

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. Juni 2009 (04.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/068150 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
C23C 14/22 (2006.01) C23C 16/44 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/009233

(22) Internationales Anmeldedatum:  
1. November 2008 (01.11.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 057 644.9  
28. November 2007 (28.11.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OERLIKON TRADING AG, TRÜBBACH** [CH/CH]; Hauptstrasse, CH-9477 Trübbach (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZÜND, Fredy** [CH/CH]; Augiessenstrasse 14a, CH-9443 Widnau (CH).

MAYER, Marco [AT/LI]; Reberastr. 9, FL-9494 Schaan (LI). **KRASSNITZER, Siegfried** [AT/AT]; Runastrasse 40a, A-6800 Feldkirch (AT). **GWEHENBERGER, Jürgen** [AT/CH]; Barnüelstrasse 6, CH-7323 Wangs (CH).

(74) **Anwalt: KEMPKENS, Anke**; Anwaltskanzlei Kempkens, Vordere Mühlgasse 187, 86899 Landsberg (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

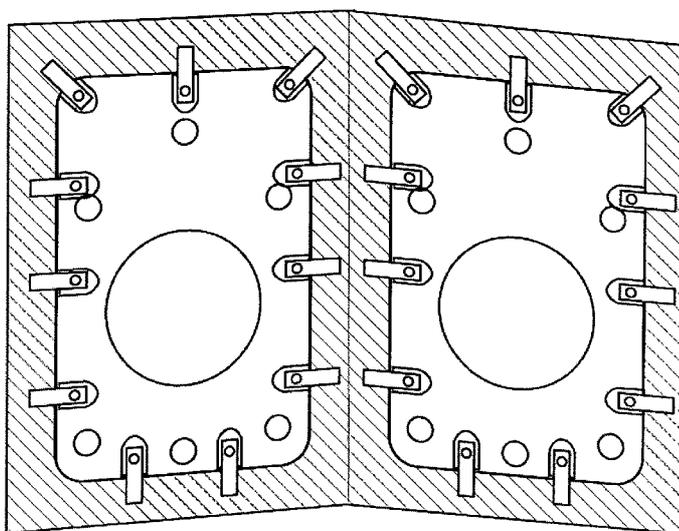
(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** FRAME-BASED VACUUM CHAMBER FOR COATING SYSTEMS

(54) **Bezeichnung:** VAKUUMKAMMER AUF RAHMENBASIS FÜR BESCHICHTUNGSANLAGEN

Figur 4a



(57) **Abstract:** The present invention relates to a vacuum chamber and the production thereof. According to the invention, the vacuum chamber comprises a frame into which insertion plates are inserted. The insertion plates, along with the frame, form a closed space in which a vacuum may be generated. Preferably, the jacket of the frame is made of a one-piece piece of metal from which large areas of material have been removed, creating openings for the insertion plates. Among the advantages of the invention are the fact that welding seams are not necessary in places where individual plates have been inserted.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/068150 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vakuumkammer und deren Herstellung. Erfindungsgemäß umfasst die Vakuumkammer einen Rahmen in den Einsatzplatten eingesetzt werden. Die Einsatzplatten bilden zusammen mit dem Rahmen einen abgeschlossenen Raum in dem ein Vakuum aufgebaut werden kann. Vorzugsweise wird der Mantel des Rahmens aus einem einstückigen Metallstück bei dem großflächig Material herausgenommen wird, wodurch Öffnungen für die Einsatzplatten entstehen. Dies hat unter anderem den Vorteil, dass dort, wo die Einzelplatten eingesetzt werden, keine Schweissnähte nötig sind.

## Vakuumkammer auf Rahmenbasis für Beschichtungsanlagen.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vakuumkammer. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf eine Vakuumkammer für Beschichtungsanlagen.

5

Die als PVD oder CVD bekannten Beschichtungsverfahren bezeichnen beispielsweise Beschichtungsverfahren unter Vakuumbedingungen. Bei der PVD (physical vapor deposition) beruht der Beschichtungsprozess im Wesentlichen auf physikalischer Abscheidung von Material auf einem zu beschichtenden Werkstück.

10 Bei der CVD (chemical vapor deposition) beruht der Beschichtungsprozess im Wesentlichen auf chemischen Reaktionen. Beiden Verfahren ist gemein, dass sie oftmals unter Hochvakuumbedingungen (HV,  $10^{-3}$ mbar bis  $10^{-7}$ mbar) oder unter Ultrahochvakuumbedingungen (UHV,  $10^{-7}$ mbar bis  $10^{-12}$ mbar). Im Rahmen der vorliegenden Erfindung soll unter Vakuum der Zustand eines Fluids in einem  
15 Volumen bezeichnet werden mit einem Druck, der geringer ist als  $10^{-1}$  mbar.

Zur Erzeugung eines Vakuums wird in der Regel aus einer dicht verschlossenen Kammer ein Fluid abgepumpt. Typischerweise wird die Kammer aus einem einstückigen Kammerkörper, zumeist aus Edelstahl, hergestellt. Dies um mögliche  
20 Lecks zu verhindern und ein gutes Vakuum zu erzeugen.

In DE 9404022 wird das Problem angesprochen, dass bei solchen herkömmlichen, aus einem einstückigen Kammerkörper gefertigten Kammern jede vorzunehmende Änderung mit größerem Aufwand (Trennen, Schweißen etc.) verbunden ist. Dort wird  
25 daher vorgeschlagen, die Vakuumkammer von vorne herein nicht aus einem Stück

herzustellen, sondern die Funktionsebenen (Target, Quellen- und Pumpebene) in flanschverbundene Bereiche zu unterteilen. Außerdem könne für spätere Erweiterungen der obere und untere Abschluß mit flanschverbundenen Deckeln erfolgen.

5

Diese Methode die Kammer in flanschverbundene Bereiche aufzuteilen hat zwar den Vorteil der erhöhten Flexibilität in Bezug auf vorzunehmende Änderungen. Letztlich führt dies aber dazu, dass bei einer Änderung dennoch erneut die Statik berechnet werden muss um sicher zu stellen, dass die aus den flanschverbundenen Teilen  
10 entstehende Kammer die erforderliche Stabilität aufweist, um den mit den Druckunterschieden (Kammerinneres im Vergleich zu Aussenraum) zusammenhängenden Kräften stand zu halten.

Es besteht daher ein Bedürfnis nach einer Vakuumkammer an der in einfacher und  
15 flexibler Weise Änderungen in Bezug auf Funktionselemente vorgenommen werden können, die aber gleichzeitig derart ausgelegt ist, dass unabhängig davon, wie die Funktionselemente konkret angeordnet sind, eine ausreichende Stabilität der Kammer gewährleistet ist.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde diesem Bedürfnis nachzukommen, d.h. eine Vakuumkammer anzugeben, an der in einfacher und flexibler Weise Änderungen in Bezug auf Funktionselemente vorgenommen werden können, die aber gleichzeitig derart ausgelegt ist, dass unabhängig davon, wie die Funktionselemente konkret angeordnet sind, eine ausreichende Stabilität der  
25 Kammer gewährleistet ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Kammer als Rahmenkonstruktion ausgeführt ist, in die Einsatzplatten eingesetzt sind. Der Rahmen bildet für die Kammer ein stabiles Gerüst. Auf den Einsatzplatten können

5 An- und Einbaugeräte, wie zum Beispiel Pumpen, Target oder Quelle vormontiert sein. Die Einsatzplatten werden mit dem Rahmen mechanisch und vakuumdicht verbunden. Zur Herstellung mehrerer unterschiedlicher Vakuumkammern können Rahmen dabei als Modul in großer Anzahl standardisiert und damit mit niedrigen Kosten hergestellt werden. Im Falle spezifischer Kundenanforderungen muss der

10 Rahmen überhaupt nicht mehr bearbeitet werden, da Kundenspezifikationen vollständig über die Anpassung der Einsatzplatten berücksichtigt werden können. Die daran vorgesehenen Funktionselemente, wie zum Beispiel Target, Quelle oder Vakuumpumpe, aber auch beispielsweise Sichtfenster können relativ zueinander von Kammer zu Kammer in unterschiedlicher Weise angeordnet werden. Da der Rahmen

15 der Kammer die erforderliche Stabilität liefert, muss für eine solche Variation nicht jedes Mal von neuem die Statik der Kammer berechnet werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Beispielen und mit der Hilfe von Bildern genauer erläutert.

20

Figur 1 zeigt den Rahmen einer erfindungsgemäßen Vakuumkammer.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Vakuumkammer mit Rahmen gemäß Figur 1 und montierten Einsatzplatten.

25

Figur 3 zeigt die Kammer gemäß Figur 2 mit leicht geöffneter Türe

Figur 4a zeigt einen Teil des Innenbereiches einer erfindungsgemäßen Vakuumkammer

5

Figur 4b zeigt den der Figur 4a entsprechenden Teil von aussen gesehen.

Figur 5a zeigt die Frontansicht eines Ausschnittes des Rahmens einer erfindungsgemäßen Vakuumkammer.

10

Figur 5b den der Figur 5 a entsprechenden Querschnitt des Ausschnitts.

Figur 5c zeigt die Frontansicht einer Einsatzplatte einer erfindungsgemäßen Kammer.

15

Figur 5d zeigt den der Figur 5c entsprechenden Querschnitt.

Figur 5e zeigt eine perspektivische Ansicht vom Rahmenausschnitt und der Einsatzplatte des in den Figuren 5a bis 5d dargestellten Ausschnittes.

20

Figur 6a zeigt schematisch eine aus einer Materialplatte heraus getrennte flache Form die zu einem Bestandteil des Rahmens gebogen werden soll.

Figur 6b zeigt die Materialplatte aus Figur 6a, wobei bereits zwei der Arme nach oben zu Stegen gebogen sind.

25

Figur 6c zeigt die den Deckel mit dem die Materialplatte aus Figur 6b verbunden wird

Figur 7 zeigt einen Teil des Rahmenprofils in einer Ausführungsform, die ein  
5 einfaches, zentriertes Einsetzen der Einsatzplatte bei dennoch erhaltener Stabilität  
erlaubt.

Figur 8a zeigt eine Metallplatte mit Öffnungen die gebogen werden kann und Teil des  
Mantels des Kammerrahmens bilden kann

10

Figur 8b zeigt eine Metallplatte mit Öffnungen die gebogen werden kann und Teil der  
Türe des Kammerrahmens bilden kann

15

Figur 9 zeigt die Profile der in den Figuren 8a und 8b gezeigten Metallplatten und wie  
sie gebogen werden können um den Mantelrahmen zu bilden.

20

Figur 10 zeigt einen Teil des Rahmenprofils in einer Ausführungsform, die ein  
einfaches zentriertes einsetzen der Einsatzplatte bei dennoch erhaltener Stabilität  
erlaubt.

25

Bei dem in Figur 1 gezeigten Beispiel handelt es sich um ein reguläres Prisma,  
dessen Grundfläche ein regelmäßiges Achteck ist. Hierbei kann von einem Rahmen  
gesprochen werden, weil beim Mantel des Prismas lediglich im Bereich der  
Mantelkanten Material vorgesehen ist und dieses als Verbindungsstege ausgebildet  
ist. Die Verbindungsstege verbinden die Grundflächen des Prismas. Der Rahmen ist

in der Lage Zug- Druck- und auch Biegebelastungen, wie sie in Vakuumkammern beispielsweise beim evakuieren Auftreten, aufzunehmen und dem standzuhalten. Zusätzliche Belastungen können ihre Ursache in einem beladenen Karussell, Belastung durch Kammertransport z.B. durch Kranösen haben. Aufgrund der

5 Rahmenkonstruktion entstehen großflächige Öffnungen in die, wie die Figur 2 zeigt, Einsatzplatten 5 eingesetzt werden können. Gemäß Figur 1 sind zusätzlich in den Grundflächen großflächige Öffnungen vorgesehen. Auch hier werden Einsatzplatten 7 eingesetzt. Auch dies ist in Figur 2, die eine Ausführungsform einer vollständigen erfindungsgemäße Vakuumkammer zeigt, dargestellt. Lediglich angedeutet ist in

10 Figur 2, dass die Vakuumkammer eine aufklappbare Türe umfasst. Abweichend von diesem Beispiel sind auch mehrere Türen möglich. Eine erfindungsgemäße Vakuumkammer mit geöffneter Türe ist in der Figur 3 dargestellt. Eine solche Türe ermöglicht einerseits das Bestücken der Kammer mit Werkstücken die einer Vakuumbehandlung unterzogen werden sollen. Relevant im Zusammenhang mit der

15 vorliegenden Erfindung ist jedoch, dass die Türe es ermöglicht, die Einsatzplatten von aussen zu montieren und von Innen an dem Rahmen zu befestigen.

Die Figur 4a zeigt demgemäß einen Ausschnitt des Kammerinnenraumes mit einem Teil des Rahmens an dem Einsatzplatten lösbar mechanisch befestigt sind. In dem

20 vorliegenden Beispiel sind die Einsatzplatten mittels Spanneisen an den Rahmen 3 gepratzt.

Das Randprofil der Einsatzplatten ist dem Randprofil des Rahmens angepasst, und zwar derart, dass eine erste Fläche der Einsatzplatten durch die durch den Rahmen

25 gebildete Öffnung passt, während die der ersten Fläche gegenüberliegende zweite

Fläche nicht durch die durch den Rahmen gebildete Öffnung passt. Dies kann beispielsweise durch ein treppenartiges Profil realisiert werden, wie in den Figuren 5a bis 5d dargestellt. Figur 5a zeigt die Frontansicht eines Ausschnittes des Rahmens während Figur 5b den dementsprechenden Querschnitt zeigt. Figur 5c zeigt die Frontansicht einer Einsatzplatte und Figur 5d den dementsprechenden Querschnitt. Figur 5e zeigt eine perspektivische Ansicht vom Rahmenausschnitt und der Einsatzplatte. In den Figuren 5a bis 5e sind eventuell in der Einsatzplatte vorgesehene Strukturen wie z.B. Flansche mit Löchern oder Kanäle für Heizung oder Kühlung nicht gezeigt da es in der Darstellung um das Profil und das Zusammenwirken von Rahmen und Einsatzplatte geht. Das Treppenprofil erlaubt es in den Stufen abdichtende O-Ringe, die typischerweise aus einem elastischen Material gefertigt sind, beispielsweise Gummi, vorzusehen. Es ist möglich solche O-Ringe entweder in den Stufen der Einsatzplatten oder in den Stufen des Rahmens, oder auch in beiden vorzusehen. Andere, dem Fachmann bekannte Dichtungsarten können auch eingesetzt werden.

Unter anderem aus Fertigungsgründen, sowie um ein einfacheres einsetzen der Einsatzplatten zu erlauben ist es von Vorteil zwischen Rahmen und Einsatzplatten Spiel zu lassen. Durchaus möglich und bevorzugt sind hierbei ca. 4mm. Allerdings kann man dann, um dem Rahmen und damit der Kammer zusätzlich Stabilität im Rahmen sich verdickende Stellen vorsehen an denen sich die Einsatzplatte mit grösserer Genauigkeit einfügen lassen. Diese reichen nicht nur zur Stabilisierung, sondern helfen auch bei der Justage, insbesondere bei der Zentrierung der Einsatzplatten. Figur 7 zeigt ein Beispiel solcher verdickten, stabilisierenden und

zentrierenden Stellen. In der Figur 7 sind diese aus darstellerischen Gründen übertrieben dargestellt.

Eine weitere Ausführungsform ist in Figur 10 schematisch abgebildet. Dabei sind im  
5 Rahmen beispielsweise vier Ausnehmungen realisiert. Die Einsatzplatten haben demgegenüber vier Ausformungen, die sich beim Einsatz der Einsatzplatten in den Rahmen justiert einführen. Ein Vorteil einer solchen Realisation ist zudem, dass in dem Fall die Berandung der im Rahmen vorgesehenen Öffnungen mit grosser Toleranz zunächst ohne die Ausnehmungen gefertigt werden kann, und  
10 anschliessend die Ausnehmungen genauer, d.h. mit geringerer Toleranz realisiert werden können. Entsprechendes gilt für die Berandung der Einsatzplatten und die daran vorgesehenen Einsatzplatten.

Dargestellt werden soll hier lediglich das Prinzip. Es ist auch möglich ein solches  
15 Mittel zu Stabilisierung an den Einsatzplatten vorzusehen. Unter Stabilisierung ist im Rahmen dieser Beschreibung die Festigung der Kammer zu verstehen. Bei all dem ist aber jeweils wichtig, dass die Einsatzplatten den Innenraum der Kammer luftdicht abschliessen.

20 Die Figur 4b zeigt den der Figur 4a entsprechenden Teil der Vakuumkammer von aussen gesehen. Die in Figur 4b dargestellte Pratze ist eine Alternative zur innen geprätzten Variante in Figur 4a. Es kann aber auch von aussen und von innen geprätzt werden.

Die zur Beschreibung der vorliegenden Erfindung gewählten Beispiele sollen diese lediglich illustrieren, der Rahmen der Erfindung soll aber keinesfalls auf diese Beispiele beschränkt sein.

Beispielsweise lassen sich auf diese Weise auch Kammern realisieren die mehrere  
5 Türen haben. Es lassen sich auch solche Kammern realisieren die Toplader oder Bodenlader sind. Dies ist besonders dann interessant wenn Kammerhöhen erreicht werden sollen die deutlich über 1.5m gehen. Wird eine solche, beispielsweise 3m hohe Kammer mit lediglich einen Rahmen realisiert, so kommt man mit der Stabilität der Stege an einen kritischen Punkt und der Rahmen droht sich unter dem  
10 Aussendruck zu verbiegen. Dies kann verhindert werden, indem beispielsweise auf halber Höhe der Kammer ein zusätzliches, den ganzen radialen Umfang der Kammer umfassendes stabilisierendes, geschlossenes Polygon vorsieht. Als Alternative können zum gebogenen Mantel zusätzliche Versteifungsrippen (z.B. Streben wie bei einer Brücke) angebracht werden um die Stabilität zu gewährleisten und den Vorteil  
15 des einfachen Mantels zu erhalten.

Es ist darauf hinzuweisen dass, anstatt an einer der durch den Rahmen gebildeten Löcher eine abschliessende Einsatzplatte vorzusehen, beispielsweise über ein Adapterstück ein weiterer Rahmen angeordnet werden kann und auf diese Weise die  
20 Kammer auch seitlich vergrössert werden kann.

Vorteilhaft bei der vorliegenden Erfindung, wie zum Beispiel in Figur 6a dargestellt ist auch, dass wesentliche Bestandteile des Rahmens aus lediglich einer einstückigen Materialplatte hergestellt werden kann. Hierzu wird beispielsweise die aus einer  
25 Platte die Grundfläche des Rahmens mit einer den Stegen des Rahmens

entsprechenden Anzahl von Armen herausgearbeitet. Zwischen den Armen sind an der Grundfläche Vorsprünge vorgesehen. Dies ist in der Figur 6a schematisch dargestellt. Die Arme werden dann anschliessend nach oben gebogen. Auch die Vorsprünge werden nach oben gebogen. In Figur 6b ist die Situation dargestellt bei  
5 der noch nicht alle Arme vollständig nach oben gebogen wurden und lediglich ein Vorsprung nach oben gebogen wurde. Die Seitenkanten der Vorsprünge werden mit den Stegen vakuumdicht verschweisst. Man kann die Stabilität dieser so entstehenden Stege dadurch erhöhen, dass sie längs des Stegverlaufs gebogen werden und beispielsweise eine längs verlaufenden Knick aufweisen. Als Material  
10 eignet sich beispielsweise Walzblech oder eine Metallplatte.

Zur Fertigstellung des Rahmens muss nun lediglich noch eine Deckelfläche mit den Enden der zu Stegen gewordenen Arme verbunden werden, beispielsweise durch schweißen. Die Deckelfläche kann dabei im Wesentlichen die gleiche Form  
15 aufweisen wie die Grundfläche, wobei die Arme zu Vorsprüngen verkürzt sind. Dies ist in Figur 6c gezeigt. In den Figuren 6a bis 6c gezeigt ist der Teil des Rahmens der 5 Löcher für Einsatzplatten bildet und das anbringen einer Türe gestattet. Der Rahmen der Türe kann in analoger Weise hergestellt werden.

20 Gemäß einem etwas modifizierten Verfahren wird der Mantel der Kammer aus einer ersten Metallplatte und einer zweiten, die Türe bildende Metallplatte geformt. Die Breite der Platten entspricht dabei in etwa der Höhe der Kammer. Die für die Einsatzplatten vorzusehenden Öffnungen werden aus den Metallplatten herausgeschnitten. Dies hat den Vorteil, dass dort, wo die Einzelplatten eingesetzt  
25 werden, keine Schweissnähte nötig sind. Im wie in Figur 8a dargestellten Beispiel

sind dies 5 Öffnungen die erste Metallplatte, die nicht die Türe bildet. Im in der Figur 8b dargestellten Beispiel sind für die zweite, den Rahmen für die Türe bildende Metallplatte drei Öffnungen vorgesehen.

5 Einem nächsten Schritt werden die Platten entsprechend der Mantelform der Kammer gebogen, In Figur 9 sind beide Metallplatten im Profil in ungebogener Form gestrichelt dargestellt und nach dem Biegen mit durchgezogener Linie dargestellt. Die Pfeile deuten die Biegerichtung an. Für eine bis zu 1.5 Meter hohe Kammer eignet sich eine Plattendicke von 10mm bis zu 30mm. Unterhalb 10mm läuft man  
10 Gefahr dass die Stabilität des Rahmens für den durch das Vakuum entstehenden Druck nicht ausreicht. Oberhalb von 30mm wird es schwierig das Blech entsprechend den Vorgaben zu Biegen. Idealerweise wird eine Plattenstärke von ca. 15mm verwendet.

15 Zur Vervollständigung des Kammerrahmens wird dann noch der Boden und der Deckel am Mantel, beispielsweise durch verschweissen, angebracht, sowie die Türe beispielsweise mit Scharnieren befestigt. Dies ist nicht in der Figur dargestellt. Durch Einsatz der Einsatzplatten in die im Mantel und/oder im Boden und/oder im Deckel vorgesehenen Öffnungen wird dann die Kammer gebildet.

20

Es wurde eine Vakuumkammer für Beschichtungsanlagen, bei der Funktionselemente an der Kammer angeordnet sind beschrieben die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Kammer einen Kammerrahmen umfasst und in den Rahmen Einsatzplatten mechanisch lösbar und vakuumdicht eingesetzt sind und

25 einige der Einsatzplatten Funktionselemente tragen.

Es wurde ausserdem eine Vakuumkammer für Beschichtungsanlagen beschrieben, bei der Funktionselemente an der Kammer angeordnet sind, wobei die Kammer einen Kammerrahmen umfasst und in den Rahmen Einsatzplatten mechanisch lösbar und dicht eingesetzt sind und einige der Einsatzplatten Funktionselemente tragen, dadurch gekennzeichnet, dass der Kammerrahmen zumindest eine aus einer einstückigen Metallplatte geformte, mit Armen versehene Grundfläche umfasst wobei die Arme im Bereich des Anschlusses an die Grundfläche dergestalt gebogen sind, dass sie Stege des Kammerrahmens bilden.

10

Vorzugsweise wird die Oberfläche des von der Kammer umspannten Volumens zu mindestens 40%, besonders bevorzugt zu mindestens 50% durch die Einsatzplatten begrenzt.

15 Gemäss einer Ausführungsform der Vakuumkammer sind die Funktionselemente und die Einsatzplatten mit Flanschverbindungen, vorzugsweise mittels vorgesehenen Pratzen, lösbar verbunden sind. Besonders bevorzugt sind die Pratzen lediglich an den an den Einsatzplatten vorgesehen.

20 Gemäß einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vakuumkammer sind zumindest einige, vorzugsweise alle Funktionselemente und die Einsatzplatten mit Flanschverbindungen mechanisch lösbar verbunden sind.

Der Aufbau der Kammer wird dann besonders flexibel wenn zumindest zwei, vorzugsweise mehrere durch den Rahmen gebildete Öffnungen geometrisch im

25

Wesentlichen dieselbe Form haben und dadurch mindestens zwei, vorzugsweise mehrere Einsatzplatten durch mechanisches Lösen und Befestigen in ihrer Position ausgetauscht werden können.

- 5 Die Einsatzplatten sind nicht notwendigerweise ebene Platten. Ebene Platten sind im Verbindungsbereich mit dem Rahmen aber vorzuziehen. Die Einsatzplatten können aber auch als Topfform (ausßen/innen gewölbt) angeflanscht werden

Der Rahmen erlangt dann besondere Stabilität wenn er im Wesentlichen in Bezug  
10 auf eine Achse eine n-zählige Symmetrie aufweist, wobei n eine ganze Zahl größer 2 ist und Einsatzplatten in einer der Symmetrie des Rahmens entsprechenden Weise eingesetzt sind.

Zu bevorzugen sind Varianten mit 6-, 8- oder 10-zähliger Symmetrie.

15

Ausserdem wurde ein Verfahren zur Herstellung einer Vakuumkammer offenbart, bei dem zur Herstellung eines Rahmens aus einer Materialplatte eine mit Armen  
versehene Grundfläche herausgearbeitet wird und die Arme derart aus der Ebene der Platte gebogen werden, dass sie geeignet sind die Stege des Rahmens zu bilden  
20 und anschliessen eine gegebenenfalls zu einem Rahmen degradierte Deckenplatte mit den Stegen verbunden wird und bei dem in die durch den Rahmen entstandenen Löcher Einsatzplatten und gegebenenfalls eine oder mehrere Türen eingesetzt werden, die im Zusammenspiel einen evakuierbaren abgeschlossenen Raum bilden.  
Dies gilt beispielsweise auch für die Alternative Variante nach Figur 8.

25

Abschliessend werden noch ein paar Möglichkeiten aufgelistet die mit der vorliegenden Erfindung zu verwirklichen sind

Beispielsweise sind keine Gewindelöcher im Mantelrahmen notwendig zur Befestigung der Einsatzplatten. Durch das Biegen der Mantelflächen kann eine

5 Schweissnaht im Bereich der Einsatzplatten vermieden werden

Es können, als Variante, Ausschnitte in der Mantelfläche für Funktionsbaugruppen vorgesehen sein, beispielsweise ohne das Einsatzplattenkonzept, aber nach dem gleichen Pratzensystem wie oben beschrieben. Ausserdem können weitere

10 Kammern beispielsweise über das Pratzensystem vernetzt werden. Auf diese Weise kann eine Anlagenplattform entstehen.

Ausserdem kann eine Einsatzplatte auch als Türe ausgebildet werden um mehrere Funktionen - wie zum Beispiel heizen, beschichten - pro Seite, zu realisieren.

15 Als Material für den Rahmen kommt nicht nur Edelstahl in Frage. Beispielsweise können auch Alulegierungen verwendet werden, was zu verminderten Materialkosten und zu einer Gewichtsreduktion führen kann.

Alternativ oder zusätzlich zum gebogenen Mantel können zusätzliche

Versteifungsrippen, z.B. Streben wie bei einer Brücke, angebracht werden um die

20 Stabilität zu gewährleisten und den Vorteil des einfachen Mantels zu erhalten.

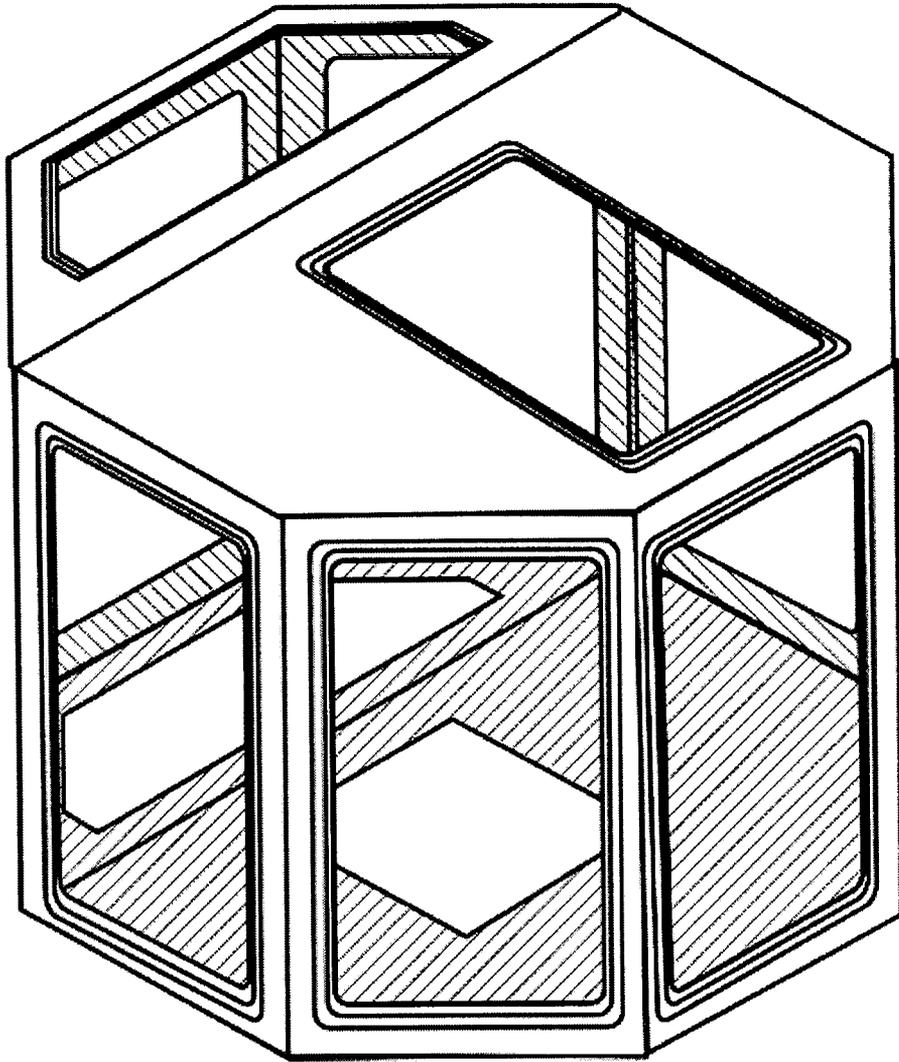
## Ansprüche

1. Vakuumkammer für Beschichtungsanlagen, bei der Funktionselemente an der Kammer angeordnet sind, wobei die Kammer einen Kammerrahmen umfasst und  
5 in den Rahmen Einsatzplatten mechanisch lösbar und dicht eingesetzt sind und einige der Einsatzplatten Funktionselemente tragen, dadurch gekennzeichnet, dass der Kammerrahmen zumindest eine aus einer einstückigen Metallplatte geformte, mit Armen versehene Grundfläche umfasst wobei die Arme im Bereich des Anschlusses an die Grundfläche dergestalt gebogen sind, dass sie Stege des  
10 Kammerrahmens bilden.
2. Vakuumkammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des von der Kammer umspannten Volumens zu mindestens 40%, vorzugsweise zu mindestens 50% durch die Einsatzplatten begrenzt wird.  
15
3. Vakuumkammern nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionselemente und die Einsatzplatten mit Flanschverbindungen, vorzugsweise mittels an den Einsatzplatten vorgesehenen  
20 Prätzen, lösbar verbunden sind.
4. Vakuumkammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest zwei, vorzugsweise mehrere durch den Rahmen gebildete Öffnungen geometrisch im Wesentlichen dieselbe Form haben und dadurch mindestens zwei, vorzugsweise mehrere Einsatzplatten durch

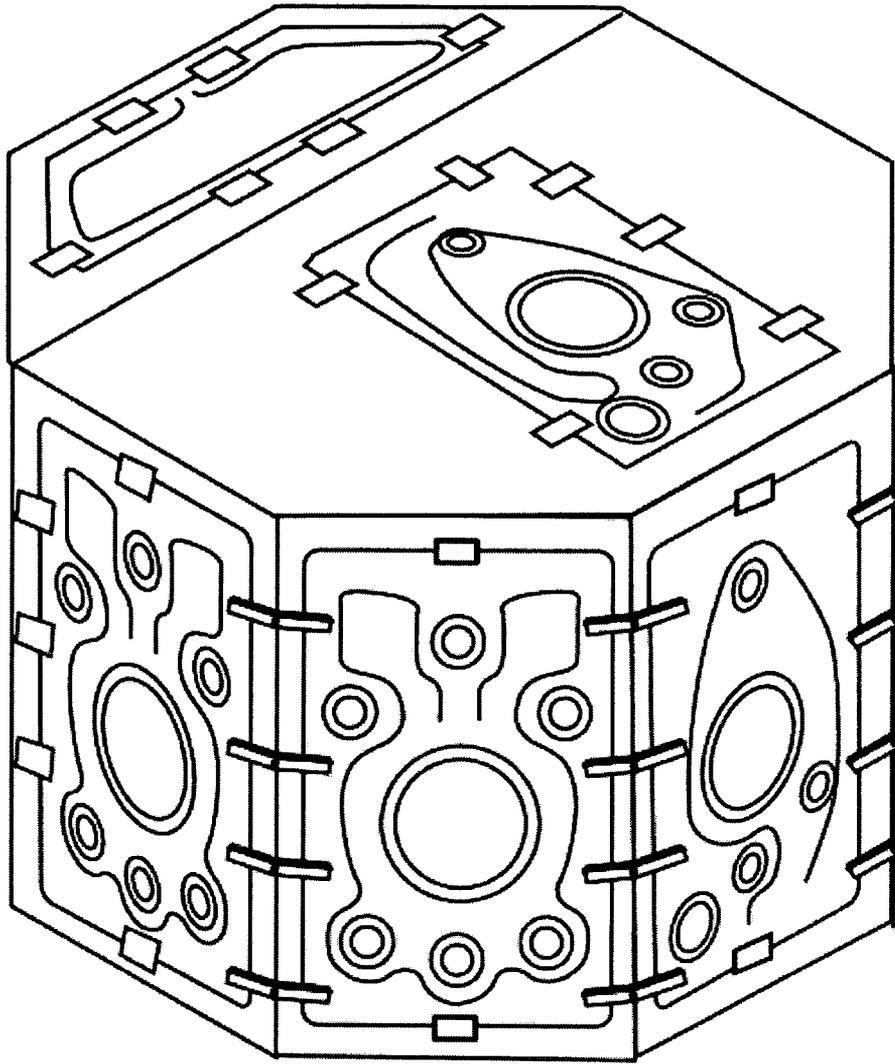
mechanisches Lösen und Befestigen in ihrer Position ausgetauscht werden können.

5. Vakuunkammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
- 5 gekennzeichnet, dass die Einsatzplatten zumindest im Verbindungsbereich mit dem Rahmen ebene Platten sind.
6. Vakuunkammer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
- 10 gekennzeichnet, dass der Rahmen im Wesentlichen in Bezug auf eine Achse eine n-zählige Symmetrie aufweist, wobei n eine ganze Zahl größer 2 ist und Einsatzplatten in einer der Symmetrie des Rahmens entsprechenden Weise eingesetzt sind.

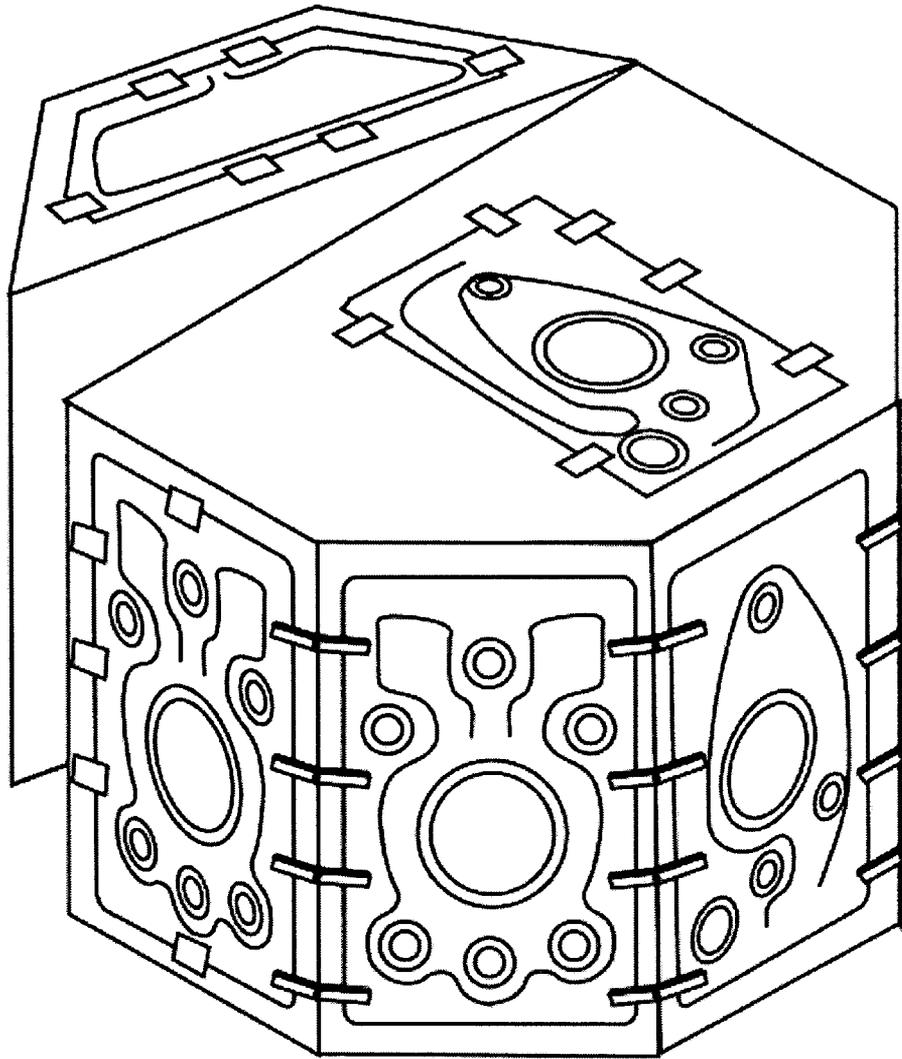
Figur 1:



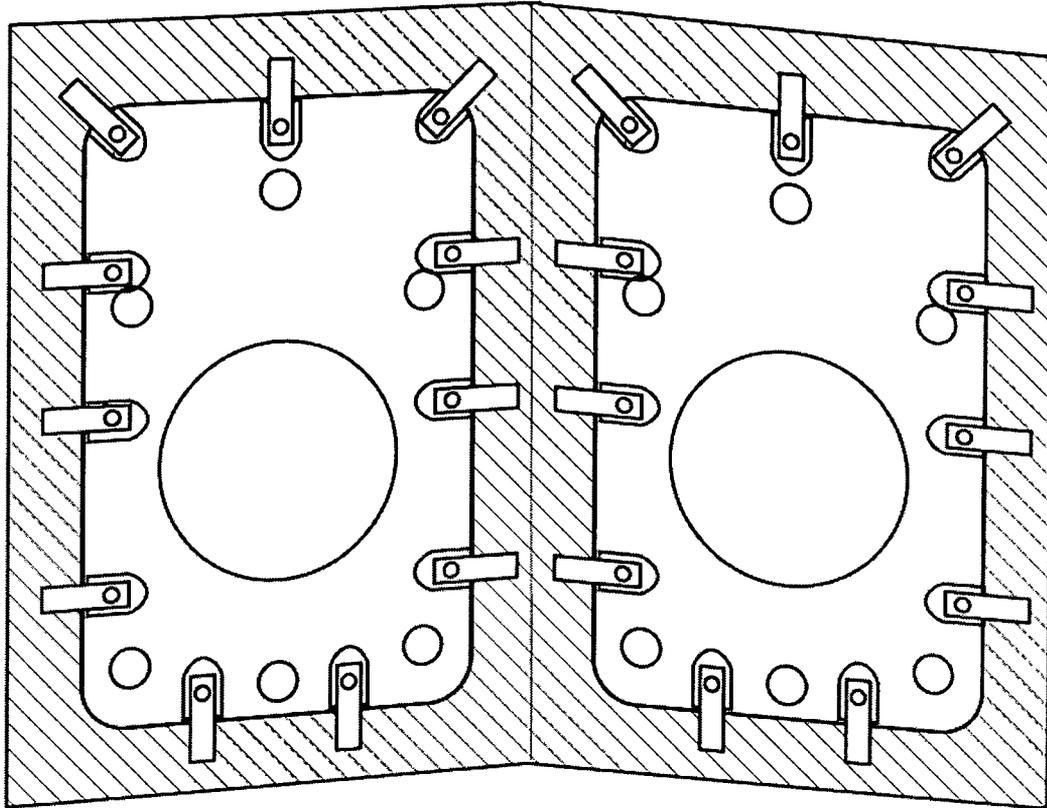
Figur 2



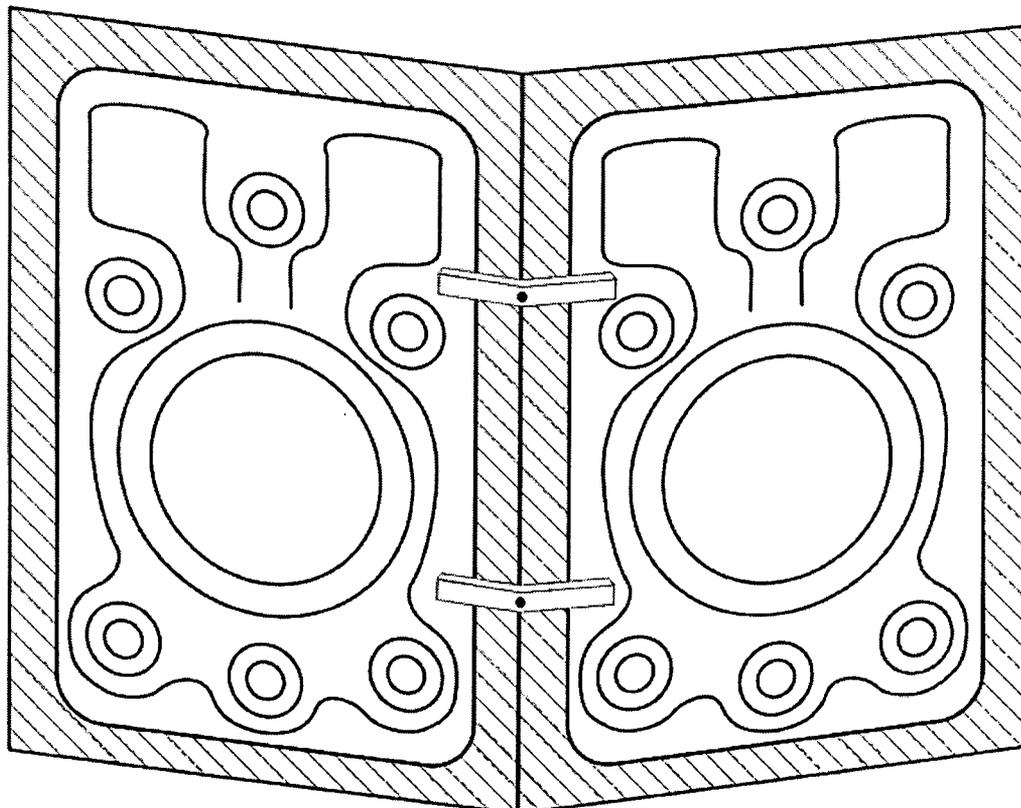
Figur 3



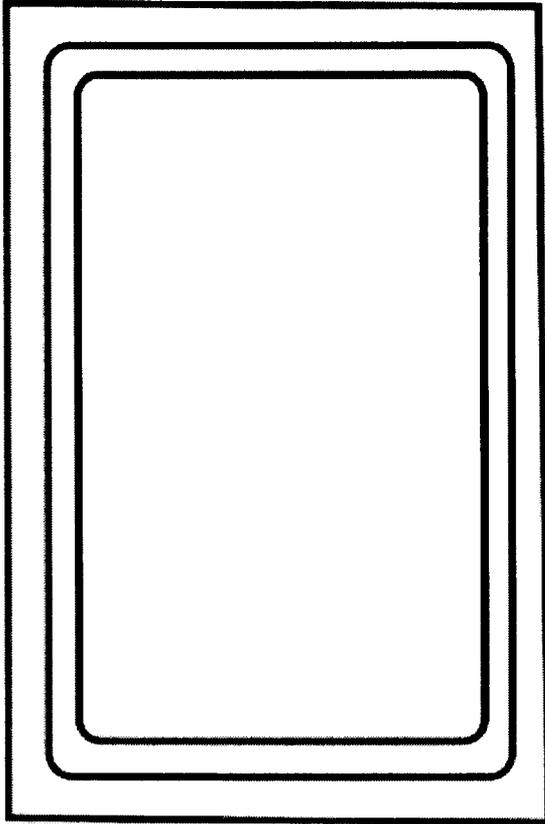
Figur 4a



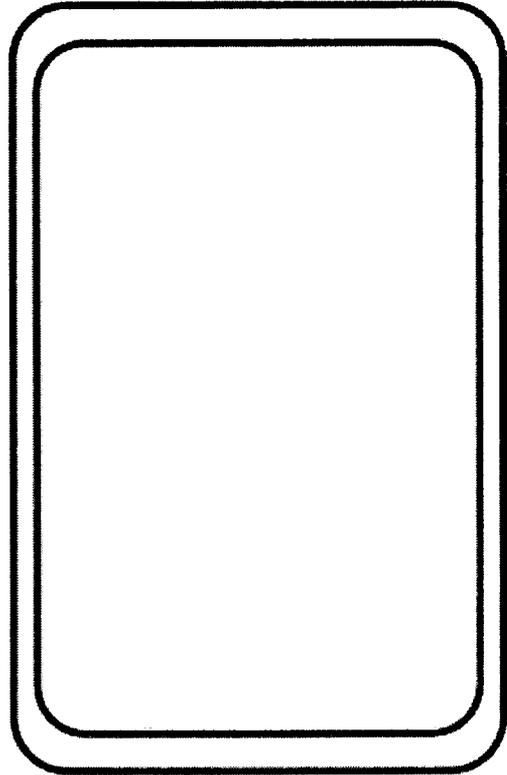
Figur 4b



Figur 5a



Figur 5c



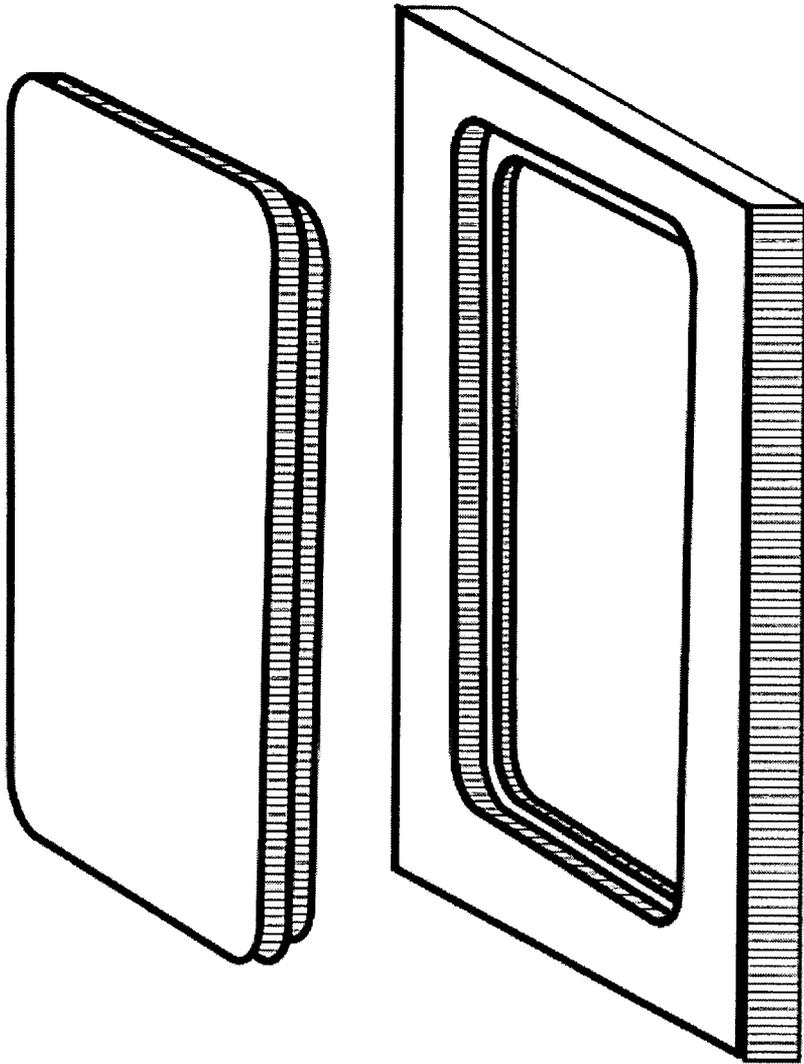
Figur 5b



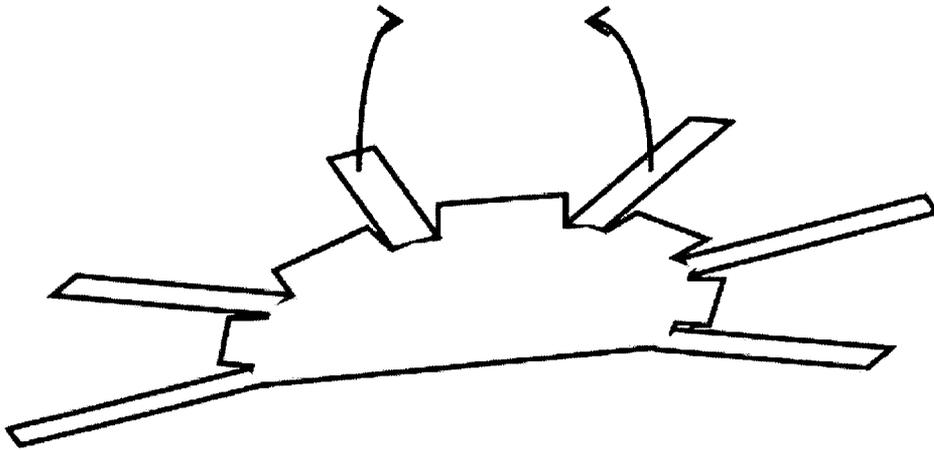
Figur 5d



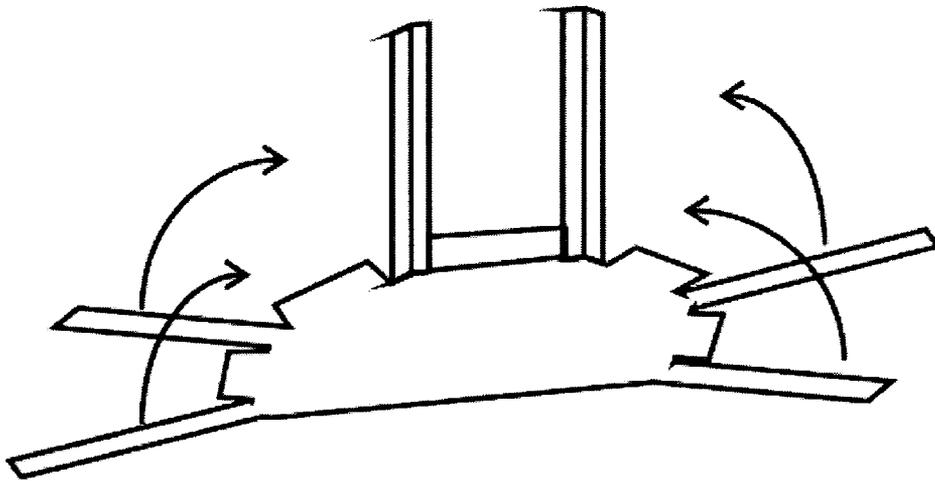
Figur 5e



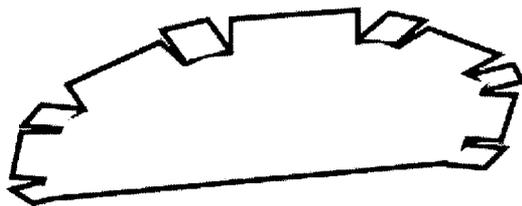
Figur 6a



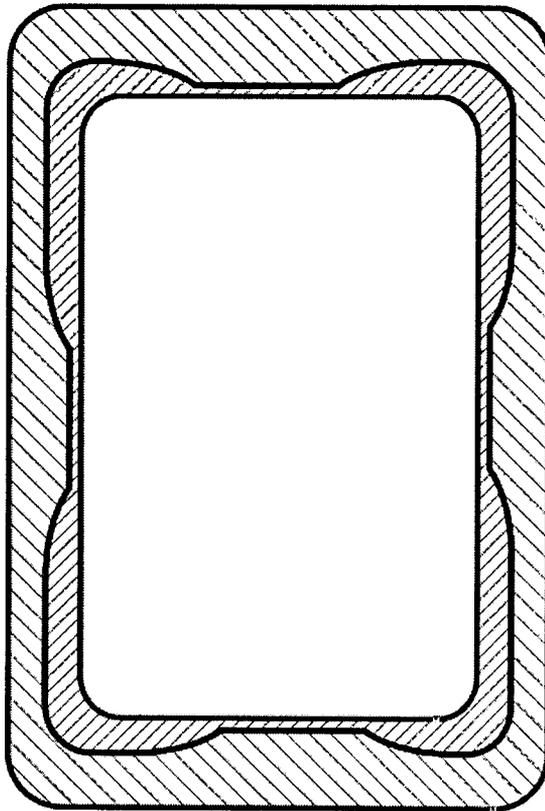
Figur 6b



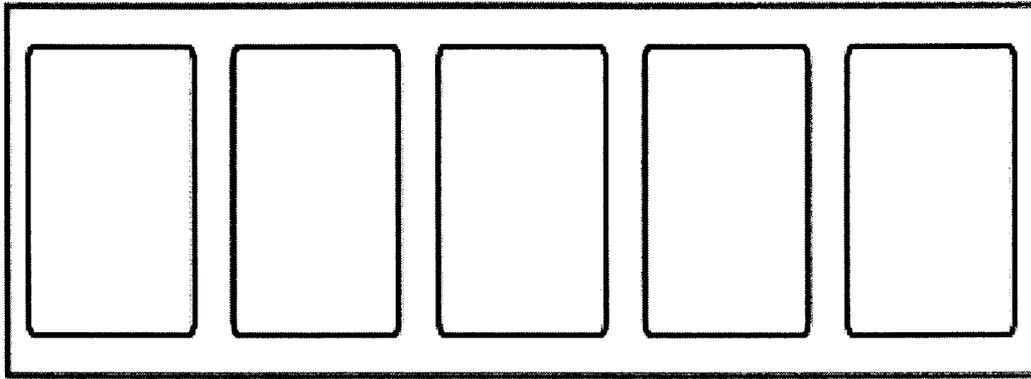
Figur 6c



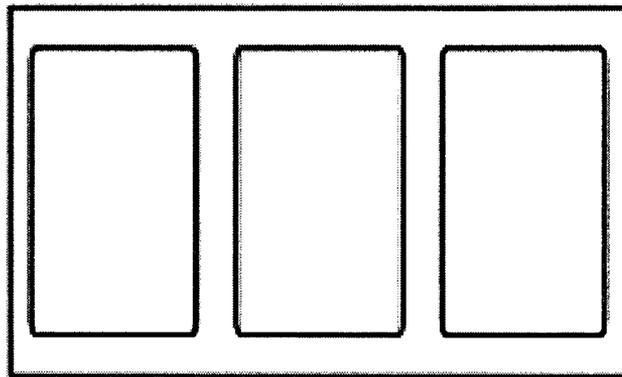
Figur 7



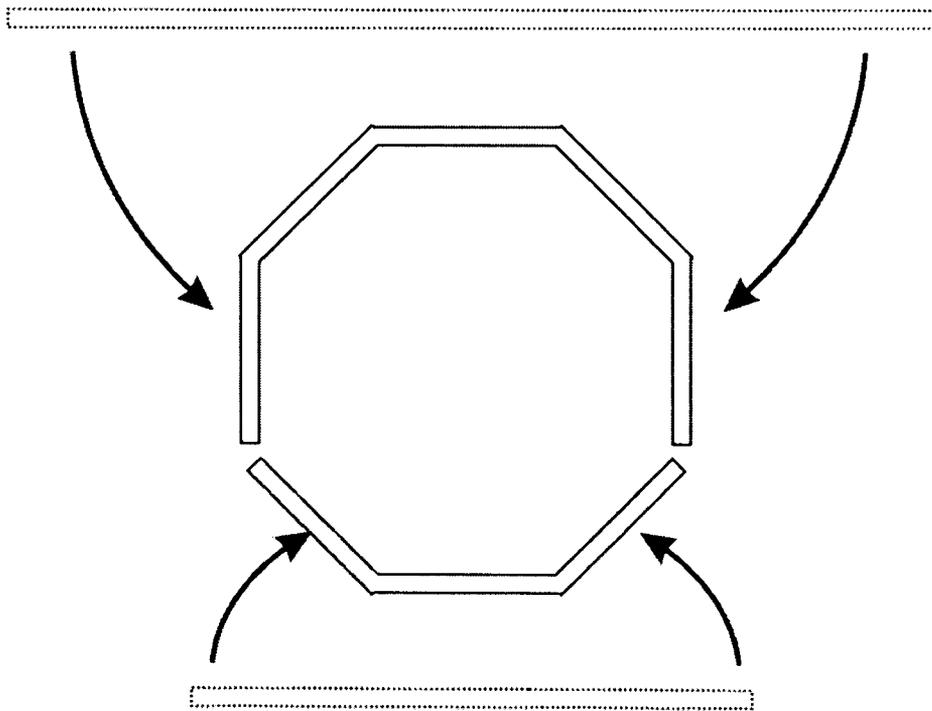
Figur 8a



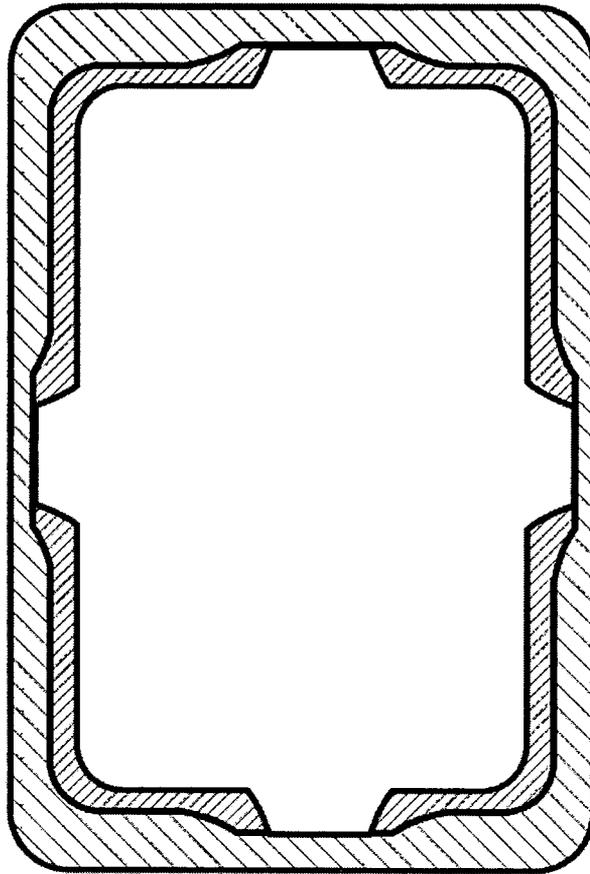
Figur 8b



Figur 9



**Figur 10**



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2008/009233

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. C23C14/22 C23C16/44		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C23C B05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 94 04 022 U1 (GATI ANDREAS [DE]) 6 July 1995 (1995-07-06) cited in the application the whole document	1
A	US 2007/090629 A1 (OHNSTAD THOMAS S [US] ET AL) 26 April 2007 (2007-04-26) paragraphs [0018] - [0020]; figures 1-3	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search  23 Januar 2009		Date of mailing of the international search report  30/01/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Lostetter, Yorick

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2008/009233

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 9404022	U1	06-07-1995	NONE
US 2007090629	A1	26-04-2007	WO 2008054377 A2
			08-05-2008

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/009233

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. C23C14/22 C23C16/44

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 C23C B05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 94 04 022 U1 (GATI ANDREAS [DE]) 6. Juli 1995 (1995-07-06) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	US 2007/090629 A1 (OHNSTAD THOMAS S [US] ET AL) 26. April 2007 (2007-04-26) Absätze [0018] - [0020]; Abbildungen 1-3	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Januar 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/01/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lostetter, Yorick

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/009233

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9404022	U1	06-07-1995 KEINE	
US 2007090629	A1	26-04-2007 WO 2008054377 A2	08-05-2008