

(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
29. September 2011 (29.09.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/117092 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 8/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/053750

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. März 2011 (11.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 016 149.7 25. März 2010 (25.03.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **RITTAL GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Auf dem Stützelberg, 35745 Herborn (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KOVALEV, Sergej** [DE/DE]; Im Osterwieschen 4a, 35683 Dillenburg (DE). **MESCHKAT, Jan** [DE/DE]; Fliederweg 34, 35625 Hüttenberg (DE). **PAUL, Hartmut** [DE/DE]; Auf der Leh 2, 35649 Bischoffen (DE). **SCHWIETZ, Sandra** [DE/DE]; Industriestr. 52b, 35708 Haiger (DE).

(74) Anwalt: **FLECK, Hermann-Josef**; Klingengasse 2, 71665 Vaihingen/Enz (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: POWER SUPPLY SYSTEM

(54) Bezeichnung : ENERGIEVERSORGUNGSSYSTEM

(57) Abstract: The invention relates to a power supply system having a frame which is used to receive one or more fuel cell units, two supporting parts delimiting a fuel cell receiving region and the supporting parts adjoining an air guide duct, which is connected to the fuel cell receiving region via one or more air guide apertures. In such a power supply system, in order to achieve simple and reliable supply and discharge of air to and from the fuel cell units, the invention provides for the air guide duct to be delimited by an air guide unit, for the air guide unit to have the supporting part and a cover connected thereto, and for the air guide unit to be connected indirectly or directly to the frame.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Energieversorgungssystem mit einem Rahmengestell, das zur Aufnahme einer oder mehrerer Brennstoffzelleneinheiten dient, wobei zwei Tragteile einen Brennstoffzellen-Aufnahmebereich begrenzen und wobei die Tragteile an einen Luftführungs kanal anschließen, der über einen oder mehrere Luftführungsdurchbrüche mit dem Brennstoffzellen-Aufnahmebereich in Verbindung steht. Um bei einem solchen Energieversorgungssystem eine einfache und sichere Luftzu- bzw. -abfuhr von den Brennstoffzelleneinheiten zu erreichen, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Luftführungs kanal von einer Luftführungseinheit begrenzt ist, dass die Luftführungseinheit das Tragteil und einen damit verbundene Abdeckung aufweist, und dass die Luftführungseinheit mittelbar oder unmittelbar mit dem Rahmengestell verbunden ist.



WO 2011/117092 A2

- 1 -

Energieversorgungssystem

Die Erfindung betrifft ein Energieversorgungssystem mit einem Rahmengestell, das zur Aufnahme einer oder mehrere Brennstoffzelleneinheiten dient, wobei zwei Tragteile einen Brennstoffzellenaufnahmebereich begrenzen, und wobei die Tragteile an einen Luftführungs kanal anschließen, der über einen oder mehrere Luftführungsdurchbrüche mit dem Brennstoffzellen-Aufnahmebereich in Verbindung steht.

Ein derartiges Energieversorgungssystem ist aus der DE 10 2008 019 981 A1 bekannt. Dabei sind in einem gehäuseartigen Schrank mehrere Brennstoffzelleneinheiten in Form eines Brennstoffzellenstapels übereinander angeordnet. Die einzelnen Brennstoffzellen sind dabei an vertikalen Wandelementen, die als Tragteile dienen, befestigt. Die Tragteile grenzen an einen Luftführungs kanal an und schaffen über Durchbrüche eine räumliche Verbindung zwischen diesem Luftführungs kanal und den Brennstoffzelleneinheiten. Auf der den Tragteilen abgewandten Seite ist der Luftführungs kanal mittels der Seitenwände des Schrankes abgeschlossen. Deckseitig

stehen die beiden Luftführungskanäle, die beidseitig des Brennstoffzellenstapels angeordnet sind, über Durchbrüche mit einer Raumklimaanlage in Verbindung. Diese Raumklimaanlage führt Luft in die Luftführungskanäle, die dann über die Durchbrüche in den Tragteilen in die Brennstoffzelleneinheiten gelangt. Diese Luft wird dabei als Kühlmedium und gleichzeitig als Reaktant für die Wasserstoffreaktion eingesetzt. Nachdem die zugeführte Luft die Brennstoffzellen durchlaufen hat, wird sie wieder in den Luftführungskanal zurückgeführt und dann in die Umgebung geleitet. Zur Vermeidung von Knallgasreaktionen ist auf eine sorgfältige Luftführung zu achten. Bei dem in der DE 10 2008 019 981 A1 beschriebenen Energieversorgungsschrank muss ein hoher Abdichtaufwand des Luftführungskanals zum Schrankgehäuse vorgenommen werden, um dieser Anforderung Rechnung zu tragen. Hierdurch entsteht ein hoher Teile- und Montageaufwand. Weiterhin ist die Luftzu- bzw. -abfuhr über die Dachseite des Energieversorgungsschranks in manchen Anwendungsfällen nachteilig, da sie ein aufwändiges Verrohrungssystem einer deckenseitigen Luftklimaanlage erfordert.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Energieversorgungssystem der eingangs erwähnten Art zu schaffen, mit dem eine zuverlässige und sichere Luftzu- und/oder -abfuhr zu oder von den Brennstoffzelleneinheiten möglich ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Luftführungskanal von einer Luftführungseinheit begrenzt ist, dass die Luftführungseinheit das Tragteil und eine damit verbundene Abdeckung aufweist, und dass die Luftführungseinheit mittelbar oder unmittelbar mit dem Rahmengestell verbunden ist.

Die Luftführungseinheit kann als Baukomponente aus dem Tragteil und der Abdeckung einfach hergestellt und mit geringem Aufwand abgedichtet werden. Sie kann einheitlich im Innenraum des Rahmengestelles verbaut werden und lässt sich stabil

am Rahmengestell als Baueinheit befestigen. Auf diese Weise werden eine einfache Bauweise und eine saubere Abtrennung der Luftführungswege möglich.

Gemäß einer bevorzugten Erfindungsvariante kann es vorgesehen sein, dass das Tragteil eine Seitenverkleidung aufweist, die die Luftführungsdurchbrüche bildet. Auf diese Weise kann der bauliche Aufwand weiter reduziert werden und es sind keine separaten, die Durchbrüche zur Verfügung stellenden weiteren Wandelemente erforderlich.

Eine denkbare Erfindungsalternative ist dergestalt, dass innerhalb des Luftführungs-kanales oder in den Luftführungsdurchbrüchen eine oder mehrere Filtereinheiten angeordnet sind, die mit Filterelementen die Luftführungsdurchbrüche zumindest bereichsweise überdecken, und dass die Filtereinheiten durch einen Durchbruch der Luftführungseinheit hindurch austauschbar sind. Die Filterelemente verhindern den Eintrag von Verschmutzungen in die Brennstoffzelleneinheiten. Da die Filtereinheiten der Luftführungseinheit zugeordnet sind, brauchen die Brennstoffzelleneinheiten zum Filtertausch nicht ausgebaut werden. Die Wartung der Filter ist einfach durch den Durchbruch hindurch möglich.

Ein einfacher Filtertausch gelingt insbesondere dadurch, dass die Filtereinheit einen Halter aufweist, der im Luftführungs kanal zwischen einer Montage- und einer Wartungsstellung verschwenkbar ist. Im Wartungsfall wird der Halter einfach in seine Wartungsstellung geklappt, das Filterelement entnommen, ein neues Filterelement eingesetzt und anschließend der Halter wieder in seine Montagestellung verbracht.

Wenn es hierbei vorgesehen ist, dass die Filtereinheit mittels eines Riegels mit einem Sperrabschnitt fixiert ist und dass der Riegel durch den Durchbruch hindurch zugänglich ist, dann wird sichergestellt, dass der Filterwechsel alleine durch autori-

siertes Fachpersonal durchgeführt werden kann. Der Riegel ist gesichert innerhalb des Luftführungskanals untergebracht.

Wenn vorgesehen ist, dass das Tragteil Führungsschienen für die Brennstoffzelleneinheiten aufweist, dann wird eine stabile Abstützung der Brennstoffzelleneinheiten gewährleistet. Dabei wird die Gewichtskraft der Brennstoffzelleneinheiten über die Luftführungseinheiten unmittelbar in das Rahmengestell abgetragen.

Für einen verbesserten Zugriffsschutz auf die Luftführungseinheiten kann es vorgesehen sein, dass die Luftführungseinheiten im Bereich der vertikalen Seiten des Rahmengestelles angeordnet und seitlich mit am Rahmengestell befestigten Seitenverkleidungen überdeckt sind. Dabei übernimmt dann die Seitenverkleidung eine mechanische Schutzfunktion. Zudem kann die Seitenverkleidung aber auch am Rahmengestell zur Gewährleistung einer hohen IP-Sicherheit abgedichtet sein.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Luftführungs kanal der Luftführungseinheit über eine Luftdurchtrittsöffnung mit einem im Bereich der Rückseite des Rahmengestelles angeordneten Luftkanal in räumlicher Verbindung steht. Damit kann die Zu- bzw. Ableitung von Luft zu bzw. von den Brennstoffzelleneinheiten über die vertikale Rückseite des Rahmengestelles geregelt werden, wodurch einfachere Luftführungswege möglich sind.

Hierbei kann es insbesondere vorgesehen sein, dass der Luftführungs kanal zwei räumlich getrennte Luftführungswege bildet, die jeweils mit einer Luftführungseinheit in räumlicher Verbindung stehen. Auf diese Weise sind die Luftführungswege beider Luftführungseinheiten mit nur einer Baueinheit, nämlich dem Luftkanal, an der Rückseite des Rahmengestelles geleitet.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 in perspektivischer Ansicht ein Rahmengestell;
- Figur 2 in perspektivischer Darstellung ein Tragteil einer Luftführungseinheit;
- Figur 3 das in Figur 2 mit III. markierte Detail;
- Figur 4 das in Figur 2 mit IV. markierte Detail;
- Figur 5 in perspektivischer Explosionsdarstellung das Tragteil gemäß Figur 2 und eine Abdeckung der Luftführungseinheit (20);
- Figur 6 in perspektivischer Darstellung und Innenansicht die Luftführungseinheit;
- Figur 7 in Explosionsdarstellung und perspektivischer Ansicht das Rahmengestell gemäß Figur 1 und zwei Luftführungseinheiten gemäß Figur 6;
- Figur 8 die Darstellung gemäß Figur 7 jedoch in Zusammenbaudarstellung;
- Figur 9 in Explosionsdarstellung die Baueinheit gemäß Figur 8 und einen dieser Baueinheit zuordenbaren Sockel;
- Figur 10 in perspektivischer Explosionsdarstellung ein Luftkanal;
- Figur 11 in perspektivischer Darstellung die Baueinheit gemäß Figur 9 und der Luftkanal gemäß Figur 10;

- Figur 12 in perspektivischer Explosionsdarstellung die Baueinheit gemäß Figur 11 mit Seitenverkleidungen;
- Figur 13 in perspektivischer Explosionsdarstellung die Baueinheit gemäß Figur 12 mit einer Dacheinheit; und
- Figur 14 in perspektivischer Explosionsdarstellung die Baueinheit gemäß Figur 13 mit einer Tür.

Figur 1 zeigt ein Rahmengestell 10, das aus acht horizontalen und vier vertikalen Rahmenprofilen 11 und 12 zusammengesetzt ist. Dabei bilden die horizontalen Rahmenprofile 11 jeweils einen Boden- und einen Deckrahmen. In den Eckbereichen des Boden- bzw. Deckrahmens sind die vertikalen Rahmenprofile 12 befestigt, vorzugsweise angeschweißt. Die horizontalen Rahmenprofile 11 und die vertikalen Rahmenprofile 12 sind mit zwei, dem Innenraum des Rahmengestelles 10 zugewandten Profilseiten versehen, die jeweils eine Reihe von zueinander in gleicher Teilung beabstandete Befestigungsaufnahmen aufweisen. An diesen Befestigungsaufnahmen können Einbauten im Innenraum des Rahmengestelles 10 befestigt werden.

Figur 5 zeigt eine Luftführungseinheit 20 in perspektivischer Explosionsdarstellung. Wie diese Darstellung erkennen lässt, umfasst die Luftführungseinheit 20 eine Abdeckung 21 und ein Tragteil 22. Die Abdeckung 21 besitzt eine vertikale Wandung 21.1, von der rechtwinklig ein Deckabschnitt 21.2 und ein Bodenabschnitt 21.3 abgekantet sind. Der Deckabschnitt 21.2 und der Bodenabschnitt 21.3 sind zueinander parallel beabstandet. An den der Wandung 21.1 abgewandten Seiten sind der Boden- und der Deckabschnitt 21.3, 21.2 mit abgewinkelten Flanschen 21.4 mit Befestigungsaufnahmen ausgestattet. Weiterhin weist die Abdeckung 21 Flansche 21.5 und 21.6 auf.

Das Tragteil 22 weist eine vertikale Seitenverkleidung 22.1 in Form einer Wand auf. In die Seitenverkleidung 22.1 sind Luftführungsdurchbrüche 22.11 in Form von rechteckigen Ausschnitten eingearbeitet. Vorderseitig schließt sich an die Seitenverkleidung 22.1 eine Abkantung 22.2 an. Diese ist rechtwinklig an die Seitenverkleidung 22.1 angeschlossen. Die Abkantung 22.2 ist mit einem, nahezu über die gesamte Höhe des Tragteils 22 verlaufenden, Durchbruch 22.3 versehen. Der Seitenverkleidung 22.1 abgekehrt schließt sich an die Abkantung 22.2 ein abgewinkelter Endabschnitt 22.4 an. Der Endabschnitt 22.4 steht im rechten Winkel zu der Abkantung 22.2. Der Endabschnitt 22.4 ist mit Schraubaufnahmen 22.5 ausgestattet. An die Seitenverkleidung 22.1 schließt sich weiterhin eine rechtwinklige Abwinklung 22.9 an, die in einer Begrenzungswand 22.10 ausläuft. Die Begrenzungswand 22.10 steht parallel zu der Seitenverkleidung 22.1. Deck- und bodenseitig weist die Begrenzungswand 22.10 jeweils einen Flansch 22.6 auf. An ihren beiden horizontalen Rändern ist die Seitenverkleidung 22.1 mit Befestigungsabschnitten 22.7 ausgestattet. An die Befestigungsabschnitte 22.7 schließen Flansche 22.8 der Abkantung 22.2 an.

Zur Montage der Luftführungseinheit 20 wird die Abdeckung 21 mit dem Tragteil 22 verschraubt. Dabei kommen die Flansche 21.4 und die Befestigungsabschnitte 22.7 zur Anlage. Der Flansch 21.5 liegt an dem Endabschnitt 22.4 an und ist hier verschraubt (Schraubaufnahmen 22.5). Weiterhin ist der Bodenabschnitt 21.3 und der Deckabschnitt 21.2 jeweils mit dem zugeordneten Flansch 22.8 verschraubt. Die Flansche 22.6 sind ebenfalls mit dem Deckabschnitt 21.2 bzw. dem Bodenabschnitt 21.3 verschraubt. Im zusammengebauten Zustand umschließt die Luftführungseinheit 20 einen Luftführungs kanal, der durch die Luftführungsdurchbrüche 22.11 hindurch zugänglich ist. Weiterhin ist der Luftführungsbereich durch den Durchbruch 22.3 sowie durch eine rückseitige Luftdurchtrittsöffnung 23, die von der Begrenzungswand 22.10 begrenzt ist, hindurch zugänglich. Diese Luftdurchtrittsöffnung 23 wird zum Einen von der Begrenzungswand 22.10 und zum Anderen durch den end-

seitigen Bereich der Wandung 21.1 der Abdeckung 21 begrenzt. Auf diese Weise entsteht ein rechteckförmiger, über die Höhe der Luftführungseinheit 20 verlaufender Durchbruch.

Figur 2 veranschaulicht, dass das Tragteil 22 mit Filtereinheiten 30 ergänzt wird. Die Filtereinheiten 30 weisen einen Halter 31 auf, der in Form eines Rahmens ausgebildet ist. Der Rahmen ist über ein Scharnier 32 mit der Abwinklung 22.9 des Tragteiles 22 verbunden.

Figur 5 lässt deutlich die Schraubbolzen erkennen, die im Bereich der Abwinklung 22.9 aufgeschweißt sind und die zur Befestigung der Scharniere 32 dienen. Die Halter 31 nehmen ein Filterelement 33 auf. Dabei überdeckt das Filterelement 33 den Luftführungsdurchbruch 22.11 im Tragteil 22. Zur Fixierung der Filtereinheit 30 ist ein Riegel 34 verwendet.

Figur 3 lässt die Gestaltung dieses Riegels 34 deutlicher erkennen. Wie diese Darstellung veranschaulicht, ist der Riegel 34 als Handgriff bügelförmig ausgebildet. Er weist zwei Endstücke auf, die jeweils mit einem Sperrabschnitt 34.1 und einer Sicherung 34.2, die auf dem Tragteil 22 befestigt sind, zusammenarbeiten. Dabei sind die Riegel 34 so angeordnet, dass sie durch den Durchbruch 22.3 in der Abkantung 22.2 hindurch zugänglich sind. Dabei können die Riegel 34 gegriffen und die Sicherung 34.2 gelöst werden. Dann lässt sich der Riegel 34 aus dem Sperrabschnitt 34.1 ausheben und durch den Durchbruch 22.3 hindurch entfernen. Nun kann der Halter 31.3 durch den Durchbruch 22.3 hindurch gegriffen und im Scharnier 32 um eine vertikale Schwenkachse herum verschwenken. In der verschwenkten Stellung gibt der Halter 31 das Filterelement 33 frei. Es kann dann zu Wartungszwecken durch den Durchbruch 22.3 hindurch ausgetauscht und gegen ein neues Filterelement 33 ersetzt werden. Das neue Filterelement 33 wird in den Halter 31 eingelegt. Dieser wird dann

mittels des Scharniers 32 in seine Montageposition verschwenkt und anschließend wird der Riegel 34 wieder eingesetzt.

Wie die vorstehende Darstellung veranschaulicht, können die Filterelemente 33 durch den Durchbruch 22.3 zu Wartungszwecken ausgetauscht werden, ohne dass die Luftführungseinheit 20 hierzu demontiert werden muss.

In Figur 6 ist die Luftführungseinheit 20 in Zusammenbaudarstellung und perspektivischer Innenansicht gezeigt. Wie diese Darstellung veranschaulicht, dient das Tragteil 20 zur Aufnahme von Führungsschienen 40, die vorliegend in Form einfacher Winkelprofile ausgebildet sind. Die Führungsschienen 40 können an dafür vorgesehenen Befestigungsaufnahmen 41 der Seitenverkleidung 22.1 angeschraubt werden. Figur 6 lässt weiter erkennen, dass der Durchbruch 22.3 mit einer Abdeckung 50 verschlossen werden kann.

Figur 7 veranschaulicht, dass zwei Luftführungen 70 zur Montage im Rahmengestell 10 vorgesehen sind. Dabei werden die Luftführungen 20 (siehe Pfeildarstellung in Figur 7) so in das Rahmengestell 10 eingesetzt, dass die Tragteile 22 einander zugewandt sind. Die Luftführungseinheiten 20 sind spiegelsymmetrisch identisch aufgebaut. Die Führungsschienen 40 der beiden Luftführungseinheiten 20 sind jeweils einander paarweise zugeordnet und bilden somit Führungsaufnahmen für Brennstoffzelleneinheiten. Die Brennstoffzelleneinheiten überdecken den gesamten horizontalen Bereich zwischen den Führungsschienen 40.

Figur 8 lässt erkennen, dass die Luftführungseinheiten 20 mittels Befestigungselementen 13, die in Form von Befestigungswinkeln ausgebildet sind, an dem Rahmengestell 10 verschraubt sind. Dabei werden die Befestigungsaufnahmen der vertikalen Rahmenprofile 12 zur Verschraubung verwendet. Für eine zusätzliche Sicherung der Luftführungseinheiten 20 ist ein Träger 14 verwendet. Der Träger 14 weist einen Bü-

gel 14.2 auf, der zwei Befestigungsabschnitte 14.1 besitzt. Die Träger 14 werden so an den Befestigungsaufnahmen der vertikalen Rahmenprofile 12 befestigt (mittels der Befestigungsabschnitte 14.1), dass der Bügel 14.2 die Luftführungseinheiten 20 unterfängt. Dabei stützt der Bügel 14.2 den Bodenabschnitt 21.3 der jeweiligen Abdeckung 21 der Luftführungseinheit 20.

Figur 9 veranschaulicht das Rahmengestell 10 mit den daran befestigten Luftführungseinheiten 20. Wie diese Zeichnung weiter erkennen lässt, kann das Rahmengestell 10 auf einen Sockel 60 aufgesetzt werden. Der Sockel 60 besitzt einen Boden 64, auf dem der Bodenrahmen des Rahmengestelles 10 aufgesetzt werden kann. Zur Fixierung des Rahmengestelles 10 an den Sockel 60 sind Befestigungselemente 65 in Form von Schraubenaufnahmen vorgesehen. Mittels dieser Schraubenaufnahmen kann der Bodenrahmen des Rahmengestelles 10 mit dem Sockel 60 verschraubt werden.

Der Sockel 60 ist an seinen vertikalen Seiten mit Blenden 61 und 62 verschlossen. Dabei sind die in Tiefenrichtung verlaufenden Blenden 62 mit Öffnungen 63 versehen, die als Luftdurchlässe ausgebildet sind. Die Öffnungen 63 schaffen Zugang zu einem Luftplenum, das unterhalb des Bodens 64 im Sockel 60 ausgestaltet ist. Dieses Plenum steht in Luft leitender Verbindung mit einem Durchbruch 68 im Boden 64. Der Durchbruch 68 kann mittels eines Abdeckgitters 67 überdeckt werden. Weiterhin ist neben dem Durchbruch 68 eine Montageöffnung im Boden 64 vorgesehen, die mittels einer Abdeckung 66 verschließbar ist.

Figur 11 zeigt die Montagedarstellung, wobei das Rahmengestell 10 mit dem Sockel 60 verschraubt ist. Wie diese Darstellung erkennen lässt, überdeckt der Bodenrahmen des Rahmengestelles 10 nicht die gesamte Tiefe des Sockels 60, sondern es ist vielmehr ein Teilbereich freigelassen, der zur Aufnahme eines Luftkanales 70 dient.

Figur 8 zeigt die Konstruktion des Luftkanales 70 im Detail. Wie diese Zeichnung veranschaulicht, ist der Luftkanal 70 mit zwei identisch aufgebauten Gehäusen 71 ausgestattet. Die Gehäuse 71 weisen eine vertikale Wand 71.1 auf, von der vertikale Seitenwände 71.2 und 71.4 abgewinkelt sind. Weiterhin sind von der Wand 71.1 eine Bodenwand 71.3 und eine Deckwand 71.5 abgebogen. Auf diese Weise umschließt das Gehäuse 71 schachtelartig einen Luftführungsbereich. Dieser Luftführungsbereich ist zum Einen durch die der Wand 71.1 gegenüberliegenden Seite und zum Anderen durch einen Durchbruch 71.6 hindurch zugänglich. Figur 10 lässt erkennen, dass die beiden Gehäuse 71 zwar identisch aufgebaut, jedoch um 180° verdreht verbaut sind. Die beiden Gehäuse 71 werden mittels eines Verteilerstückes 72 verbunden. Das Verteilerstück 72 ist dabei zwischen den beiden Gehäusen 71 angeordnet. Es weist einen vertikalen Wandabschnitt 72.1 auf, der boden- und deckseitig eine rechtwinklige Abwinklung 72.2 aufweist. Die vertikalen Kanten des Verteilerstückes 72 sind mit Befestigungsflanschen 72.4 ausgestattet. Im Mittenbereich zwischen den beiden Abwinklungen 72.2 ist eine Schottwand 72.3 angeordnet und mit dem Wandabschnitt 72.1 verbunden. Die beiden Gehäuse 71 können an die Befestigungsflansche 72.4 mit ihren Seitenwänden 71.4 angesetzt werden. Mittels Befestigungselementen (Schrauben), die durch die Seitenwände 71.4 und die Flansche 72.4 hindurchgeführt sind, können die Gehäuse 71 mit dem Verteilerstück verbunden werden. Auf den beiden oben liegenden Bereichen (Deckwand 71.5 des linken Gehäuses 71 und Bodenwand 71.3 des rechten Gehäuses 71) sind zwei Leisten 71.7 befestigt.

Das Verteilerstück 72 weist jeweils zwischen der Schottwand 72.3 und der Abwinklung 72.2 einen Luftdurchlass in Form eines großzügigen rechteckförmigen Durchbruches auf, der mit einem Abdeckgitter verschlossen werden kann. Bevorzugt ist das Abdeckgitter einteilig mit dem Verteilerstück 72 verbunden, bspw. ist es als Lochung des Wandabschnittes 72.1 ausgebildet. Im zusammengebauten Zustand werden von dem Luftkanal 70 zwei getrennte Luftführungsbereiche begrenzt. Zum Einen

bildet das linksseitige Gehäuse 71 mit seinem Luftführungsbereich einen Kanal, der durch den Durchbruch 71.6 mit dem zwischen der Schottwand 72.3 und der Abwinklung 72.2 gebildeten Luftkanalbereich in Verbindung steht. Dieser Luftkanalbereich wiederum steht über den Luftdurchlass 72.5 mit der Umgebung in Verbindung. Auf gleiche Weise wird von dem rechtsseitigen Gehäuse 71, dem Durchbruch 71.6 und dem Luftdurchlass 72.6 ein Kanalbereich bereitgestellt.

Wie Figur 11 erkennen lässt, kann der Luftkanal 70 mittels eines plattenförmigen Anschlusselementes 80 komplettiert werden. Das Anschlusselement 80 weist zwei rechteckförmige Luftdurchlässe 81 und 82 auf. Zur Befestigung des Anschlusselementes 80 an den Gehäusen 71 sind Halter 83 (siehe Figur 10) verwendet. Im montierten Zustand deckt die Abdeckung 80 die in Figur 10 gezeigte Baueinheit derart ab, dass die Luftdurchlässe 81 und 82 eine Luft leitende Verbindung zu den von den Gehäusen 71 umschlossenen Luftkanalbereichen ermöglichen. Die übrigen Luftführungsbereiche der Baueinheit gemäß Figur 10 sind mit der Abdeckung 80 überdeckt. Lediglich im unteren Randbereich der Abdeckung 80 ist ein weiterer Durchbruch in Form einer Lüfteraufnahme 83 vorgesehen. In diese kann wahlweise ein Lüfter oder ein Abdeckgitter 84 eingesetzt werden. Durch die Lüfteraufnahme 83 und das Abdeckgitter 84 ist ein Luft leitender Durchgang zu dem zugeordneten Luftkanalbereich des in Figur 11 rechtsseitigen Gehäuses 71 möglich. Mittels des Anschlusselementes 80 wird ein Anschluss des Luftkanals 70 an das Rahmengestell 10 möglich. Hierzu sind Befestigungselemente verwendet, die die Abdeckung 80 und den Luftkanal 70 an den vertikalen Rahmenprofilen 12 halten. Im montierten Zustand ist die Abdeckung 80 dem Rahmengestell 10 so zugeordnet, dass die Luftdurchlässe 81 und 82 in Luft leitender Verbindung mit den Luftdurchlässen 23 der Lüftungseinheiten 20 stehen (die Luftdurchlässe 23 sind, wie vorstehend beschrieben, von den Begrenzungswänden 22.10 des Tragteiles 22) begrenzt.

Figur 12 zeigt die Montageposition, bei der der Luftkanal 70 und das Anschlusselement 80 dem Rahmengestell 10 zugeordnet sind. Dabei ergeben sich dann folgenden Luftführungswege:

- über den Luftdurchlass 72.6 des Luftkanales 70 (siehe Figur 11) wird Umgebungsluft angesaugt. Diese Umgebungsluft gelangt durch das Verteilerstück 72 und den Durchbruch 71.6 in das in Figur 11 linksseitige Gehäuse 71. Die Umgebungsluft kann sich nun über die gesamte Höhe dieses linksseitigen Gehäuses 71 verteilen und strömt durch den Luftdurchlass 81 des Anschlusselementes 80 hindurch und durch die Luftdurchtrittsöffnung 23 in die linksseitige Luftführungseinheit 20. Die Luft kann dann parallel durch die übereinander angeordneten Luftführungsdurchbrüche 22.11 und die diese Luftführungsdurchbrüche 22.11 überdeckenden Filtereinheiten 30 entweichen. Die Luft gelangt nun in die, in Figur 11 nicht dargestellten, Brennstoffzelleneinheiten, die auf den Führungsschienen 14 aufsitzen. Die Luft durchströmt nun diese Brennstoffzelleneinheiten und führt ihnen zum Einen Kühlenergie und zum Anderen das für die Wasserstoffreaktion benötigte Reaktant zu. Die Brennstoffzelleneinheiten werden in horizontaler Richtung durchströmt. Das aus den Brennstoffzelleneinheiten austretende Luftgemisch gelangt durch die Luftführungsdurchbrüche 22.11 der rechtsseitigen Luftführungseinheit 20 in den von dieser Luftführungseinheit 20 umschlossenen Luftführungsbereich. Das Luftgemisch verlässt dann die rechtsseitige Luftführungseinheit 20 durch die Luftdurchtrittsöffnung 23 und den Luftdurchlass 82, wobei es in dem Bereich des rechtsseitigen Gehäuses 71 des Luftkanales 70 gelangt. Da das rechtsseitige Gehäuse 71 (gemäß Figur 11) über einen oberen Durchbruch 71.6 mit dem Verteilerstück 72 in Verbindung steht, wird das Luftgemisch dachseitig über den Luftdurchlass 72.5 in die Umgebung abgeleitet.

Figur 12 veranschaulicht, wie die vertikalen Seiten des Energieversorgungsschranks vervollständigt werden. Dabei werden vertikale Seitenverkleidungen 90 an Haltern 12.1, die an den vertikalen Rahmenprofilen 12 befestigt sind, angehängen. Die

Halter 12.1 sind dabei als Haken ausgebildet, die durch entsprechend ausgebildete Aufnahmen 92 der Seitenverkleidungen hindurch geschoben werden. Die Seitenverkleidungen decken im montierten Zustand mit vertikalen Seitenwänden 91 die Schrankseiten ab. Anschließend wird eine vertikale Abdeckung 100 über die vertikale Seitenverkleidung 90 gesetzt. Die Abdeckung 100 besitzt einen vertikalen Wandabschnitt 101, der mit einer umlaufenden Abkantung 102 versehen ist. Innenseitig sind in die Abdeckungen 100 Schraubaufnahmen 103 und Einhängehaken 105 angeschweißt. Die Einhängehaken 105 können durch entsprechende Aufnahmen der Seitenverkleidung hindurch gesteckt und so die Abdeckung 100 an der Seitenverkleidung fixiert werden. Die Schraubaufnahmen 103 stehen in Deckung mit Befestigungsaufnahmen 106 des Luftkanales 70. Durch die Befestigungsaufnahmen 106 können Befestigungsschrauben hindurch geführt und in die Schraubaufnahmen 103 eingeschraubt werden. Auf diese Weise wird die Abdeckung 100 sicher festgelegt. Im montierten Zustand überdeckt die Abdeckung 100 die Schnittstelle zwischen dem Rahmengestell 10 und dem Luftkanal 70. Auf diese Weise wird zum Einen ein Vandalismusschutz und zum Anderen ein optischer Abschluss gebildet. Der Vandalismusschutz wird zudem durch die von der Abdeckung 100 und der Seitenverkleidung 90 gebildeten Doppelwand unterstützt.

Figur 13 lässt den Zusammenbau des Energieversorgungsschranks weiter erkennen. Wie diese Darstellung zeigt, kann das Rahmengestell 10 deckseitig mit einem Deckblech 110 verschlossen werden. Dabei weist das Deckblech 110 in seinen Eckbereichen Schraubaufnahmen auf, durch die Schraubelemente 111 hindurch geführt und in Schraubaufnahmen in den Eckbereichen des Rahmengestells 10 eingeschraubt werden können. Die Schraubelemente 111 weisen zudem Schraubdome auf, auf denen sich ein Deckel 120 abstützt. Der Deckel 120 weist einen Deckabschnitt 121 auf, von dem eine umlaufende Abwinklung 122 abgebogen ist. An die Abwinklung 122 schließt ein umlaufender, einwärts gerichteter Flansch 123 an. Mit dem Flansch 123 ist der Deckel 120 auf die oberen horizontalen Rahmenprofile 11

des Rahmengestells 10 aufgesetzt. Dabei stützen sich die Schraubdomen auf den Innenseiten des Deckabschnittes 121 ab. Im rückseitigen Bereich des Energieversorgungsschranks dienen die Leisten 71.7 zur Fixierung des rückseitigen Deckelbereiches. Die Leisten 71.7 weisen abgewinkelte Haken auf, die den rückseitigen Flansch 123 hintergreifen. Auf diese Weise ist der Deckel 120 sicher festgelegt. Weiterhin wird mit Befestigungsschrauben zur abschließenden Befestigung der Deckel 120 mit den Schraubelementen 111 verschraubt.

Figur 14 lässt erkennen, dass der Energieversorgungsschrank frontseitig mit einer anscharnierten Tür 130 verschlossen werden kann. Die Tür 130 ist bodenseitig mit einem Luftdurchlass 133 versehen. Im Bereich dieses Luftdurchlasses 133 kann ein Lüfter 132 mittels eines Rahmens 131 an der Innenseite der Tür 130 befestigt werden. Wenn die Schranktür 130 geschlossen ist, so wird Umgebungsluft durch den Luftdurchlass 133 hindurch angesaugt und in den Aufnahmebereich unterhalb der Luftführungseinheiten 20 eingesaugt. Diese Umgebungsluft dient zur Kühlung von elektronischen Einbauten, die hier untergebracht sind. Als elektronische Einbauten können bspw. Inverter, etc. montiert sein. Nachdem die Umgebungsluft die Wärme der elektrischen Einheiten aufgenommen hat, gelangt sie auf zwei Wegen in die Umgebung. Zum Einen kann sie durch die Lüfteraufnahme 83 hindurch in den Luftkanal 70 entweichen. Sie wird dann durch den Luftdurchlass 72.5 in die Umgebung abgegeben. Zum Anderen gelangt die Luft durch das Abdeckgitter 67 (siehe Figur 9) hindurch in das von dem Sockel 60 umschlossene Plenum und entweicht dann durch die Öffnungen 63 in den Blenden 62.

Ansprüche

1. Energieversorgungssystem mit einem Rahmengestell (10), das zur Aufnahme einer oder mehrerer Brennstoffzelleneinheiten dient, wobei zwei Tragteile (22) einen Brennstoffzellen-Aufnahmebereich begrenzen, und wobei die Tragteile an einen Luftführungs kanal anschließen, der über einen oder mehrere Luftführungsdurchbrüche mit dem Brennstoffzellen-Aufnahmebereich in Verbindung steht,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Luftführungs kanal von einer Luftführungseinheit (20) begrenzt ist,
dass die Luftführungseinheit (20) ein Tragteil (22) und eine damit verbundene Abdeckung (21) aufweist, und
dass die Luftführungseinheit (20) mittelbar oder unmittelbar mit dem Rahmengestell (10) verbunden ist.
2. Energieversorgungssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Tragteil (22) eine Seitenverkleidung (22.1) aufweist, die die Luftführungsdurchbrüche (22.11) bildet.

3. Energieversorgungssystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass innerhalb des Luftführungskanals oder in den Luftführungsdurchbrüchen (22.11) eine oder mehrere Filtereinheiten (30) angeordnet sind, die mit Filterelementen (33) die Luftführungsdurchbrüche (22.11) zumindest bereichsweise überdecken, und
dass die Filtereinheiten (30) durch einen Durchbruch (22.3) der Luftführungseinheit (20) hindurch austauschbar sind.
4. Energieversorgungssystem nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Filtereinheit (30) einen Halter (31) aufweist, der verschwenkbar im Luftführungskanal zwischen einer Montage- und einer Wartungsstellung verschwenkbar ist.
5. Energieversorgungssystem nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Filtereinheit (30) mittels eines Riegels (34) mit einem Sperrabschnitt fixiert ist, und
dass der Riegel (34) durch den Durchbruch (22.3) hindurch zugänglich ist.
6. Energieversorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Tragteil (22) Führungsschienen (40) für die Brennstoffzelleneinheiten trägt.

7. Energieversorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Luftführungseinheit (20) im Bereich einer vertikalen Seite des Rahmengestelles (10) angeordnet und seitlich mit einer am Rahmengestell (10) befestigten Seitenverkleidung (90) überdeckt ist.
8. Energieversorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Luftführungs kanal der Luftführungseinheit (20) über eine Luftdurchtrittsöffnung (23) mit einem im Bereich der Rückseite des Rahmengestells (10) angeordneten Luftkanal (70) in räumlicher Verbindung steht.
9. Energieversorgungssystem nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Luftführungs kanal (80) zwei räumlich getrennte Luftführungswege bildet, die jeweils mit einer Luftführungseinheit (20) in räumlicher Verbindung stehen.

1/12

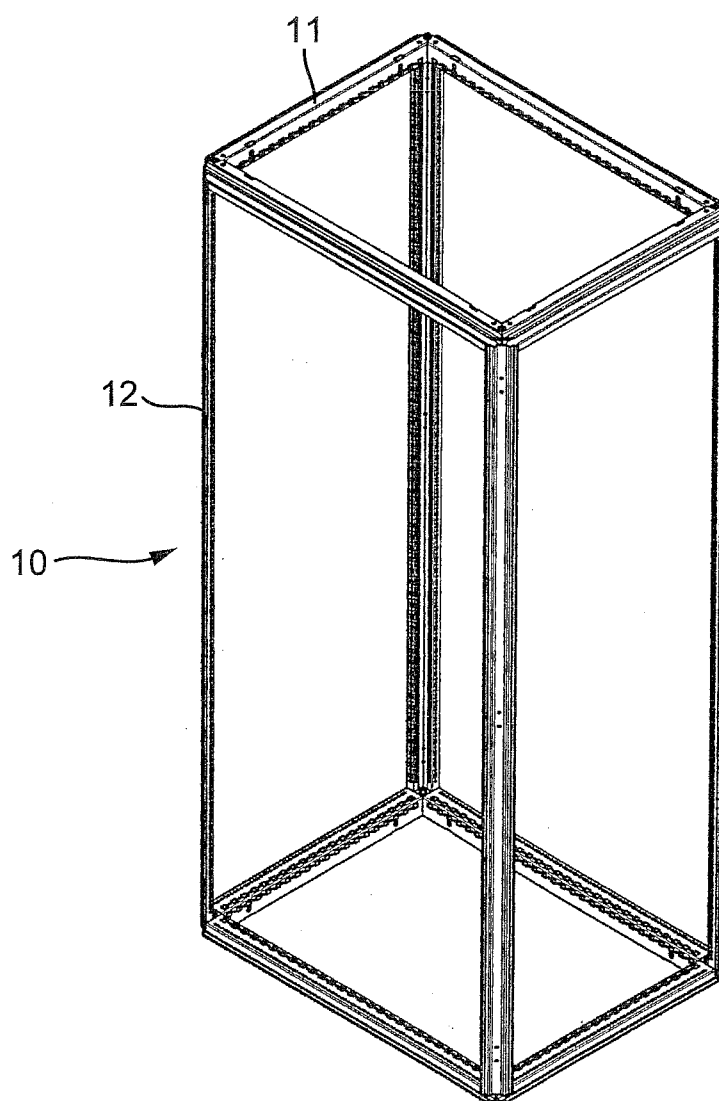
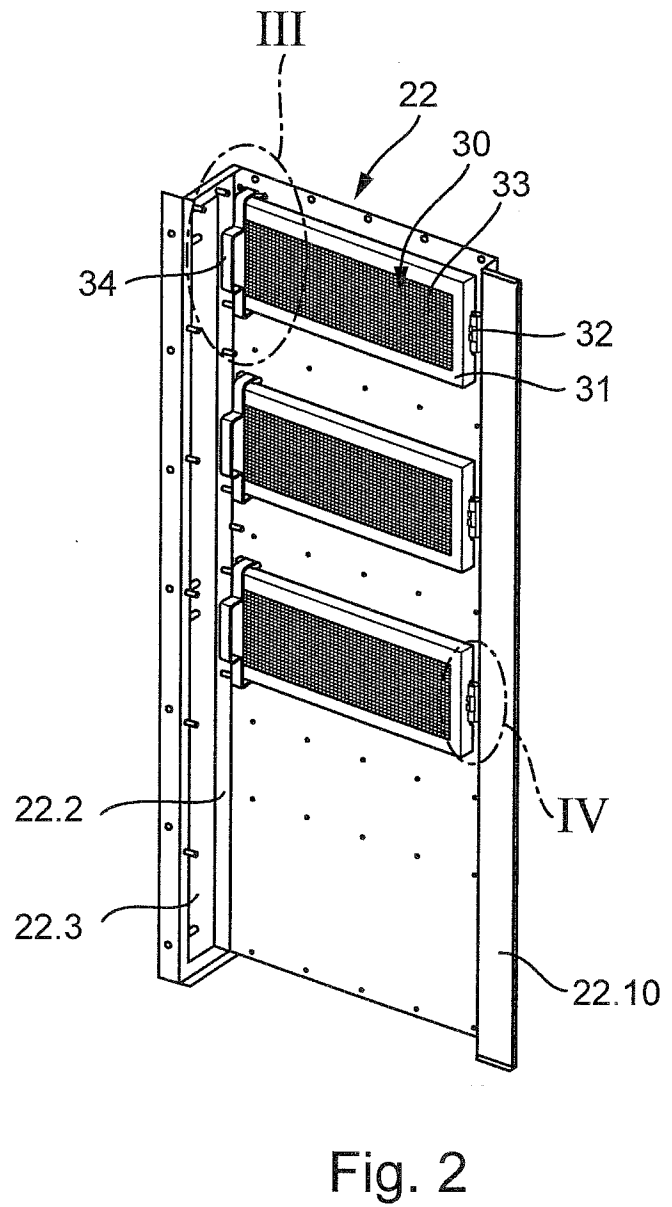
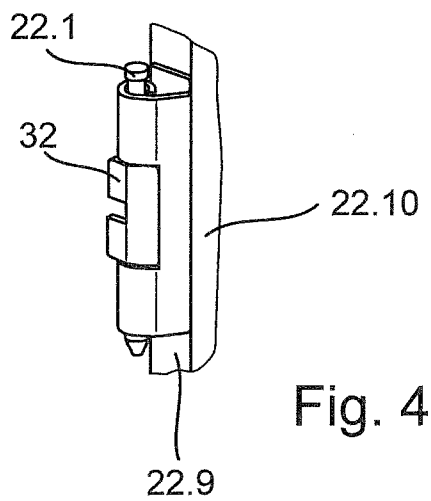
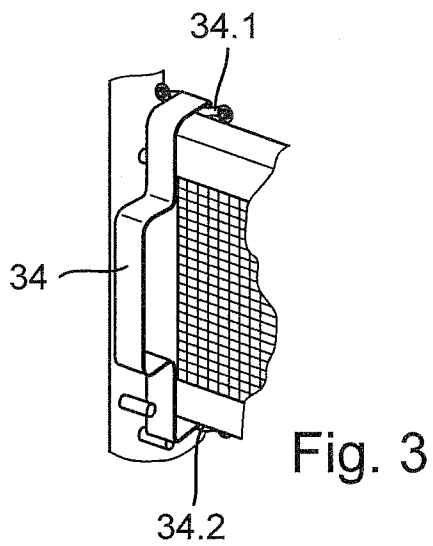


Fig. 1

2/12



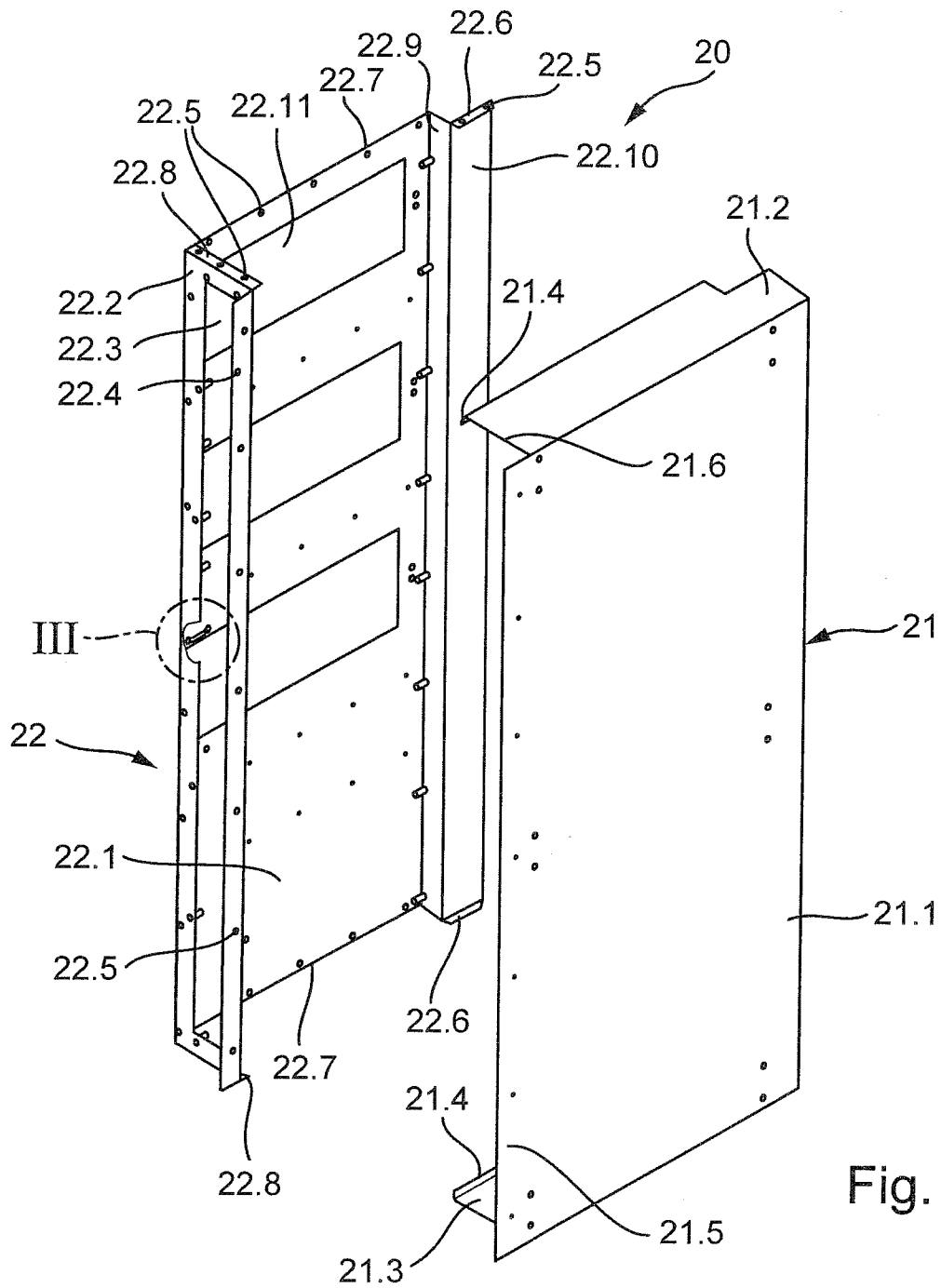


Fig. 5

4/12

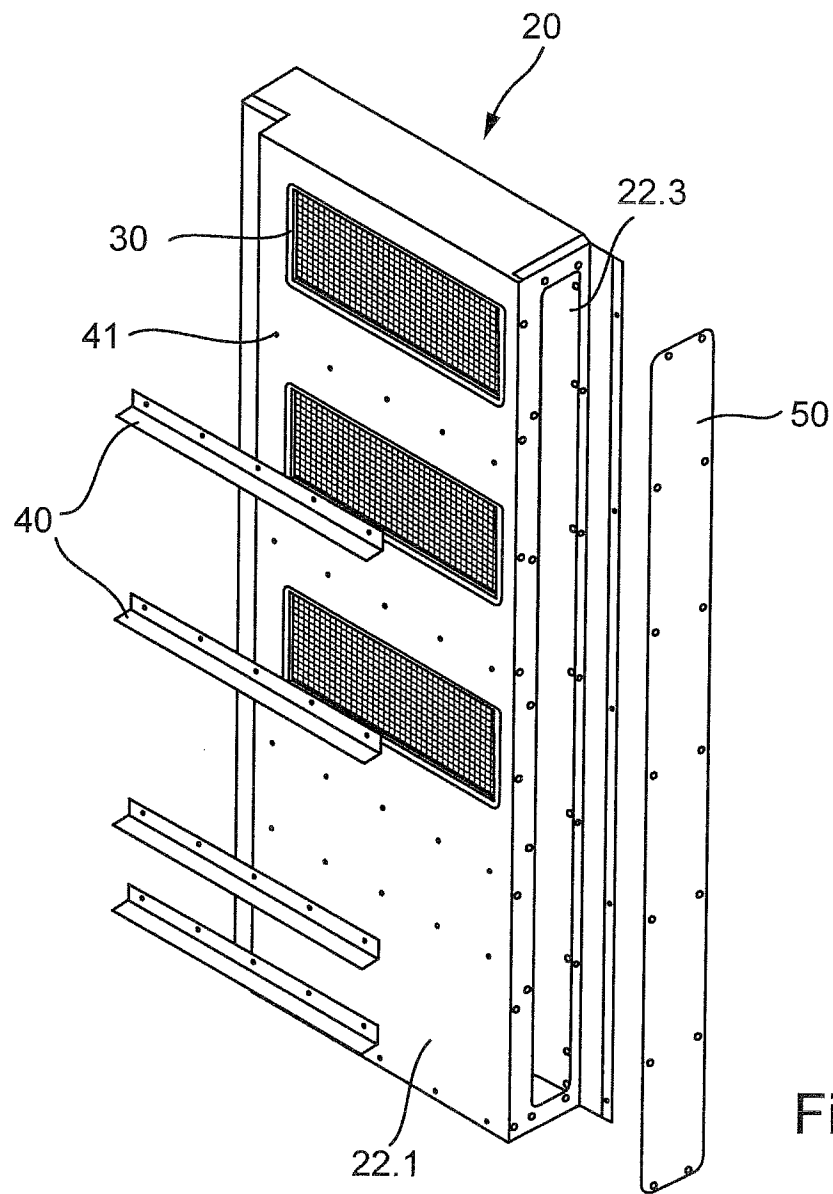


Fig. 6

5/12

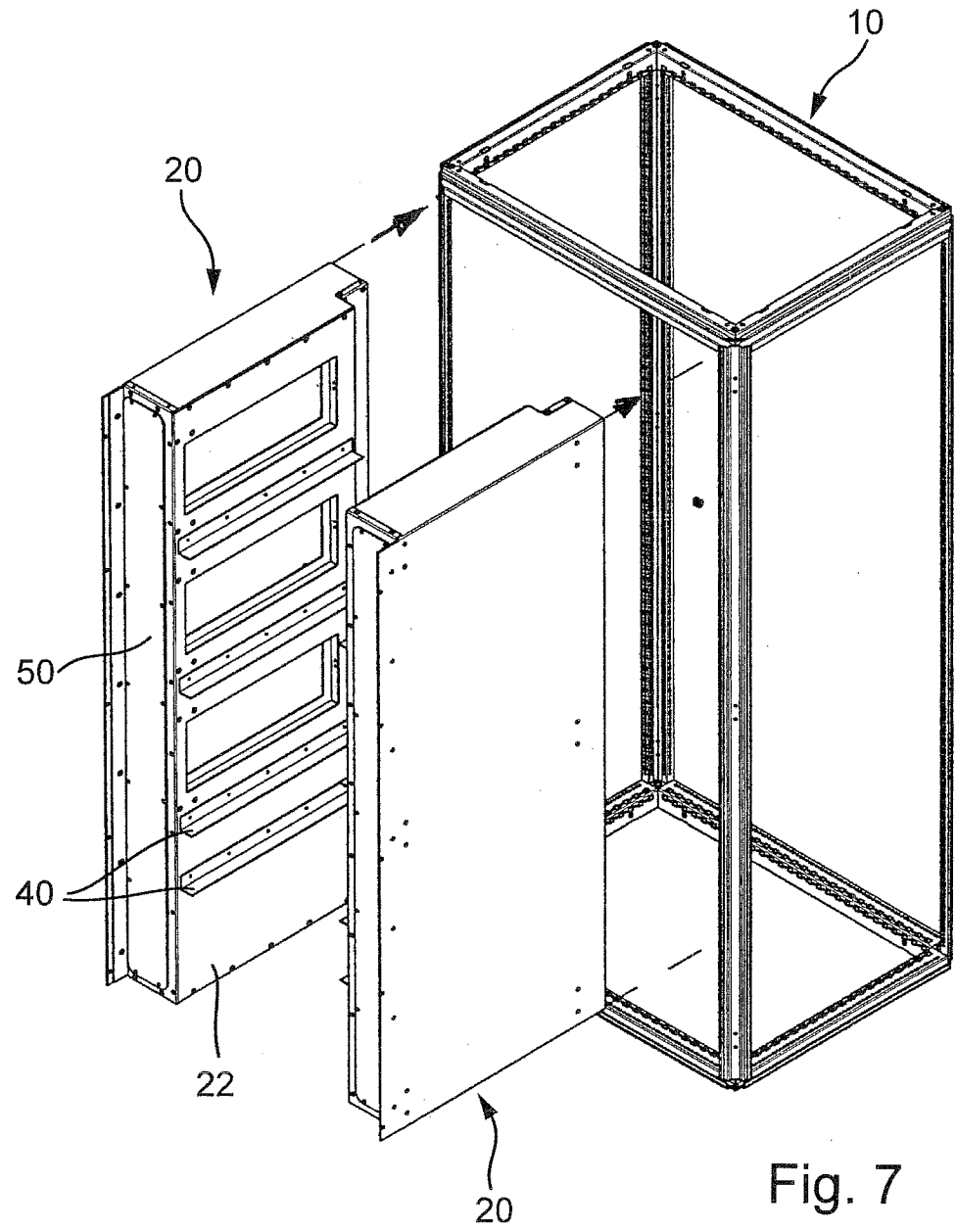


Fig. 7

6/12

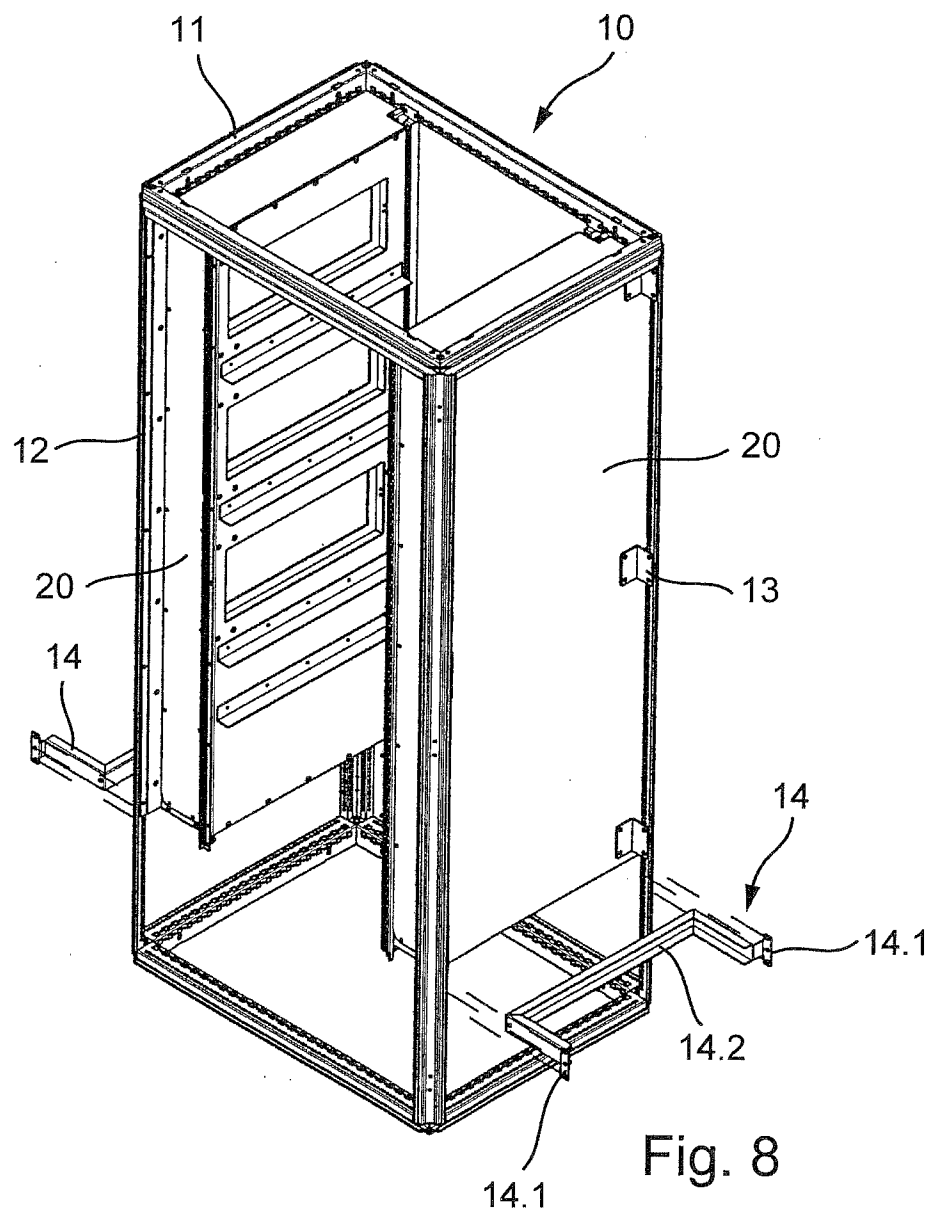


Fig. 8

7/12

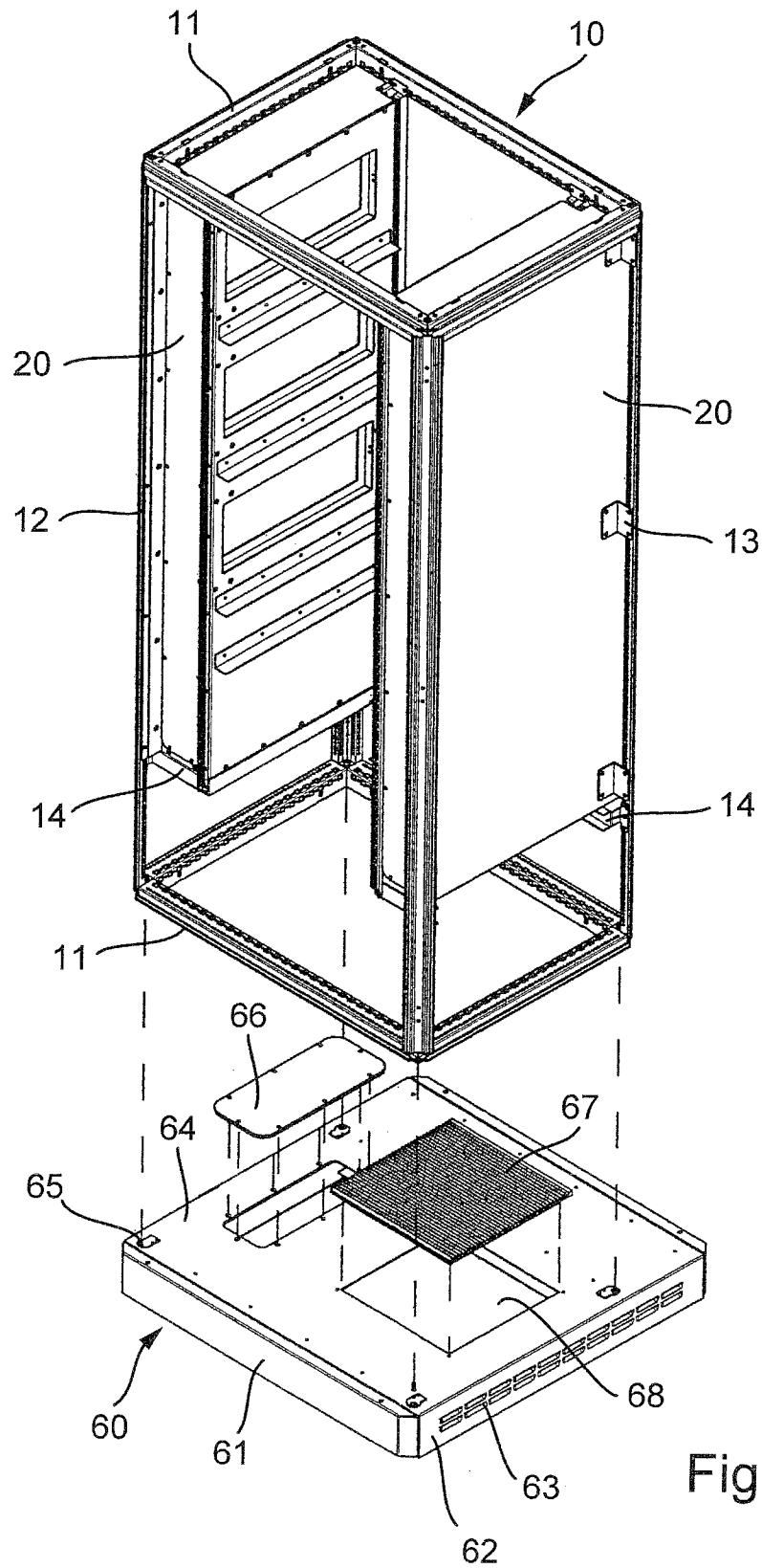


Fig. 9

8/12

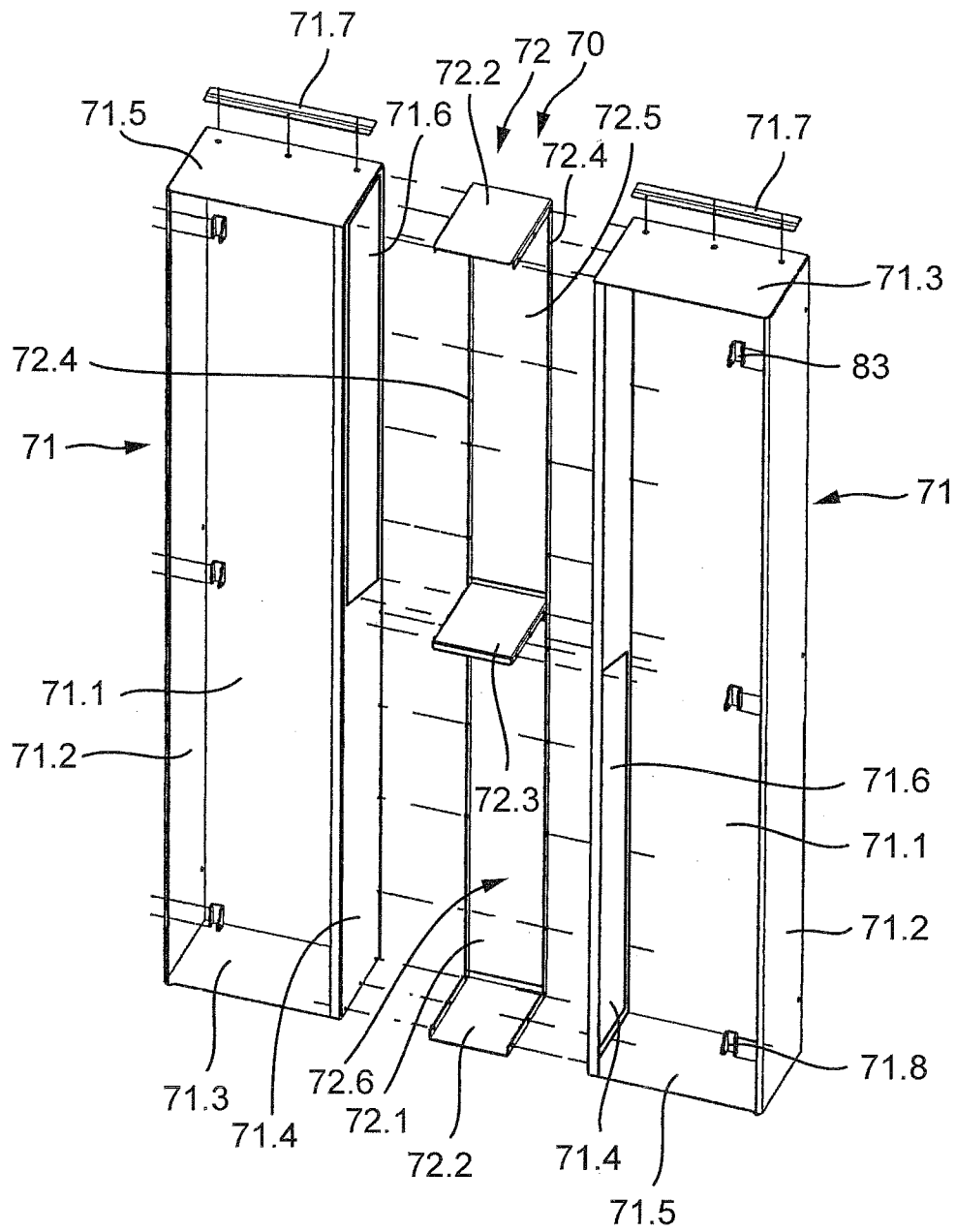


Fig. 10

9/12

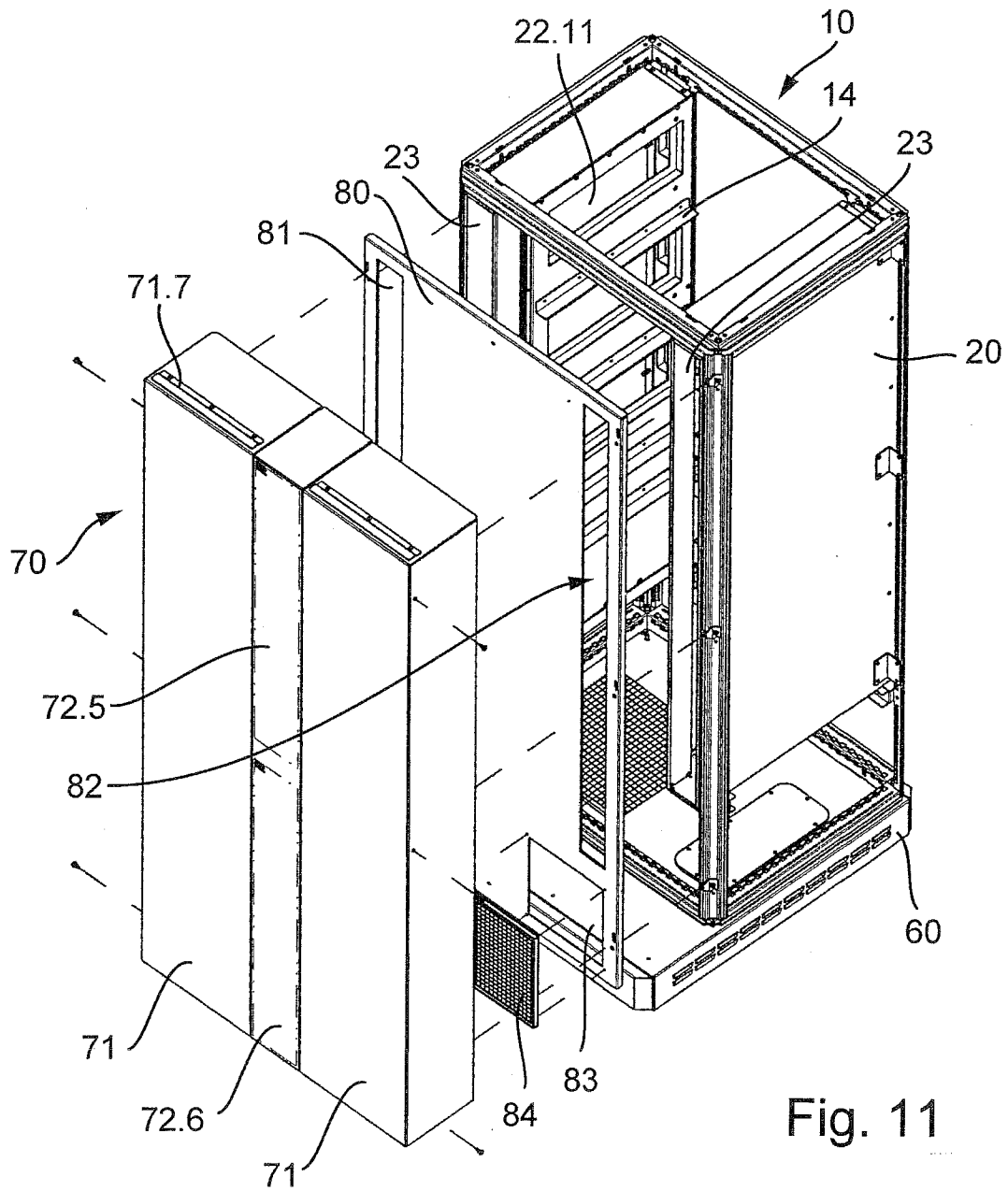


Fig. 11

10/12

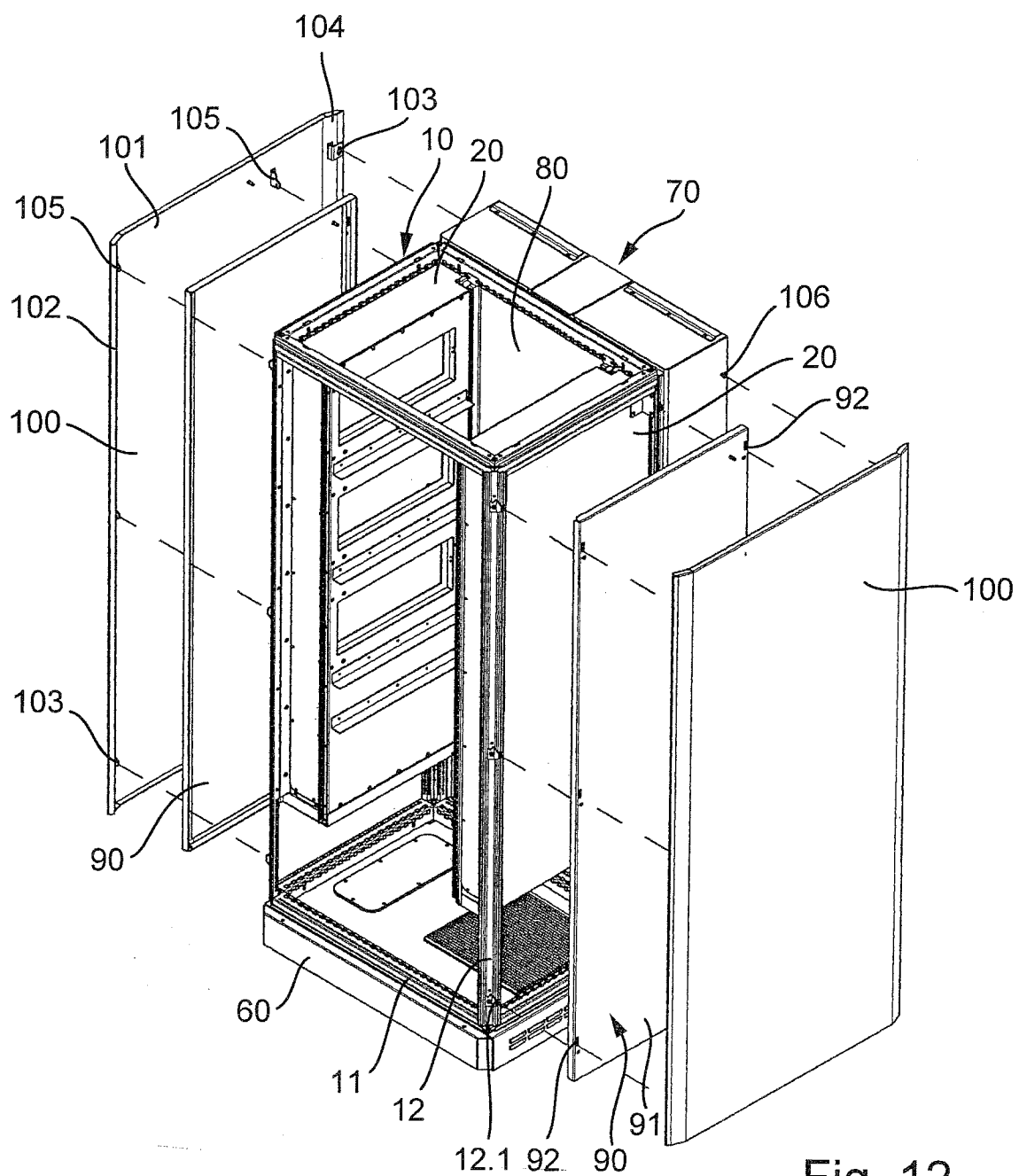


Fig. 12

11/12

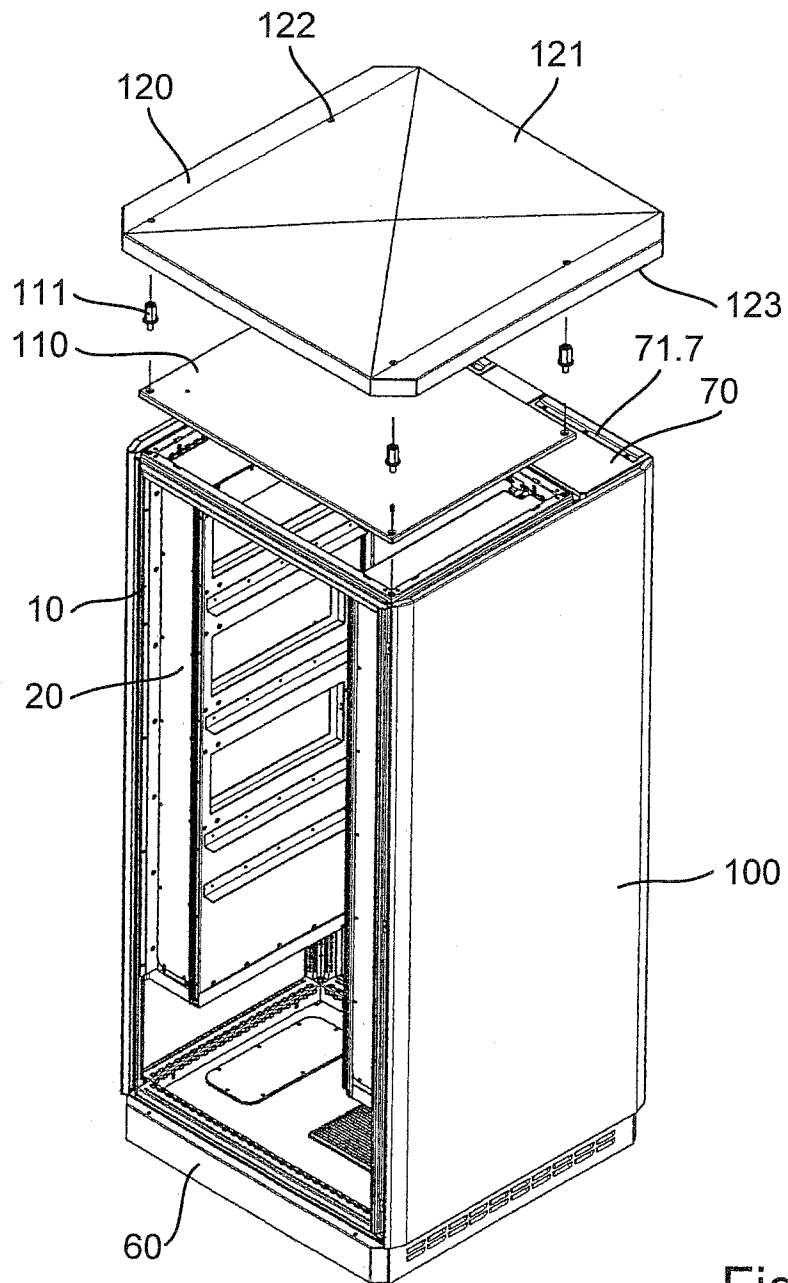


Fig. 13

12/12

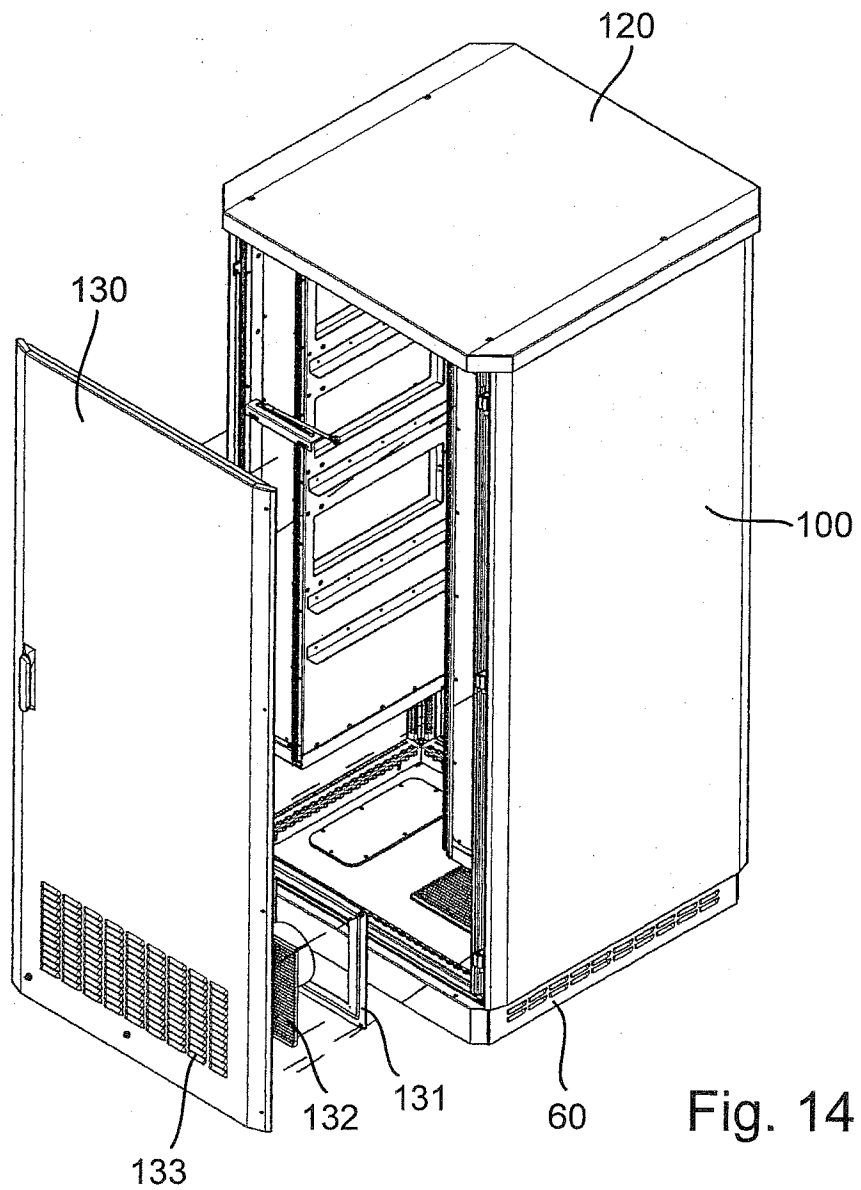


Fig. 14