die Stege sind mindestens 2,5 mm dick, wobei der Abstand der Stege höchstens 40 mm betragen darf. Die Plattenhöhe muß mindestens 30 mm betragen. Die Abmessungen der Gurtflächen, Stege, Stegabstände und der Plattenhöhe sind wesentlich für die Erfüllung der Kriterien des Brandtests nach DIN 4102 Teil 7. Der mindestens 3 mm dicke Gurt auf der Oberseite verhindert ein rasches Durchschmelzen der Oberfläche. Die mindestens 2,5 mm dicken Stege halten nach dem Durchschmelzen der oberen Gurtfläche den glühenden Holzwolkeklumpen von der unteren Gurtfläche entfernt. Dies scheint jedoch nur bei Stegabständen von höchstens 40 mm und einer Höhe der Platte von mindestens 30 mm möglich.

[0011] Bevorzugte Maße für die Dicke der Gurtflächen sind 3 bis 8 mm, besonders bevorzugt sind 3 bis 4 mm. Günstige Abmessungen für die Dicke der Stege sind 2,5 bis 6 mm, besonders bevorzugt sind 3 bis 4 mm. Bevorzugte Stegabstände sind 20 bis 40 mm. Die bevorzugte Plattenhöhe beträgt 40 bis 60 mm.

[0012] Übliche sonstige Plattenmaße sind 1 m bis 10 m x 0,6 m bis 2,1 m (Länge x Breite). Als Polycarbonat werden bekannte thermoplastische Bisphenol-A-Kunststoffe eingesetzt. Auch Copolymere, die begrenzte Anteile anderer Bisphenolreste enthalten sind verwendbar. Üblicherweise enthält der Kunststoff geringe Anteile von UV-Absorbern. Es handelt sich um transparentes oder transluzent eingefärbtes Polycarbonat. Die Durchlässigkeit für sichtbares Licht beträgt mindestens 20 %, vorzugsweise 45 bis 85 %.

[0013] Vorzugsweise ist wenigstens eine Plattenoberfläche witterungsgeschützt, beispielsweise durch eine koextrudierte Schicht aus thermoplastischem Kunststoff mit einem hohem Anteil an UV-Absorber. Geeignet ist z.B. eine 50 µm dicke Schicht mit 5 - 10 Gew.-% UV-Absorbern, die vorzugsweise unter Extrusionsbedingungen nicht oder nur wenig flüchtig sind. Entsprechend ausgerüstete Polycarbonatplatten sind aus EP 0 372 213 B1 bekannt. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß sich Platten mit derartig koextrudierten Deckschichten im Brandtest noch vorteilhafter verhalten als entsprechende Platten ohne Deckschicht. Anscheinend entsteht unter den Brandbedingungen eine verkohlte Isolierschicht, die das darunterliegende Material abschirmt.

[0014] Erfindungsgemäß werden die Stegmehrfachplatten als Material für transparente, *harte* aber auch für *weiche* Bedachungen von Gebäuden oder Gebäudeteilen verwendet. Gemäß der Erfindung können z.B. Lichtbänder von mehr als 20 m Länge und mehr als 2 m Breite ohne Unterbrechung ausgeführt werden. Großflächige transparente Bedachungen von Gebäudeteilen oder ganzen Gebäuden sind ohne Rücksicht auf ihre Außenmaße realisierbar. Beispiele

für großflächige Bedachungsobjekte sind Dächer für Einkaufspassagen, Fußballstadien, Bushaltestellen, Bahnhofshallen etc.. Als großflächige Bedachungen sind in diesem Sinne zusammenhängende, allenfalls durch Verlegeprofile unterbrochene Flächen anzusehen, die über die zulässigen Ausnahmen innerhalb der *harten Bedachung* hinausgehen. Generell können auch dort wo *weiche* Überdachungen zulässig sind, die erfindungsgemäßen Stegmehrfachplatten verwendet werden, um den höheren Sicherheitsstandard gemäß DIN 4102 Teil 7 zu erhalten. Bekannte Anwendungen für kleinflächige Bedachungen sind , Dächer für Autounterstellplätze, Vordächer, Wintergärten etc.. In der Regel werden Bedachungen aus einer Vielzahl einzelner meist rechteckiger Platten erstellt, die in einer oder mehreren Reihen angeordnet sein können. Für die Verbindung der Platten untereinander und mit den tragenden Unterkonstruktionen und für den Anschluß an Gebäudewände kommen übliche Verlegesysteme, z.B. mit Klemmverbindungen, in Betracht, die bei der Errichtung von *weichen* Bedachungen allgemein gebräuchlich sind. Durch elastische Dichtungsprofile an den Schenkeln und/oder Deckleisten lassen sich wind- und wasserdichte Dachabdeckungen herstellen. Derartiges Montagezubehör ist z.B. aus den Lieferprogrammen von Herstellern von Stegmehrfachplatten bekannt.

BEISPIEL

[0015] Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Brandtests nach DIN 4102 Teil 7 bei vier Stegdoppelplatten unterschiedlicher Auslegungen. Die nicht erfindungsgemäße Stegdoppelplatte 1 genügt den Anforderungen nicht, während die erfindungsgemäßen Stegdoppelplatten 2,3 und 4 den Test bestehen.

Stegdoppelplatte Nr.	1	2	3	4
Dicke der oberen Gurtfläche in mm	2	4	4	3
Dicke der unteren Gurtfläche in mm	2	3	3	4
Dicke der Stege in mm	2	3	3	3
Stegabstände in mm	60	40	30	30
Höhe der Platte in mm	60	40	60	60
Test nach DIN 4102 Teil 7 bestanden ja/nein	nein	ja	ja	ja

Patentansprüche

1. Stegmehrfachplatte aus Polycarbonat, dadurch gekennzeichnet, daß die Gurtflächen (1) mindestens 3 mm dick sind und die Stege (2) mindestens 2,5 mm dick sind, wobei die Stege einen Abstand (a) von höchstens 40 mm und die Platte eine Höhe (b) von mindestens 30 mm aufweisen.
2. Stegmehrfachplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gurtflächen (1) 3 bis 8 mm dick sind und die Stege (2) 2,5 bis 6 mm dick sind, wobei die Stege einen Abstand (a) von 20 bis 40 mm aufweisen und die Platte eine Höhe (b) von 40 bis 60 mm hat.
3. Stegmehrfachplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Lichtdurchlässigkeit von mindestens 20 % aufweist.
4. Stegmehrfachplatte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie zumindest auf einer Seite mit einer Kunststoffschicht versehen ist, die einen UV-Absorber enthält.
5. Stegmehrfachplatte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um eine Stegdoppelplatte handelt.
6. Stegmehrfachplatte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um eine Stegdreifachplatte handelt.
7. Großflächige Bedachungen in Abmessungen von mehr als 20 x 2 m als Bestandteil von Gebäuden oder Gebäudeteilen, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus Stegmehrfachplatten gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche besteht.
8. Kleinflächige Bedachungen in Abmessungen bis zu 20 x 2 m als Bestandteil von Gebäuden oder Gebäudeteilen,

dadurch gekennzeichnet, daß sie aus Stegmehrfachplatten gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 besteht.

Claims

1. A multilayer cross-braced plate of polycarbonate, characterised in that the fascia surfaces (1) are at least 3 mm thick and the cross-braces (2) are at least 2.5 mm thick, wherein the cross-braces have a maximum spacing (a) of 40 mm and the plate has a height (b) of at least 30 mm.
2. A multilayer cross-braced plate according to claim 1, characterised in that the fascia surfaces (1) are 3 to 8 mm thick and the cross-braces (2) are 2.5 to 6 mm thick, wherein the cross-braces have a spacing (a) of 20 to 40 mm and the plate has a height (b) of 40 to 60 mm.
3. A multilayer cross-braced plate according to claim 1 or 2, characterised in that it has a light-permeability of at least 20%.
4. A multilayer cross-braced plate according to one or more of claims 1 to 3, characterised in that it is provided at least on one side with a plastic layer which contains a UV absorber.
5. A multilayer cross-braced plate according to one or more of claims 1 to 4, characterised in that it is a double cross-braced plate.
6. A multilayer cross-braced plate according to one or more of claims 1 to 4, characterised in that it is a triple cross-braced plate.
7. Large-area roofing panels with dimensions greater than 20 x 2 m as a component of buildings or parts of buildings, characterised in that they consist of multilayer cross-braced plates according to one of the preceding claims.
8. Small-area roofing panels with dimensions of up to 20 x 2 m as a component of buildings or parts of buildings, characterised in that they consist of multilayer cross-braced plates according to one of claims 1 to 6.

Revendications

1. Plaque multicouche entretoisée en polycarbonate, caractérisée en ce que les surfaces de moulure (1) ont au moins 3 mm d'épaisseur et les entretoises (2) ont au moins 2,5 mm d'épaisseur, les entretoises présentant un intervalle (a) d'au plus 40 mm et la plaque présentant une hauteur (b) d'au moins 30 mm.
2. Plaque multicouche entretoisée selon la revendication 1, caractérisée en ce que les surfaces de moulure (1) ont une épaisseur de 3 à 8 mm et les entretoises (2) ont une épaisseur de 2,5 à 6 mm, les entretoises présentant un intervalle (a) de 20 à 40 mm et la plaque ayant une hauteur (b) de 40 à 60 mm.
3. Plaque multicouche entretoisée selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle présente une perméabilité à la lumière d'au moins 20 %.
4. Plaque multicouche entretoisée selon une ou plusieurs des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle est munie sur au moins un côté d'une couche de matière synthétique qui contient un agent absorbant d'UV.
5. Plaque multicouche entretoisée selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'il s'agit d'une plaque bicouche entretoisée.
6. Plaque multicouche entretoisée selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4,

caractérisée en ce qu'
il s'agit d'une plaque tricouche entretoisée.

- 5 **7.** Couverture de grande surface ayant des dimensions dépassant 20 x 2 mètres comme composant de bâtiments ou de parties de bâtiments, caractérisée en ce qu'elle se compose de plaques multicouches entretoisées selon une des revendications précédentes.

- 10 **8.** Couverture de petite surface ayant des dimensions allant jusqu'à 20 x 2 mètres comme composant de bâtiments ou de parties de bâtiments, caractérisée en ce qu'elle se compose de plaques multicouches entretoisées selon l'une des revendications 1 à 6.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

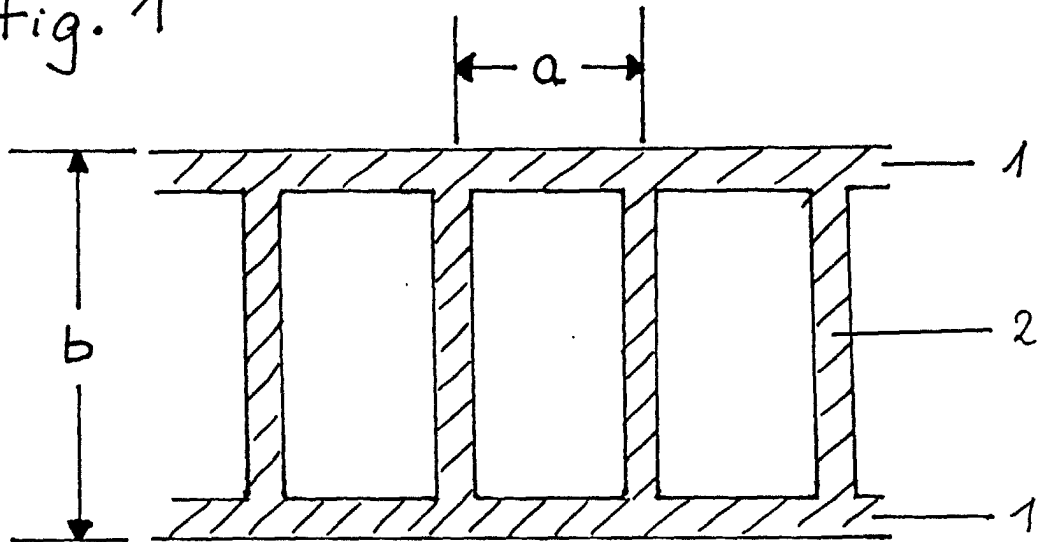


Fig. 2

