

(19)



(11)

EP 4 008 846 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2022 Patentblatt 2022/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04B 1/32 (2006.01) E04B 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21208774.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**E04B 1/3211; E04B 7/08; E04B 2001/3223;
E04B 2001/3252; E04B 2001/3294**

(22) Anmeldetag: **17.11.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Kümmel, Stefan**
**99994 Nottortal-Heilingen Höhen OT Schlotheim
(DE)**

(72) Erfinder: **Kümmel, Stefan**
**99994 Nottortal-Heilingen Höhen OT Schlotheim
(DE)**

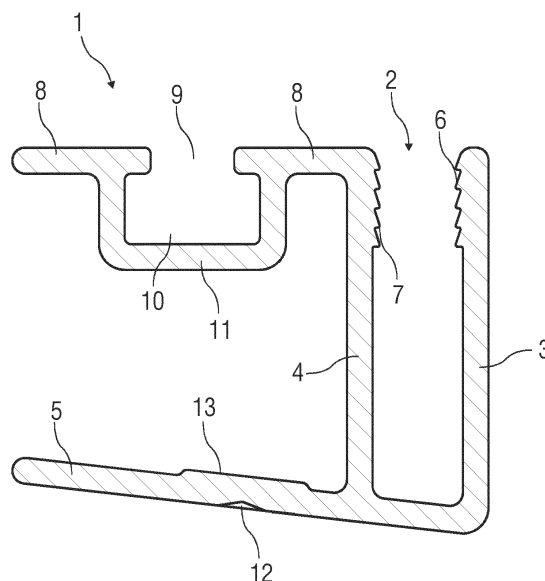
(74) Vertreter: **Liedtke & Partner Patentanwälte**
Gerhart-Hauptmann-Straße 10/11
99096 Erfurt (DE)

(30) Priorität: **02.12.2020 DE 102020131975**

(54) HAUPTPROFIL FÜR DEN BAU EINER GEODÄTISCHEN KUPPEL

(57) Die Erfindung betrifft ein Hauptprofil (1) für den Aufbau einer geodätischen Kuppel (40), wobei das Hauptprofil (1) eine schlitzförmige Aufnahme (2) für eine Platte (31) umfasst, die Aufnahme (2) umfassend einen äußeren Steg (3) und einen dazu parallelen inneren Steg (4), wobei seitlich neben der Aufnahme (2) ein Mutterkanal (10) zur längsverschiebbaren und verdrehfesten Aufnahme einer Schraubenmutter oder eines Schraubenkopfes einer Schraube vorgesehen ist, wobei eine

Öffnung des Mutterkanals (10) in die gleiche Richtung weist wie eine Öffnung der Aufnahme (2), wobei die beiden Stege (3, 4) an einem der Öffnung der Aufnahme (2) gegenüberliegenden Ende mit einem äußeren Flansch (5) verbunden sind und mit diesem einen Winkel von weniger als 90°, insbesondere 80° bis 87° einschließen. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Bau einer geodätischen Kuppel (40).

**FIG 1****EP 4 008 846 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hauptprofil für den Bau einer geodätischen Kuppel gemäß Anspruch 1, ein Dreieck zum Bau einer geodätischen Kuppel gemäß Anspruch 6, eine geodätische Kuppel gemäß Anspruch 7 sowie ein Verfahren zum Bau einer geodätischen Kuppel gemäß Anspruch 11.

[0002] Geodätische Kuppeln oder Dome sind typischerweise aus einer Vielzahl von Dreiecken zusammengesetzt, die wiederum teils Sechsecke und teils Fünfecke bilden. Es ist bekannt, die Dreiecke aus abgeschrägten Holzleisten, sogenannten bevelled frames, zusammenzusetzen.

[0003] Nachteil von Holz ist das Verrotten durch unvermeidliche Staunässe, daher besteht der Wunsch nach haltbareren Materialien. Aluminium ist aufgrund der Dauerhaftigkeit, der Möglichkeit Profile zu fertigen und des geringen Gewichts ideal.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine verbesserte Lösung zum Bau einer geodätischen Kuppel anzugeben.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Hauptprofil für den Bau einer geodätischen Kuppel gemäß Anspruch 1, ein Dreieck zum Bau einer geodätischen Kuppel gemäß Anspruch 6, eine geodätische Kuppel gemäß Anspruch 7 sowie durch ein Verfahren zum Bau einer geodätischen Kuppel gemäß Anspruch 11.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Hauptprofil für den Aufbau einer geodätischen Kuppel umfasst eine schlitzförmige Aufnahme für eine Platte, beispielsweise eine Stegplatte, insbesondere aus Polycarbonat, wobei die Aufnahme einen äußeren Steg und einen dazu parallelen inneren Steg umfasst, wobei seitlich neben der Aufnahme ein Mutterkanal zur längsverschiebbaren und verdrehfesten Aufnahme einer Schraubenmutter oder eines Schraubenkopfes einer Schraube vorgesehen ist, wobei eine Öffnung des Mutterkanals in die gleiche Richtung weist wie eine Öffnung der Aufnahme, wobei die beiden Stege an einem der Öffnung der Aufnahme gegenüberliegenden Ende mit einem äußeren Flansch verbunden sind und mit diesem einen Winkel von weniger als 90°, insbesondere 80° bis 87°, einschließen.

[0008] Auf diese Weise wird ein Profil zur Verfügung gestellt, das mit einem passenden Winkel für das Zusammenfügen aneinander grenzender Flächen einer geodätischen Kuppel geeignet ist.

[0009] In einer Ausführungsform schließen die beiden Stege mit dem äußeren Flansch einen Winkel von 83,5° ein.

[0010] In einer Ausführungsform schließt der äußere Steg mit einem Ende an ein Ende des äußeren Flanschs an.

[0011] In einer Ausführungsform ist die Aufnahme mit gewellten oder gezackten Flächen auf Teilen der Stege

in einem Eingangsbereich der Aufnahme versehen.

[0012] In einer Ausführungsform ist der äußere Flansch in einem mittleren Bereich mit einer Verdickung in Richtung zum Mutterkanal hin versehen und/oder der äußere Flansch weist in einem mittleren Bereich auf seiner Außenseite eine Sicke auf.

[0013] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Dreieck zum Bau einer geodätischen Kuppel aus einer Vielzahl von Dreiecken angegeben, wobei das Dreieck als Kanten drei Hauptprofile wie oben beschrieben umfasst, wobei Ecken des Dreiecks durch Aneinanderlegen schräg geschnittener Enden von jeweils zweien dieser Hauptprofile gebildet sind, so dass die Aufnahme eines der Hauptprofile mit der Aufnahme eines anderen der Hauptprofile fluchtet und der äußere Flansch des einen der Hauptprofile am äußeren Flansch des anderen der Hauptprofile anliegt, wobei eine dreieckige Platte in der Aufnahmen der drei Hauptprofile angeordnet ist, wobei die Hauptprofile in den Ecken des Dreiecks mittels jeweils eines Verbinderdreiecks miteinander verbunden sind, das als ein Abschnitt eines dreieckigen Kastenprofils ausgebildet ist, wobei jedes der Verbinderdreiecke auf zumindest zwei Seiten mit einer Bohrung versehen ist, wobei im Mutterkanal jedes Hauptprofils für jede Ecke des Dreiecks eine Schraube mit ihrem Schraubenkopf gehalten ist, wobei für jede Ecke des Dreiecks ein Verbinderdreieck mit einer der Bohrungen auf jeweils eine der Schrauben aufgesteckt und innenseitig mit einer Mutter verschraubt ist.

[0014] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine geodätische Kuppel vorgeschlagen, zusammengesetzt aus einer Vielzahl der oben beschriebenen Dreiecke, wobei die Vielzahl von Dreiecken zu Fünfecken und Sechsecken zusammengesetzt sind, indem jeweils die äußeren Flansche zweier Hauptprofile, die jeweils eine Seite jeweils eines Dreiecks bilden, aneinander gefügt sind, wobei hierzu die äußeren Flansche jeweils mit Bohrungen versehen sind, die mit Bohrungen im äußeren Flansch des angrenzenden Dreiecks fluchten, und mit Schrauben und Muttern durch die fluchtenden Bohrungen verschraubt sind.

[0015] In einer Ausführungsform sind die Fünfecke aus Dreiecken einer ersten Geometrie zusammengesetzt, wobei die Sechsecke aus Dreiecken zumindest einer zweiten Geometrie zusammengesetzt sind, die von der ersten Geometrie verschieden ist.

[0016] In einer Ausführungsform sind die Sechsecke aus Dreiecken einer zweiten Geometrie und Dreiecken einer dritten Geometrie zusammengesetzt, die von der zweiten Geometrie verschieden ist, derart, dass eine Basis der geodätischen Kuppel flach ist.

[0017] In einer Ausführungsform ist ein Sockel vorgesehen, auf dem die geodätische Kuppel aufgesetzt ist, wobei der Sockel Sockelprofile umfasst, die jeweils als ein U-Profil mit einem Steg und zwei daran anschließenden Flanschen gebildet sind, wobei einer der Flansche länger ist als der andere Flansch und wobei der Steg um etwa 9° bis 18°, insbesondere 12° von einem rechten

Winkel zu den Flanschen abweicht, wobei im Steg ein Mutterkanal angeordnet ist, wobei je zwei miteinander durch je ein Verbindprofil an ihren Stegen verbundene Sockelprofile senkrecht stehen, um eine Ecke des polygonal ausgebildeten Sockels zu bilden, wobei zwischen den Flanschen benachbarter Ecken eine Platte gehalten ist, wobei auf die Platte oben ebenfalls ein Sockelprofil quer aufgesetzt ist, so dass dessen Steg im Wesentlichen nach oben weist, wobei eine Basis der geodätischen Kuppel bildende Hauptprofile jeweils mit ihrem äußeren Flansch auf dem Steg eines der querliegenden Sockelprofile aufgesetzt und mittels mindestens einer im Mutterkanal des querliegenden Sockelprofils gehaltenen Schraube durch eine Bohrung im äußeren Flansch verschraubt sind.

[0018] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Bau einer geodätischen Kuppel vorgeschlagen, wobei die geodätische Kuppel aus einer Vielzahl von Dreiecken zusammengesetzt wird, wobei die Dreiecke jeweils als Kanten dreier Hauptprofile, insbesondere der oben beschriebenen Hauptprofile, umfassen, wobei Ecken der Dreiecke durch Aneinanderlegen schräg geschnittener Enden von jeweils zweien dieser Hauptprofile gebildet werden, so dass die Aufnahme eines der Hauptprofile mit der Aufnahme eines anderen der Hauptprofile fluchtet und der äußere Flansch des einen der Hauptprofile am äußeren Flansch des anderen der Hauptprofile anliegt, wobei eine dreieckige Platte, beispielsweise eine Stegplatte, insbesondere aus Polycarbonat, in die Aufnahmen der drei Hauptprofile eingeschoben wird, wobei die Hauptprofile in den Ecken des Dreiecks mittels jeweils eines Verbinderdreiecks miteinander verbunden werden, das als ein Abschnitt eines dreieckigen Kastenprofils ausgebildet ist, wobei jedes der Verbinderdreiecke auf zumindest zwei Seiten mit einer Bohrung versehen wird, wobei in den Mutterkanal jedes Hauptprofils für jede Ecke des Dreiecks eine Schraube mit ihrem Schraubenkopf eingeführt wird, wobei für jede Ecke des Dreiecks ein Verbinderdreieck mit einer der Bohrungen auf jeweils eine der Schrauben aufgesteckt und innenseitig mit einer Mutter verschraubt wird. Alternativ kann eine Mutter in den Mutterkanal eingeführt werden und eine Schraube durch die Bohrung im Verbinderdreieck mit dieser Mutter verschraubt werden.

[0019] Auf diese Weise wird das Problem einer stirnseitigen Verbindung der schräg geschnittenen Hauptprofile umgangen.

[0020] In einer Ausführungsform werden aus der Vielzahl von Dreiecken Fünfecke und Sechsecke zusammengesetzt, indem jeweils die äußeren Flansche zweier Hauptprofile, die jeweils eine Seite jeweils eines Dreiecks bilden, aneinander gefügt werden, wobei hierzu die äußeren Flansche jeweils mit Bohrungen versehen werden, die mit Bohrungen im äußeren Flansch des angrenzenden Dreiecks fluchten, und mit Schrauben und Muttern durch die fluchtenden Bohrungen verschraubt werden.

[0021] In einer Ausführungsform werden zur Bildung

der Fünfecke Dreiecke einer ersten Geometrie zusammengesetzt, wobei zur Bildung der Sechsecke Dreiecke zumindest einer zweiten Geometrie zusammengesetzt werden, die von der ersten Geometrie verschieden ist.

[0022] In einer Ausführungsform werden zur Bildung der Sechsecke Dreiecke einer zweiten Geometrie und Dreiecke einer dritten Geometrie zusammengesetzt, die von der zweiten Geometrie verschieden ist, derart, dass eine flache Basis der geodätischen Kuppel entsteht.

[0023] In einer Ausführungsform wird die geodätische Kuppel auf einem Sockel aufgebaut, wobei zum Aufbau des Sockels Sockelprofile verwendet werden, die jeweils als ein U-Profil mit einem Steg und zwei daran anschließenden Flanschen gebildet sind, wobei einer der Flansche länger ist als der andere Flansch ist und wobei der Steg um etwa 9° bis 18°, insbesondere 12°, von einem rechten Winkel zu den Flanschen abweicht, wobei im Steg ein Mutterkanal angeordnet ist, wobei je zwei miteinander durch je ein Verbindprofil an ihren Stegen verbundene Sockelprofile senkrecht gestellt werden, um eine Ecke des polygonal ausgebildeten Sockels zu bilden, wobei zwischen den Flanschen benachbarter Ecken eine Platte eingesetzt wird, wobei auf die Platte oben ebenfalls ein Sockelprofil quer aufgesetzt wird, so dass dessen Steg im Wesentlichen nach oben weist, wobei eine Basis der geodätischen Kuppel bildende Hauptprofile jeweils mit ihrem äußeren Flansch auf dem Steg eines der querliegenden Sockelprofile aufgesetzt und mittels mindestens einer im Mutterkanal des querliegenden Sockelprofils gehaltenen Schraube durch eine Bohrung im äußeren Flansch verschraubt werden.

[0024] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0025] Darin zeigen:

- Figur 1 eine schematische Schnittansicht eines Hauptprofils, das für den Aufbau einer geodätischen Kuppel geeignet ist,
- Figur 2 eine schematische Ansicht eines Verbinderdreiecks zum Verbinden einer Ecke eines aus drei Hauptprofilen gebildeten Dreiecks,
- Figur 3 eine schematische Teilansicht einer geodätischen Kuppel, wobei ein Mittelpunkt eines aus Dreiecken gebildeten Sechsecks dargestellt ist,
- Figur 4 eine schematische Schnittansicht eines Sockelprofils, das zum Aufbau eines Sockels einer geodätischen Kuppel verwendet werden kann,
- Figur 5 eine schematische Ansicht eines Verbinderdreiecks zum Verbinden zweier Sockelprofile entlang ihrer Stege,
- Figur 6 eine schematische Detailansicht eines So-

ckels für eine geodätische Kuppel,

Figur 7 eine schematische Detailansicht des Sockels mit einem Hauptprofil, das an ein oben auf einer Platte aufgesetztes Sockelprofil angefügt ist, und

Figur 8 eine schematische Ansicht einer geodätischen Kuppel, insbesondere einer v3-Kuppel mit flacher Basis.

[0026] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0027] **Figur 1** ist eine schematische Schnittansicht eines Hauptprofils 1, das für den Aufbau einer geodätischen Kuppel 40 geeignet ist. Das Hauptprofil 1 umfasst eine schlitzförmige Aufnahme 2, umfassend einen äußeren Steg 3 und einen dem äußeren Steg 3 im Wesentlichen parallelen inneren Steg 4 mit einem Abstand zwischen den Stegen 3, 4, der für die Aufnahme einer Stegplatte, beispielsweise aus Polycarbonat, konfiguriert ist. Die beiden Stege 3, 4 sind an einer Seite mit einem äußeren Flansch 5 verbunden und schließen mit diesem einen Winkel von weniger als 90° ein, beispielsweise 80° bis 87° , insbesondere $83,5^\circ$. Der äußere Steg 3 schließt dabei mit einem Ende an ein Ende des äußeren Flanschs 5 an. Die Aufnahme 2 kann mit gewellten oder gezackten Flächen 6, 7 auf Teilen der Stege 3, 4, insbesondere in einem Eingangsbereich der Aufnahme 2, versehen sein.

[0028] An dem nicht mit dem äußeren Flansch 5 verbundenen Ende des inneren Stegs 4 schließt sich im Wesentlichen im rechten Winkel ein innerer Flansch 8 an, der durch eine Nut 9 unterbrochen ist, hinter der sich in Richtung des äußeren Flanschs 5 ein Mutterkanal 10 befindet, dessen Breite größer als eine Breite der Nut 9 ist und der zur Aufnahme einer Mutter so konfiguriert ist, dass diese im Mutterkanal 10 längsverschiebbar, aber gegen Verdrehen gesichert ist. Der Mutterkanal 10 wird insbesondere durch ein an den inneren Flansch 8 angeformtes U-Profil 11 gebildet.

[0029] Der äußere Flansch 5 kann in einem mittleren Bereich mit einer Verdickung 13 in Richtung zum inneren Flansch 8 versehen sein. Ferner kann der äußere Flansch 5 in einem mittleren Bereich auf seiner Außenseite eine Sicke 12 aufweisen, um beim Bohren von Schraublöchern in diesem Bereich die Positionierung eines Bohrers zu erleichtern.

[0030] In einer beispielhaften Ausführungsform weist der äußere Steg 3 eine Länge von etwa 30 mm und die Aufnahme 2 eine Breite von allgemein etwa 7 mm und etwa 5,9 mm zwischen den gewellten oder gezackten Flächen 6, 7 auf. Eine Breite über den äußeren Steg 3 und den inneren Flansch 8 beträgt beispielsweise etwa 37 mm, ebenso eine Breite über den äußeren Flansch 5, parallel zum inneren Flansch 8 gemessen. Eine Breite der Nut 9 beträgt beispielsweise etwa 6,5 mm, eine Breite des Mutterkanals 10 etwa 10,5 mm und eine Tiefe des Mutterkanals 10 etwa 5,5 mm. Eine Mitte des Mutter-

kanals 10 liegt beispielsweise bei etwa 14 mm gemessen vom freien Ende des inneren Flanschs 8. Die Sicke 12 befindet sich beispielsweise bei etwa 18 mm, gemessen vom freien Ende des äußeren Flanschs 5. Die Verdickung 13 ist beispielsweise symmetrisch zur Sicke 12 und etwa 10 mm breit. Die Stege 3, 4 und Flansche 5, 8 des Hauptprofils 1 weisen beispielsweise eine Materialstärke von etwa 2 mm auf. Die Sicke 12 kann etwa 0,5 mm tief sein und einen Öffnungswinkel von etwa 150° aufweisen. Die Verdickung 13 kann etwa 0,5 mm über den äußeren Flansch 5 erhaben ausgebildet sein.

[0031] Das Hauptprofil 1 kann zum Bau einer geodätischen Kuppel 40 verwendet werden. Geodätische Kuppeln 40 sind typischerweise aus einer Vielzahl von Dreiecken zusammengesetzt, die wiederum teils Sechsecke und teils Fünfecke bilden können. Die Ecken der Dreiecke werden so gebildet, dass jeweils zwei Hauptprofile 1 an ihren jeweils schräg geschnittenen Stirnflächen aneinander derart anliegen, dass jedes Element eines der Hauptprofile 1 an einem entsprechenden Element des anderen der Hauptprofile 1 anliegt, das heißt der äußere Steg 3 eines der Hauptprofile 1 liegt am äußeren Steg 3 des anderen der Hauptprofile 1 an, ebenso der innere Steg 4 eines der Hauptprofile 1 am inneren Steg 4 des anderen der Hauptprofile 1, der äußere Flansch 5 eines der Hauptprofile 1 am äußeren Flansch 5 des anderen der Hauptprofile 1, der innere Flansch 8 eines der Hauptprofile 1 am inneren Flansch 8 des anderen der Hauptprofile 1, der Mutterkanal 10 eines der Hauptprofile 1 am Mutterkanal 10 des anderen der Hauptprofile 1 usw. Um die Hauptprofile 1 in den Ecken zusammenzuhalten sind Verbinderdreiecke 14 vorgesehen, die einen Abschnitt eines dreieckigen Kastenprofils umfassen.

[0032] **Figur 2** ist eine schematische Ansicht eines solchen Verbinderdreiecks 14, das grundsätzlich als ein gleichschenkliges Dreieck ausgebildet sein kann. Die Materialstärke beträgt beispielsweise 1,5 mm. Jede Seite des dreieckigen Verbinderdreiecks 14 weist außen eine Sicke 15 und optional innenseitig eine Verdickung 16 auf, ähnlich der Sicke 12 und Verdickung 13 des Hauptprofils 1. Für die Dreiecke, die zur Bildung von Fünfecken vorgesehen sind, ist eine andere Geometrie erforderlich als für die Dreiecke zur Bildung von Sechsecken. Dies spiegelt sich auch in der Geometrie der jeweils verwendeten Verbinderdreiecke 14 wider.

[0033] Ein Verbinderdreieck 14 für ein Fünfeck weist beispielsweise eine Basis 17 mit einer Länge von etwa 60 mm auf. Der der Basis 17 gegenüberliegende Winkel beträgt beispielsweise etwa $63,14^\circ$, die übrigen beiden Winkel dementsprechend beispielsweise jeweils etwa $58,43^\circ$.

[0034] Ein Verbinderdreieck 14 für ein Sechseck weist grundsätzlich andere Winkel auf. Es kann zudem erwünscht sein, eine geodätische Kuppel 40 mit einer flachen Basis zu erstellen. Zu diesem Zweck ist es erforderlich, die Sechsecke aus unterschiedlichen Dreiecken zusammenzusetzen. Dementsprechend werden Verbinderdreiecke 14 mit zwei verschiedenen Geometrien für

das Sechseck benötigt, die sich auch von der Geometrie des Verbinderdreiecks 14 für das Fünfeck unterscheiden.

[0035] Ein erstes Verbinderdreieck 14 für ein Sechseck weist beispielsweise eine Basis 17 mit einer Länge von etwa 60 mm auf. Der der Basis 17 gegenüberliegende Winkel beträgt beispielsweise etwa $53,66^\circ$, die übrigen beiden Winkel dementsprechend beispielsweise jeweils etwa $63,17^\circ$.

[0036] Ein zweites Verbinderdreieck 14 für ein Sechseck weist beispielsweise eine Basis 17 mit einer Länge von etwa 60 mm auf. Der der Basis 17 gegenüberliegende Winkel beträgt beispielsweise etwa $70,73^\circ$, die übrigen beiden Winkel dementsprechend beispielsweise jeweils etwa $54,63^\circ$.

[0037] **Figur 3** ist eine schematische Teilansicht einer geodätischen Kuppel 40, wobei ein Mittelpunkt eines aus Dreiecken gebildeten Sechsecks dargestellt ist. Die Ecken der Dreiecke werden so gebildet, dass jeweils zwei Hauptprofile 1 an ihren jeweils schräg geschnittenen Stirnflächen aneinander derart anliegen, dass jedes Element eines der Hauptprofile 1 an einem entsprechenden Element des anderen der Hauptprofile 1 anliegt, das heißt der äußere Steg 3 eines der Hauptprofile 1 liegt am äußeren Steg 3 des anderen der Hauptprofile 1 an, ebenso der innere Steg 4 eines der Hauptprofile 1 am inneren Steg 4 des anderen der Hauptprofile 1, der äußere Flansch 5 eines der Hauptprofile 1 am äußeren Flansch 5 des anderen der Hauptprofile 1, der innere Flansch 8 eines der Hauptprofile 1 am inneren Flansch 8 des anderen der Hauptprofile 1, der Mutterkanal 10 eines der Hauptprofile 1 am Mutterkanal 10 des anderen der Hauptprofile 1 usw. Um die Hauptprofile 1 in den Ecken zusammenzuhalten ist in jeder Ecke ein Verbinderdreieck 14 angeordnet. Zum Verbinden wird jedes der Verbinderdreiecke 14 auf zumindest zwei Seiten mit einer Bohrung durch die Sicke 15 versehen. In den Mutterkanal 10 jedes Hauptprofils 1 werden Schrauben mit ihren Schraubenköpfen, insbesondere Sechskant- oder Vierkant-Schraubenköpfen, eingeführt, ein Verbinderdreieck 14 mit einer Bohrung auf jeweils eine Schraube aufgesteckt und innenseitig mit einer Mutter verschraubt, sobald die Hauptprofile 1 mit ihren abgeschrägten Stirnflächen aneinander positioniert sind. In die Aufnahmen 2 der Hauptprofile 1 jedes Dreiecks wird eine Platte 31, beispielsweise eine Stegplatte, insbesondere aus Polycarbonat, eingesetzt, vorzugsweise spätestens nach dem Zusammenfügen einer Ecke des Dreiecks. Zur Bildung des Sechsecks werden mehrere Dreiecke miteinander verbunden, indem die äußeren Flansche 5 zweier Hauptprofile 1, die jeweils eine Seite jeweils eines Dreiecks bilden, aneinander gefügt werden. Hierzu werden die äußeren Flansche 5 jeweils mit Bohrungen durch die Sicken 12 versehen, die mit Bohrungen im äußeren Flansch 5 des angrenzenden Dreiecks fluchten, und mit Schrauben und Muttern durch die fluchtenden Bohrungen verschraubt.

[0038] Die Fünfecke werden grundsätzlich auf die glei-

che Art und Weise gebildet, wobei Verbinderdreiecke 14 mit einer anderen Geometrie als für die Sechsecke verwendet und die Stirnflächen der Hauptprofile 1 entsprechend in einem anderen Winkel abgeschrägt werden.

[0039] **Figur 4** ist eine schematische Schnittansicht eines Sockelprofils 18, das zum Aufbau eines Sockels einer geodätischen Kuppel 40 verwendet werden kann. Das Sockelprofil 18 ist ähnlich wie ein U-Profil mit einem Steg 19 und zwei daran anschließenden Flanschen 20, 21 gebildet, wobei einer der Flansche 20 länger ist als der andere Flansch 21 und der Steg 19 um etwa 9° bis 18° , insbesondere 12° , von einem rechten Winkel zu den Flanschen 20, 21 abweicht. Der Steg 19 ist durch eine Nut 22 unterbrochen, hinter der sich im Inneren des Sockelprofils 18 ein Mutterkanal 23 befindet, dessen Breite größer als eine Breite der Nut 22 ist und der zur Aufnahme einer Mutter so konfiguriert ist, dass diese im Mutterkanal 23 längsverschiebbar, aber gegen Verdrehen gesichert ist. Der Mutterkanal 23 wird insbesondere durch ein an den Steg 19 angeformtes U-Profil 24 gebildet, das gerade oder in sich schief sein kann, beispielsweise derart, dass ein Steg 25 dieses U-Profils 24 rechtwinklig zu den Flanschen 20, 21 ausgerichtet ist. Die Flansche 20, 21 können jeweils Sicken 26 und Verdickungen 27 aufweisen, ähnlich der Sicke 12 und Verdickung 13 des Hauptprofils 1.

[0040] In einer beispielhaften Ausführungsform weist das Sockelprofil 18 über die beiden Flansche 20, 21 gemessen eine Breite von etwa 30 mm und der längere Flansch 20 eine Länge von etwa 36,44 mm auf. Eine Breite der Nut 22 beträgt beispielsweise etwa 6,5 mm, eine Breite des Mutterkanals 23 etwa 10,5 mm und eine geringste Tiefe des Mutterkanals 23 etwa 5,67 mm. Die Sicke 26 befindet sich beispielsweise bei etwa 6,36 mm, gemessen vom freien Ende des jeweiligen Flansches 20, 21. Die Verdickung 27 ist beispielsweise symmetrisch zur Sicke 26 und etwa 9 mm breit. Die Stege 19, 25 und Flansche 20, 21 des Sockelprofils 18 weisen beispielsweise eine Materialstärke von etwa 2 mm auf. Die Sicke 26 kann etwa 0,5 mm tief sein und einen Öffnungswinkel von etwa 150° aufweisen. Die Verdickung 27 kann etwa 0,5 mm über den jeweiligen Flansch 20, 21 erhaben ausgebildet sein.

[0041] **Figur 5** ist eine schematische Ansicht eines Verbinderprofils 28 zum Verbinden zweier Sockelprofile 18 entlang ihrer Stege 19. Das Verbinderprofil 28 ist in der Art eines Doppel-T-Profils ausgebildet, mit einem Steg 29 sowie zwei Flanschen 30. Der Steg 29 weist eine Dicke auf, die etwas geringer als die Breite der Nut 22 des Sockelprofils 18 ist. Die Flansche 30 weisen jeweils eine Länge auf, die etwas geringer als die Breite des Mutterkanals 23 des Sockelprofils 18 ist. Ein Abstand zwischen den Flanschen 30 ist beispielsweise etwas größer als das Doppelte der Materialstärke des Stegs 19 des Sockelprofils 18.

[0042] Das Hauptprofil 1, das Sockelprofil 18, die Verbinderdreiecke 14 und/oder das Verbinderprofil 28 können aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung ge-

bildet sein.

[0043] Die Konstruktion mit den angegebenen Winkeln ist insbesondere für einen v3-Dom mit flacher Basis ausgelegt.

[0044] In anderen Ausführungsformen können das Hauptprofil 1, das Sockelprofil 18, die Verbinderdreiecke 14 und/oder das Verbinderprofil 28 andere Abmessungen und/oder Geometrien aufweisen. Beispielsweise kann eine andere Breite der Aufnahme 2 vorgesehen sein, um Stegplatten oder ähnliche Platten mit einer anderen Breite aufzunehmen. Ebenso können die beiden Stege 3, 4 des Hauptprofils 1 mit dem äußeren Flansch 5 einen anderen Winkel als 83,5° einschließen.

[0045] **Figur 6** ist eine schematische Detailansicht eines Sockels 50 für eine geodätische Kuppel 40.

[0046] Durch Senkrechtstellen miteinander durch je ein Verbinderprofil 28 (nicht dargestellt) an ihren Stegen 19 verbundener Sockelprofile 18 kann ein polygonaler Sockel für eine geodätische Kuppel 40 erstellt werden, der beispielsweise bei einer 3v-Kuppel fünfzehn Ecken, bei einer 2v-Kuppel zehn Ecken und bei einer 4v-Kuppel zwanzig Ecken aufweisen kann. Zwischen den Flanschen 20, 21 der Sockelprofile 18 kann eine Platte 32 eingesetzt werden, beispielsweise eine GFK-Komposite-Platte oder eine Aluminium-Wabenplatte. Auf die Platte 32 wird oben ebenfalls ein Sockelprofil 18 aufgesetzt, so dass dessen Steg 19 mit der Nut 22 und dem Mutterkanal 23 im Wesentlichen nach oben weist, wobei der Steg 19 beispielsweise nach einer Außenseite des Sockels 50 hin geneigt ist, um die Neigung darauf aufzusetzender Dreiecke der geodätischen Kuppel 40 in die Senkrechte zu führen.

[0047] **Figur 7** ist eine schematische Detailansicht des Sockels 50 mit einem Hauptprofil 1, das an das oben auf der Platte 32 aufgesetzte Sockelprofil 18 angefügt ist. Das dargestellte Hauptprofil 1 ist Teil eines Dreiecks wie oben beschrieben. Das Hauptprofil 1 liegt mit seinem schrägen äußeren Flansch 5 auf dem schrägen Steg 19 des Sockelprofils 18 auf. In den Mutterkanal 23 des Sockelprofils 18 werden Schrauben mit ihren Schraubenköpfen, insbesondere Sechskant- oder Vierkant-Schraubenköpfen, eingeführt, das Hauptprofil 1 wird mit Bohrungen durch die Sicke 12 versehen und die Bohrungen werden auf jeweils eine im Sockelprofil 18 gehaltene Schraube aufgesteckt und mit einer Mutter verschraubt.

[0048] **Figur 8** ist eine schematische Ansicht einer geodätischen Kuppel 40, insbesondere einer v3-Kuppel mit flacher Basis. Die Kuppel 40 umfasst Fünfecke, vollständige und unvollständige Sechsecke, wobei die Fünfecke aus Dreiecken einer ersten Geometrie G1 gebildet sind, für die Verbinderdreiecke 14 mit der oben beschriebenen Geometrie für Fünfecke verwendet werden. Die vollständigen und unvollständigen Sechsecke werden aus Dreiecken zweier verschiedener Geometrien, nämlich einer zweiten Geometrie G2 und einer dritten Geometrie G3, gebildet, wobei für die zweite Geometrie G2 jeweils die oben beschriebenen ersten Verbinderdreiecke 14 für ein Sechseck verwendet werden und wobei für die dritte Ge-

ometrie G3 jeweils die oben beschriebenen zweiten Verbinderdreiecke 14 für ein Sechseck verwendet werden.

[0049] Die geodätische Kuppel 40 gemäß Figur 8 kann auf einen Sockel gemäß Figur 7 aufgesetzt werden.

[0050] Bei der alternativen Verwendung nur einer Geometrie für die Sechsecke entsteht keine flache Basis, so dass der Sockel 40 abwechselnd ansteigende und abfallende Platten 32 aufweisen müsste.

10 BEZUGSZEICHENLISTE

[0051]

1	Hauptprofil
15 2	Aufnahme
3	äußerer Steg
4	innerer Steg
5	äußerer Flansch
6	gewellte oder gezackte Fläche
20 7	gewellte oder gezackte Fläche
8	innerer Flansch
9	Nut
10	Mutterkanal
11	U-Profil
25 12	Sicke
13	Verdickung
14	Verbinderdreieck
15	Sicke
16	Verdickung
30 17	Basis
18	Sockelprofil
19	Steg
20	Flansch
21	Flansch
35 22	Nut
23	Mutterkanal
24	U-Profil
25	Steg
26	Sicke
40 27	Verdickung
28	Verbinderprofil
29	Steg
30	Flansch
31	Platte
45 32	Platte
40	geodätische Kuppel
50	Sockel

G1, G2, G3 erste, zweite, dritte Geometrie

Patentansprüche

1. Hauptprofil (1) für den Aufbau einer geodätischen Kuppel (40), wobei das Hauptprofil (1) eine schlitzförmige Aufnahme (2) für eine Platte (31) umfasst, die Aufnahme (2) umfassend einen äußeren Steg (3) und einen dazu parallelen inneren Steg (4), wobei

- seitlich neben der Aufnahme (2) ein Mutterkanal (10) zur längsverschiebbaren und verdrehfesten Aufnahme einer Schraubenmutter oder eines Schraubenkopfes einer Schraube vorgesehen ist, wobei eine Öffnung des Mutterkanals (10) in die gleiche Richtung weist wie eine Öffnung der Aufnahme (2), wobei die beiden Stege (3, 4) an einem der Öffnung der Aufnahme (2) gegenüberliegenden Ende mit einem äußeren Flansch (5) verbunden sind und mit diesem einen Winkel von 80° bis 87° einschließen.
2. Hauptprofil (1) nach Anspruch 1, wobei die beiden Stege (3, 4) mit dem äußeren Flansch (5) einen Winkel von 83,5° einschließen.
 3. Hauptprofil (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der äußere Steg (3) mit einem Ende an ein Ende des äußeren Flanschs (5) anschließt.
 4. Hauptprofil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aufnahme (2) mit gewellten oder gezackten Flächen (6, 7) auf Teilen der Stege (3, 4) in einem Eingangsbereich der Aufnahme (2) ist.
 5. Hauptprofil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der äußere Flansch (5) in einem mittleren Bereich mit einer Verdickung (13) in Richtung zum Mutterkanal (10) hin versehen ist und/oder wobei der äußere Flansch (5) in einem mittleren Bereich auf seiner Außenseite eine Sicke (12) aufweist.
 6. Dreieck zum Bau einer geodätischen Kuppel (40) aus einer Vielzahl von Dreiecken, wobei das Dreieck als Kanten drei Hauptprofile (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst, wobei Ecken des Dreiecks durch Aneinanderlegen schräg geschnittener Enden von jeweils zweien dieser Hauptprofile (1) gebildet sind, so dass die Aufnahme (2) eines der Hauptprofile (1) mit der Aufnahme (2) eines anderen der Hauptprofile (1) fluchtet und der äußere Flansch (5) des einen der Hauptprofile (1) am äußeren Flansch (5) des anderen der Hauptprofile (1) anliegt, wobei eine dreieckige Platte (31) in der Aufnahme (2) der drei Hauptprofile (1) angeordnet ist, wobei die Hauptprofile (1) in den Ecken des Dreiecks mittels jeweils eines Verbinderdreiecks (14) miteinander verbunden sind, das als ein Abschnitt eines dreieckigen Kastenprofils ausgebildet ist, wobei jedes der Verbinderdreiecke (14) auf zumindest zwei Seiten mit einer Bohrung versehen ist, wobei im Mutterkanal (10) jedes Hauptprofils (1) für jede Ecke des Dreiecks eine Schraube mit ihrem Schraubenkopf gehalten ist, wobei für jede Ecke des Dreiecks ein Verbinderdreieck (14) mit einer der Bohrungen auf jeweils eine der Schrauben aufgesteckt und innenseitig mit einer Mutter verschraubt ist.
 7. Geodätische Kuppel (40), zusammengesetzt aus einer Vielzahl von Dreiecken gemäß Anspruch 6, wobei die Vielzahl von Dreiecken zu Fünfecken und Sechsecken zusammengesetzt sind, indem jeweils die äußeren Flansche (5) zweier Hauptprofile (1), die jeweils eine Seite jeweils eines Dreiecks bilden, aneinander gefügt sind, wobei hierzu die äußeren Flansche (5) jeweils mit Bohrungen versehen sind, die mit Bohrungen im äußeren Flansch (5) des angrenzenden Dreiecks fluchten, und mit Schrauben und Muttern durch die fluchtenden Bohrungen verschraubt sind.
 8. Geodätische Kuppel (40) nach Anspruch 7, wobei die Fünfecke aus Dreiecken einer ersten Geometrie (G1) zusammengesetzt sind, wobei die Sechsecke aus Dreiecken zumindest einer zweiten Geometrie (G2) zusammengesetzt sind, die von der ersten Geometrie (G1) verschieden ist.
 9. Geodätische Kuppel (40) nach Anspruch 8, wobei die Sechsecke aus Dreiecken einer zweiten Geometrie (G2) und Dreiecken einer dritten Geometrie (G3) zusammengesetzt sind, die von der zweiten Geometrie (G2) verschieden ist, derart, dass eine Basis der geodätischen Kuppel (40) flach ist.
 10. Geodätische Kuppel (40) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei ein Sockel (50) vorgesehen ist, auf dem die geodätische Kuppel (40) aufgesetzt ist, wobei der Sockel (50) Sockelprofile (18) umfasst, die jeweils als ein U-Profil mit einem Steg (19) und zwei daran anschließenden Flanschen (20, 21) gebildet sind, wobei einer der Flansche (20) länger ist als der andere Flansch (21) und wobei der Steg (19) um etwa 9° bis 18°, insbesondere 12° von einem rechten Winkel zu den Flanschen (20, 21) abweicht, wobei im Steg (19) ein Mutterkanal (23) angeordnet ist, wobei je zwei miteinander durch je ein Verbindersprofil (28) an ihren Stegen (19) verbundene Sockelprofile (18) senkrecht stehen, um eine Ecke des polygonal ausgebildeten Sockels (50) zu bilden, wobei zwischen den Flanschen (20, 21) benachbarter Ecken eine Platte (32) gehalten ist, wobei auf die Platte (32) oben ebenfalls ein Sockelprofil (18) quer aufgesetzt ist, so dass dessen Steg (19) im Wesentlichen nach oben weist, wobei eine Basis der geodätischen Kuppel (40) bildende Hauptprofile (1) jeweils mit ihrem äußeren Flansch (5) auf dem Steg (19) eines der querliegenden Sockelprofile (18) aufgesetzt und mittels mindestens einer im Mutterkanal (23) des querliegenden Sockelprofils (18) gehaltenen Schraube durch eine Bohrung im äußeren Flansch (5) verschraubt sind.
 11. Verfahren zum Bau einer geodätischen Kuppel (40), wobei die geodätische Kuppel (40) aus einer Vielzahl von Dreiecken zusammengesetzt wird, wobei die

Dreiecke jeweils als Kanten drei Hauptprofile (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 umfassen, wobei Ecken der Dreiecke durch Aneinanderlegen schräg geschnittener Enden von jeweils zweien dieser Hauptprofile (1) gebildet werden, so dass die Aufnahme (2) eines der Hauptprofile (1) mit der Aufnahme (2) eines anderen der Hauptprofile (1) fluchtet und der äußere Flansch (5) des einen der Hauptprofile (1) am äußeren Flansch (5) des anderen der Hauptprofile (1) anliegt, wobei eine dreieckige Platte (31) in die Aufnahmen (2) der drei Hauptprofile (1) eingeschoben wird, wobei die Hauptprofile (1) in den Ecken des Dreiecks mittels jeweils eines Verbinderdreiecks (14) miteinander verbunden werden, das als ein Abschnitt eines dreieckigen Kastenprofils ausgebildet ist, wobei jedes der Verbinderdreiecke (14) auf zumindest zwei Seiten mit einer Bohrung versehen wird, wobei in den Mutterkanal (10) jedes Hauptprofils (1) für jede Ecke des Dreiecks eine Schraube mit ihrem Schraubenkopf eingeführt wird, wobei für jede Ecke des Dreiecks ein Verbinderdreieck (14) mit einer der Bohrungen auf jeweils eine der Schrauben aufgesteckt und innenseitig mit einer Mutter verschraubt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei aus der Vielzahl von Dreiecken Fünfecke und Sechsecke zusammengesetzt werden, indem jeweils die äußeren Flansche (5) zweier Hauptprofile (1), die jeweils eine Seite jeweils eines Dreiecks bilden, aneinander gefügt werden, wobei hierzu die äußeren Flansche (5) jeweils mit Bohrungen versehen werden, die mit Bohrungen im äußeren Flansch (5) des angrenzenden Dreiecks fluchten, und mit Schrauben und Muttern durch die fluchtenden Bohrungen verschraubt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei zur Bildung der Fünfecke Dreiecke einer ersten Geometrie (G1) zusammengesetzt werden, wobei zur Bildung der Sechsecke Dreiecke zumindest einer zweiten Geometrie (G2) zusammengesetzt werden, die von der ersten Geometrie (G1) verschieden ist.
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei zur Bildung der Sechsecke Dreiecke einer zweiten Geometrie (G2) und Dreiecke einer dritten Geometrie (G3) zusammengesetzt werden, die von der zweiten Geometrie (G2) verschieden ist, derart, dass eine flache Basis der geodätischen Kuppel (40) entsteht.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei die geodätische Kuppel (40) auf einem Sockel (50) aufgebaut wird, wobei zum Aufbau des Sockels (50) Sockelprofile (18) verwendet werden, die jeweils als ein U-Profil mit einem Steg (19) und zwei daran anschließenden Flanschen (20, 21) gebildet sind, wobei einer der Flansche (20) länger ist als der

andere Flansch (21) und wobei der Steg (19) um etwa 9° bis 18°, insbesondere 12°, von einem rechten Winkel zu den Flanschen (20, 21) abweicht, wobei im Steg (19) ein Mutterkanal (23) angeordnet ist, wobei je zwei miteinander durch je ein Verbindprofil (28) an ihren Stegen (19) verbundene Sockelprofile (18) senkrecht gestellt werden, um eine Ecke des polygonal ausgebildeten Sockels (50) zu bilden, wobei zwischen den Flanschen (20, 21) benachbarter Ecken eine Platte (32) eingesetzt wird, wobei auf die Platte (32) oben ebenfalls ein Sockelprofil (18) quer aufgesetzt wird, so dass dessen Steg (19) im Wesentlichen nach oben weist, wobei eine Basis der geodätischen Kuppel (40) bildende Hauptprofile (1) jeweils mit ihrem äußeren Flansch (5) auf dem Steg (19) eines der querliegenden Sockelprofile (18) aufgesetzt und mittels mindestens einer im Mutterkanal (23) des querliegenden Sockelprofils (18) gehaltenen Schraube durch eine Bohrung im äußeren Flansch (5) verschraubt werden.

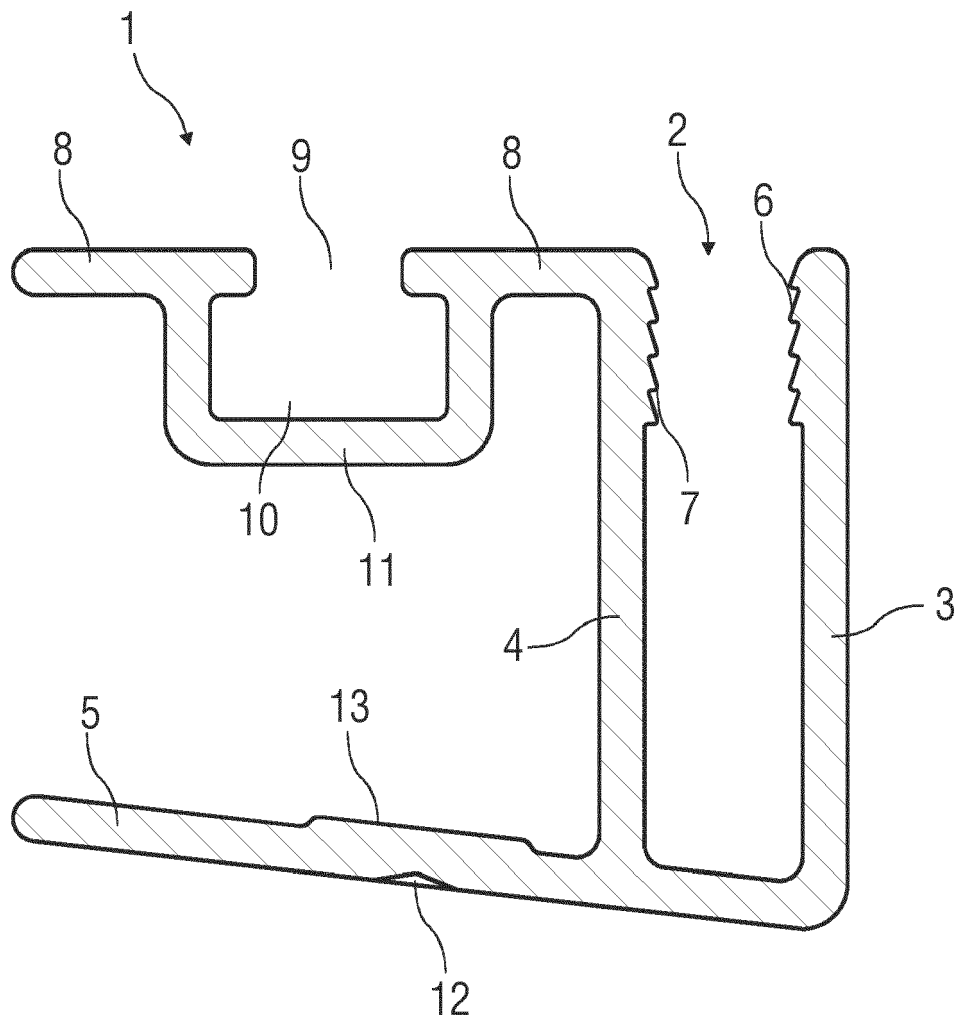
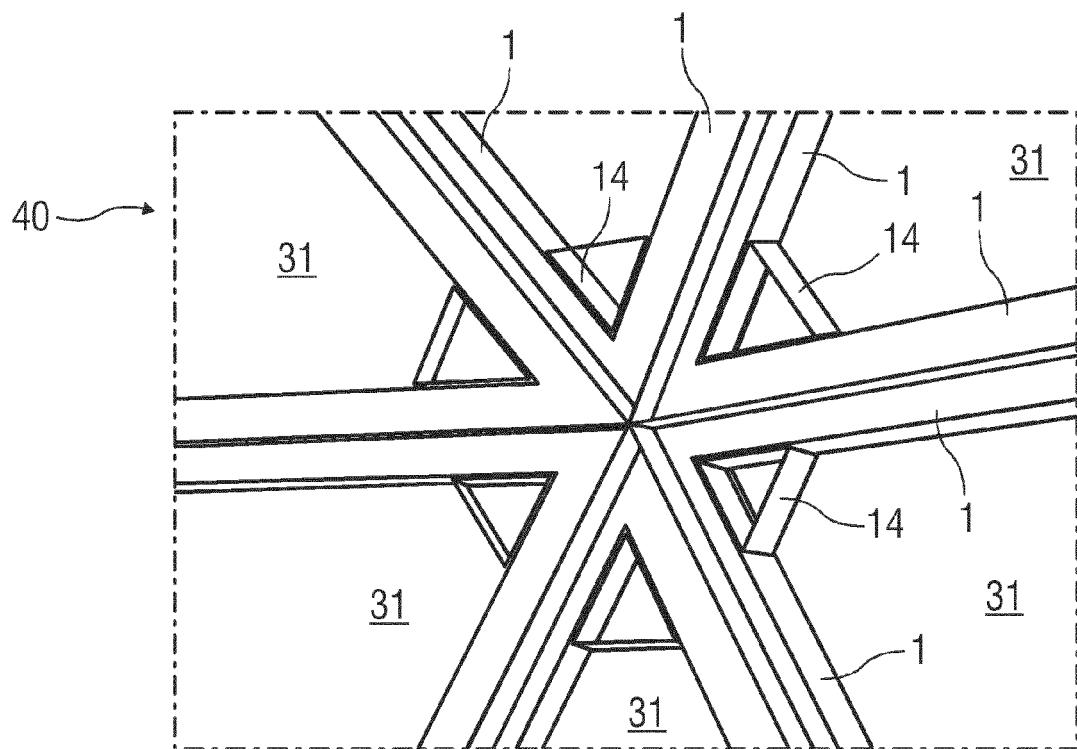
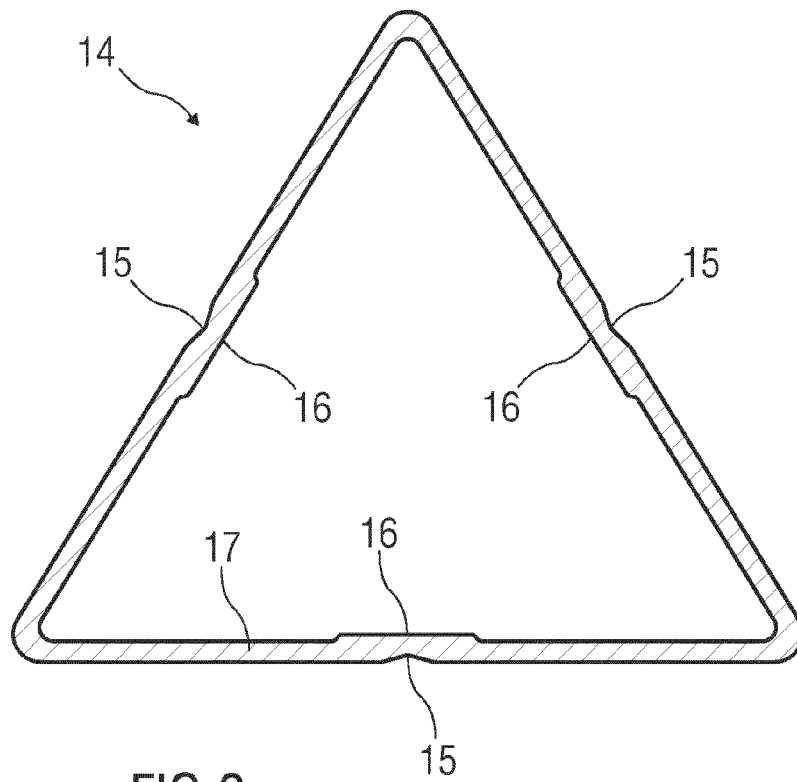


FIG 1



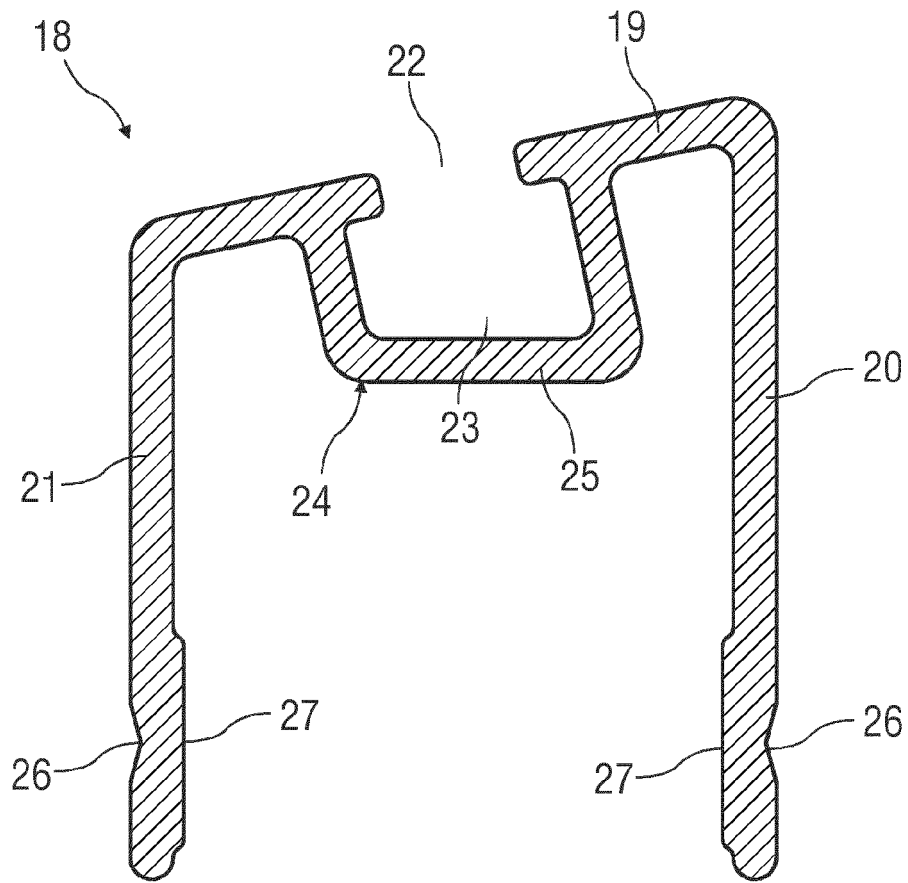


FIG 4

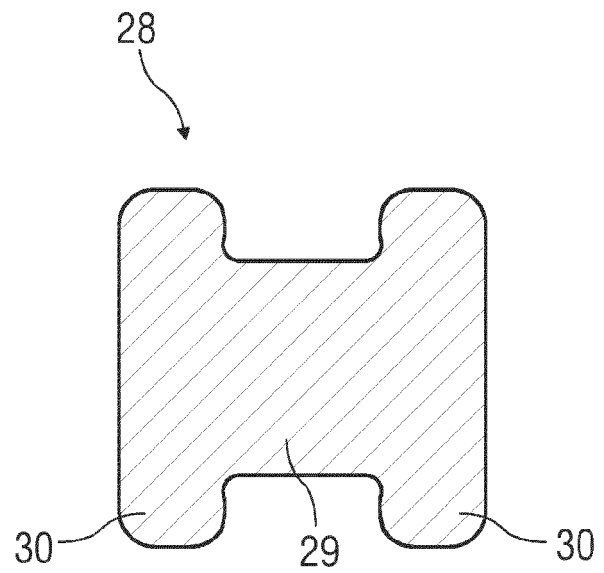


FIG 5

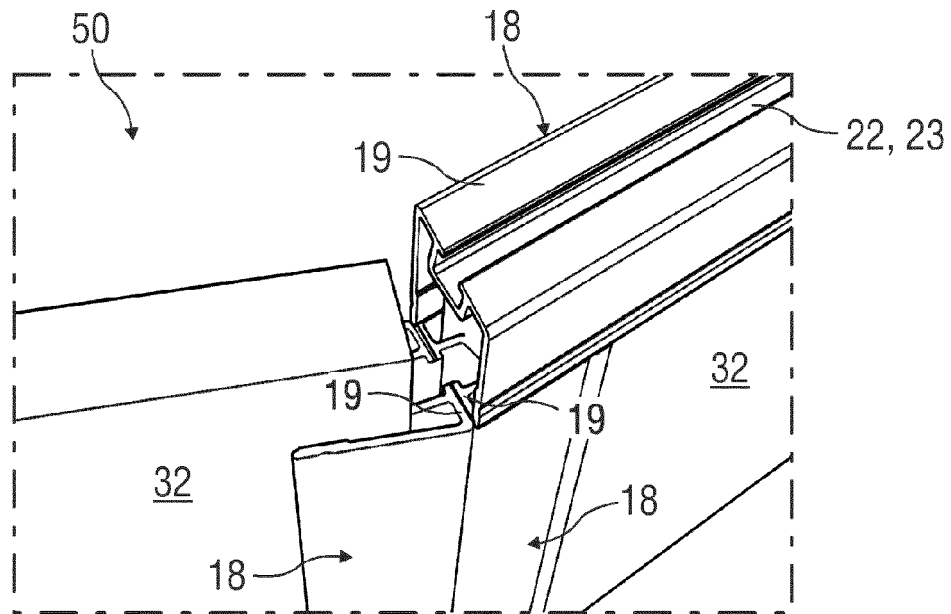


FIG 6

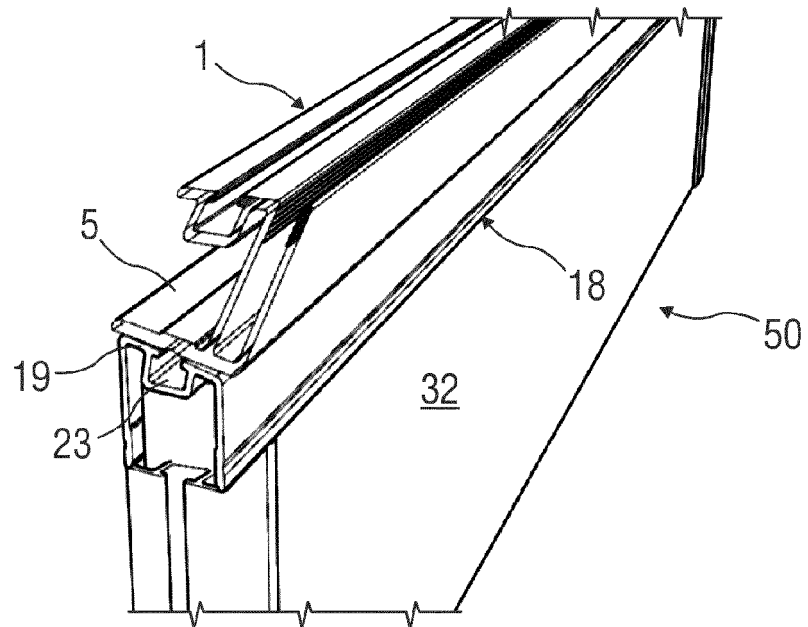


FIG 7

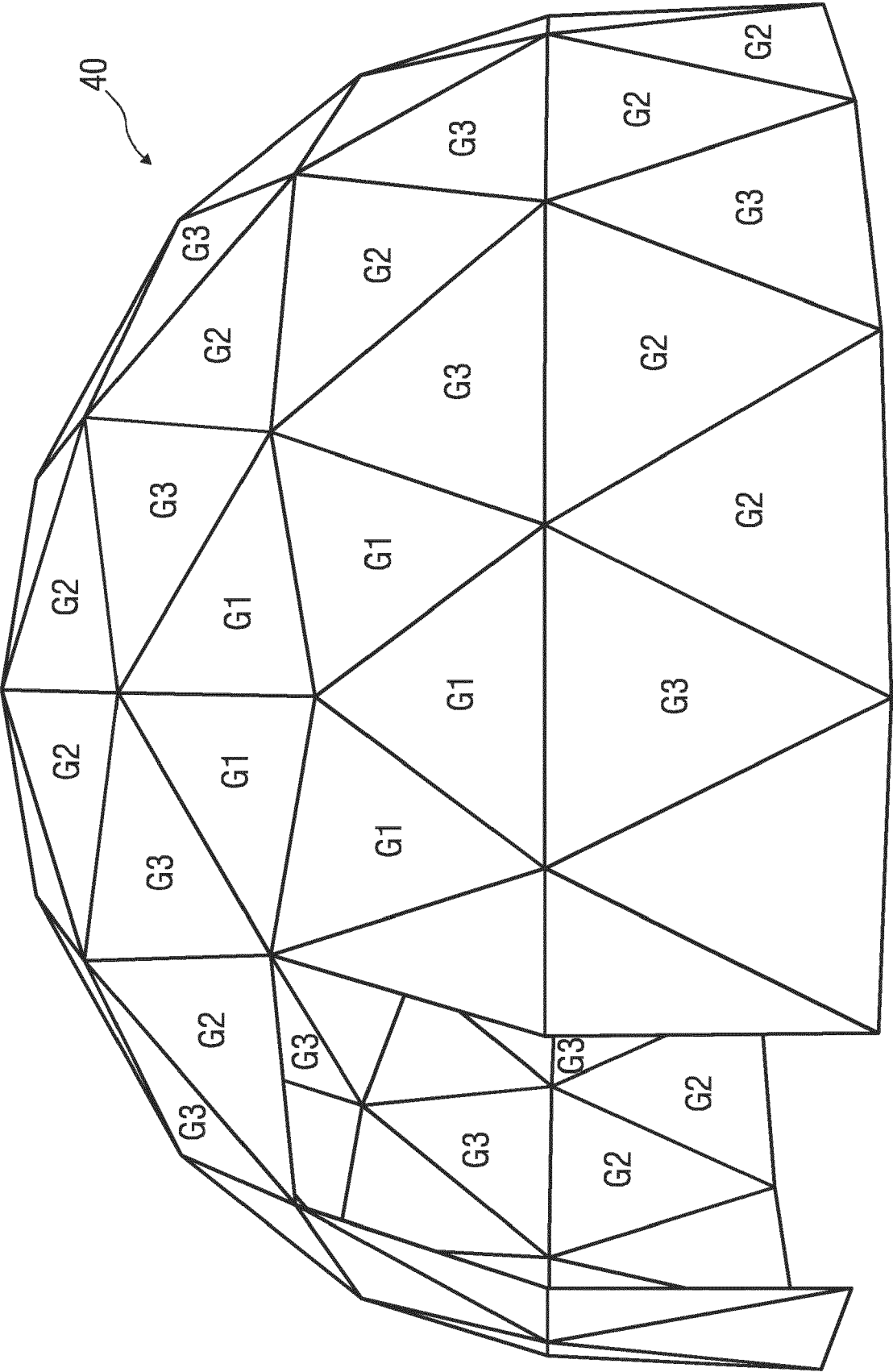


FIG 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 8774

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 365 881 A (AVIRAM DAVID PAUL [GB]) 27. Februar 2002 (2002-02-27) * Seite 1, Zeile 12 - Zeile 19 * * Seite 3, Zeile 22 - Seite 4, Zeile 6; Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. E04B1/32 E04B7/08
A	US 3 881 284 A (MARTIN ROY H) 6. Mai 1975 (1975-05-06) * Abbildungen 1-3 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	29. April 2022	Zuurveld, Gerben	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 20 8774

5 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.

29-04-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	GB 2365881	A	27-02-2002	AU	7077001 A	21-01-2002
				GB	2365881 A	27-02-2002
15				WO	0204757 A1	17-01-2002

	US 3881284	A	06-05-1975	KEINE		

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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