

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 771 913 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.05.2000 Patentblatt 2000/19

(51) Int Cl.7: **E04C 2/54**

(21) Anmeldenummer: **96117379.6**

(22) Anmeldetag: **30.10.1996**

(54) **Vorrichtung zur transparenten Wärmedämmung**

Device for transparent heat insulation

Dispositif pour l'isolation thermique transparente

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

(30) Priorität: **03.11.1995 DE 29517390 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.05.1997 Patentblatt 1997/19

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

(72) Erfinder:
• **Benz, Volker, Dr.**
64735 Höchst (DE)
• **Meier-Kaiser, Michael, Dr.**
64319 Pfungstadt (DE)
• **Müller, Michael, Dr.**
64625 Bensheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 006 431 EP-A- 0 050 462
EP-A- 0 342 886 DE-A- 2 313 691
DE-U- 29 517 390

EP 0 771 913 B1

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).

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur transparenten Wärmedämmung, bestehend aus einer Kombination von mindestens zwei Stegdoppel- oder Stegmehrfachplatten.

Stand der Technik

[0002] "Lichtdurchlässige Abdeck- oder Wandplatten aus thermoplastischem Kunststoff mit zwei die Plattenaußenflächen bildenden dünnen Außenwänden und zahlreichen, die Außenwände einstückig verbindenden, im Querschnitt gitter- oder fachwerkartig angeordneten Verteilungszwischenwänden" sind bereits seit 1970 bekannt (DE-A 16 09 777; DE-Gbm R 30 956, Kl. 39A). Die derart charakterisierten, sogenannten Stegdoppel- bzw. Stegmehrfachplatten haben eine erhebliche praktische Bedeutung als Verglasungselemente, insbesondere im Gewächshausbau, bei Wintergärten, Sporthallen u.ä. erlangt. Sie bestehen überwiegend aus Polymethylmethacrylat, Polycarbonat oder Polyvinylchlorid. Zwischenzeitlich sind zusätzliche Vorschläge zur zweckmäßigen Gestaltung der Stegdoppel- bzw. Mehrfachplatten und deren Befestigung gemacht worden (vgl. DE-A 29 13 074; DE-A 31 08 711; DE-A 32 44 953) darunter auch zahlreiche Vorschläge, die Geometrie der Stege betreffend (vgl. US-P 3,741,857, EP-A 0 054 856, DE-Gbm 80 27 441; EP-A 0 283 071; EP-A 0 381 339). Zur Herstellung der Stegdoppel- bzw. Mehrfachplatten hat sich das Extrusionsverfahren bewährt (vgl. BE-A 683 716; DE-Gbm 89 15 137; DE-Gbm 90 14 968.8).

[0003] EP-A 0 342 886 beschreibt extrudierte modulare Stegdoppelplatten-Einheiten, die mittels spezieller, an den Kanten mitextrudierter Aufnahmestücke versehen sind und die sich durch Verzahnungen oder zwischengeschaltete Verbindungsstücke miteinander in vielfältiger Weise zu Mehrfacheinheiten verbinden lassen. Dadurch werden Transport- und Lagerprobleme behoben. Weiterhin lassen sich die Elemente auch zu Doppelverglasungen kombinieren.

Aufgabe und Lösung

[0004] Die Stegdoppel- bzw. Stegmehrfachplatten des Standes der Technik verdanken ihre Marktstellung vor allem der hervorragenden Wärmeisolation bei hoher Lichtdurchlässigkeit und der hohen Steifigkeit bei relativ geringem Eigengewicht.

Dessen ungeachtet wird die Verbesserung der Wärmeisolierung unter möglichst weitgehender Erhaltung der Lichtdurchlässigkeit als Aufgabe empfunden. Die Tendenz geht dabei in Richtung der Änderung des Aufbaus der individuellen Stegdoppel- bzw. Stegmehrfachplatte. So wird in der EP-A 0 286 003 eine Hohlkammerplatte vorgeschlagen, in deren Hohlräumen mindestens zwei

"dachförmig verlaufende" Innengurte angeordnet sind. Die Hohlkammerplatten mit besonderer Steggeometrie verlangen indessen entsprechende Fertigungsverfahren mit speziellen Werkzeugen, die sich aber wiederum nur ab höheren Stückzahlen wirklich lohnen. Es sollte daher nach anderen Wegen gesucht werden, die transparente Wärmedämmung über den mit den Handelsformen der Stegdoppel- und Stegmehrfachplatten erreichten Grad hinaus zu verbessern.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung zur transparenten Wärmedämmung mit einem k-Wert unter $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, bestehend aus zwei oder drei Stegplatten, die Stegdreifachplatten oder Stegvierfachplatten aus transparentem, thermoplastischen Kunststoff mit Gurtabständen von 16 bis 32 mm sind und die mittels einer gemeinsamen Halterung zu einer Einheit zusammenfaßt sind.

[0006] Vorzugsweise bestehen die Hohlkammerplatten aus den üblicherweise verwendeten, transparenten Kunststoffen, insbesondere Thermoplasten. Genannt seien Polymethylmethacrylat bzw. Copolymere des Methylmethacrylats, Polycarbonat, Polystyrol, PETG. Als Haupteinsatzgebiet bietet sich die Wärmedämmung an Gebäuden, insbesondere an Fassaden an.

[0007] Vorzugsweise wendet man handelsübliche Stegmehrfachplatten an, insbesondere solche mit senkrecht zur Gurtenoberfläche verlaufenden Stegen, jedoch kommen auch Hohlkammerplatten mit anderer Steggeometrie, z.B. sog. Fachwerkgeometrie in Frage (vgl. vorstehend "Stand der Technik"). Ferner können die aus den typischen Verglasungseinsätzen bekannten und in der Praxis bewährten Abmessungen wie Breite und Dicke der Stegmehrfachplatten in der Regel übernommen werden.

Als Daten für gängige Stegmehrfachplatten können gelten:

- Stegdreifachplatten, Stegvierfachplatten
- Gurtabstände 16 - 32 mm,
- Stegabstände 3 - 80 mm, vorzugsweise 16 - 64 mm,
- Gurtdicke 0,2 - 3 mm
- Stegdicke 0,2 - 3 mm

[0008] Dabei werden die Abmessungen in üblicher Weise aufeinander abgestimmt; beispielsweise können vorteilhaft Stegdreifachplatten mit einem Abstand der äußeren Gurte von 32 mm, Stegabstand: 32 mm, Abstand Obergurt-Mittelgurt: 16 mm, Gurtdicke: 1,9 mm, Stegdicke: 1,0 mm angewendet werden.

[0009] Selbstverständlich können vorteilhafte Ausführungsarten des Standes der Technik in den erfindungsgemäßen Vorrichtungen eingesetzt werden. Dabei ist insbesondere zu denken an witterungsgeschützte, insbesondere UV-geschützte bzw. oberflächengeschützte Ausführungsformen (vgl. US 45 76 870 und DE-A 32 44 953) sowie gegebenenfalls an Einfärbungen.

[0010] Durch verschiedene Kombinationen kann die

Wärmedämmung der jeweiligen Situation angepaßt werden. So können sich äußere, z.B. der Witterung direkt ausgesetzte und innere Stegplatten unterscheiden. Die äußeren Stegplatte kann beispielsweise stabiler ausgeführt sein (höheres Flächengewicht) und/oder eine Oberflächenvergütung tragen. Auch die Kombination von Stegplatten aus verschiedenen Materialien, z.B. einer hochwertigen Außen- und einer geringerwertigen Innen-Stegplatte erscheint in manchen Fällen zweckmäßig. Die erfindungsgemäße Kombination kann von Anfang an in einen zweckmäßigen, dem Einsatzzweck- und -ort angepaßten Verbund vorliegen, sie kann aber auch erst am Einsatzort, beispielsweise an der Fassade selbst hergestellt werden.

[0011] Hinsichtlich der benötigten Rahmenelemente bestehen verschiedene, vorwiegend durch den spezifischen Einsatzzweck bestimmte Optionen. In Frage kommen insbesondere zweckmäßige Pfosten-Riegel-Kombinationen, z.B. aus Metall- oder gegebenenfalls Kunststoff-Profilen, insbesondere aus Aluminiumprofilen, bis hin zu einfachen Lattenkonstruktionen. Die Rahmenelemente befinden sich in der Regel an mindestens zwei, zweckmäßig an gegenüberliegenden Seiten der kombinierten Stegplatten. Es können beispielsweise jeweils zwei an sich übliche Profilsprossen kombiniert werden, z.B. durch Fügen, Verkleben, Verschrauben u. ä.

Vorteilhafte Wirkungen

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht eine kostengünstige und effektive Wärmedämmung. Die vorgeschlagene Kombination bietet sehr gute Wärmedurchgangszahlen (k-Werte) bei gleichzeitig hoher Transparenz. Durch Variation der Kombination kann die Wärmedämmung der jeweiligen Situation angepaßt werden. Durch geeignete Kombination kann, wie in den nachfolgenden Beispielen gezeigt wird, der k-Wert auf einen Wert $< 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ gedrückt werden.

[0013] Die folgenden Beispiele dienen zur Erläuterung der Erfindung:

BEISPIELE

[0014] Mittels Holzrahmen, bei denen Holzleisten als Abstandshalter zwischen den Stegplatten dienen, wurden die folgenden Kombinationen gebaut. Die k-Wert-Messungen wurden mit einem k-Wert-Meßgerät Ahlborn Typ 2287-8 durchgeführt. Die Proben wurden in die Tür eines Klimaschranks eingesetzt. Die Außentemperatur betrug 23 Grad C, die Innentemperatur 4 - 10 Grad C. Als Wärmeübergangskoeffizienten wurden $\alpha_{\text{innen}} = 8,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ und $\alpha_{\text{außen}} = 23,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ eingesetzt.

Beispiel 1

[0015] Kombination von 3 Stegdreifachplatten (PLEXIGLAS-Stegdreifachplatten S3P 32/1230-32) Stegab-

stand: 32 mm. Abstand der äußeren Gurte: 32 mm. Abstand Obergurt - Mittelgurt: 26 mm. Luftzwischenraum zwischen den Stegplatten: je 3 mm. k-Wert: $0,84 \text{ W/m}^2\text{K}$ (zum Vergleich eine S3P 32 alleine: $k = 2,1 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Beispiel 2

[0016] Kombination von 3 Stegvierfachplatten (MAKROLON-Stegvierfachplatten S4P 25/980-25 HR). Stegabstand: 20 mm. Abstand der äußeren Gurte: 25 mm. Abstand Obergurt - Mittelgurt: 8 mm. Luftzwischenraum zwischen den Stegplatten: 14 mm. k-Wert: $0,99 \text{ W/m}^2\text{K}$ (zum Vergleich eine S4P 25 alleine: $k = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$).

[0017] Alternativ können auch Metall- oder Kunststoffprofile als Halterungselemente für die Stegplatten eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur transparenten Wärmedämmung mit einem k-Wert unter $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, bestehend aus zwei oder drei Stegplatten, die Stegdreifachplatten oder Stegvierfachplatten aus transparentem, thermoplastischen Kunststoff mit Gurtabständen von 16 bis 32 mm sind und die mittels einer gemeinsamen Halterung zu einer Einheit zusammenfaßt sind.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der transparente Kunststoff Polymethylmethacrylat, Polycarbonat oder Polystyrol ist.
3. Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung aus einem Holzrahmen mit Holzleisten als Abstandshalter zwischen den Stegplatten besteht.
4. Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Metall- oder Kunststoffprofile als Halterungselemente für die Stegplatten eingesetzt werden.

Claims

1. An apparatus for transparent thermal insulation with a k value of less than $1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$, consisting of two or three cross-braced plates which are triple cross-braced plates or quadruple cross-braced plates of transparent thermoplastic material with fascia spacing of 16 to 32 mm and which are combined into one unit by means of a common holder.
2. An apparatus according to claim 1, characterised in that the transparent plastic is polymethylmethacrylate, polycarbonate or polystyrene.

3. An apparatus according to claims 1 or 2, characterised in that the holder comprises a wooden frame with wooden bars as spacers between the cross-braced plates.

5

4. An apparatus according to claims 1 or 2, characterised in that metal or plastic profiles are used as holding elements for the cross-braced plates.

10

Revendications

1. Dispositif d'isolation thermique transparente ayant une valeur de k inférieure à $1,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, constituée de 2 ou 3 plaques entretoisées, qui sont des plaques tricouches entretoisées ou des plaques tétracouches entretoisées faites d'une matière synthétique thermoplastique transparente avec des intervalles entre les moulures compris entre 16 et 32 mm, et qui sont rassemblées en une unité au moyen d'une fixation commune.

15

20

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la matière synthétique transparente est le polyméthacrylate de méthyle, le polycarbonate ou le polystyrène.

25

3. Dispositif selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la fixation se compose d'un cadre de bois avec des lattes de bois comme espaceurs entre les plaques entretoisées.

30

4. Dispositif selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on utilise des profilés métalliques ou en matière synthétique comme éléments de fixation pour plaques entretoisées.

35

40

45

50

55