

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 533/2009**

(22) Anmeldetag: **03.04.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.07.2010**

(51) Int. Cl.⁸: **E04D 13/03** (2006.01)
B29D 25/00 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

GEYER MANFRED
A-2512 TRIBUSWINKEL (AT)

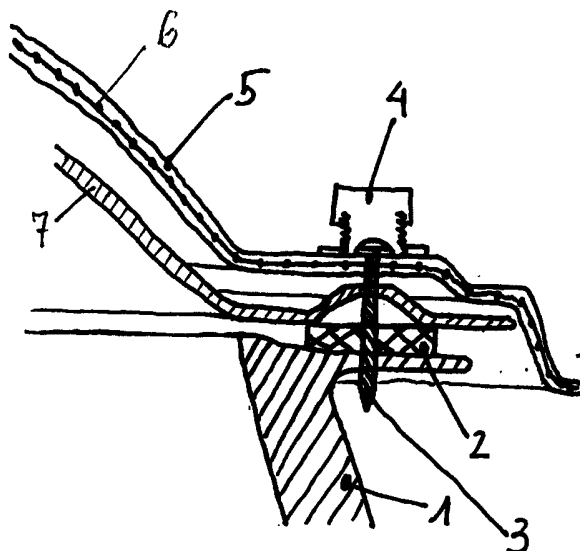
(72) Erfinder:

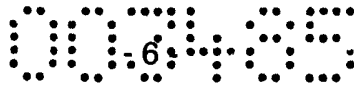
GEYER MANFRED
TRIBUSWINKEL (AT)

(54) **BELICHTUNGSELEMENT, INSBESONDERE LICHTKUPPEL**

(57) Die Erfindung betrifft ein Belichtungselement, insbesondere eine Lichtkuppel, aus einer transparenten oder opalen Kunststoffmatrix mit einem darin eingebetteten oder mit einem mit der Oberfläche des Belichtungselements verbundenen Armierungselement, z.B. einem Netz (6).

Es werden weiters Verfahren zur Herstellung von solchen Belichtungselementen vorgeschlagen, bei denen entweder durch Umformung ebener Platten mit dem bereits integrierten Netz (6) oder durch Gießen oder Extrudieren in Formen, in denen das Netz (6) eingelegt wurde, die schalenförmigen Elemente (5,7) produziert werden.



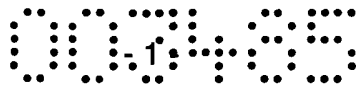


Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Belichtungselement, insbesondere eine Lichtkuppel, aus einer transparenten oder opalen Kunststoffmatrix mit einem darin eingebetteten oder mit einem mit der Oberfläche des Belichtungselements verbundenen Armierungselement, z.B. einem Netz (6).

Es werden weiters Verfahren zur Herstellung von solchen Belichtungselementen vorgeschlagen, bei denen entweder durch Umformung ebener Platten mit dem bereits integrierten Netz (6) oder durch Gießen oder Extrudieren in Formen, in denen das Netz (6) eingelegt wurde, die schalenförmigen Elemente (5,7) produziert werden.

(Fzj. 1)



Die Erfindung bezieht sich auf ein Belichtungselement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 2 sowie auf Herstellverfahren solcher Belichtungselemente.

Lichtkuppeln und ähnliche Elemente werden in Gebäudeaußenhüllen, insbesondere in Flachdächern oder leicht geneigten Dächern als Belichtungs- und Belüftungselemente z.B. über Lagerhallen, Sporthallen, Tiefgaragen, Betriebsräumen oder Nebenräumen von Wohnungen eingesetzt.

Diese Belichtungselemente bestehen üblicherweise aus mindestens zwei übereinander angeordneten Schalen, deren Schalenrand auf einem Rahmen befestigt ist.

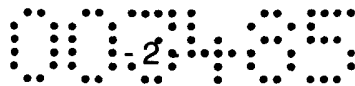
Sie werden meistens aus Acrylglas, Polycarbonat oder ähnlichen Kunststoffen in durchscheinender (opaler) oder durchsichtiger (transparenter) Ausführung hergestellt. Die Schalen werden in Plattenform produziert und mittels Wärmeeinwirkung und Unter- oder Überdruck in die gewünschte, gekrümmte Form gebracht. Je nach Anforderung an die Wärmedämmung sind die Lichtkuppeln heutzutage mit bis zu drei Schalen ausgeführt, wobei durchaus auch mehr als drei Schalen denkbar wären. Bei geringen Anforderungen an die Dämmung sind auch einschalige Kuppeln möglich.

Oft sind Lichtkuppeln mit Lüftungseinrichtungen oder Brandrauchentlüftungen versehen, die mit Elektromotoren oder Pneumatikzylindern angetrieben werden. Die Montage erfolgt auf Aufsatzkränzen, die zumeist aus Polyester oder Metallsandwich-Elementen hergestellt sind.

Eine wesentliche Eigenschaft aller bisher bekannten Kunststoffe, die zur Herstellung von Lichtkuppeln geeignet sind, ist die mehr oder weniger schnell eintretende Versprödung. Bereits nach kurzer Exposition in freier Witterung werden die Kuppelschalen extrem spröde und brechen schon bei geringer Belastung. Aufgrund ihrer Kuppelform, die Stabilität und Festigkeit vermuten lässt, wird das Sicherheitsrisiko oft unterschätzt. Immer wieder kommt es zu Abstürzen von Personen durch Lichtkuppeln, zumal viele Lichtkuppeln (z.B. über Tiefgaragen) völlig unabgesichert in Gärten, neben Gehwegen oder auf Dächern in Wartungsbereichen eingebaut sind. Werden Lichtkuppeln nicht mechanisch zerstört, besitzen sie eine Lebensdauer von etwa 20-25 Jahren.

Somit stellt sich neben den Anforderungen auf anhaltende Transparenz sowie Witterungsbeständigkeit (Dichtheit, Hagelschlag, UV-Strahlung etc.) auch das Erfordernis des Personenschutzes. In den einschlägigen Baurechtsbestimmungen sind Lichtkuppeln als Öffnungen in der Dachhaut zu betrachten und gegen das Durchstürzen von Personen abzusichern.

Dies kann außerhalb des Belichtungselements durch Absperrungen (Geländer bzw. Gitter, z.B. gemäß der US 5 237 788 A) oder das Vorsehen von entsprechend belastbaren Auffang-



vorrichtungen im Schachtbereich erfolgen (z.B. gemäß der DE 40 40 768 A1 in Form einer Polycarbonatplatte oder von Sicherungsrohren bzw. einer Stahlgewebematte wie in der EP 807 725 A1 beschrieben). Dies ist aufwändig, behindert oder verunmöglicht den Einbau von Lüftungseinrichtungen (Motoren oder Pneumatikzylinder samt Getrieben) und kann auch den gestalterischen Anforderungen entgegenstehen.

Weiters wurde ein in das Belichtungselement integriertes Auffangelement in Form eines verformbaren Netzes, das bei mehrschaligen Kuppeln zwischen den Schalenelementen eingebaut ist, entwickelt, wobei dessen Verbindung mit der Lichtkuppel im Bereich der Schalentränder über Halterungen erfolgt (AT 501 290 B1). Damit konnte der zusätzliche Einbau von Absicherungsvorrichtungen entfallen – mit dem Einbau der Lichtkuppel ist auch die Sicherungsvorrichtung montiert.

Schließlich sind transparente Bauelemente aus Kunststoff für andere Anwendungen bekannt (z.B. bei Autobahnlärmschutzwänden eingesetzt), die zur Erhöhung der Festigkeit mit parallelen Armierungsfaserbündeln verstärkt sind. Die eingegossenen Faserstränge verhindern ein Zersplittern der Platten bei mechanischer Belastung – es können zwar Sprünge auftreten, die Bruchstücke werden jedoch zusammengehalten. Diese marktüblichen Platten haben eine Materialstärke von etwa 20 mm.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein durchsturzsicheres Belichtungselement der eingangs geschilderten Art bereitzustellen, das einfach und preiswert hergestellt werden kann, und dennoch allen bautechnischen Anforderungen gerecht wird.

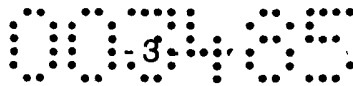
Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe in überraschend einfacher Weise gemäß den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 2 und den Verfahrensansprüche 13 bis 17.

Zweckmäßige Ausgestaltungen sind gemäß den abhängigen Ansprüchen ausgeführt.

Die Zeichnungen zeigen ein Ausführungsbeispiel des Belichtungselements, wobei Fig.1 einen schematischen Vertikalschnitt und Fig.2 eine Draufsicht darstellen.

Ein erfindungsgemäßes Belichtungselement besteht vorzugsweise aus einer Außenschale 5 die mit einem Dichtungsband 2 als Zwischenlage gemeinsam mit einer Innenschale 7 mittels Befestigungsschrauben 3 die vorzugsweise mit Abdeckkappen 4 versehen sind, auf einen Aufsatzkranz 1 montiert ist.

Das Belichtungselement besteht aus transparentem oder opalem Kunststoff, in dem ein Armierungselement in Form eines Netzes 6 integriert oder mit diesem materialschlüssig verbunden ist. Das Netz 6 muss den mechanischen Belastungen, die beim Sturz einer Person



in das Belichtungselement auftreten, standhalten. Das Netz 6 kann im Bereich der Mittelebene des Kunststoffmaterials oder bei entsprechenden mechanischen und materialtechnischen Anforderungen in einem randnahen Bereich vorgesehen sein. Auch eine Laminierung des Netzes 6 auf der Kunststoffoberfläche ist möglich. Entscheidend ist, dass das Netz 6 mit dem Kunststoffkörper der Schale 5 dermaßen verbunden ist, dass im Falle des Bruchs der Kunststoffmatrix das Element bzw. die Bruchstücke durch das Netz 6 zusammengehalten wird bzw. werden.

Zur Herstellung des Belichtungselements wird Plattenmaterial, das aus einer Kunststoffmatrix, insbesondere Acrylglas GS, in das ein Netz 6 aus Fasern oder Drähten, insbesondere Seilen aus thermoplastischen Faserbündeln, eingeschlossen ist, zu dem geforderten dreidimensionalen Schalenelement 5 verformt.

Es ist auch möglich, die Struktur durch einen Guss- oder Extrusionsvorgang, bei dem das Netz 6 in der Form eingelegt wird, herzustellen.

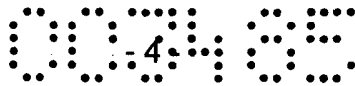
Das Netz 6 selbst kann beispielsweise aus Draht, Drahtseil oder Seil aus synthetischem Material, sowie aus Kunststofffasern geflochten sein.

Die geometrische Form des Netzes 6 kann in bekannter Weise als Flechtwerk ähnlich einem Maschendrahtzaun, aus ringförmigen Strängen oder als Gitter ausgeführt sein.

Das Netz 6 kann dabei eine beliebige Farbgebung aufweisen (z.B. Kontrastfarbe zur Opalfarbe der Lichtkuppel oder auch die gleiche Farbe wie die Matrix). Entscheidend sind die Festigkeitseigenschaften des Materials und die geeignete Verbindung mit der Matrix.

Ein im Matrixmaterial integriertes Netz 6 beeinträchtigt die Lichtdurchlässigkeit insbesondere aufgrund der dünnen Netzstruktur lediglich geringfügig, bietet jedoch zuverlässigen Schutz gegen Durchbrüche. Es sind selbstverständlich sowohl Einfachschalen, als auch zwei und mehr Schalen 5,7 möglich, wobei das integrierte Netz 6 in nur einer Schale 5 wie etwa im Ausführungsbeispiel dargestellt oder in mehreren Schalen 5,7 vorgesehen sein kann. Dem Fachmann steht damit eine Dimensionierungsmöglichkeit des mechanischen Widerstands in Abhängigkeit von der Elementgröße zur Verfügung.

Der Begriff „Schale“ wird in dieser Anmeldung sehr weit gefasst. So können die Schalen 5,7 und die daraus aufgebaute Lichtkuppel rechteckige, quadratische, runde, quaderförmige, gewölbte, halbkugelförmige, kuppelförmige, pyramidenförmige oder ganz allgemein polyederförmige Gestalt annehmen, ohne sich dabei vom erfindungsgemäßen Gedanken zu entfernen.

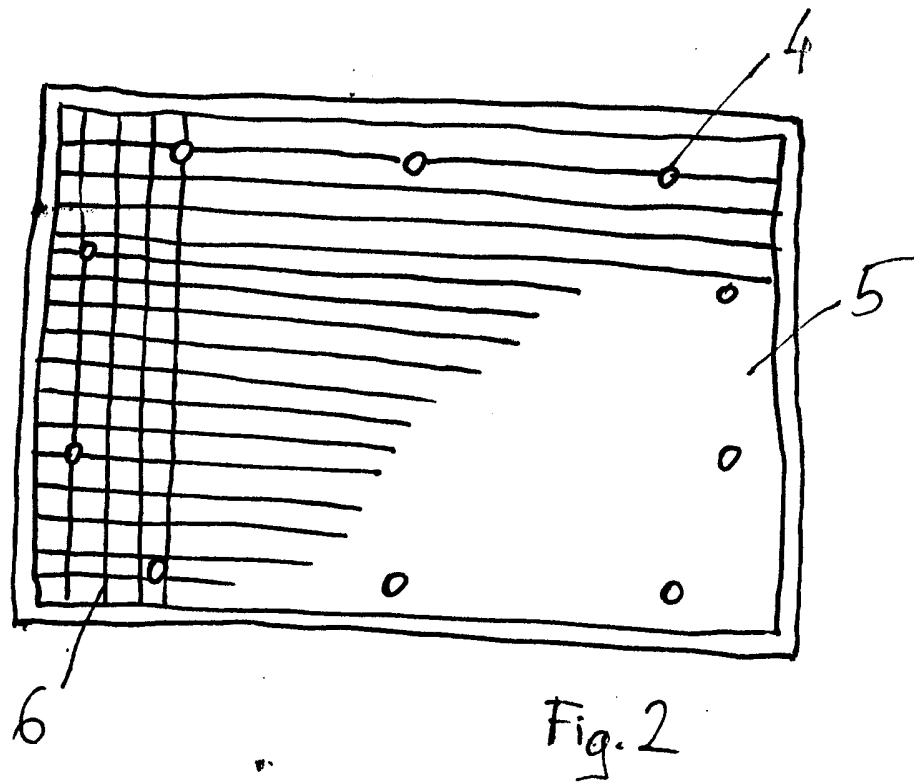
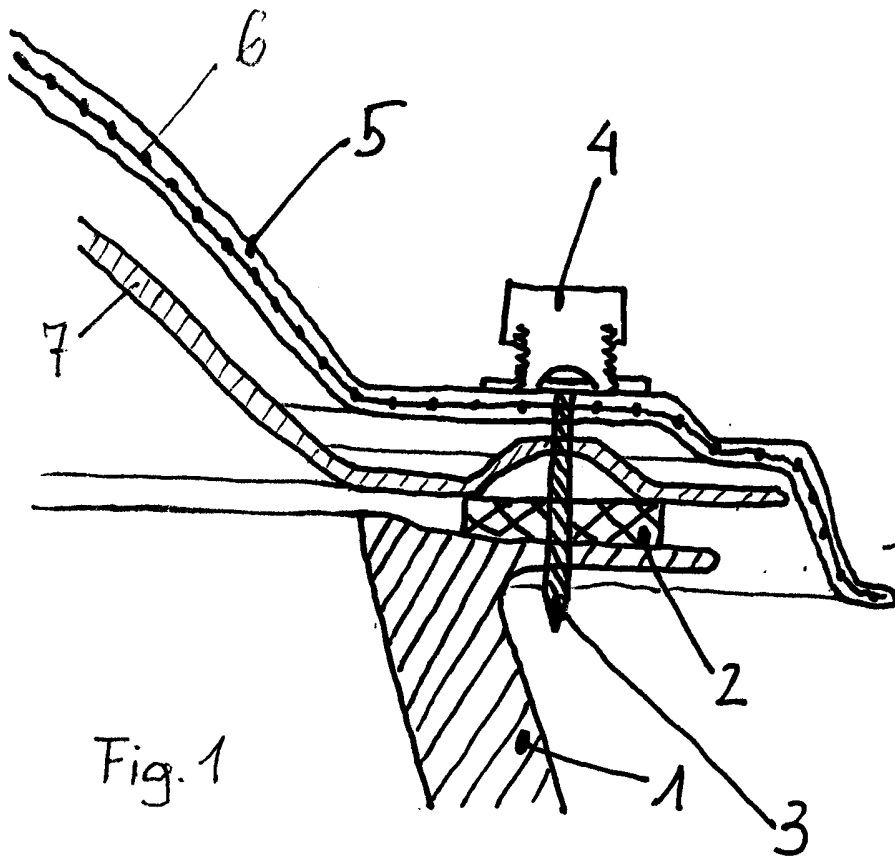


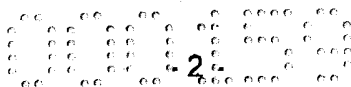
Patentansprüche

1. Belichtungselement, insbesondere Lichtkuppel, dadurch gekennzeichnet, dass das schalenförmige Belichtungselement (5) aus einer transparenten oder opalen Kunststoffmatrix mit einem darin eingebetteten in mehreren Richtungen wirkenden Armierungselement, insbesondere einem Netz (6), besteht.
2. Belichtungselement, insbesondere Lichtkuppel, dadurch gekennzeichnet, dass das schalenförmige Belichtungselement (5) aus einer transparenten oder opalen Kunststoffmatrix mit einem mit der Oberfläche des Belichtungselements verbundenen in mehreren Richtungen wirkenden Armierungselement, insbesondere einem Netz (6), besteht.
3. Belichtungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement aus einem Faserstrang, insbesondere einem seilförmigen Strang, der netzförmig angeordnet ist, besteht.
4. Belichtungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement aus drahtförmigen Material besteht.
5. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement aus thermoplastischem Kunststoff besteht.
6. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix aus thermoplastischem Kunststoff, insbesondere Acrylglas, besteht.
7. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 1 und 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement in der Mittelebene der Kunststoffmatrix eingebettet ist.
8. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 1 und 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement im oberflächennahen Bereich der Kunststoffmatrix eingebettet ist.
9. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 1 und 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Armierungselemente in verschiedenen Ebenen der Kunststoffmatrix eingebettet sind.
10. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 2 und 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement mit der Kunststoffmatrix durch Laminieren oder Kleben verbunden ist.

11. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 2 und 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Armierungselemente beidseitig mit der Kunststoffmatrix durch Laminieren oder Kleben verbunden sind.
12. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement eine Netzmaschenweite von 10 bis 400 mm, vorzugsweise 20 bis 100 mm aufweist.
13. Verfahren zur Herstellung eines Belichtungselement, insbesondere einer Lichtkuppel gemäß den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein in einer Guss- oder Extruderform für Kunststoffplatten eingespanntes Netz (6) mit einer transparenten oder opalen Kunststoffmatrix umgossen oder umpresst wird, danach das plattenförmige Rohmaterial entsprechend der vorgesehenen Größe zugeschnitten und schließlich mittels Wärmeeinwirkung und Unter- oder Überdruck in die gewünschte, gekrümmte Form gebracht wird.
14. Verfahren zur Herstellung eines Belichtungselement, insbesondere einer Lichtkuppel gemäß den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein in einer der Form des Belichtungselements angepassten Guss- oder Extruderform eingelegtes Netz (6) mit einer transparenten oder opalen Kunststoffmatrix umgossen oder umpresst wird.
15. Verfahren zur Herstellung eines Belichtungselement, insbesondere einer Lichtkuppel gemäß den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Netz (6) auf das plattenförmige transparente oder opale Rohmaterial aufgeklebt oder auflaminiert, danach die entstandene Platte entsprechend der vorgesehenen Größe zugeschnitten und schließlich mittels Wärmeeinwirkung und Unter- oder Überdruck in die gewünschte, gekrümmte Form gebracht wird.
16. Verfahren zur Herstellung eines Belichtungselement, insbesondere einer Lichtkuppel gemäß den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass in der Umformvorrichtung gleichzeitig mit oder nach dem Umformen des plattenförmigen transparenten oder opalen Rohmaterials mittels Wärmeeinwirkung und Unter- oder Überdruck in die gewünschte, gekrümmte Form, ein Netz (6) auf das Rohmaterial geklebt oder laminiert wird.
17. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 16, dass zumindest zwei Netze (6) in die Matrix des Belichtungselements eingebracht oder mit beiden Oberflächen des Rohmaterials verbunden werden.

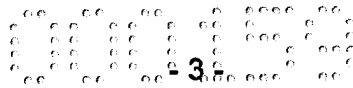
003485





Patentansprüche

1. Belichtungselement, insbesondere schalenförmige Lichtkuppel (5) aus einer transparenten oder opalen Kunststoffmatrix mit einem darin eingebetteten in mehreren Richtungen wirkenden Armierungselement, insbesondere einem Netz (6), dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement aus Fasersträngen aus thermoplastischem Kunststoff besteht.
2. Belichtungselement, insbesondere schalenförmige Lichtkuppel (5) aus einer transparenten oder opalen Kunststoffmatrix mit einem mit der Oberfläche des Belichtungselements verbundenen in mehreren Richtungen wirkenden Armierungselement, insbesondere einem Netz (6), dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement aus Fasersträngen aus thermoplastischem Kunststoff besteht.
3. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die transparente oder opale Kunststoffmatrix aus thermoplastischem Kunststoff, insbesondere Acrylglas, besteht.
4. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement in der Mittelebene der Kunststoffmatrix eingebettet ist.
5. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement im oberflächennahen Bereich der Kunststoffmatrix eingebettet ist.
6. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Armierungselemente in verschiedenen Ebenen der Kunststoffmatrix eingebettet sind.
7. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement mit der Kunststoffmatrix durch Laminieren oder Kleben verbunden ist.
8. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass Armierungselemente beidseitig mit der Kunststoffmatrix durch Laminieren oder Kleben verbunden sind.
9. Belichtungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Armierungselement eine Netzmaschenweite von 10 bis 400 mm, vorzugsweise 20 bis 100 mm aufweist.



10. Verfahren zur Herstellung eines Belichtungselements, insbesondere einer Lichtkuppel gemäß den Ansprüchen 1, 3 bis 6 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein in einer Guss- oder Extruderform für Kunststoffplatten eingespanntes Netz (6) aus Fasersträngen aus thermoplastischem Kunststoff mit einer transparenten oder opalen Kunststoffmatrix umgossen oder umpresst wird, danach das plattenförmige Rohmaterial entsprechend der vorgesehenen Größe zugeschnitten und schließlich mittels Wärmeeinwirkung und Unter- oder Überdruck in die gewünschte, gekrümmte Form gebracht wird.
- 11 Verfahren zur Herstellung eines Belichtungselements, insbesondere einer Lichtkuppel gemäß den Ansprüchen 2, 3 und 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Netz (6) aus Fasersträngen aus thermoplastischem Kunststoff auf das plattenförmige transparente oder opale Rohmaterial aufgeklebt oder auflaminiert, danach die entstandene Platte entsprechend der vorgesehenen Größe zugeschnitten und schließlich mittels Wärmeeinwirkung und Unter- oder Überdruck in die gewünschte, gekrümmte Form gebracht wird.