

(19)



(11)

EP 2 236 703 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(51) Int Cl.:
E04H 7/06 (2006.01) E04B 7/10 (2006.01)
E04H 3/16 (2006.01) E04B 1/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09155485.7**

(22) Anmeldetag: **18.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Vacono Aluminium Covers GmbH**
79601 Rheinfelden (DE)

(72) Erfinder: **Fischer, Johann**
79539 Lörrach (DE)

(74) Vertreter: **Bremi, Tobias Hans**
Isler & Pedrazzini AG
Gotthardstrasse 53
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(54) **Dachkonstruktion für Lagertanks und Verfahren zu deren Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer kuppelförmigen Dachkonstruktion (1) mit einer Unterkonstruktion in Form einer Dreiecks-Maschenstruktur, welche mit einer Vielzahl von Eindeckblechen abgedeckt sind. Dabei wird in einem ersten Schritt die Unterkonstruktion aus einzelnen, jeweils einer Maschen-seite entsprechenden Profilen (3,4) aufgebaut, indem von unten einzelne, Dreiecks-Maschenreihen (13-15) aus geneigt verlaufenden Aluminiumprofilen (3) und horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elementen (4) aufgebaut werden, welche jeweils oberseitig von einer Ringsstruktur (10) aus den im wesentlichen horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elementen (4) begrenzt

sind, wobei die geneigt verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente (3) und die horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente (4) in im wesentlichen auf horizontalen Ebenen angeordneten Knotenpunkten (11) zusammenlaufen und in diesen miteinander verbunden werden. Anschließend werden in einem zweiten Schritt jeweils zwei benachbarte Dreiecks-Maschen (7",8), welche durch ein gemeinsames horizontal verlaufendes Aluminiumprofil-Element (4) gebildet werden, durch ein einziges gemeinsames Rauten-Eindeckblech (12) abgedeckt, welches gleichzeitig beide Dreiecks-Maschen (7", 8) und das horizontal verlaufende Aluminiumprofil-Element (4) überdeckt.

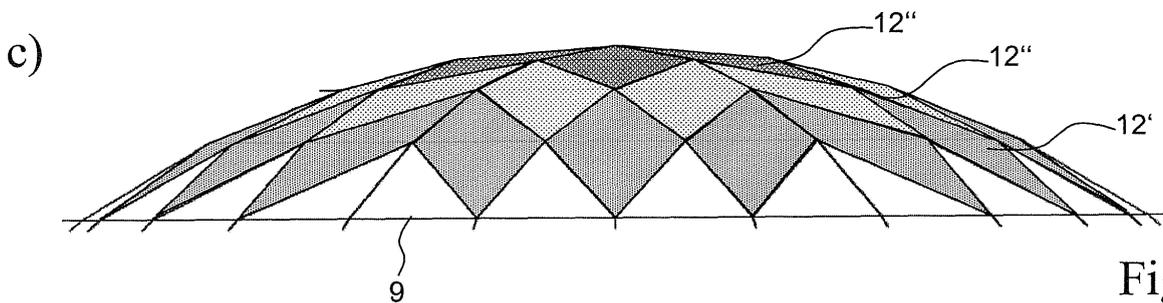


Fig. 2

EP 2 236 703 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von kuppelförmigen Dachkonstruktionen mit Unterkonstruktionen in Form einer Dreiecks-Maschenstruktur, welche mit einer Vielzahl von Eindeckblechen abgedeckt sind. Des weiteren betrifft sie Dachkonstruktionen dieser Bauweise und Konstruktionselemente für solche Dachkonstruktionen.

STAND DER TECHNIK

[0002] Zylindrische Lagertanks insbesondere für Flüssigkeiten wie Erdöl-basierte Produkte und Ähnliches müssen einerseits um die Verdampfung und damit das Entweichen der gelagerten Produkte zu verhindern und andererseits um das Eindringen von Regenwasser, Verunreinigungen oder ähnlichem zu vermeiden, abgedeckt werden. Entsprechend verfügen solche Lagertanks, welche sehr große Durchmesser von mehreren Dutzend Metern aufweisen können, über aufwändige Dachkonstruktionen, welche die obere, typischerweise kreisrunde oder aber auch manchmal ovale Öffnung abdecken. Typischerweise werden dabei so genannte geodätische Tragkonstruktionen aus Aluminiumprofilen als Unterkonstruktion eingesetzt. Es handelt sich dabei um flache, leicht nach oben gewölbte, symmetrische Tragkonstruktionen. Die Dachkonstruktion ist dabei im wesentlichen eine Kugelkalotte, deren Dreiecks-Maschenstruktur durch die Aluminiumprofile gebildet wird. Die zur Ausbildung dieser kalottenförmigen Dachkonstruktion erforderliche Tragkonstruktion muss für jeden Durchmesser neu entworfen werden. Der Entwurf der Tragkonstruktion erfolgt nach einem Algorithmus der gelegentlich in der Fachliteratur als 'Lamellenkuppel-Algorithmus' bezeichnet wird. Da sich bei einer solchen Konstruktion aus Aluminiumprofilen horizontal verlaufende Ringe ausbilden, wird eine solche Konstruktion als 'Lamellenkuppel' bezeichnet.

[0003] Die entsprechenden Elemente der Dachkonstruktion müssen vorgefertigt werden und am Montageort ganz genau einer entsprechenden Anleitung folgend montiert werden. Am Ende wird diese geodätische Tragkonstruktion aus Aluminiumprofilen mit ebenfalls aus Aluminium bestehenden Dreieck-Eindeckblechen auf jeder der Maschen abgedeckt. Diese Eindeckbleche werden direkt im Ausführungsprozess erstellt, da deren Maße exakt mit denen der Tragkonstruktion in engen Toleranzgrenzen übereinstimmen müssen.

[0004] Diese Lamellenkuppel nach derzeitigem Entwicklungsstand hat einige Eigenschaften, die vorteilhaft respektive nachteilig wirken:

[0005] Die Lamellenkuppel verfügt vorteilhafter Weise über eine einfache Fusspunkt/Auflagerkonstruktion, da die Ringe immer einen horizontalen Abschluss bilden.

[0006] Die Lamellenkuppel zeichnet sich vorteilhafter

Weise durch eine einfache Montage aus, da sich auch bei erst teilweiser Zusammensetzung alle Knoten auf einer Höhe befinden und bei einem hilfswisen Absetzen keine umständlichen, unterschiedlich hohen Lagerböcke bereitzustellen sind.

[0007] Die Lamellenkuppel zeichnet sich durch unangenehm viele horizontale Fugen zwischen den Eindeckblechen aus, das heißt an den Übergängen der verschiedenen Dachflächen. Jede dieser Fugen hat grundsätzlich ein Dichtigkeitsproblem, da diese Fugen horizontal verlaufen und kein Gefälle vorhanden ist. Regenwasser von höherliegenden Bereichen staut sich an den darauf befindlichen Klemmleisten solange, bis es kaskadenartige Überläufe gibt. Entsprechend sind aufwändige Maßnahmen nach der eigentlichen Montage erforderlich, um die Dichtigkeit in diesen Bereichen sowie auch in den Knotenpunkten sicherzustellen. Dies wird meist über aufwändige Abdichtungen mit Silikonfugen oder ähnlichem bewirkt.

[0008] Eine solche Dachkonstruktion ist nach Definition eines Dach weder ein Steildach (Regenwasser wird über geneigte Flächen zum Abfluss gebracht, Übergänge sind in geeigneter Weise profiliert oder verfalzt, deutliche Verformungen der Gesamtkonstruktion möglich, ohne dass die Dichtigkeit leidet), noch ist sie eine Flachdachkonstruktion (versiegelt, unnachgiebig, Entwässerungssystem), sondern ein Dach gewissermaßen dritter Art.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0009] Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zur Erstellung einer Dachkonstruktion für beispielsweise Lagertanks zur Verfügung zu stellen.

[0010] Die Lösung dieser Aufgabe wird dadurch erreicht, dass bei einem Verfahren zur Herstellung einer kuppelförmigen Dachkonstruktion mit einer Unterkonstruktion in Form einer Dreiecks-Maschenstruktur, welche mit einer Vielzahl von Eindeckblechen abgedeckt sind, wie folgt vorgegangen wird:

[0011] In einem ersten Schritt wird die Unterkonstruktion aus einzelnen, jeweils einer Maschenseite entsprechenden Profilen aufgebaut, indem ausgehend von einem vorzugsweise kreisförmigen oder ovalen Auflager (typischerweise auf der Oberkante des zylindrischen Lagertanks) von unten einzelne, aus aneinandergereihten wechselseitig ineinander greifenden Dreiecks-Maschen gebildete Dreiecks-Maschenreihen aus geneigt verlaufenden Aluminiumprofilen und im wesentlichen horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elementen aufgebaut werden. Die horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente bilden jeweils oberseitig bei jeder Reihe eine horizontale, geschlossene Ringsstruktur, diese Ringsstruktur begrenzt jeweils eine Dreiecks-Maschenreihe und stabilisiert jeweils jede einzelne solche Maschenreihe im Prinzip ohne weitere stützende Maßnahmen von unten. Dabei laufen jeweils die geneigt verlaufenden Alu-

miniumprofil-Elemente und die horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente in im wesentlichen auf horizontalen Ebenen angeordneten Knotenpunkten (auf den Ebenen dieser genannten Ringstrukturen) zusammen und sind in diesen miteinander verbunden. Konkret bedeutet dies, dass typischerweise beim Auflager in einem Knotenpunkt entweder ein einzelnes geneigt verlaufendes Aluminiumprofil mit dem Auflager einen Knotenpunkt bildet oder jeweils zwei V-förmig zusammenlaufende solche Aluminiumprofile. Auf einer Ringebene laufen in einem Knotenpunkt typischerweise von rechts und links zwei "auf Stoß" angeordnete horizontal verlaufende Aluminiumprofil-Elemente zusammen, und von der darunter angeordneten Reihe zwei oder drei zusammen laufende geneigt verlaufende Aluminiumprofils sowie von der darüber angeordneten Reihe normalerweise nicht mehr als zwei, manchmal sogar nur ein geneigt verlaufenden Aluminiumprofil.

[0012] Anschließend werden in einem zweiten Schritt jeweils zwei benachbarte Dreiecks-Maschen (welcher aber in unterschiedlichen Dreiecks-Maschenreihen angeordnet sind), welche durch ein gemeinsames horizontal verlaufendes Aluminiumprofil-Element gebildet werden, durch ein einziges gemeinsames Rauten-Eindeckblech abgedeckt, welches gleichzeitig beide Dreiecks-Maschen und das gemeinsame horizontal verlaufende Aluminiumprofil-Element überdeckt.

[0013] Der Kern der Erfindung besteht somit darin, von der konventionellen Verwendung von Dreiecks-Eindeckblechen abzukommen und die Problematik der horizontalen Kanten im Bereich der genannten Ringe, an welchen die Bleche auf Stoß aneinander grenzen, vollständig zu eliminieren, indem insbesondere dann, wenn sämtliche möglichen Paare von Dreiecks-Maschen durch solche Rauten-Eindeckbleche abgedeckt werden alle horizontalen Aluminiumprofil-Elemente von solchen Rauten-Eindeckblechen überdeckt werden. Es werden gewissermaßen jeweils die zwei geeignet benachbarten Dreiecks-Eindeckbleche aus übereinander liegende Maschenreihen kombiniert zu einem Rauten-Eindeckblech.

[0014] Daraus ergeben sich unter anderem folgende wesentliche Vorteile:

[0015] Horizontale Fugen werden eliminiert durch Zusammenfassung von jeweils zwei Dreiecksblechen, was den unbehinderten Abfluss von Niederschlägen deutlich verbessert.

[0016] Der vorgeschlagene Dome ist dadurch eindeutig ein Steildach, ist ohne Einsatz von speziellen Dichtungselementen dicht aufgrund geometrisch-mechanischer A. Elastische und/oder thermische Bewegungen haben keinen Einfluss auf die Dichtigkeit.

[0017] Da die Bleche formschlüssig und/oder kraftschlüssig mit den Trägerprofilen verbunden sind und zusätzlich gewölbt (jeweils Biegungen über das überdeckte horizontale Aluminiumprofil-Element), wirken diese mittragend (Sekundärträger), wodurch in bestimmten Fällen (abhängig von der Belastung) auch sogar auf Ringträger ganz verzichtet werden kann.

[0018] Es ergeben sich weniger Montageabfolgen, da die Anzahl der Bleche stark reduziert wird (theoretisch ungefähr halb so viele). Es ist kein Einbau von Dichtungsmaterial (Silikon etc) mehr erforderlich.

5 **[0019]** Das vorteilhafte Entwurfsprinzip 'Lamellenkuppel', das alle Knoten eines Ringes auf einer Höhe aufweist, bleibt uneingeschränkt erhalten.

[0020] Obwohl ein einzelnes Rautenblech zwei Flächen abdeckt, die eine gemeinsame Schnittkante aufweisen respektive überdecken, brauchen die Rautenbleche dort nicht vorgängig geknickt zu werden, die erforderliche, geringe Krümmung, dort wo das Rautenblech über das horizontale Profil greift, lässt sich elastisch einstellen und wird erlaubt durch die inhärente Biegsamkeit des für die Rauten-Bleche verwendeten Materials. Eine erste bevorzugten Ausführungsform dieses Verfahrens ist **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem zweiten Schritt die unterste Dreiecks-Maschenreihe durch eine Reihe von mit einer Längsseite an das Auflager grenzenden Dreiecks-Eindeckblechen, deren Spitzen dem Kuppelzenit zugewandt sind, abgedeckt werden, und dass anschließend von unten im Rahmen vom zweiten Schritt sukzessive übereinanderliegende Reihen von Rauten-Eindeckblechen eingedeckt werden, wobei aufeinanderfolgende Reihen von Eindeckblechen in den Dreiecks-Maschenreihen ineinandergreifen.

20 **[0021]** Bevorzugtermassen wird dabei so vorgegangen, dass die Profile der Unterkonstruktion aus Aluminium bestehen und typischerweise in Form von T- oder Doppel-T-Trägern (z.B. Hohlkammprofile) ausgebildet sind, auf deren quer verlaufendem Abschnitt die ebenfalls aus Aluminium bestehenden Eindeckbleche befestigt werden (typischerweise indem jeweils ein Randfalz des Blechs in eine entsprechende Nut in der Oberseite des Profils ein greift). Bevorzugtermassen sind die Profile und weiterhin vorzugsweise die Eindeckbleche bereits werkseitig vorgefertigt, und für die endgültige Konstruktion des Daches zugeschnitten und abgelängt.

30 **[0022]** Die Profile werden dabei bevorzugterweise im Rahmen des ersten Schrittes in den Knotenpunkten durch scheibenförmige Verbindungselemente (sog. Knotenplatten), welche wenigstens auf der Unterkonstruktion-Oberseite, vorzugsweise sowohl auf der Unterkonstruktion-Oberseite als auch auf der Unterkonstruktion-Unterseite angeordnet sind, durch Schraubverbindungen verbunden, wobei die scheibenförmigen Verbindungselemente über Dichtmittel verfügen können.

40 **[0023]** Nach dem zweiten Schritt oder im Rahmen des zweiten Schrittes werden normalerweise aneinander grenzende Kanten der Eindeckbleche von oben mit Klemmleisten fixiert, vorzugsweise durch Straubverbindungen und/oder Nietverbindungen.

50 **[0024]** In Bezug auf die oben angesprochene vorteilhafte Biegsamkeit der Bleche erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Rauten-Eindeckbleche aus Aluminium eine Dicke im Bereich von 1-3 mm aufweisen, vorzugsweise im Bereich von 1-1.5 mm, typischerweise von ca. 1.2mm, und wenn die Rauten-Eindeckbleche bei der

Montage jeweils im wesentlichen ohne vorgängige Verformung über das jeweils horizontal verlaufende Aluminiumprofil-Element gelegt und bei der anschließenden Befestigung an den weiteren Profilen von selbst verboten werden.

[0025] Wie bereits erwähnt, ergeben sich die Vorteile insbesondere dann, wenn der Großteil der horizontalen Stoßkanten vermieden wird. Dies ist dann der Fall, wenn die kuppelförmige Dachkonstruktion derart mit Rauten-Eindeckblechen eingedeckt wird, dass mehr als die Hälfte, vorzugsweise mehr als 75 %, insbesondere vorzugsweise mehr als 95 %, und ganz bevorzugt die Gesamtheit der horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente durch Rauten-Eindeckbleche verdeckt werden und im letzteren Fall so gut wie keine horizontalen Stoßkanten zwischen Eindeckblechen mehr vorhanden sind.

[0026] Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung eine kuppelförmige Dachkonstruktion mit einer Unterkonstruktion in Form einer Dreiecks-Maschenstruktur, welche mit einer Vielzahl von Eindeckblechen abgedeckt sind. Bevorzugtermassen handelt es sich dabei um eine Dachkonstruktion hergestellt nach einem Verfahren, wie es oben beschrieben wurde. Die kuppelförmige Dachkonstruktion ist bevorzugtermassen **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterkonstruktion aus einzelnen, jeweils einer Maschenseite entsprechenden Profilen aufgebaut ist, bei welchem ausgehend von einem vorzugsweise kreisförmigen oder ovalen Auflager von unten einzelne, aus aneinandergereihten wechselseitig ineinander greifenden Dreiecks-Maschen gebildete Dreiecks-Maschenreihen aus geneigt verlaufenden Aluminiumprofilen und horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elementen (die horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente können gegebenenfalls sogar weggelassen werden, wie oben erläutert) angeordnet sind, welche jeweils oberseitig von einer Ringsstruktur aus den im wesentlichen horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elementen begrenzt sind. Dabei laufen die geneigt verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente und die horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente in im wesentlichen auf horizontalen Ebenen angeordneten Knotenpunkten zusammen und sind in diesen miteinander verbunden. Jeweils zwei benachbarte Dreiecks-Maschen, welche durch ein gemeinsames horizontal verlaufendes Aluminiumprofil-Element gebildet werden, werden durch ein einziges gemeinsames Rauten-Eindeckblech abgedeckt, welches gleichzeitig beide Dreiecks-Maschen und das horizontal verlaufende Aluminiumprofil-Element überdeckt.

[0027] Bevorzugtermassen sind alle Rauten-Eindeckbleche einstückig ausgebildet weiterhin bevorzugtermassen bestehen sie aus einlagigem oder mehrlagigem, gegebenenfalls beschichtetem (beispielsweise oberflächliche Kunststoffbeschichtung oder ähnliches), Aluminium. Weiterhin bevorzugtermassen bestehen die Profil-Elemente aus Aluminium. Wie bereits oben erwähnt, weisen die Rauten-Eindeckbleche aus Aluminium typischerweise eine Dicke im Bereich von 1-3 mm auf,

vorzugsweise im Bereich von 1-1.5 mm, typischerweise von ca. 1.2mm. Weiterhin bevorzugtermassen verfügt die lange Diagonale der Rautenform über eine Länge im Bereich von 6000-8000 mm, vorzugsweise im Bereich von 6800-7100 mm oder 7100-7300 mm, und die kurze Diagonale der Rautenform eine Länge im Bereich von 2000-3000 mm, vorzugsweise im Bereich von 2200-2600 mm oder 2600-2900 mm. Die beiden Diagonalen der Raute können senkrecht zueinander stehen, werden dies aber typischerweise nicht bei allen Rautenelementen aufgrund der komplexen Ausgestaltung der Facettenoberfläche.

[0028] Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung einer Dachkonstruktion, wie sie oben beschrieben wurde, als Dachkonstruktion für einen Lagertank, insbesondere für einen Lagertank für flüssige Lagerstoffe insbesondere Brennstoffe und/oder Erdölprodukte. Eine solche Dachkonstruktion findet im Zusammenhang mit solchen Verwendungen normalerweise zusammen mit einer Konstruktion, welche im wesentlichen auf der Oberfläche der gelagerten Flüssigkeit aufliegt, Anwendung.

[0029] Zu guter letzt betrifft die vorliegende Erfindung ein Rauten-Eindeckblech für eine Dachkonstruktion, wie sie oben beschrieben wurde. Ein solches Eindeckblech ist bevorzugtermassen **dadurch gekennzeichnet, dass** es aus Aluminium besteht, dass es gegebenenfalls einseitig oder zweiseitig beschichtet ist, und dass es eine Dicke im Bereich von 1-3 mm aufweist, vorzugsweise im Bereich von 1-1.5 mm, typischerweise von ca. 1.2mm,. Typischerweise verfügt die lange Diagonale der Rautenform über eine Länge im Bereich von 6000-8000 mm, vorzugsweise im Bereich von 6800-7100 mm oder 7100-7300 mm, und die kurze Diagonale der Rautenform über eine Länge im Bereich von 2000-3000 mm, vorzugsweise im Bereich von 2200-2600 mm oder 2600-2900 mm aufweist.

[0030] Weitere Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0031] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 a) eine Ansicht von der Seite an einen Lagertank mit einer Dachkonstruktion nach dem Stand der Technik, wobei abgesehen von zwei sämtliche Eindeckbleche entfernt sind, und in b) eine Aufsicht von schräg oben auf eine solche Dachkonstruktion;

Fig. 2 zeigt den sukzessiven Aufbau einer Dachkonstruktion nach der Erfindung, wobei in a) eine seitliche Ansicht dargestellt ist, nachdem die erste Reihe aus Rauten-Eindeckblechen aufge-

baut ist, in b) nachdem die zweite Reihe zusätzlich aufgebaut ist, und in c) nachdem die dritte und in diesem Fall letzte Reihe zusätzlich aufgebaut ist.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0032] Figur 1 zeigt eine Seitenansicht eines Lagertanks 2 resp. dessen Oberkante. Ein solcher Lagertank verfügt typischerweise über eine kreisförmige Grundfläche kann einen Durchmesser von einigen Dutzend Meter aufweisen und wird zur Lagerung von insbesondere flüssigen Rohmaterialien wie Brennstoffen, Chemikalien und ähnlichem eingesetzt. Ein solcher Lagertank wird bei der oberen Öffnung durch eine solche Dachkonstruktion insbesondere gegen das Eindringen von Regenwasser und Verschmutzungen geschützt.

[0033] Die Dachkonstruktion, wie sie in Figur 1 dargestellt ist, ist im Wesentlichen kugelkalottenförmig, wobei die Kalottenform durch einzelne Facetten von Dreiecksform gebildet werden, die die Kalottenform annähern. Eine solche Tragkonstruktion für das Dach wird als Lamellenkuppel bezeichnet.

[0034] Die Unterkonstruktion besteht aus einer Vielzahl von individuellen Aluminiumprofilelementen. Dabei gibt es einerseits geneigt verlaufende Aluminiumprofilelemente 3 sowie im Wesentlichen horizontal verlaufende Aluminiumprofilelemente 4.

[0035] Auf einer Auflagerkonstruktion 9, welche im wesentlichen an der Oberkante des Lagertanks 2 vorgesehen ist, wird eine erste Serie von geneigt verlaufenden Aluminiumprofilelementen 3 vorgesehen, so dass sich, wenn anschliessend eine Reihe von einer Ringstruktur 10 bildenden horizontal verlaufenden Aluminiumprofilelementen als Abschluss aufgesetzt wird, eine ringförmige Maschenstruktur, eine erste Maschenreihe 13, ausbildet. Dabei treffen an sogenannten Knoten 11 die einzelnen Aluminiumprofil-Elemente aneinander und werden dort miteinander verbunden. Zu diesem Zweck sind typischerweise scheibenförmige Knotenelemente vorgesehen, welche die Elemente 3, 4 über Schraubverbindungen verbinden. Entsprechend folgt eine zweite verjüngte Maschenreihe 14, welche wiederum über eine im wesentlichen horizontale Ringstruktur 10 aus horizontal verlaufenden Aluminiumprofilelementen abgeschlossen wird. In diesem speziellen Fall folgen anschliessend noch eine dritte Maschenreihe 15 und eine abschliessende Maschenreihe, welche den Zenit des Domes bildet.

[0036] Auf einer solchen Unterkonstruktion aus Aluminiumprofil-Elementen 3, 4 werden dann nach dem Stand der Technik jeweils auf jede Masche resp. auf die eine solche Masche randseitig begrenzenden Aluminiumprofilelemente 3, 4 Dreieck-Eindeckbleche 5 aufgeschraubt. Bei der Konstruktion nach dem Stand der Technik, wie sie in Figur 1 dargestellt ist, ergeben sich die weiter oben diskutierten Probleme, dass die Bleche an der horizontalen Kante, das heisst bei den horizontal verlaufenden

Aluminiumprofil-Elementen 4, so aneinander stossen, dass sich in diesen Kantenbereichen das Wasser stauen kann und entsprechend auch gegebenenfalls eindringen kann. Entsprechend müssen solche Konstruktionen nach der Montage typischerweise insbesondere im Bereich der Knotenhaubendichtungen, welche auf die Knoten 11 aufgesetzt sind, als auch im Bereich dieser horizontalen Grenzbereiche durch zusätzliche Silikonfugen abgedichtet werden. Diese Problematik kann erfindungsgemäss umgangen werden, wenn Rauten-Eindeckbleche 12 verwendet werden, wie sie in Figur 2 dargestellt sind. Figur 2a zeigt dabei eine Konstruktion, welche im Prinzip über den gleichen Unterbau d.h. über die gleiche Tragkonstruktion verfügt, wie sie bereits im Zusammenhang mit Figur 1a resp. b dargestellt wurde. Im Gegensatz zu den nach dem Stand der Technik verwendeten Dreieck-Eindeckbleche wird insbesondere für die oberhalb der Auflagerkonstruktion 9 angeordneten Bereiche so vergegangen, dass jeweils zwei über eine Längsseite bei einem horizontal verlaufenden Aluminiumprofilelement 4 aneinandergrenzende Dreiecksmaschen von übereinander angeordneten Maschenreihen hinsichtlich der Überdeckung zusammengefasst werden, indem die genannten Rauten-Eindeckbleche verwendet werden. Diese Rauten-Eindeckbleche 12 sind als einstückige Elemente ausgestaltet, welche jeweils zwei solche Dreiecksmaschen gleichzeitig abdecken und dadurch auch jeweils ein horizontal verlaufendes Aluminiumprofil-Elemente einfach überdecken. In diesem Bereich ist entsprechend gar keine Abdichtung mehr nötig, ein Eindringen des Wassers kann aus grundsätzlichen Überlegungen so verhindert werden.

[0037] Wie anhand von Figur 2b dargestellt folgt anschliessend an eine solche erste Reihe von Rauten-Eindeckblechen 12 (erste Reihe als 12' dargestellt, eine zweite Reihe als 12"). Aus der Figur kann erkannt werden, dass die Reihen 12' und 12" jeweils gewissennassen in einer horizontalen Maschenreihe 14 ineinander greifen und in einander verzahnt sind. So verbleiben am Ende bei einer solchen Konstruktion, wenn sie wie in Figur 2c zu Ende ausgeführt ist und auch die letzte oberste Reihe 12''' aufgesetzt ist, nur noch über Kanten zwischen Eindeckblechen 12, welche eine ausgeprägte Neigung aufweisen. Es gibt keine horizontalen Kanten mehr. Entsprechend ist auch das Wasser-Ablaufverhalten bei einer solchen Konstruktion wesentlich verbessert und solche Konstruktionen sind ohne zusätzliche Massnahmen viel dichter als die Konstruktionen nach dem Stand der Technik. Bei den Kanten, welche die Randbereiche der Rauten-Eindeckbleche bilden, sind diese Rauten-Eindeckbleche jeweils nach unten abgewinkelt und bilden einen nach unten vorstehenden Flansch von ca. 10 mm. Die Aluminium-Profil-Elemente 3, welche unterhalb dieser Randkanten der Rauten-Eindeckbleche 12 liegen verfügen über entsprechende Längsnuten auf der Oberseite des Querläufers des T-Profiles, und in diese Nuten, welche über Dichtmittel wie beispielsweise EPDM-Dichtungen verfügen können, eingepresst. Anschliessend

wird, jeweils die Randbereiche von zwei aneinandergrenzenden Blechen oberseitig überbrückend, eine Montageleiste aufgeschraubt.

[0038] Trotz dieser nach unten gerichteten Flansche der Kantenbereich der Rauten-Eindeckbleche können solche Eindeckbleche grundsätzlich als flache Elemente vorkonfektioniert werden und müssen bei der Knickkante, welche in jenem Bereich gebildet wird, wo das Rautenblech 12 über den horizontal verlaufenden Oberkantenbereich des Aluminiumprofilelementes 4 hinüberläuft, nicht bereits werkseitig vorgebogen werden. Die Flexibilität des Aluminiums erlaubt es, montageseitig die entsprechende Krümmung durch die formschlüssige und kraftschlüssige Befestigung der Kanten auf den Oberseiten der Aluminiumprofile zu gewährleisten. So vereinfacht sich auch die Montage, weil nun nur noch ungefähr die Hälfte der Deckbleche aufgebracht werden muss und auch nur noch eine wesentlich geringere Zahl von Montageleisten im Bereich der Randbereiche montiert werden müssen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0039]

1	Dachkonstruktion
2	Lagertank
3	geneigt verlaufendes Aluminiumprofil-Elemente
4	horizontal verlaufendes Aluminiumprofil-Element
5	Dreieck-Eindeckblech
6	Knotenhaube
7	Zwischenräume der ersten Reihe
7'	unterer Dreieck- Zwischenraum von 7
7"	oberer Dreieck-
8	Zwischenraum von 7 Zwischenräume der zweiten Reihe
9	Auflagerkonstruktion
10	Ringstruktur aus 4
11	Knoten der Aluminiumprofile
12	Rauten-Eindeckblech
12'	erste Reihe von 12
12"	zweite Reihe von 12
12'''	dritte Reihe von 12
13	erste Maschenreihe
14	zweite Maschenreihe
15	dritte Maschenreihe

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer kuppelförmigen Dachkonstruktion (1) mit einer Unterkonstruktion in Form einer Dreiecks-Maschenstruktur, welche mit einer Vielzahl von Eindeckblechen abgedeckt sind, wobei in einem ersten Schritt die Unterkonstruktion aus einzelnen, jeweils einer Maschenseite entsprechenden Profilen (3, 4) aufgebaut wird, indem ausgehend von einem vorzugsweise kreisförmigen oder

ovalen Auflager (9) von unten einzelne, aus aneinandergereihten wechselseitig ineinander greifenden Dreiecks-Maschen gebildete Dreiecks-Maschenreihen (13-15) aus geneigt verlaufenden Aluminiumprofilen (3) und horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elementen (4) aufgebaut werden, welche jeweils oberseitig von einer Ringsstruktur (10) aus den im wesentlichen horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elementen (4) begrenzt sind, wobei die geneigt verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente (3) und die horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente (4) in im wesentlichen auf horizontalen Ebenen angeordneten Knotenpunkten (11) zusammenlaufen und in diesen miteinander verbunden werden,

und wobei in einem zweiten Schritt jeweils zwei benachbarte Dreiecks-Maschen (7", 8), welche durch ein gemeinsames horizontal verlaufendes Aluminiumprofil-Element (4) gebildet werden, durch ein einziges gemeinsames Rauten-Eindeckblech (12) abgedeckt werden, welches gleichzeitig beide Dreiecks-Maschen (7", 8) und das horizontal verlaufende Aluminiumprofil-Element (4) überdeckt.

25 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem zweiten Schritt die unterste Dreiecks-Maschenreihe (7') durch eine Reihe von mit einer Längsseite an das Auflager (9) grenzende Dreiecks-Eindeckbleche (5), deren Spitzen im Kuppelzenit zugewandt sind, abgedeckt werden, und dass anschließend von unten im Rahmen vom zweiten Schritt sukzessive Reihen (12', 12", 12''') von Rauten-Eindeckblechen (12) eingedeckt werden, wobei aufeinanderfolgende Reihen (12', 12", 12''') in den Dreiecks-Maschenreihen (13-15) ineinandergreifen.

30 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profile (3, 4) der Unterkonstruktion aus Aluminium bestehen und vorzugsweise in Form von T- oder Doppel-T-Trägern ausgebildet sind, auf deren quer verlaufendem Abschnitt die ebenfalls aus Aluminium bestehenden Eindeckbleche (5, 12) befestigt werden, wobei vorzugsweise die Profile (3, 4) und weiterhin vorzugsweise die Eindeckbleche (5, 12) bereits werkseitig vorgefertigt, und für die endgültige Konstruktion zugeschnitten und abgelängt sind.

40 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profile (3, 4) im ersten Schritt in den Knotenpunkten (11) durch scheibenförmige Verbindungselemente, welche vorzugsweise sowohl auf der Unterkonstruktion-Oberseite als auch auf der Unterkonstruktion-Unterseite angeordnet sind, durch Straubverbindungen verbunden werden, wobei vorzugsweise die scheibenförmige Verbindungselemente über Dichtmittel

- verfügen.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem zweiten Schritt oder im Rahmen des zweiten Schrittes aneinander grenzende Kanten der Eindeckbleche (5, 12) von oben mit Klemmleisten fixiert werden, vorzugsweise durch Straubverbindungen und/oder Nietverbindungen. 5
 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rauten-Eindeckbleche (12) eine Dicke im Bereich von 1-3 mm aufweist, vorzugsweise im Bereich von 1-1.5 mm, und dass die Rauten-Eindeckbleche (12) bei der Montage jeweils im wesentlichen ohne vorgängige Verformung über das jeweils horizontal verlaufende Aluminiumprofil-Element (4) gelegt und **dadurch** verbogen werden. 10
 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kuppelförmige Dachkonstruktion (1) derart mit Rauten-Eindeckblechen (12) eingedeckt wird, dass mehr als die Hälfte, vorzugsweise mehr als 75 %, insbesondere vorzugsweise mehr als 95 %, und ganz bevorzugt die Gesamtheit der horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente (4) durch Rauten-Eindeckbleche (12) verdeckt werden und keine horizontalen Stoßkanten an den Eindeckblechen vorhanden sind, wobei vorzugsweise im Traufbereich sinngemäss gekantete Abschlussbleche mit den letzten Dreiecksblechen zusammengefasst werden. 15
 8. Kuppelförmige Dachkonstruktion (1) mit einer Unterkonstruktion in Form einer Dreiecks-Maschenstruktur, welche mit einer Vielzahl von Eindeckblechen abgedeckt sind, insbesondere hergestellt nach einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterkonstruktion aus einzelnen, jeweils einer Maschenseite entsprechenden Profilen (3, 4) aufgebaut ist, bei welchem ausgehend von einem vorzugsweise kreisförmigen oder ovalen Auflager (9) von unten einzelne, aus aneinandergereihten wechselseitig ineinander greifenden Dreiecks-Maschen gebildete Dreiecks-Maschenreihen (13-15) aus geneigt verlaufenden Aluminiumprofilen (3) und horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elementen (4) angeordnet sind, welche jeweils oberseitig von einer Ringsstruktur (10) aus den im wesentlichen horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elementen (4) begrenzt sind, wobei die geneigt verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente (3) und die horizontal verlaufenden Aluminiumprofil-Elemente (4) in im wesentlichen auf horizontalen Ebenen angeordneten Knotenpunkten (11) zusammenlaufen und in diesen miteinander verbunden werden, und wobei jeweils zwei benachbarte Dreiecks-Maschen (7", 8), welche durch ein gemeinsames horizontal verlaufendes Aluminiumprofil-Element (4) gebildet werden, durch ein einziges gemeinsames Rauten-Eindeckblech (12) abgedeckt werden, welches gleichzeitig beide Dreiecks-Maschen (7", 8) und das horizontal verlaufende Aluminiumprofil-Element (4) überdeckt. 20
 9. Dachkonstruktion nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Rauten-Eindeckbleche (12) einstückig ausgebildet sind und aus einlagigem, gegebenenfalls beschichteten, Aluminium bestehen, und dass die Profil-Elemente (3, 4) ebenfalls aus Aluminium bestehen. 25
 10. Dachkonstruktion nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rauten-Eindeckbleche (12) Dicke im Bereich von 1-3 mm aufweist, vorzugsweise im Bereich von 1-1.5 mm, dass die lange Diagonale der Rautenform eine Länge im Bereich von 6000-8000 mm, vorzugsweise im Bereich von 6800-7100 mm oder 7100-7300 mm, aufweist, und die kurze Diagonale der Rautenform eine Länge im Bereich von 2000-3000 mm, vorzugsweise im Bereich von 2200-2600 mm oder 2600-2900 mm, aufweist. 30
 11. Verwendung einer Dachkonstruktion nach einem der Ansprüche 8-10 als Dachkonstruktionen für einen Lagertank, insbesondere für einen Lagertank für flüssige Lagerstoffe insbesondere Brennstoffe und/oder Erdölprodukte. 35
 12. Rauten-Eindeckblech (12) für eine Dachkonstruktion nach einem der Ansprüche 8-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es aus Aluminium besteht, dass es gegebenenfalls einseitig oder zweiseitig beschichtet ist, dass es eine Dicke im Bereich von 1-3 mm aufweist, vorzugsweise im Bereich von 1-1.5 mm, und dass die lange Diagonale der Rautenform eine Länge im Bereich von 6000-8000 mm, vorzugsweise im Bereich von 6800-7100 mm oder 7100-7300 mm, aufweist, und die kurze Diagonale der Rautenform eine Länge im Bereich von 2000-3000 mm, vorzugsweise im Bereich von 2200-2600 mm oder 2600-2900 mm, aufweist. 40

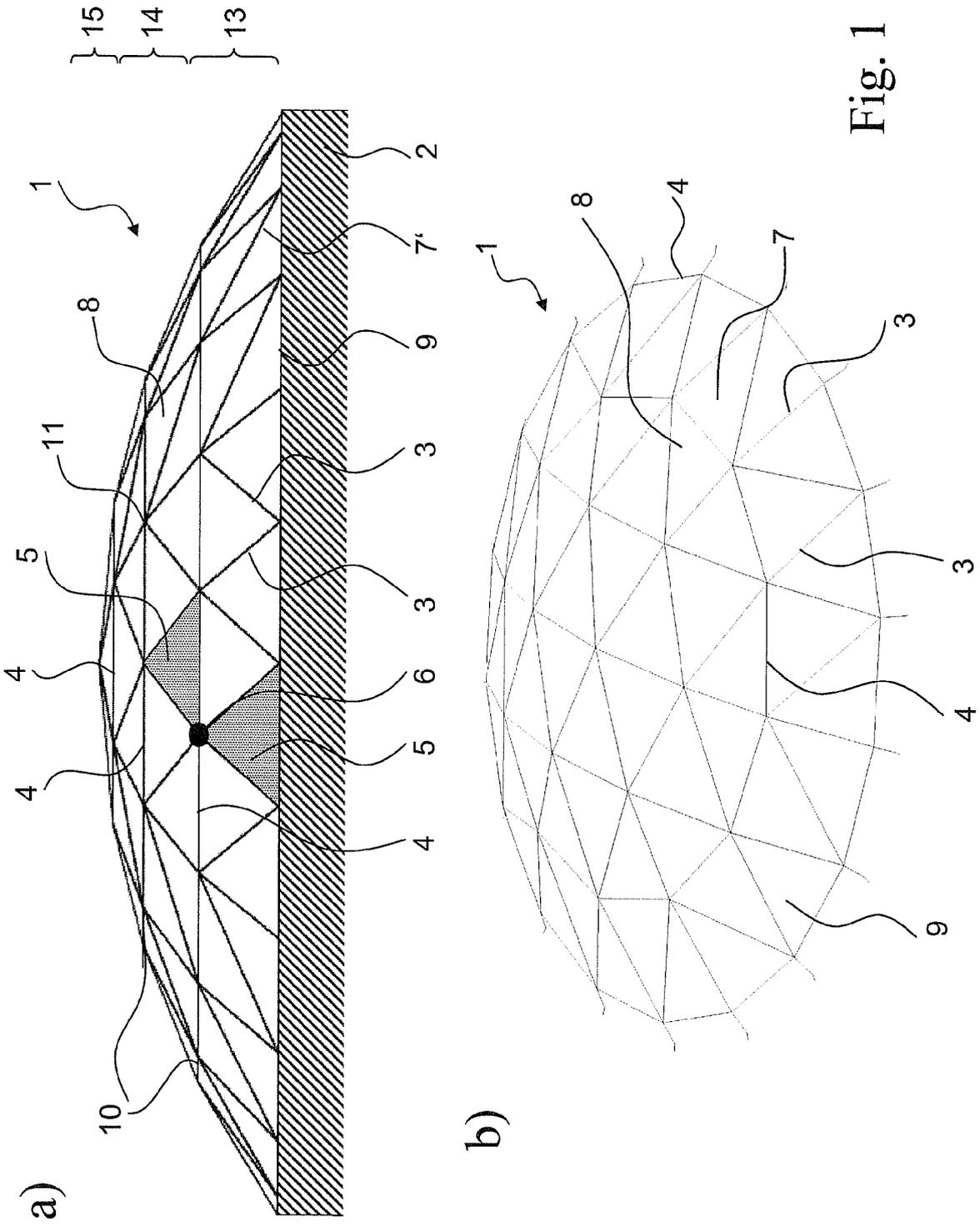


Fig. 1

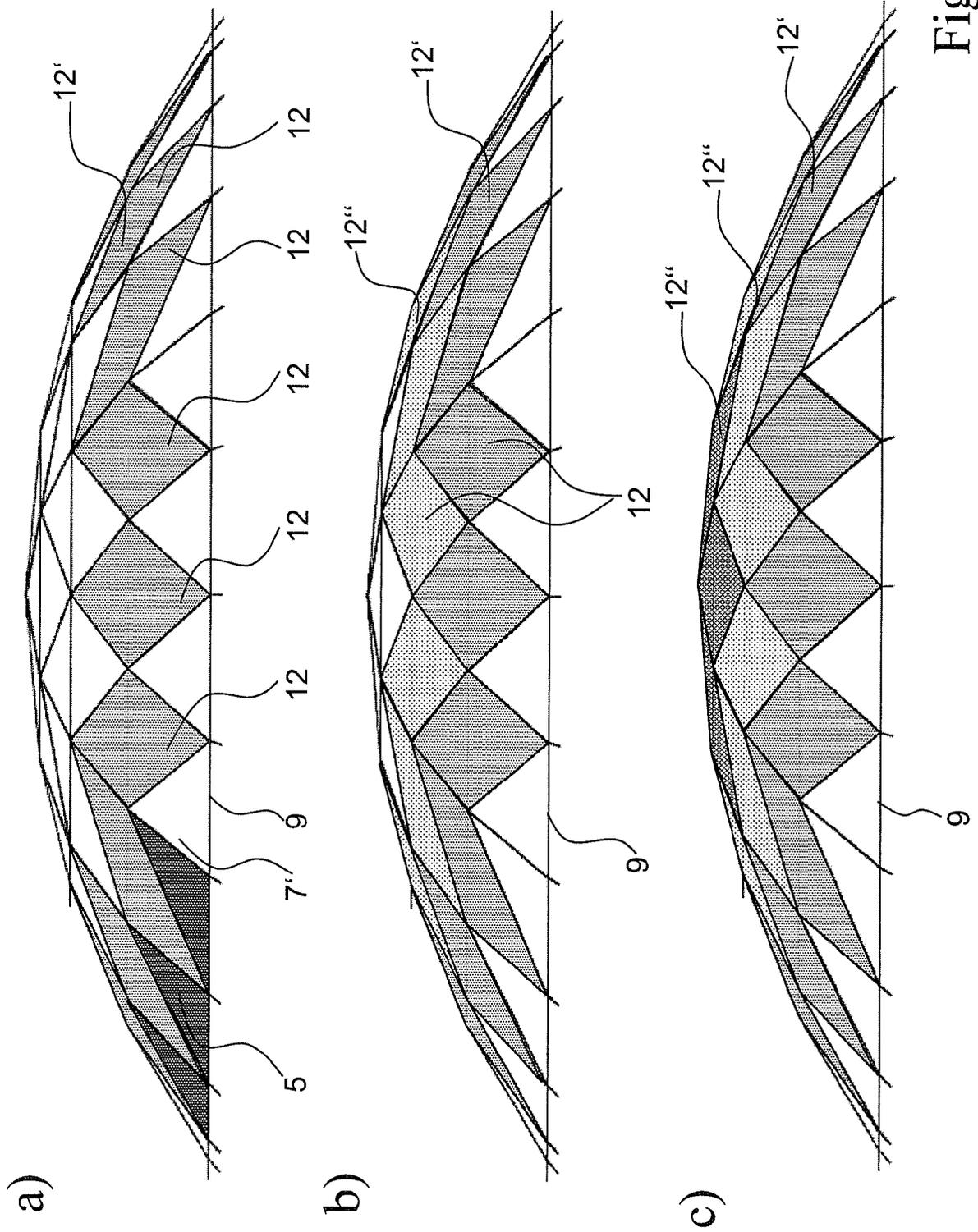


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 15 5485

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 0 208 651 A (ALUSUISSE [CH]) 14. Januar 1987 (1987-01-14) * Seite 1, Zeilen 1,2; Abbildungen 1-3 * * Seite 3 - Seite 5 * -----	1-11	INV. E04H7/06 E04B7/10 E04H3/16 E04B1/32
Y	US 3 094 708 A (ALFRED CALDWELL) 25. Juni 1963 (1963-06-25) * Spalte 3 - Spalte 6; Abbildungen 1-5,11,14 * * Spalte 8, Zeile 53 - Zeile 54 * -----	1-11	
Y	US 2 978 074 A (SCHMIDT CLARENCE J) 4. April 1961 (1961-04-04) * Spalte 3; Abbildungen 1-3,5 * -----	6	
Y	US 3 945 160 A (GROSSER CHRISTIAN E ET AL) 23. März 1976 (1976-03-23) * Spalte 11, Zeile 17 - Zeile 18; Abbildungen 12-14 * -----	10,12	
Y	US 3 439 460 A (ALLEN HOWARD B) 22. April 1969 (1969-04-22) * Spalte 9, Zeile 55; Abbildungen 1,13 * -----	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04H E04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. April 2009	Prüfer Valenta, Ivar
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	

4 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 15 5485

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

28-04-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0208651	A	14-01-1987	DE 3665899 D1 US 4698941 A	02-11-1989 13-10-1987
US 3094708	A	25-06-1963	KEINE	
US 2978074	A	04-04-1961	KEINE	
US 3945160	A	23-03-1976	KEINE	
US 3439460	A	22-04-1969	KEINE	

EPO FORM P0461

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