

(19)



(11)

EP 2 035 765 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.05.2014 Patentblatt 2014/21

(51) Int Cl.:
F26B 15/14^(2006.01) F26B 25/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07725941.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/005117

(22) Anmeldetag: **09.06.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/000345 (03.01.2008 Gazette 2008/01)

(54) **KOMBINATION AUS TROCKNERMODULEN FÜR EINEN TROCKNER**

COMBINATION OF DRIER MODULES FOR A DRIER

COMBINATION DE MODULES DE SÉCHOIR POUR UN SÉCHOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

• **GERBER, Andreas**
71679 Asperg (DE)

(30) Priorität: **30.06.2006 DE 102006030334**

(74) Vertreter: **Hörner, Andreas**
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.03.2009 Patentblatt 2009/12

(73) Patentinhaber: **Dürr Systems GmbH**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 055 895 EP-A1- 1 840 037
WO-A-02/47894 WO-A-99/04209
WO-A1-2004/081476 CH-A- 254 872
DE-A1- 2 130 610 DE-A1- 2 245 991
DE-A1- 2 451 056 DE-U1- 20 104 205
GB-A- 120 809 GB-A- 462 838
US-A- 2 105 973 US-A- 3 402 481
US-A- 4 620 373 US-B1- 6 455 817

(72) Erfinder:
 • **NÄPFEL, Peter**
71732 Tamm (DE)
 • **ZURICH, Helmut**
48607 Ochtrup (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 035 765 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet der Trockner für eine Beschichtungsanlage, insbesondere für eine Beschichtungsanlage für Fahrzeugkarosserien, wobei der Trockner einen Trocknernutzraum zur Aufnahme der zu trocknenden Gegenstände umfasst, welcher durch einen Trocknerboden, eine Trocknerdecke und seitliche Begrenzungswände begrenzt ist.

[0002] Ein solcher Trockner ist beispielsweise aus der DE 201 04 205 U1 bekannt.

[0003] Bekannte Trockner dieser Art werden am Aufstellungsort des Trockners aus Trocknersegmenten zusammengesetzt, welche den vollen Querschnitt des Trockners aufweisen und an einem vom Aufstellungsort des Trockners entfernten Herstellungsort zusammengesetzt werden. Der Transport dieser Trocknersegmente vom Herstellungsort zum Aufstellungsort des Trockners ist mit erheblichen Transportkosten verbunden.

[0004] Die DE 21 30 610 A1 offenbart einen Textilbahntrockner mit einem Deckel, der mittels eines Scharniers relativ zu einem Abschnitt einer seitlichen Begrenzungswand des Textilbahntrockners schwenkbar ist.

[0005] Die EP 1 840 037 A1, welche gemäß Art. 54 (3) EPÜ als Stand der Technik nur bei der Prüfung auf Neuheit zu berücksichtigen ist, offenbart eine Kombination aus Trocknermodulen für ein Trocknergehäuse zur Aufnahme von zu trocknenden Gegenständen, wobei die Trocknermodule jeweils Abschnitte der seitlichen Begrenzungswände des Trocknernutzraums und Trägerstrukturen für die nachträgliche Montage des Trocknerbodens und der Trocknerdecke umfassen und wobei die Trägerstrukturen relativ zu den Begrenzungswandabschnitten schwenkbar mit den Begrenzungswandabschnitten verbunden sind.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Transportkosten für den Transport der Trocknerbauteile vom Herstellungsort zum Aufstellungsort zu reduzieren.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Kombination aus zwei Trocknermodulen nach Anspruch 1 gelöst.

[0008] Ein solches Trocknermodul kann für den Transport vom Herstellungsort zum Aufstellungsort des Trockners in einen eingeklappten Zustand gebracht werden, in welchem das Trocknermodul nur eine geringe Grundfläche einnimmt und platzsparend zu transportieren ist.

[0009] Am Aufstellungsort des Trockners kann das Trocknermodul dann von dem eingeklappten Zustand in einen ausgeklappten Zustand überführt werden, in welchem der Trocknerbodenabschnitt bzw. der Trocknerdeckenabschnitt relativ zu dem Begrenzungswandabschnitt dieselbe Position einnehmen wie im fertig hergestellten Trockner.

[0010] Zwei am Aufstellungsort des Trockners einander gegenübergestellte Trocknermodule im ausgeklappten Zustand können dann so gegeneinander geschoben werden, dass sie gemeinsam ein Trocknersegmentbil-

den, welches den vollen Querschnitt des herzustellenden Trockners aufweist.

[0011] Durch das erfindungsgemäße Trocknermodul werden somit die Transportkosten für den Transport der Trocknerbauteile von deren Herstellungsort bis zum Aufstellungsort des Trockners wesentlich reduziert.

[0012] Ferner wird durch die Verwendung solcher Trocknermodule die Montagezeit des Trockners am Aufstellungsort gegenüber einer Montage aus Einzelbauteilen deutlich verringert, da die seitlichen Begrenzungswände des Trocknernutzraums bereits mit jeweils einem Trocknerbodenabschnitt bzw. mit jeweils einem Trocknerdeckenabschnitt verbunden sind.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Trocknerbodenabschnitt und/oder der Trocknerdeckenabschnitt des Trocknermoduls mittels mindestens eines Scharniers mit dem Begrenzungswandabschnitt verbunden ist.

[0014] Der Trocknerbodenabschnitt bzw. der Trocknerdeckenabschnitt kann dabei direkt schwenkbar an dem Begrenzungswandabschnitt gehalten sein oder aber indirekt mit dem Begrenzungswandabschnitt verbunden sein, indem er an einem anderen Bauteil des Trocknermoduls schwenkbar gehalten ist, welches seinerseits, vorzugsweise starr, mit dem Begrenzungswandabschnitt des Trocknermoduls verbunden ist.

[0015] Grundsätzlich könnte vorgesehen sein, dass sich der Trocknerbodenabschnitt bzw. der Trocknerdeckenabschnitt eines Trocknermoduls nur über einen Teil der Breite des Trocknernutzraums erstreckt.

[0016] Besonders günstig ist es jedoch, wenn der Trocknerbodenabschnitt und/oder der Trocknerdeckenabschnitt des Trocknermoduls sich über im wesentlichen die gesamte Breite des Trocknernutzraums erstreckt. In diesem Fall wird nur ein einziges Trocknermodul benötigt, um den gesamten Trocknerboden bzw. die gesamte Trocknerdecke eines Trocknersegments zu bilden.

[0017] Das Trocknermodul ist besonders platzsparend transportierbar, wenn es in einen eingeklappten Zustand bringbar ist, in welchem der Trocknerbodenabschnitt und/oder der Trocknerdeckenabschnitt im wesentlichen parallel zu dem Begrenzungswandabschnitt des Trocknermoduls verläuft.

[0018] Grundsätzlich ist das erfindungsgemäße Trocknermodul für Trockner beliebiger Bauart und Funktionsweise verwendbar.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass das Trocknermodul ein Trocknermodul für einen Heißlufttrockner ist, wobei der Heißlufttrockner mindestens einen Luftzuführkanal, der von dem Trocknernutzraum zuzuführender Trocknerzuluft durchströmbar ist, umfasst, und wobei das Trocknermodul einen Abschnitt eines Luftzuführkanals umfasst, wobei der Trocknerbodenabschnitt und/oder der Trocknerdeckenabschnitt des Trocknermoduls relativ zu dem Abschnitt des Luftzuführkanals schwenkbar mit dem Abschnitt des Luftzuführkanals verbunden ist.

[0020] Dabei kann der Trocknerbodenabschnitt bzw. der Trocknerdeckenabschnitt direkt schwenkbar an dem Abschnitt des Luftzuführkanals gehalten sein.

[0021] Alternativ hierzu ist aber auch denkbar, dass der Trocknerbodenabschnitt bzw. der Trocknerdeckenabschnitt schwenkbar an einem anderen Bauteil des Trocknermoduls gehalten ist, welches seinerseits, vorzugsweise im wesentlichen starr, mit dem Abschnitt des Luftzuführkanals verbunden ist.

[0022] Die erfindungsgemäße Kombination umfasst zwei Trocknermodule, wobei ein erstes Trocknermodul einen Trocknerbodenabschnitt und ein zweites Trocknermodul einen Trocknerdeckenabschnitt umfasst.

[0023] Aus zwei solchen Trocknermodulen lässt sich dann ein komplettes Segment des Trockners mit Trocknerboden und Trocknerdecke zusammensetzen.

[0024] Vorzugsweise umfasst eine solche Kombination aus zwei Trocknermodulen ferner einen Transportbehälter, welcher beide Trocknermodule aufnimmt. In einem solchen Transportbehälter können die beiden Trocknermodule, vorzugsweise im eingeklappten Zustand, besonders platzsparend transportiert werden.

[0025] Vorzugsweise ist mindestens eines der Trocknermodule in einem eingeklappten Zustand, in welchem der Trocknerbodenabschnitt bzw. der Trocknerdeckenabschnitt des betreffenden Trocknermoduls im wesentlichen parallel zu dem Begrenzungswandabschnitt des betreffenden Trocknermoduls verläuft, von dem Transportbehälter aufgenommen.

[0026] Anspruch 8 ist auf einen Trockner für eine Beschichtungsanlage, insbesondere für eine Beschichtungsanlage für Fahrzeugkarosserien, gerichtet, der einen Trocknernutzraum zur Aufnahme der zu trocknenden Gegenstände umfasst, wobei der Trocknernutzraum durch einen Trocknerboden, eine Trocknerdecke und mindestens eine seitliche Begrenzungswand begrenzt ist, wobei der Trockner mindestens ein erfindungsgemäßes Trocknermodul umfasst.

[0027] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass ein solcher Trockner mindestens ein erstes Trocknermodul, das einen Trocknerbodenabschnitt umfasst, und mindestens ein zweites Trocknermodul, das einen Trocknerdeckenabschnitt umfasst, umfasst, wobei der Trocknerbodenabschnitt des ersten Trocknermoduls an dem zweiten Trocknermodul und/oder der Trocknerdeckenabschnitt des zweiten Trocknermoduls an dem ersten Trocknermodul, vorzugsweise im wesentlichen gasdicht, festgelegt ist.

[0028] Dabei können das erste Trocknermodul und das zweite Trocknermodul insbesondere miteinander verschweißt sein.

[0029] Der erfindungsgemäße Trockner ist vorzugsweise als ein Heißlufttrockner ausgebildet, welcher mindestens einen Luftzuführkanal, der von dem Trocknernutzraum zuzuführender Trocknerzuluft durchströmt ist, umfasst.

[0030] In diesem Fall ist es von Vorteil, wenn der Trockner mindestens ein Trocknermodul umfasst, welches ei-

nen Abschnitt eines Luftzuführkanals umfasst. In diesem Fall können die Vorteile der platzsparenden und transportierbaren Trocknermodule für den Aufbau des kompletten Trockners, einschließlich der Luftzuführkanäle, genutzt werden.

[0031] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung eines solchen Trockners ist vorgesehen, dass der Trockner mindestens ein Trocknermodul umfasst, das einen Trocknerbodenabschnitt aufweist, der, vorzugsweise im wesentlichen gasdicht, am Boden eines Luftzuführkanalabschnitts eines anderen Trocknermoduls festgelegt ist.

[0032] Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass der Trockner mindestens ein Trocknermodul umfasst, welches einen Trocknerdeckenabschnitt aufweist, der, vorzugsweise gasdicht, an einer Decke eines Zuführkanalabschnitts eines anderen Trocknermoduls festgelegt ist.

[0033] Besonders günstig ist es, wenn der Trockner mindestens zwei Trocknermodule umfasst, die miteinander verschweißt sind.

[0034] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Trockner mindestens zwei Trocknermodule umfasst, welche zusammen ein sich in einer Längsrichtung des Trockners erstreckendes Trocknersegment bilden.

[0035] In diesem Fall kann der Trockner mehrere in der Längsrichtung des Trockners aufeinanderfolgende Trocknersegmente aufweisen, die jeweils aus mindestens zwei Trocknermodulen zusammengesetzt sind.

[0036] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Trockner eine Fördervorrichtung zum Fördern der zu trocknenden Gegenstände längs einer Förderrichtung durch den Trocknernutzraum hindurch umfasst.

[0037] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

[0038] In den Zeichnungen zeigen:

40 Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch einen Transportbehälter mit zwei darin aufgenommenen Trocknermodulen, welche sich beide in einem eingeklappten Zustand befinden;

45 Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch zwei Trocknermodule, die sich beide im eingeklappten Zustand befinden;

Fig. 3 einen schematischen vertikalen Schnitt durch zwei einander gegenüberstehende Trocknermodule, die sich beide in einem ausgeklappten Zustand befinden;

55 Fig. 4 einen schematischen vertikalen Schnitt durch ein Segment eines Heißlufttrockners, das aus zwei Trocknermodulen im ausgeklappten Zustand zusammengesetzt ist;

Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs I aus Fig. 4;

Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs II aus Fig. 4; und

Fig. 7 einen schematischen vertikalen Schnitt durch den Heißlufttrockner aus Fig. 4 mit einer durch den Trocknernutzraum des Heißlufttrockners geförderten Fahrzeugkarosserie und einer Fördervorrichtung zum Fördern der Fahrzeugkarosserie durch den Trocknernutzraum.

[0039] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0040] Ein in Fig. 7 als Ganzes dargestellter, mit 100 bezeichneter Heißlufttrockner dient dem Trocknen einer Oberflächenbeschichtung von Fahrzeugkarosserien 102, die in einem vor dem Heißlufttrockner 100 angeordneten Beschichtungsauftragsabschnitt einer Beschichtungsanlage mit einer Oberflächenbeschichtung, insbesondere einer Lackierung, versehen und anschließend mittels einer Fördervorrichtung 104, beispielsweise mittels eines invertierten Kreisförderers, längs einer Förderrichtung 106 durch den Heißlufttrockner 100 hindurch gefördert werden.

[0041] Der Heißlufttrockner 100 ist im wesentlichen symmetrisch zu seiner Längsmittellebene 108 ausgebildet und umfasst einen mittigen tunnelförmigen Trocknernutzraum 110, der einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist, sich längs der Förderrichtung 106 erstreckt und zu beiden Seiten durch jeweils eine vertikale seitliche Begrenzungswand 112 von jeweils einem seitlich angeordneten Luftzuführkanal 114 getrennt ist.

[0042] Nach unten ist der Trocknernutzraum 110 durch einen Trocknerboden 116 begrenzt, welcher eine dem Trocknernutzraum 110 zugewandte Innenwand 118, eine dem Trocknernutzraum 110 abgewandte Außenwand 120 und eine zwischen der Innenwand 118 und der Außenwand 120 angeordnete Wärmeisolation 122 umfasst.

[0043] Nach oben ist der Trocknernutzraum 110 durch eine Trocknerdecke 124 begrenzt, welche eine dem Trocknernutzraum 110 zugewandte Innenwand 126, eine dem Trocknernutzraum 110 abgewandte Außenwand 128 und eine zwischen der Innenwand 126 und der Außenwand 128 angeordnete Wärmeisolation 130 umfasst.

[0044] Jeder der Luftzuführkanäle 114 ist mittels einer Filterwand 132 in eine dem Trocknernutzraum 110 zugewandte Düsenvorkammer 133 und eine dem Trocknernutzraum 110 abgewandten Druckkanal 134 unterteilt.

[0045] Jede der Filterwände 132 weist im wesentlichen rechteckige Filteröffnungen 136 auf, die durch Filterkassetten 138 verschlossen sind, welche einen im wesentlichen rechteckigen Rahmen mit einem eingespannten Filtermaterial umfassen.

[0046] In den seitlichen Begrenzungswänden 112 des

Trocknernutzraums 110 sind Zuführdüsen 140 angeordnet, durch welche warme Zuluft aus den Düsenvorkammern 133 in den Trocknernutzraum 110 einströmen kann, um die durch den Trocknernutzraum 110 hindurch geförderten Fahrzeugkarosserien 102 mit der warmen Zuluft zu beaufschlagen.

[0047] Der Druckkanal 134 jedes der Luftzuführkanäle 114 ist mit einem (nicht dargestellten) Luftzuführschacht verbunden.

[0048] Im Bodenbereich des Trocknernutzraums 110 sind (nicht dargestellte) Luftauslassöffnungen vorgesehen, durch welche der Trocknernutzraum 110 mit einem (nicht dargestellten) Luftabsaugschacht verbunden ist.

[0049] Der Luftabsaugschacht ist über eine Filtereinheit, einen Wärmetauscher und ein Gebläse mit dem Luftzuführschacht verbunden, so dass ein Umluftstrom erzeugbar ist, welcher von dem Trocknernutzraum 110 durch den Luftabsaugschacht, die Filtereinheit, den Wärmetauscher, das Gebläse, den Luftzuführschacht und die Luftzuführkanäle 114 in den Trocknernutzraum 110 zurückführt, wobei die mittels des Gebläses umgewälzte Luft durch die Filtereinheit gereinigt und durch den Wärmetauscher erwärmt wird.

[0050] Jeder der Luftzuführkanäle 114 ist nach unten durch einen Zuführkanalboden 142, nach oben durch eine Zuführkanaldecke 144 und auf seiner dem Trocknernutzraum 110 abgewandten Seite durch eine den Zuführkanalboden 142 mit der Zuführkanaldecke 144 verbindende Seitenwand 146 begrenzt, wobei der Zuführkanalboden 142, die Zuführkanaldecke 144 und die Zuführkanalseitenwand 146 jeweils eine dem Innenraum des Luftzuführkanals 114 zugewandte Innenwand 148, eine dem Innenraum des Luftzuführkanals 114 abgewandte Außenwand 150 und eine zwischen der Innenwand 148 und der Außenwand 150 angeordnete Wärmeisolation 152 umfassen.

[0051] Der Heißlufttrockner 100 ist aus mehreren, längs der Förderrichtung 106 aufeinanderfolgenden Trocknersegmenten 154 zusammengesetzt, von denen jedes Trocknersegment 154 durch zwei einander gegenüberstehende Trocknermodule 156a, 156b gebildet ist.

[0052] Das erste Trocknermodul 156a eines Trocknermodul-Paares umfasst einen Abschnitt eines Luftzuführkanals 114, der durch einen Zuführkanal 142, eine Zuführkanalseitenwand 146, eine Zuführkanaldecke 144 und eine seitliche Begrenzungswand 112 begrenzt ist.

[0053] Ferner umfasst das erste Trocknermodul 156a einen Abschnitt 162 des Trocknerbodens 116, der sich über die gesamte Breite B des Trocknerbodens 116, d. h. dessen Ausdehnung senkrecht zur Förderrichtung 106, erstreckt und mittels eines oder mehrerer, in der Förderrichtung 106 aufeinanderfolgender Scharniere 158 um eine horizontal und parallel zur Förderrichtung 106 verlaufende Schwenkachse 160 schwenkbar an dem Zuführkanalboden 142 des ersten Trocknermoduls 156a gehalten ist (siehe Fig. 3, 4 und 6).

[0054] In Fig. 3 ist das erste Trocknermodul 156a in einem ausgeklappten Zustand dargestellt, in welchem

der Trocknerbodenabschnitt 162 horizontal und parallel zum Zuführkanalboden 142 des ersten Trocknermoduls 156a und im wesentlichen senkrecht zur seitlichen Begrenzungswand 112 des ersten Trocknermoduls 156a ausgerichtet ist.

[0055] In diesem ausgeklappten Zustand stützen sich der Trocknerbodenabschnitt 162 und der Zuführkanalboden 142 des ersten Trocknermoduls 156a mittels Stützfüßen 164 an einem Untergrund des Heißlufttrockners 100 ab.

[0056] Das zweite Trocknermodul 156b umfasst ein Segment des zweiten Luftzuführkanals 114, das durch einen Zuführkanalboden 142, eine Zuführkanalseitenwand 146, eine Zuführkanaldecke 144 und eine seitliche Begrenzungswand 112 begrenzt ist, sowie einen Abschnitt 170 der Trocknerdecke 124, der sich über im wesentlichen die gesamte Breite B der Trocknerdecke 124 erstreckt und mittels eines oder mehrerer Scharniere 166, die längs der Förderrichtung 106 aufeinanderfolgen, um eine horizontal und parallel zur Förderrichtung 106 verlaufende Schwenkachse 168 schwenkbar an der Zuführkanaldecke 144 des zweiten Trocknermoduls 156b gehalten ist (siehe Fig. 3 bis 5).

[0057] In dem in Fig. 3 dargestellten ausgeklappten Zustand des zweiten Trocknermoduls 156b ist der Trocknerdeckenabschnitt 170 des zweiten Trocknermoduls 156b im wesentlichen horizontal und parallel zur Zuführkanaldecke 144 des zweiten Trocknermoduls 156b sowie im wesentlichen senkrecht zur seitlichen Begrenzungswand 112 des zweiten Trocknermoduls 156b ausgerichtet.

[0058] In diesem Zustand stützt sich der Zuführkanalboden 142 des zweiten Trocknermoduls 156b mit Stützfüßen 164 an einem Untergrund des Heißlufttrockners 100 ab.

[0059] Ein Trocknersegment 154 des Heißlufttrockners 100 wird aus dem ersten Trocknermodul 156a und dem zweiten Trocknermodul 156b hergestellt, indem die beiden Trocknermodule 156a und 156b im ausgeklappten Zustand einander so gegenübergestellt werden, dass sie in einer senkrecht zur Förderrichtung 106 verlaufenden horizontalen Querrichtung 172 miteinander fluchten, und dann längs dieser senkrecht zur Förderrichtung 106 und horizontal verlaufenden Querrichtung 172 gegeneinander geschoben werden, bis der Trocknerbodenabschnitt 172 des ersten Trocknermoduls 156a am Zuführkanalboden 142 des zweiten Trocknermoduls 156b anstößt und der freie Rand des Trocknerdeckenabschnitts 170 des zweiten Moduls 156b an der Zuführkanaldecke 144 des ersten Trocknermoduls 156a anstößt, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist.

[0060] In dieser Stellung werden die beiden Trocknermodule 156a, 156b längs einer ersten Schweißlinie 174, die längs des freien Randes des Trocknerbodenabschnitts 162 des ersten Trocknermoduls 156a und des freien Randes des Zuführkanalbodens 142 des zweiten Trocknermoduls 156b verläuft, und mittels einer zweiten Schweißlinie 176, die längs des freien Randes des Trock-

nerdeckenabschnitts 170 des zweiten Trocknermoduls 156b und des freien Randes der Zuführkanaldecke 144 des ersten Trocknermoduls 156a verläuft, im wesentlichen gasdicht miteinander verschweißt.

5 **[0061]** Ferner wird das erste Trocknermodul 156a in der ausgeklappten Stellung fixiert und stabilisiert, indem der Trocknerbodenabschnitt 162 und der Zuführkanalboden 142 des ersten Trocknermoduls 156a längs einer dritten Schweißlinie 178 im wesentlichen gasdicht miteinander verschweißt werden.

10 **[0062]** Entsprechend wird das zweite Trocknermodul 156b im ausgeklappten Zustand fixiert und stabilisiert, in dem der Trocknerdeckenabschnitt 170 und die Zuführkanaldecke 144 des zweiten Trocknermoduls 156b längs einer vierten Schweißlinie 180 im wesentlichen gasdicht miteinander verschweißt werden.

15 **[0063]** Im Bereich der Schweißlinien 174, 176, 178 und 180 können zur Verstärkung und zur besseren Abdichtung längs der Förderrichtung 106 verlaufende metallische Profilelemente angeordnet werden, die jeweils mit dem ersten Trocknermodul 156a und/oder mit dem zweiten Trocknermodul 156b verschweißt werden.

20 **[0064]** Der Transport der Trocknermodule 156a, 156b von ihrem Herstellungsort zu dem Aufstellungsort des Heißlufttrockners 100 erfolgt in dem in Fig. 2 dargestellten eingeklappten Zustand, in welchem der Trocknerbodenabschnitt 162 des ersten Trocknermoduls 156a so um 90° um die Schwenkachse 160 relativ zu seiner Stellung im ausgeklappten Zustand verschwenkt ist, dass er im wesentlichen vertikal und im wesentlichen parallel zur seitlichen Begrenzungswand 112 des ersten Trocknermoduls 156a verläuft, und in welchem der Trocknerdeckenabschnitt 170 des zweiten Trocknermoduls 156b so um 90° um die Schwenkachse 168 gegenüber seiner Stellung im ausgeklappten Zustand verschwenkt ist, dass er im wesentlichen vertikal und im wesentlichen parallel zur seitlichen Begrenzungswand 112 des zweiten Trocknermoduls 156b verläuft.

30 **[0065]** In diesem eingeklappten Zustand beider Trocknermodule 156a, 156b können die beiden Trocknermodule so gegeneinander gestellt werden, dass der Trocknerbodenabschnitt 162 des ersten Trocknermoduls 156a mit seinen Stützfüßen 164 an der Außenseite des Trocknerdeckenabschnitts 170 des zweiten Trocknermoduls 156b anliegt und beide Trocknermodule 156a, 156b gemeinsam eine nur geringe Grundfläche beanspruchen, deren Breite b, d. h. deren Ausdehnung senkrecht zur Förderrichtung 106, nur geringfügig größer ist als die Breite der beiden Luftzuführkanäle 114 (siehe Fig. 2).

40 **[0066]** In diesem eingeklappten Zustand können die beiden Trocknermodule 156a, 156b somit sehr platzsparend gemeinsam in einem Transportbehälter 182 (siehe Fig. 1) untergebracht und transportiert werden.

45 **[0067]** Dadurch werden die Transportkosten für den Transport der Trocknerbauteile von deren Herstellungsort bis zum Aufstellungsort des Heißlufttrockners 100 wesentlich reduziert.

[0068] Ferner wird durch die Verwendung der Trock-

nermodule 156a, 156b die Montagezeit des Heißlufttrockners 100 gegenüber der herkömmlichen Segmentbauweise deutlich verringert, da die Begrenzungswände der Luftzuführkanäle 114 bereits mit jeweils einem Trocknerbodenabschnitt 162 bzw. mit einem Trocknerdeckenabschnitt 170 verbunden sind.

Patentansprüche

1. Kombination aus zwei ausklappbaren Trocknermodulen (156a, 156b) für einen Trockner für eine Beschichtungsanlage, insbesondere für eine Beschichtungsanlage für Fahrzeugkarosserien (102), wobei der Trockner einen Trocknernutzraum (110) zur Aufnahme der zu trocknenden Gegenstände umfasst, welcher durch einen Trocknerboden (116), eine Trocknerdecke (124) und seitliche Begrenzungswände (112) begrenzt ist, wobei jedes der Trocknermodule (156a, 156b) mindestens einen Abschnitt einer seitlichen Begrenzungswand (112) des Trocknernutzraums (110) und einen Abschnitt (162) des Trocknerbodens (116) und/oder einen Abschnitt (170) der Trocknerdecke (124) umfasst, wobei der Trocknerbodenabschnitt (162) und/oder der Trocknerdeckenabschnitt (170) relativ zu dem Begrenzungswandabschnitt schwenkbar mit dem Begrenzungswandabschnitt verbunden ist, und wobei ein erstes Trocknermodul (156a) einen Trocknerbodenabschnitt (162) und ein zweites Trocknermodul (156b) einen Trocknerdeckenabschnitt (170) umfasst.
2. Kombination nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trocknerbodenabschnitt (162) und/oder der Trocknerdeckenabschnitt (170) mindestens eines der Trocknermodule (156a, 156b) mittels mindestens eines Scharniers (158, 166) mit dem Begrenzungswandabschnitt verbunden ist.
3. Kombination nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trocknerbodenabschnitt (162) und/oder der Trocknerdeckenabschnitt (170) mindestens eines der Trocknermodule (156a, 156b) sich über im wesentlichen die gesamte Breite (B) des Trocknernutzraums (110) erstreckt.
4. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Trocknermodule (156a, 156b) in einen eingeklappten Zustand bringbar ist, in welchem der Trocknerbodenabschnitt 162 und/oder der Trocknerdeckenabschnitt (170) im wesentlichen parallel zu dem Begrenzungswandabschnitt des Trocknermoduls (156a, 156b) verläuft.
5. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknermodule (156a, 156b) Trocknermodule für einen Heißlufttrockner (100) sind, wobei der Heißlufttrockner (100) mindestens einen Luftzuführkanal (114), der von dem Trocknernutzraum (110) zuzuführender Trocknerzuluft durchströmbar ist, umfasst, und wobei mindestens eines der Trocknermodule (156a, 156b) einen Abschnitt eines Luftzuführkanals (114) umfasst, wobei der Trocknerbodenabschnitt (162) und/oder der Trocknerdeckenabschnitt (170) des Trocknermoduls (156a, 156b) relativ zu dem Abschnitt des Luftzuführkanals (114) schwenkbar mit dem Abschnitt des Luftzuführkanals (114) verbunden ist.
6. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kombination ferner einen Transportbehälter (182) umfasst, welcher beide Trocknermodule (156a, 156b) aufnimmt.
7. Kombination nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Trocknermodule (156a, 156b) in einem eingeklappten Zustand, in welchem der Trocknerbodenabschnitt (162) bzw. der Trocknerdeckenabschnitt (170) des betreffenden Trocknermoduls (156a, 156b) im wesentlichen parallel zu dem Begrenzungswandabschnitt des betreffenden Trocknermoduls (156a, 156b) verläuft, von dem Transportbehälter (182) aufgenommen ist.
8. Trockner für eine Beschichtungsanlage, insbesondere für eine Beschichtungsanlage für Fahrzeugkarosserien (102), der einen Trocknernutzraum (110) zur Aufnahme der zu trocknenden Gegenstände umfasst, wobei der Trocknernutzraum (110) durch einen Trocknerboden (116), eine Trocknerdecke (124) und mindestens eine seitliche Begrenzungswand (112) begrenzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner mindestens eine Kombination aus Trocknermodulen (156a, 156b) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 umfasst.
9. Trockner nach Anspruch 8, umfassend mindestens ein erstes Trocknermodul (156a), das einen Trocknerbodenabschnitt (162) umfasst, und mindestens ein zweites Trocknermodul (156b), das einen Trocknerdeckenabschnitt (170) umfasst, wobei der Trocknerbodenabschnitt (162) des ersten Trocknermoduls (156a) an dem zweiten Trocknermodul (156b) und/oder der Trocknerdeckenabschnitt (170) des zweiten Trocknermoduls (156b) an dem ersten Trocknermodul (156a), vorzugsweise im wesentlichen gasdicht, festgelegt ist.
10. Trockner nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Trocknermodul (156a) und das zweite Trocknermodul (156b) miteinander ver-

schweißt sind.

11. Trockner nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner als ein Heißlufttrockner (100) ausgebildet ist, welcher mindestens einen Luftzuführkanal (114), der von dem Trocknernutzraum (110) zuzuführender Trocknerzuluft durchströmbar ist, umfasst.
12. Trockner nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner mindestens ein Trocknermodul (156a, 156b) umfasst, welches einen Abschnitt eines Luftzuführkanals (114) umfasst.
13. Trockner nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner mindestens ein Trocknermodul (156a) umfasst, das einen Trocknerbodenabschnitt (162) aufweist, der, vorzugsweise im wesentlichen gasdicht, am Boden eines Luftzuführkanalabschnitts eines anderen Trocknermoduls (156b) festgelegt ist.
14. Trockner nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner mindestens ein Trocknermodul (156b) umfasst, welches einen Trocknerdeckenabschnitt (170) aufweist, der, vorzugsweise gasdicht, an einer Decke eines Zuführkanalabschnitts eines anderen Trocknermoduls (156a) festgelegt ist.
15. Trockner nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner mindestens zwei Trocknermodule (156a, 156b) umfasst, die miteinander verschweißt sind.
16. Trockner nach einem der Ansprüche 8 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner mindestens zwei Trocknermodule (156a, 156b) umfasst, welche zusammen ein sich in einer Längsrichtung (106) des Trockners erstreckendes Trocknersegment (154) bilden.
17. Trockner nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner mehrere in der Längsrichtung (106) des Trockners aufeinanderfolgende Trocknersegmente (154) aufweist, die jeweils aus mindestens zwei Trocknermodulen (156a, 156b) zusammengesetzt sind.
18. Trockner nach einem der Ansprüche 8 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner eine Fördervorrichtung (104) zum Fördern der zu trocknenden Gegenstände längs einer Förderrichtung (106) durch den Trocknernutzraum (110) hindurch umfasst.

Claims

1. Combination of two folding drier modules (156a, 156b) for a drier for a coating plant, in particular for a coating plant for vehicle bodies (102), wherein the drier comprises a drier working space (110) for receiving the objects to be dried, which space is bounded by a drier floor (116), a drier ceiling (124) and lateral boundary walls (112), wherein each of the drier modules (156a, 156b) comprises at least one section of a lateral boundary wall (112) of the drier working space (110) and one section (162) of the drier floor (116) and/or one section (170) of the drier ceiling (124), wherein the drier floor section (162) and/or the drier ceiling section (170) are/is connected to the boundary wall section so as to be pivotable relative to the boundary wall section, and wherein a first drier module (156a) comprises a drier floor section (162) and a second drier module (156b) comprises a drier ceiling section (170).
2. Combination according to Claim 1, **characterised in that** the drier floor section (162) and/or the drier ceiling section (170) of at least one of the drier modules (156a, 156b) is connected to the boundary wall section by means of at least one hinge (158, 166).
3. Combination according to either of Claims 1 and 2, **characterised in that** the drier floor section (162) and/or the drier ceiling section (170) of at least one of the drier modules (156a, 156b) extends over substantially the entire width (B) of the drier working space (110).
4. Combination according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** at least one of the drier modules (156a, 156b) is configurable into a folded state, in which the drier floor section (162) and/or the drier ceiling section (170) extends substantially parallel to the boundary wall section of the drier module (156a, 156b).
5. Combination according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the drier modules (156a, 156b) are drier modules for a hot air drier (100), wherein the hot air drier (100) comprises at least one air supply duct (114) through which drier supply air to be supplied to the drier working space (110) is flowable, and wherein at least one of the drier modules (156a, 156b) comprises a section of an air supply duct (114), wherein the drier floor section (162) and/or the drier ceiling section (170) of the drier module (156a, 156b) are/is connected to the section of the air supply duct (114) so as to be pivotable relative to the section of the air supply duct (114).
6. Combination according to any one of Claims 1 to 5,

- characterised in that** the combination further comprises a transport container (182) which receives both drier modules (156a, 156b).
7. Combination according to Claim 6, **characterised in that** at least one of the drier modules (156a, 156b) is received by the transport container (182) in a folded state, in which the drier floor section (162) or the drier ceiling section (170) of the drier module (156a, 156b) concerned extends substantially parallel to the boundary wall section of the drier module (156a, 156b) concerned.
8. Drier for a coating plant, in particular for a coating plant for vehicle bodies (102), which comprises a drier working space (110) for receiving the objects to be dried, wherein the drier working space (110) is bounded by a drier floor (116), a drier ceiling (124) and at least one lateral boundary wall (112), **characterised in that** the drier comprises at least one combination of drier modules (156a, 156b) according to any one of Claims 1 to 7.
9. Drier according to Claim 8, comprising at least one first drier module (156a) which comprises a drier floor section (162), and at least one second drier module (156b) which comprises a drier ceiling section (170), wherein the drier floor section (162) of the first drier module (156a) is fixed to the second drier module (156b) and/or the drier ceiling section (170) of the second drier module (156b) is fixed to the first drier module (156a), preferably in a substantially gastight manner.
10. Drier according to Claim 9, **characterised in that** the first drier module (156a) and the second drier module (156b) are welded together.
11. Drier according to any one of Claims 8 to 10, **characterised in that** the drier is formed as a hot air drier (100) which comprises at least one air supply duct (114) through which drier supply air to be supplied to the drier working space (110) is flowable.
12. Drier according to Claim 11, **characterised in that** the drier comprises at least one drier module (156a, 156b) which comprises a section of an air supply duct (114).
13. Drier according to Claim 12, **characterised in that** the drier comprises at least one drier module (156a) which has a drier floor section (162) which is fixed to the floor of an air supply duct section of another drier module (156b), preferably in a substantially gastight manner.
14. Drier according to either of Claims 12 and 13, **characterised in that** drier comprises at least one drier module (156b) which has a drier ceiling section (170) which is fixed to a ceiling of a supply duct section of another drier module (156a), preferably in a gastight manner.
15. Drier according to any one of Claims 8 to 14, **characterised in that** the drier comprises at least two drier modules (156a, 156b) which are welded together.
16. Drier according to any one of Claims 8 to 15, **characterised in that** the drier comprises at least two drier modules (156a, 156b) which together form a drier segment (154) extending in a longitudinal direction (106) of the drier.
17. Drier according to Claim 16, **characterised in that** the drier has a plurality of drier segments (154) which follow one another in the longitudinal direction (106) of the drier and are in each case composed of at least two drier modules (156a, 156b).
18. Drier according to any one of Claims 8 to 17, **characterised in that** the drier comprises a conveyor device (104) for conveying the objects to be dried along a conveying direction (106) through the drier working space (110).
- Revendications**
1. Combinaison de deux modules de séchoir escamotables (156a, 156b) pour un séchoir pour une installation de revêtement, en particulier une installation de revêtement pour des carrosseries de véhicules (102), dans laquelle le séchoir comprend une chambre active de séchoir (110) destinée à contenir les objets à sécher, qui est délimitée par un fond de séchoir (116), un plafond de séchoir (124) et des parois de limitation latérales (112), dans laquelle chacun des modules de séchoir (156a, 156b) comprend au moins une partie d'une paroi de limitation latérale (112) de la chambre active de séchoir (110) et une partie (162) du fond de séchoir (116) et/ou une partie (170) du plafond de séchoir (124), dans laquelle la partie de fond de séchoir (162) et/ou la partie de plafond de séchoir (170) sont reliées à la partie de la paroi de limitation d'une façon pivotante par rapport à la partie de la paroi de limitation, et dans laquelle un premier module de séchoir (156a) comprend une partie de fond de séchoir (162) et un deuxième module de séchoir (156b) comprend une partie de plafond de séchoir (170).
2. Combinaison selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la partie de fond de séchoir (162) et/ou la partie de plafond de séchoir (170) d'au moins un

- des modules de séchoir (156a, 156b) est reliée à la partie de paroi de limitation au moyen d'au moins une charnière (158, 166).
3. Combinaison selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la partie de fond de séchoir (162) et/ou la partie de plafond de séchoir (170) d'au moins un des modules de séchoir (156a, 156b) s'étend sur essentiellement toute la largeur (B) de la chambre active de séchoir (110).
 4. Combinaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**au moins un des modules de séchoir (156a, 156b) peut être amené dans un état rabattu, dans lequel la partie de fond de séchoir (162) et/ou la partie de plafond de séchoir (170) s'étend essentiellement parallèlement à la partie de paroi de limitation du module de séchoir (156a, 156b).
 5. Combinaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les modules de séchoir (156a, 156b) sont des modules de séchoir pour un séchoir à air chaud (100), dans laquelle le séchoir à air chaud (100) comprend au moins un canal d'arrivée d'air (114), qui peut être parcouru par de l'air d'alimentation du séchoir à envoyer à la chambre active de séchoir (110) et dans laquelle au moins un des modules de séchoir (156a, 156b) comprend une partie d'un canal d'arrivée d'air (114), dans laquelle la partie de fond de séchoir (162) et/ou la partie de plafond de séchoir (170) du module de séchoir (156a, 156b) est reliée à la partie du canal d'arrivée d'air (114) de façon pivotante par rapport à la partie du canal d'arrivée d'air (114).
 6. Combinaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la combinaison comprend en outre un récipient de transport (182), qui contient les deux modules de séchoir (156a, 156b).
 7. Combinaison selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'**au moins un des modules de séchoir (156a, 156b) peut être contenu par le récipient de transport (182), dans un état rabattu dans lequel la partie de fond de séchoir (162) ou la partie de plafond de séchoir (170) du module de séchoir concerné (156a, 156b) s'étend essentiellement parallèlement à la partie de paroi de limitation du module de séchoir concerné (156a, 156b).
 8. Séchoir pour une installation de revêtement, en particulier pour une installation de revêtement pour des carrosseries de véhicules (102), qui comprend une chambre active de séchoir (110) destinée à recevoir les objets à sécher, dans lequel la chambre active de séchoir (110) est délimitée par un fond de séchoir (116), un plafond de séchoir (124) et au moins une paroi de limitation latérale (112), **caractérisé en ce que** le séchoir comprend au moins une combinaison de modules de séchoir (156a, 156b) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.
 9. Séchoir selon la revendication 8, comprenant au moins un premier module de séchoir (156a), qui comprend une partie de fond de séchoir (162), et au moins un deuxième module de séchoir (156b), qui comprend une partie de plafond de séchoir (170), dans lequel la partie de fond de séchoir (162) du premier module de séchoir (156a) est fixée, de préférence essentiellement de façon étanche au gaz, au deuxième module de séchoir (156b) et/ou la partie de plafond de séchoir (170) du deuxième module de séchoir (156b) est fixée, de préférence essentiellement de façon étanche au gaz, au premier module de séchoir (156a).
 10. Séchoir selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le premier module de séchoir (156a) et le deuxième module de séchoir (156b) sont soudés l'un à l'autre.
 11. Séchoir selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le séchoir est constitué par un séchoir à air chaud (100), qui comprend au moins un canal d'arrivée d'air (114), qui peut être parcouru par de l'air d'alimentation du séchoir à envoyer à la chambre active de séchoir (110).
 12. Séchoir selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le séchoir comprend au moins un module de séchoir (156a, 156b) qui comprend une partie d'un canal d'arrivée d'air (114).
 13. Séchoir selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le séchoir comprend au moins un module de séchoir (156a), qui présente une partie de fond de séchoir (162), qui est fixée, de préférence essentiellement de façon étanche au gaz, au fond d'une partie de canal d'arrivée d'air d'un autre module de séchoir (156b).
 14. Séchoir selon l'une des revendications 12 ou 13, **caractérisé en ce que** le séchoir comprend au moins un module de séchoir (156b), qui présente une partie de plafond de séchoir (170), qui est fixée, de préférence de façon étanche au gaz, à un plafond d'une partie de canal d'arrivée d'air d'un autre module de séchoir (156a).
 15. Séchoir selon l'une quelconque des revendications 8 à 14, **caractérisé en ce que** le séchoir comprend au moins deux modules de séchoir (156a, 156b), qui sont soudés l'un à l'autre.

16. Séchoir selon l'une quelconque des revendications 8 à 15, **caractérisé en ce que** le séchoir comprend au moins deux modules de séchoir (156a, 156b), qui forment ensemble un segment de séchoir (154) s'étendant dans la direction longitudinale (106) du séchoir. 5
17. Séchoir selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le séchoir présente plusieurs segments de séchoir (154) se succédant dans la direction longitudinale (106) du séchoir, qui sont chacun composés d'au moins deux modules de séchoir (156a, 156b). 10
18. Séchoir selon l'une quelconque des revendications 8 à 17, **caractérisé en ce que** le séchoir comprend un dispositif de transport (104) pour le transport des objets à sécher le long d'une direction de transport (106) à travers la chambre active de séchoir (110). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

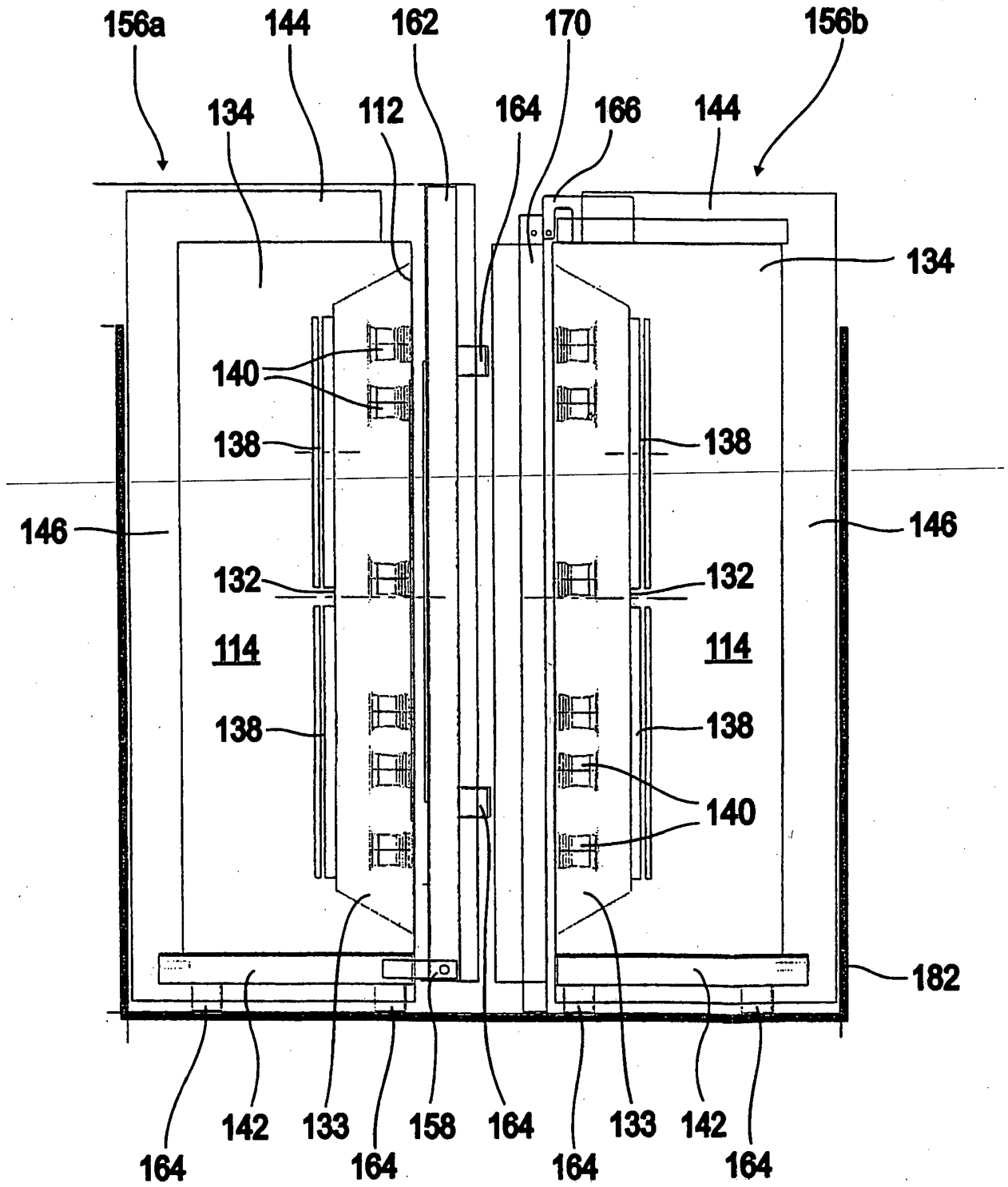


Fig. 2

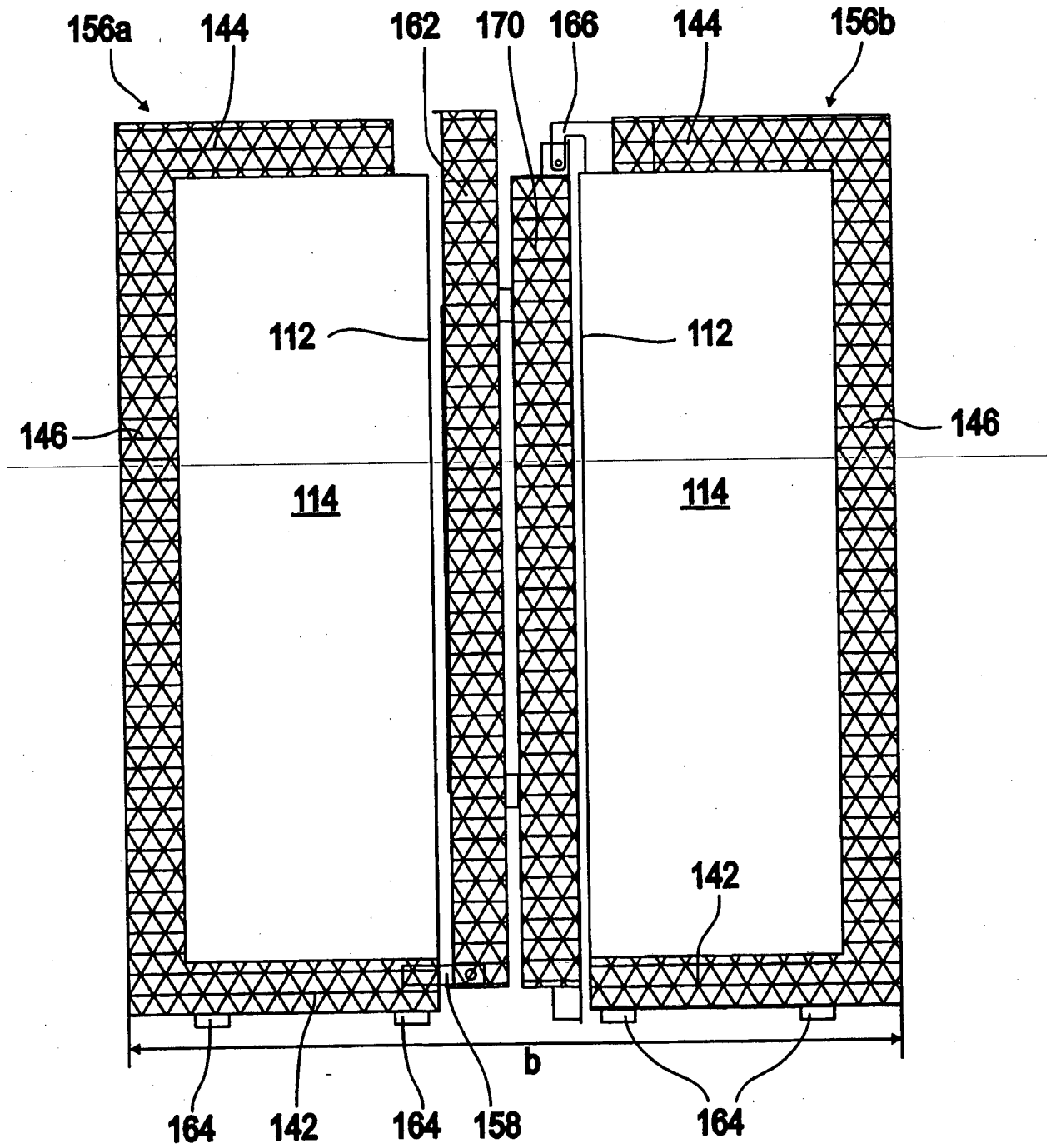
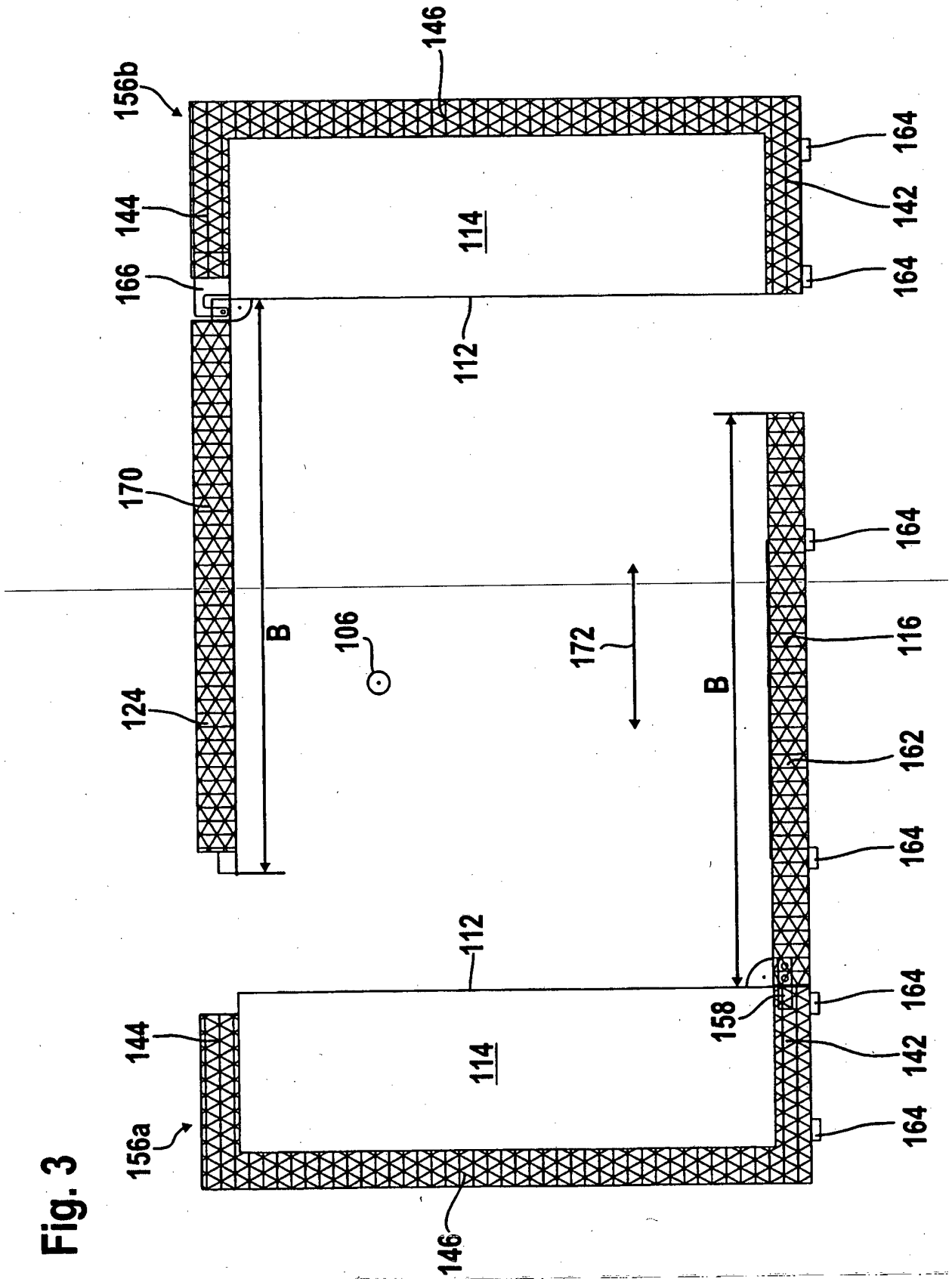


Fig. 3



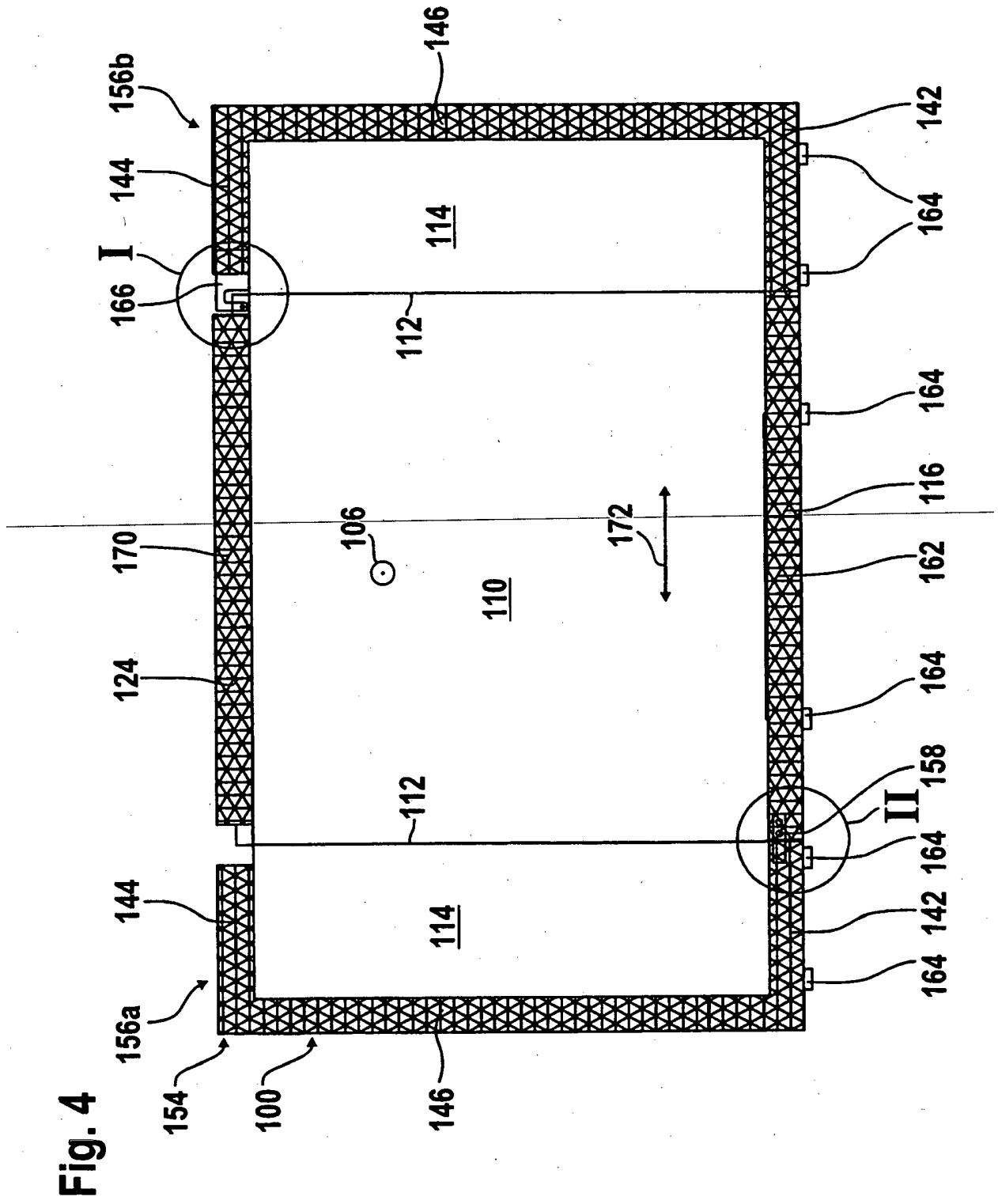


Fig. 4

Fig. 5

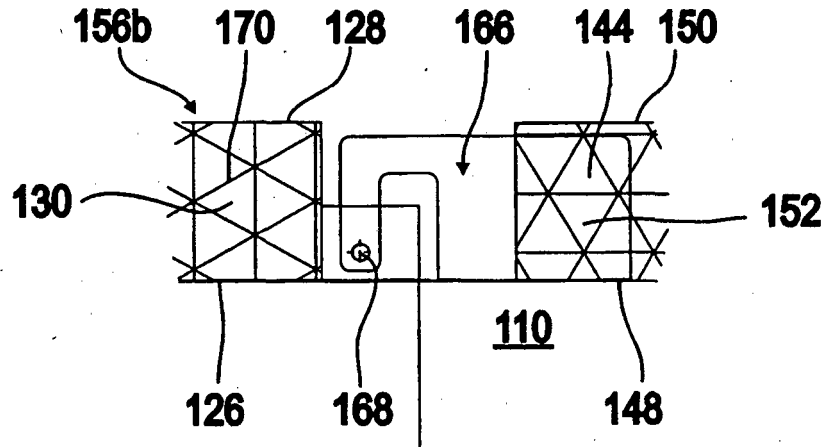


Fig. 6

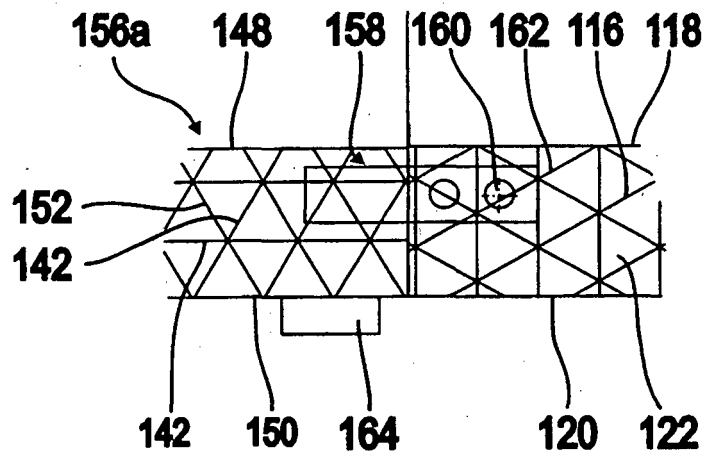
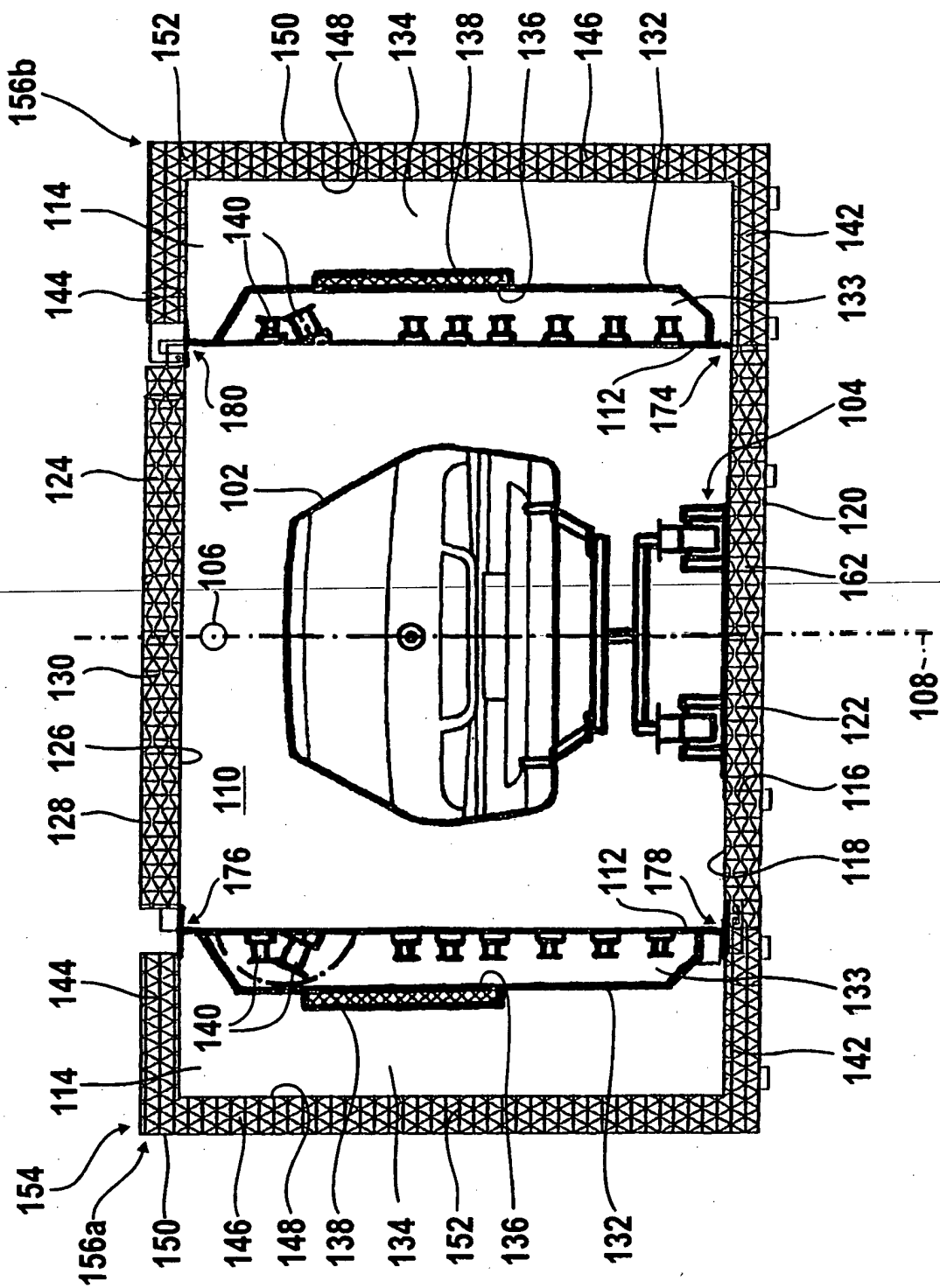


Fig. 7



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 20104205 U1 [0002]
- DE 2130610 A1 [0004]
- EP 1840037 A1 [0005]