



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 713 832 B1

(51) Int. Cl.: H05K 5/02 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-lichtensteinerischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00578/18

(22) Anmeldedatum: 09.05.2018

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.11.2018

(30) Priorität: 16.05.2017
DE 10 2017 110 596.4

(24) Patent erteilt: 30.11.2021

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.11.2021

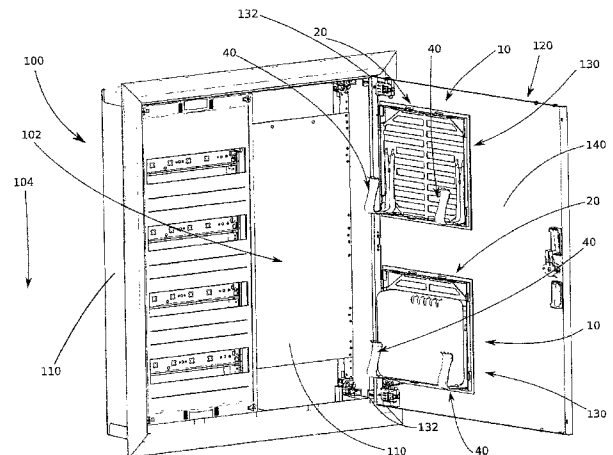
(73) Inhaber:
HAGER ELECTRO GmbH & Co. KG, Zum Gunterstal
66440 Blieskastel (DE)

(72) Erfinder:
Uwe Karmann, 66271 Kleinblittersdorf (DE)
Jonas Müller, 66271 Bliesransbach (DE)
Lukas Seitz, 66424 Homburg (DE)
Damien Vannesson, 57520 Grosbliederstroff (DE)

(74) Vertreter:
RENTSCH PARTNER AG, Bellerivestrasse 203 Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) **Befestigungsvorrichtung, Tür für einen Schaltschrank sowie ein Schaltschrank umfassend eine solche Tür.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung zur Befestigung eines Gerätes (G), insbesondere eines Kommunikationsgerätes, in einer in eine Wand (110) eines Schaltschranks (100) oder in eine Tür (120) eines Schaltschranks (100) eingebrachte Öffnung (130). Die Befestigungsvorrichtung (10) weist ein Überdeckungselement (20) und ein Halteelement (40) zum Halten des Gerätes auf. Die Befestigungsvorrichtung (10) ist geeignet, in der Öffnung (130) befestigt zu werden. Das Überdeckungselement (20) ist geeignet, die Öffnung (130) zu überdecken.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung zur Befestigung eines Gerätes, insbesondere eines Kommunikationsgerätes in eine in eine Wand eines Schaltschranks oder in eine Tür eines Schaltschranks eingebrachte Öffnung. Die Erfindung betrifft ferner eine Tür für einen Schaltschrank, umfassend wenigstens eine Öffnung, die derart für die Befestigung einer Befestigungsvorrichtung nach der Erfindung ausgebildet ist, dass ein Überdeckungselement der in der Öffnung befestigten Befestigungsvorrichtung geeignet ist, die Öffnung zu überdecken. Letztlich betrifft die Erfindung einen Schaltschrank umfassend eine solche Tür.

[0002] Es herrscht ein wachsender Bedarf, Geräte, die nicht zur Verteilung elektrischer Energie dienen, in Schaltschränken unterzubringen. Diese Geräte können insbesondere Kommunikationsgeräte sein, die beispielsweise eine Kommunikation mit einem elektronischen Stromzähler, der in dem Schaltschrank installiert ist, ermöglichen. So kann ein solches Gerät ein Router sein, der mit einer Funkkommunikationseinrichtung versehen ist, oder eine Funkkommunikationseinrichtung sein, die mit einem Router verbunden ist. Ferner können beispielsweise Schaltzustände in dem Schaltschrank installierter Überspannungsschutzschalter mittels Datenfernübertragung an externe Systeme weitergegeben werden.

[0003] Zur Montage dieser Geräte, die keinen Platz auf Hutprofilschienen des Schaltschranks finden, werden herkömmlich Installationstafeln mit einer Vielzahl von Befestigungsbohrungen für eine Schraubbefestigung der Geräte verwendet. Alternativ können diese Geräte auch an die Installationstafel angeklipst oder in die Installationstafel eingehängt sein. Diese Installationstafeln sind häufig an einer Rückwand des Schaltschranks befestigt.

[0004] Schaltschränke der oben genannten Art müssen eine gewisse Schutzart und eine Schlagfestigkeit gewährleisten und werden daher mit einer stabilen Tür geschlossen. Hierfür kann die Tür aus einem metallischen Werkstoff gefertigt sein. Diese Tür schützt die in dem Schaltschrank angeordneten Geräte vor mechanischen Stößen jeder Art, verhindert Staub- und Tiereintritt, schützt vor Wasser oder Chemikalien und bietet ebenfalls ein formschönes Gehäuse für in einer Elektroinstallation benötigte Verkabelungen. Die Türen der Schaltschränke sind in der Regel aus Blech hergestellt, um eine ausreichende mechanische Festigkeit zu gewährleisten. Ferner sind diese Türen öfters lackiert, um ein schlichtes und sauberes Design zu erzielen.

[0005] Werden die zusätzlichen Geräte wie oben beschrieben an einer Installationstafel befestigt, die an einer Rückwand des Schaltschranks angeordnet ist, so führt eine Erwärmung des Gerätes auch zu einer Erwärmung der sich in dem Schaltschrank befindenden Luft, wodurch in dem Schaltschrank ein Hitzestau entstehen kann. Dieser Hitzestau kann zu einer reduzierten Lebensdauer oder zur Abschaltung des Geräts führen.

[0006] Ein weiterer Nachteil der Schaltschränke nach dem Stand der Technik ist darin begründet, dass die mittels der Installationstafel an der Rückwand des Schaltschranks befestigten Geräte des Öfteren mit Funkkommunikationseinrichtungen ausgestattet sind, deren Funksignale durch die aus Blech gefertigte Tür an einer Verbreitung außerhalb des Schaltschranks beeinträchtigt sind. Solche Funksignale können beispielsweise mittels Antennen des Gerätes von dem Gerät gesendet werden.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Stands der Technik zu vermeiden und insbesondere eine Befestigungsvorrichtung bereitzustellen, die eine einfache Montage eines Gerätes innerhalb eines Schaltschranks ermöglicht und eine ausreichend gute Signalübertragung des Gerätes in eine Umgebung außerhalb des Schaltschranks gewährleistet. Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Befestigungsvorrichtung bereitzustellen, die eine ausreichende Kühlung des damit befestigten Gerätes ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Befestigungsvorrichtung, die erfindungsgemäße Tür und den erfindungsgemäßen Schaltschrank gelöst.

[0009] Die erfindungsgemäße Befestigungsvorrichtung dient zur Befestigung eines Gerätes, insbesondere eines Kommunikationsgerätes in einer in eine Wand eines Schaltschranks oder in eine Tür eines Schaltschranks eingebrachten Öffnung. Die Befestigungsvorrichtung weist ein Überdeckungselement und eine Haltevorrichtung zum Halten des Gerätes auf. Die Befestigungsvorrichtung ist geeignet, in der Öffnung befestigt zu werden. Das Überdeckungselement ist geeignet, die Öffnung zu überdecken.

[0010] Diese Ausgestaltung ermöglicht ein einfaches Anordnen des Gerätes in dem Schaltschrank, insbesondere derart, dass von dem Gerät gesendete aus dem Schaltschrank heraus und/oder durch das Gerät empfangene Signale in den Schaltschrank hinein treten können.

[0011] In einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst das Überdeckungselement wenigstens ein Innenteil und wenigstens ein Außenteil. Das Innenteil ist an eine Innenfläche der Wand oder der Tür anlegbar. Das Außenteil ist an eine Außenfläche der Wand oder der Tür anlegbar. Vorzugsweise ist das Innenteil mit dem Außenteil verbindbar, weiterhin vorzugsweise formschlüssig verbindbar, um die Befestigungsvorrichtung formschlüssig in der Öffnung zu halten.

[0012] Diese Ausgestaltung ermöglicht eine einfache und sichere Befestigung der Befestigungsvorrichtung in der Öffnung.

[0013] In einer alternativen Ausgestaltung der Befestigungsvorrichtung kann das Überdeckungselement auch einteilig ausgebildet sein.

[0014] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist das Innenteil wenigstens einen Durchlass, vorzugsweise eine Vielzahl an Durchlässen auf.

[0015] Diese Ausgestaltung ermöglicht den Austausch von Luft von einem Innenraum des Schaltschranks zu einem Außenraum des Schaltschranks, um durch das Gerät entwickelte Hitze vom Inneren des Schaltschranks in das Äußere des Schaltschranks zu leiten.

[0016] In einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst die Befestigungsvorrichtung wenigstens eine Lüftungsöffnung zum Austausch von Luft zwischen einem Innenraum des Schaltschranks und einem Außenraum des Schaltschranks. Vorzugsweise ist die Lüftungsöffnung zwischen dem Außenteil und der Tür oder der Wand oder zwischen dem Außenteil und dem Innenteil gebildet.

[0017] Diese Ausgestaltung verbessert weiterhin den Austausch von Luft von dem Innenraum zum Außenraum zur Abgabe der am Gerät entstehenden Hitze nach außen.

[0018] Vorzugsweise ist die Lüftungsöffnung in einer quer zur Wand oder Tür verlaufenden Blickrichtung unsichtbar.

[0019] Diese Ausgestaltung ermöglicht ein ästhetisches Erscheinungsbild des Schaltschranks von außen.

[0020] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Lüftungsöffnung geeignet, einen Luftstrom entlang einer Außenfläche der Wand oder der Tür in einer Richtung zu ermöglichen, die weiterhin vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu der Wand oder der Tür verläuft.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist die Befestigungsvorrichtung eine Vielzahl von Lüftungsöffnungen auf, die vorzugsweise in wenigstens zwei Reihen angeordnet sind. Weiterhin vorzugsweise verlaufen die Reihen im Wesentlichen parallel zueinander und/oder parallel zur Tür oder Wand und/oder in horizontaler Richtung und/oder übereinander und/oder sind in einer vertikalen Richtung voneinander beabstandet.

[0022] Die Reihen können aus einer als durchgängigen Schlitz ausgebildeten einzigen Lüftungsöffnung oder aus mehreren hintereinander angeordneten Lüftungsöffnungen gebildet sein, die durch Brücken voneinander getrennt sind.

[0023] Diese Ausgestaltung ermöglicht einen guten Austausch von der Luft zwischen dem Innenraum des Schaltschranks und dem Außenraum des Schaltschranks.

[0024] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist eine Außenseite des Überdeckungselements und/oder das Außenteil eine im Wesentlichen gekrümmte, vorzugsweise eine im Wesentlichen konvexe Form auf.

[0025] Diese Ausgestaltung ermöglicht ein nahes Positionieren des Gerätes an der Öffnung, erhöht die Schlagfestigkeit der Befestigungsvorrichtung und/oder des Überdeckungselements und ermöglicht ein ästhetisches Erscheinungsbild des Schaltschranks von außen. Durch eine nahe Positionierung des Gerätes an der Öffnung kann ein Abstrahlwinkel der von dem Gerät ausgehenden Funksignale in Richtung eines Außenraumes des Schaltschranks vergrößert, bzw. maximiert werden.

[0026] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Haltevorrichtung hakenförmig ausgebildet.

[0027] Vorzugsweise dient die hakenförmig ausgebildete Haltevorrichtung zur Aufnahme des Gerätes, indem Klemmschenkel der Haltevorrichtung an einander gegenüberliegenden Gehäusesseiten des Gerätes angreifen. Weiterhin vorzugsweise ist die Haltevorrichtung geeignet, Klemmkräfte auf ein Gehäuse des Gerätes auszuüben.

[0028] In einer alternativen Ausgestaltung kann die Haltevorrichtung als Vorsprung ausgebildet sein, der sich vorzugsweise im Wesentlichen orthogonal von dem Innenteil und/oder dem Überdeckungselement erstreckt. In einer bevorzugten Ausgestaltung kann der Vorsprung pilzkopfförmig ausgebildet sein und geeignet sein, in eine Vertiefung, die im Gehäuse des Gerätes angeordnet ist und vorzugsweise eine schlüssellochförmige Öffnung in dem Gehäuse des Gerätes bildet, aufgenommen zu werden, um das Gerät an der Befestigungsvorrichtung zu halten.

[0029] In einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst das Überdeckungselement und/oder das Innenteil wenigstens eine Befestigungsöffnung und die Haltevorrichtung wenigstens ein Hakenelement, das in der Befestigungsöffnung aufgenommen ist, um die Haltevorrichtung an dem Überdeckungselement zu befestigen. In einer bevorzugten Ausgestaltung kann das Überdeckungselement und/oder das Innenteil eine Vielzahl an Befestigungsöffnungen umfassen, die es ermöglichen, die Haltevorrichtung an unterschiedlichen Positionen an dem Überdeckungselement und/oder an dem Innenteil mittels des Hakenelements zu befestigen.

[0030] In einer alternativen Ausgestaltung kann die Haltevorrichtung auch einstückig mit dem Innenteil und/oder dem Überdeckungselement ausgebildet sein.

[0031] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist das Überdeckungselement eine Innenseite auf, die geeignet ist, einem Innenraum des Schaltschranks zugewandt zu sein, wobei die Haltevorrichtung an der Innenseite angeordnet ist und wobei vorzugsweise die Innenseite an dem Innenteil angeordnet ist.

[0032] Diese Ausgestaltung ermöglicht eine Unterbringung des Gerätes im Inneren des Schaltschranks.

[0033] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Haltevorrichtung derart ausgebildet, dass das in der Haltevorrichtung aufnehmbare Gerät an der Innenseite anlegbar ist.

[0034] Alternativ oder zusätzlich kann das Überdeckungselement eine Außenseite umfassen, die geeignet ist, einem Außenraum des Schaltschranks zugewandt zu sein. Das Halteelement ist dabei an der Außenseite angeordnet, wobei vorzugsweise das Überdeckungselement wenigstens eine Durchführungsöffnung zum Durchführen eines Stromversorgungskabels und/oder einer Signalleitung, insbesondere eines Telekommunikationskabels und/oder eines Netzkabels aufweist.

[0035] Diese Ausgestaltung ermöglicht eine Anordnung des Gerätes in einem Außenraum des Schaltschranks.

[0036] Auch wenn das Gerät im Inneren des Schaltschranks angeordnet sein kann, so kann das Überdeckungselement eine Durchführungsöffnung zum Durchführen eines Kabels, beispielsweise einer Signalleitung oder Telekommunikationskabels vom Inneren des Schaltschranks nach außen umfassen.

[0037] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist die Haltevorrichtung durch einen Durchbruch, der im Überdeckungselement gebildet ist oder in dem Überdeckungselement durch eine Sollbruchstelle bildbar ist, verwirklicht, wobei das durch den Durchbruch gehaltene Gerät den Durchbruch überdeckt oder derart ausfüllt, dass das Gerät nicht oder nur geringfügig nach außen in den Außenraum übersteht. Alternativ kann die Haltevorrichtung durch eine Aussparung, die im Überdeckungselement gebildet ist oder in dem Überdeckungselement durch eine Sollbruchstelle bildbar ist, verwirklicht sein.

[0038] Diese Ausgestaltung ermöglicht eine noch bessere Verbreitung etwaiger von dem Gerät ausgehender Funksignale außerhalb des Schaltschranks.

[0039] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Befestigungsvorrichtung und/oder das Überdeckungselement in Höhe und/oder Breite zumindest das gleiche Maß wie das zu befestigende Gerät auf. Vorzugsweise weist die Befestigungsvorrichtung und/oder das Überdeckungselement in Höhe und/oder Breite ein Maß auf, welches geringfügig über das Maß des Gerätes hinausgeht.

[0040] Durch die möglichst klein gehaltenen Maße der Befestigungsvorrichtung und/oder des Überdeckungselements kann die durchgängige Fläche der Tür oder der Wand möglichst groß bleiben, wodurch die Stabilität und/oder die Schlagfestigkeit der Tür oder der Wand erhöht wird.

[0041] Diese Ausgestaltung ermöglicht weiterhin eine ausreichende und gute Verbreitung der von dem Gerät ausgehenden Funksignale im Außenraum des Schaltschranks.

[0042] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Überdeckungselement und /oder die Befestigungsvorrichtung aus Kunststoff, vorzugsweise mittels eines Spritzgussverfahrens gefertigt, wobei weiterhin vorzugsweise dem Kunststoff ein Brandschutzadditiv beigefügt ist.

[0043] Diese Ausgestaltung ermöglicht eine einfache und kostengünstige Herstellung der Befestigungsvorrichtung und gewährleistet zugleich ausreichend gute Brandschutzeigenschaften der Befestigungsvorrichtung.

[0044] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Überdeckungselement und/oder das Außenteil und/oder die Außenseite und/oder die Lüftungsöffnung geeignet, von der Wand oder der Tür in Richtung eines Außenraumes des Schaltschranks überzustehen, wenn das Überdeckungselement in der Öffnung befestigt ist.

[0045] Diese Ausgestaltung ermöglicht eine nahe Positionierung des Gerätes an der Öffnung und sorgt für eine verbesserte Belüftung des Gerätes. Diese Ausgestaltung ermöglicht ferner, dass sich an dem Überdeckungselement bildende Wassertropfen durch die Lüftungsöffnung in den Außenraum des Schaltschranks gelangen können und dadurch verhindert wird, dass sich Wasser im Innenraum des Schaltschranks sammelt. Dadurch kann ein Schutz gegen Tropfwasser nach der Schutzart IPX1 oder ein Schutz gegen fallendes Tropfwasser nach der Schutzart IPX2 gemäß der Norm DIN EN 60529 erreicht werden.

[0046] Vorzugsweise umfasst die Befestigungsvorrichtung eine Dichtungseinrichtung zum Abdichten der Öffnung, wobei die Dichtungseinrichtung in einem Randbereich der Öffnung an der Innenfläche und/oder der Außenfläche der Wand oder der Tür anlegbar ist, um die Öffnung abzudichten.

[0047] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Dichtungseinrichtung an dem Innenteil angeordnet, um in dem Randbereich der Öffnung an der Innenfläche anlegbar zu sein. Alternativ kann die Dichtungseinrichtung an dem Außenteil angeordnet sein, um in dem Randbereich der Öffnung an der Außenfläche anlegbar zu sein.

[0048] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung kann die Dichtungseinrichtung an einem oberen Teil des Randbereichs anlegbar sein, um die Öffnung abzudichten, insbesondere gegen herabfallendes Tropfwasser. Alternativ kann die Dichtungseinrichtung ausgebildet sein, um vollumfänglich an den Randbereich anlegbar zu sein.

[0049] Die Erfindung betrifft ferner eine Tür für einen Schaltschrank, umfassend wenigstens eine Öffnung, die derart für die Befestigung einer Befestigungsvorrichtung nach der Erfindung ausgebildet ist, dass das Überdeckungselement der in der Öffnung befestigten Befestigungsvorrichtung geeignet ist, die Öffnung zu überdecken.

[0050] Diese Ausgestaltung ermöglicht eine einfache und sichere Befestigung des Gerätes an der Tür und sorgt dafür, dass von dem Gerät gesendete Funksignale vom Inneren des Schaltschranks in einen Außenraum des Schaltschranks dringen können, und zwar mit einer Maximierung des möglichen Abstrahlwinkels außerhalb des Schaltschranks.

[0051] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Öffnung in Höhe und/oder Breite zumindest das gleiche Maß wie das zu befestigende Gerät auf. Durch die möglichst klein gehaltenen Maße der Öffnung kann die durchgängige Fläche der Tür oder der Wand möglichst groß bleiben, wodurch die Stabilität und/oder die Schlagfestigkeit der Tür oder der Wand erhöht wird.

[0052] Diese Ausgestaltung erleichtert eine ausreichend gute Verbreitung der von dem Gerät gesendeten und/oder durch das Gerät empfangenen Signale.

[0053] Vorzugsweise ist die Öffnung durch eine Sollbruchstelle in der Tür bildbar.

[0054] In einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst die Tür eine Vielzahl an Öffnungen oder eine Vielzahl an Sollbruchstellen zum Bilden der Öffnungen, wobei vorzugsweise die Öffnungen in der Form eines Rasters in Reihen und Spalten an der Tür angeordnet sind und/oder bildbar sind.

[0055] In einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst die Tür eine erfindungsgemäße Befestigungsvorrichtung, wobei die Befestigungsvorrichtung derart in der Öffnung aufgenommen ist, dass das Überdeckungselement die Öffnung überdeckt.

[0056] Letztlich betrifft die Erfindung einen Schaltschrank umfassend eine erfindungsgemäße Tür.

[0057] Einzelheiten und weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung, der erfindungsgemäßen Tür und des erfindungsgemäßen Schaltschranks werden anhand der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele erläutert. Dabei veranschaulichen im Einzelnen:

- Fig. 1: einen Schaltschrank umfassend eine Tür, welche mit einer Befestigungsvorrichtung nach einem ersten Ausführungsbeispiel versehen ist;
- Fig. 2: den Schaltschrank aus Fig. 1 mit geschlossener Tür;
- Fig. 3 und 4: eine perspektivische Detailansicht der Tür mit einer Befestigungsvorrichtung, die in einer in die Tür eingebrachten Öffnung befestigt ist;
- Fig. 5: die Befestigung der Befestigungsvorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel in der in die Tür eingebrachten Öffnung;
- Fig. 6 und 7: Schnittansichten der in der Öffnung montierten Befestigungsvorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 8: eine Schnittansicht der Befestigungsvorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei ein Gerät durch eine Haltevorrichtung der Befestigungsvorrichtung gehalten ist;
- Fig. 8a: eine Schnittansicht eines an einer Rückwand des Schaltschranks befestigten Gerätes;
- Fig. 9: einen Schaltschrank mit einer Tür, an welcher zwei Befestigungsvorrichtungen nach einem zweiten Ausführungsbeispiel in einer Öffnung befestigt sind;
- und Fig. 10: eine Schnittansicht der Befestigungsvorrichtung nach dem zweiten Ausführungsbeispiel; und
- Fig. 11: eine perspektivische Detailansicht der Tür mit einer Befestigungsvorrichtung nach einem dritten Ausführungsbeispiel, die in der in die Tür eingebrachten Öffnung befestigt ist.

[0058] Die Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung 10 zu Befestigung eines Gerätes G, insbesondere eines Kommunikationsgerätes in einer in eine Wand 110 eines Schaltschranks 100 oder in eine Tür 120 des Schaltschranks 100 eingebrachten Öffnung 130. Die Befestigungsvorrichtung 10 umfasst ein Überdeckungselement 20 und eine Haltevorrichtung 40 zum Halten des Gerätes G. Die Befestigungsvorrichtung 10 ist geeignet, in der Öffnung 130 befestigt zu werden und das Überdeckungselement 20 ist geeignet, die Öffnung 130 zu überdecken.

[0059] Das Gerät G kann ein Kommunikationsgerät sein, das beispielsweise eine Kommunikation mit einem elektronischen Stromzähler, der in dem Schaltschrank 100 installiert ist, ermöglicht. Ferner kann ein solches Gerät G insbesondere ein Router sein, der mit einer Funkkommunikationseinrichtung versehen ist, oder eine Fundkommunikationseinrichtung sein, die mit einem Router verbunden ist. In letzterem Fall kann der Router an einer Rückwand des Schaltschranks 100 angeordnet sein. Ferner können beispielsweise Schaltzustände in dem Schaltschrank 100 installierter Überspannungsschutzschalter mittels Datenfernübertragung an externe Systeme weitergegeben werden.

[0060] Die Fig. 8 und 8a veranschaulichen einen Vorteil, der sich aus einer Befestigung des Gerätes G mittels einer Befestigungsvorrichtung 10 nach der Erfindung ergibt. Durch eine Anordnung des Gerätes G an der Befestigungsvorrichtung 10, die in der Öffnung 130 befestigt ist, kann ein Abstrahlwinkel α der von dem Gerät G ausgehenden Funksignale in Richtung eines Außenraumes 104 des Schaltschranks 100 vergrößert, bzw. maximiert werden.

[0061] Das Überdeckungselement 20 bzw. die Befestigungsvorrichtung 10 kann aus Kunststoff, vorzugsweise mittels eines Spritzgussverfahrens hergestellt sein. Dem Kunststoff kann ein Brandschutzadditiv beigefügt sein. Ferner kann dem Kunststoff eine Farbe beigefügt sein, die dafür sorgt, dass das Überdeckungselement bzw. die Befestigungsvorrichtung 10 in einem Farbton erscheinen, der im Wesentlichen dem Farbton der Tür 120 oder der Wand 110 entspricht.

[0062] Wie insbesondere in den Fig. 1, 3 und 8 ersichtlich, kann die Haltevorrichtung 40 hakenförmig ausgebildet sein. Dabei kann die Haltevorrichtung 40 derart ausgebildet sein, dass zwei Schenkel der Haltevorrichtung 40 an einander gegenüber liegenden Seiten eines Gehäuses des Gerätes angreifen, um das Gerät G zu halten.

[0063] Das Überdeckungselement 20 kann einteilig oder mehrteilig ausgebildet sein. Die Haltevorrichtung 40 kann ebenfalls einteilig mit dem Überdeckungselement 20 ausgebildet sein.

[0064] In einer bevorzugten Ausgestaltung kann das Überdeckungselement 20 wenigstens ein Innenteil 22 und wenigstens ein Außenteil 24 umfassen. Wie insbesondere Fig. 5 wiedergibt, kann das Innenteil 22 an einer Innenfläche 140 der Wand 110 oder der Tür anlegbar sein und das Außenteil 24 an einer Außenfläche 150 der Wand 110 oder der Tür 120 anlegbar sein. Das Innenteil 22 kann mit dem Außenteil 24 verbindbar sein, weiterhin vorzugsweise formschlüssig verbindbar sein, um die Befestigungsvorrichtung 10 formschlüssig in der Öffnung 130 zu halten.

[0065] In einer bevorzugten Ausgestaltung, die nicht in den Ausführungsbeispielen wiedergegeben ist, kann die Haltevorrichtung 40 als Vorsprung ausgebildet sein, der sich vorzugsweise im Wesentlichen orthogonal von dem Innenteil 22 und/oder dem Überdeckungselement 20 erstreckt. In einer bevorzugten Ausgestaltung kann der Vorsprung pilzkopfförmig ausgebildet sein und geeignet sein, in eine Vertiefung, die im Gehäuse des Gerätes G angeordnet ist und vorzugsweise eine schlüsellochförmige Öffnung in dem Gehäuse des Gerätes G bildet, aufgenommen zu werden, um das Gerät G an der Befestigungsvorrichtung 10 zu halten.

[0066] Wie weiterhin Fig. 5 zu erkennen gibt, kann das Außenteil 24 Rastvorsprünge 25 umfassen, die in Rastvertiefungen 23 des Innenteils 22 einrastbar sind, um das Innenteil 22 formschlüssig mit dem Außenteil 24 durch die Öffnung 130 hindurch zu verbinden. Vorzugsweise sind die Rastvorsprünge 25 in Eckbereichen des Außenteils 24 angeordnet und die Rastvertiefungen 23 des Innenteils 22 können in den Eckbereichen des Innenteils 22 angeordnet sein.

[0067] Wie insbesondere in Fig. 4 zu erkennen ist, kann das Innenteil 22 wenigstens einen Durchlass 26, vorzugsweise eine Vielzahl an Durchlässen 26 aufweisen. Das Innenteil 22 kann eine Vielzahl an Durchlässen 26 aufweisen, die schlitzförmig ausgebildet sind und vorzugsweise nebeneinander und/oder übereinander an dem Innenteil 22 angeordnet sind. Wie insbesondere die Fig. 6, 7, 8 und 10 zu erkennen geben, kann die Befestigungsvorrichtung 10 wenigstens eine Lüftungsöffnung 28 zum Austausch von Luft zwischen einem Innenraum 102 des Schaltschranks 100 und dem Außenraum 104 des Schaltschranks 100 umfassen. Vorzugsweise kann die Lüftungsöffnung 28 zwischen dem Außenteil 24 und der Tür 120 oder der Wand 110 oder zwischen dem Außenteil 24 und dem Innenteil 22 gebildet sein.

[0068] Die Lüftungsöffnung 28 kann in einer quer zur Wand 110 oder Tür 120 verlaufenden Blickrichtung B unsichtbar sein.

[0069] Die Lüftungsöffnung 28 kann geeignet sein, einen Luftstrom entlang einer Außenfläche 150 der Wand 110 oder der Tür 120 in einer Richtung L zu ermöglichen, die weiterhin vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu der Wand 110 oder der Tür 120 verläuft. Diese Ausgestaltung wird insbesondere aus den Fig. 7, 8 und 10 ersichtlich.

[0070] Der Luftstrom kann ferner durch die in dem Gerät G entstehende Hitze verstärkt werden. Denn durch die Hitze entsteht ein Druckunterschied, der einen Luftstrom von unten nach oben begünstigt, wodurch der Luftstrom durch die untere Lüftungsöffnung 28 angesaugt wird und durch die obere der Lüftungsöffnungen 28 abgegeben wird.

[0071] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist die Befestigungsvorrichtung 10 eine Vielzahl von Lüftungsöffnungen 28 auf, die vorzugsweise in wenigstens zwei Reihen $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8$ angeordnet sind. Weiterhin vorzugsweise verlaufen die Reihen $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8$ im Wesentlichen parallel zueinander und/oder parallel zur Tür 120 oder Wand 110 und/oder übereinander und/oder in im Wesentlichen horizontaler Richtung und/oder sind in einer vertikalen Richtung voneinander beabstandet.

[0072] Die Reihen $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8$ können aus einer als durchgängigen Schlitz ausgebildeten einzigen Lüftungsöffnung 28 oder aus mehreren hintereinander angeordneten Lüftungsöffnungen 28 gebildet sein, die durch Brücken voneinander getrennt sind.

[0073] Wie weiterhin die Fig. 6, 7 und 10 veranschaulichen kann eine Außenseite 30 des Überdeckungselements und/oder das Außenteil 24 des Überdeckungselements 20 eine im Wesentlichen gekrümmte, weiterhin vorzugsweise eine im Wesentlichen konvexe Form aufweisen.

[0074] Diese Ausgestaltung ermöglicht ein nahes Positionieren des Gerätes G an der Öffnung 130, erhöht die Schlagfestigkeit der Befestigungsvorrichtung 10 und/oder des Überdeckungselements 20 und ermöglicht ein ästhetisches Erscheinungsbild des Schaltschranks 100 von außen. Durch eine nahe Positionierung des Gerätes G an der Öffnung 130 kann ein Abstrahlwinkel α der von dem Gerät G ausgehenden Funksignale in Richtung des Außenraumes 104 des Schaltschranks 100 vergrößert, bzw. maximiert werden.

[0075] Wie insbesondere die Fig. 9 und 10 wiedergeben, kann die Außenseite 30 des Überdeckungselements 20 und/oder das Außenteil 24 aus überlappenden Platten 27 gebildet sein, zwischen denen die Lüftungsöffnungen 28 gebildet sind, die vorzugsweise in den wenigstens zwei Reihen $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8$ angeordnet sind.

[0076] In einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst das Überdeckungselement 20 und/oder das Innenteil 22 wenigstens eine Befestigungsöffnung 32. Diese Ausgestaltung ist insbesondere in Fig. 4 dargestellt. Die Haltevorrichtung 40 kann dabei wenigstens ein Hakenelement 42 aufweisen, das in der Befestigungsöffnung 32 aufgenommen ist, um die Haltevorrichtung 40 an dem Überdeckungselement 20 bzw. dem Innenteil 22 zu befestigen.

[0077] Das Überdeckungselement 20 kann eine Innenseite 34 aufweisen, die geeignet ist, einem Innenraum 102 des Schaltschranks 100 zugewandt zu sein. Die Haltevorrichtung 40 ist dabei vorzugsweise an der Innenseite 34 angeordnet, wobei weiterhin vorzugsweise die Innenseite 34 an dem Innenteil 22 angeordnet ist.

[0078] Wie insbesondere Fig. 4 zu erkennen gibt, kann das Innenteil 22 bzw. das Überdeckungselement 20 mehrere Befestigungsöffnungen 32 aufweisen, sodass ermöglicht wird, dass die Haltevorrichtung 40 an unterschiedlichen Positionen des Überdeckungselements 20 angeordnet werden kann, um eine variable Positionierung des Gerätes G an der Befestigungsvorrichtung 10 zu ermöglichen.

[0079] Vorzugsweise ist die Haltevorrichtung 40 derart ausgebildet, dass das an der Haltevorrichtung 40 aufnehmbare Gerät G an der Innenseite 34 anlegbar ist.

[0080] In einer weiteren alternativen Ausgestaltung gemäß einem in Fig. 11 wiedergegebenen dritten Ausführungsbeispiel kann die Haltevorrichtung 40 durch einen Durchbruch in dem Überdeckungselement 20, insbesondere in dem Außenteil 24 des Überdeckungselements 20 ausgebildet sein, wobei das durch den Durchbruch gehaltene Gerät G den Durchbruch überdeckt oder derart ausfüllt, dass das Gerät nicht oder nur geringfügig nach außen in den Außenraum übersteht. Der Durchbruch kann alternativ in dem Überdeckungselement 20, insbesondere in dem Außenteil 24 des Überdeckungselements 20 durch eine Sollbruchstelle bildbar sein. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel kann das Gerät G eine Funkkommunikationseinrichtung sein, die mit einem Router verbunden ist, der beispielsweise an der Rückwand des Schaltschranks 100 angeordnet ist.

[0081] Vorzugsweise weist die Befestigungsvorrichtung 10 und/oder das Überdeckungselement 20 in Höhe und/oder Breite zumindest das gleiche Maß wie das zu befestigende Gerät G auf. Durch die möglichst klein gehaltenen Maße der Befestigungsvorrichtung 10 und/oder des Überdeckungselements 20 kann die durchgängige Fläche der Tür 120 oder der Wand 110 möglichst groß bleiben, wodurch die Stabilität und/oder die Schlagfestigkeit der Tür 120 oder der Wand 110 erhöht wird.

[0082] In einer alternativen Ausgestaltung der Befestigungsvorrichtung 10 kann das Überdeckungselement 20 ausgebildet sein, um das Gerät G an der Außenseite 30 des Überdeckungselements 20 anzuordnen. Die Außenseite 30 ist einem Außenraum 104 des Schaltschranks 100 zugewandt. Gemäß dieser Ausgestaltung kann das Überdeckungselement 20 wenigstens eine Durchführungsöffnung zum Durchführen eines Stromversorgungskabels und/oder einer Signalleitung, insbesondere eines Telekommunikationskabels und/oder eines Netzkabels aufweisen.

[0083] Eine zuvor beschriebene Durchführungsöffnung kann auch bei einer Befestigungsvorrichtung 10 vorgesehen sein, die für die Befestigung des Gerätes G an der Innenseite ausgebildet ist. Dann dient die Durchführungsöffnung zum Durchführen eines Kabels von dem Gerät G in den Außenraum 104 des Schaltschranks. Ein solches Kabel kann beispielsweise eine Signalleitung bzw. ein Telekommunikationskabel und/oder ein Netzkabel und/oder ein Antennenkabel sein.

[0084] Vorzugsweise umfasst die Befestigungsvorrichtung 10 eine Dichtungseinrichtung zum Abdichten der Öffnung 130, wobei die Dichtungseinrichtung 10 in einem Randbereich K der Öffnung an der Innenfläche 140 und/oder der Außenfläche 150 der Wand 110 oder der Tür 120 anlegbar ist, um die Öffnung 130 abzudichten. Der Randbereich K ist in Fig. 5 mittels einer gestrichelten Linie dargestellt, die diesen umgibt.

[0085] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Dichtungseinrichtung an dem Innenteil 22 angeordnet, um in dem Randbereich K der Öffnung 130 an der Innenfläche 140 anlegbar zu sein. Alternativ kann die Dichtungseinrichtung an dem Außenteil 24 angeordnet sein, um in dem Randbereich K der Öffnung 130 an der Außenfläche 150 anlegbar zu sein.

[0086] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung kann die Dichtungseinrichtung an einem oberen Teil J des Randbereichs K anlegbar sein, um die Öffnung 130 abzudichten, insbesondere gegen herabfallendes Tropfwasser. Alternativ kann die Dichtungseinrichtung ausgebildet sein, um vollumfänglich an den Randbereich K anlegbar zu sein. Gemäß dieser Ausgestaltung kann die Dichtungseinrichtung als Dichtungsring ausgebildet sein, der an der Befestigungsvorrichtung 10 und/oder an dem Überdeckungselement 20 in dessen äußeren Bereich vollumfänglich anliegt.

[0087] Die Erfindung betrifft ferner eine Tür für einen Schaltschrank. Die Tür 120 umfasst wenigstens eine Öffnung 130 oder wenigstens eine Sollbruchstelle in der Tür 120 zum Bilden der Öffnung 130. Die Öffnung 130 ist derart für die Befestigung einer Befestigungsvorrichtung 10 nach der Erfindung geeignet, dass das Überdeckungselement 20 der in der Öffnung 130 befestigten Befestigungsvorrichtung 10 geeignet ist, die Öffnung 130 zu überdecken.

[0088] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Öffnung 130 in Höhe und/oder Breite zumindest das gleiche Maß wie das zu befestigende Gerät G auf. Durch die möglichst klein gehaltenen Maße der Öffnung 130 kann die durchgängige Fläche der Tür 120 oder der Wand 110 möglichst groß bleiben, wodurch die Stabilität und/oder die Schlagfestigkeit der Tür 120 oder der Wand 110 erhöht wird.

[0089] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Öffnung 130 benachbart zu einem Scharnier 132 der Tür 120 gebildet oder durch die Sollbruchstelle bildbar. Vorzugsweise beträgt der Abstand der Öffnung 130 zu dem Scharnier 132 in der Horizontalen wenigstens 20 mm und höchstens 200 mm, weiterhin vorzugsweise höchstens 100 mm.

[0090] Die Tür 120 kann mit einer Vielzahl an Öffnungen 130 oder mit einer Vielzahl an Sollbruchstellen zum Bilden der Öffnungen 130 versehen sein, wobei vorzugsweise die Öffnungen 130 in der Form eines Rasters in Reihen und Spalten an der Tür 120 angeordnet sind und/oder bildbar sind. So können die Reihen und Spalten mit jeweils einem gleichbleibenden Abstand voneinander beabstandet sein. So können die Öffnungen horizontal voneinander alle 250 mm angeordnet sein und vertikal alle 150 mm oder vertikal durch ein Vielfaches von 150 mm angeordnet sein.

[0091] Vorzugsweise umfasst die Tür 120 eine Befestigungsvorrichtung 10 nach der Erfindung, wobei die Befestigungsvorrichtung 10 derart in der Öffnung 130 aufgenommen ist, dass das Überdeckungselement 20 die Öffnung 130 überdeckt.

[0092] Letztlich betrifft die Erfindung einen Schaltschrank 100 mit einer Tür 120 gemäß der Erfindung.

[0093] Der Durchbruch, der die Haltevorrichtung 40 bildet, kann derart ausgebildet sein, dass er für die Aufnahme eines Gerätes G, welches in einer herkömmlichen Unterputzdose verbaut ist, geeignet ist.

[0094] Vorzugsweise weist die Befestigungsvorrichtung 10 und/oder das Überdeckungselement 20 eine Breite auf, die zwischen 200 und 300 mm beträgt. Weiterhin vorzugsweise weist die Befestigungsvorrichtung 10 und/oder das Überdeckungselement 20 eine Höhe auf, die zwischen 100 und 200 mm beträgt. Die Begriffe Höhe und Breite beziehen sich auf die bestimmungsgemäße Einbauposition des Schaltschranks 100.

[0095] Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die beschriebenen und dargestellten Ausführungsformen begrenzt. Änderungen, z. B. in den Ausführungsformen der verschiedenen Bestandteile oder Ersetzungen durch technische Äquivalente sind, soweit sie im Rahmen des beanspruchten Schutzbegehrens bleiben, jederzeit möglich.

Patentansprüche

1. Befestigungsvorrichtung zur Befestigung eines Gerätes (G), insbesondere eines Kommunikationsgerätes, in einer in eine Wand (110) eines Schaltschranks (100) oder in eine Tür (120) eines Schaltschranks (100) eingebrachte Öffnung (130), wobei die Befestigungsvorrichtung (10) ein Überdeckungselement (20) und ein Halteelement (40) zum Halten des Gerätes aufweist, wobei die Befestigungsvorrichtung (10) geeignet ist, in der Öffnung (130) befestigt zu werden, und wobei das Überdeckungselement (20) geeignet ist, die Öffnung (130) zu überdecken.
2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überdeckungselement (20) und/oder das Halteelement (40) aus Kunststoff, vorzugsweise mittels eines Spritzgussverfahrens gefertigt ist, wobei weiterhin vorzugsweise dem Kunststoff ein Brandschutzadditiv beigelegt ist.
3. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement (40) hakenförmig ausgebildet ist.
4. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überdeckungselement (20) ein Innenteil (22) und ein Außenteil (24) umfasst, wobei das Innenteil (22) an einer Innenfläche (140) der Wand (110) oder der Tür (120) anlegbar ist, wobei das Außenteil (24) an einer Außenfläche (150) der Wand (110) oder der Tür (120) anlegbar ist wobei vorzugsweise das Innenteil (22) mit dem Außenteil (24) verbindbar, weiterhin vorzugsweise formschlüssig verbindbar ist, um die Befestigungsvorrichtung (10) formschlüssig in der Öffnung (130) zu halten.
5. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenteil (22) wenigstens einen Durchlass (26), vorzugsweise eine Vielzahl an Durchlässen (26) aufweist.
6. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Lüftungsöffnung (28) zum Austausch von Luft zwischen einem Innenraum (102) des Schaltschranks (100) und einem Außenraum (104) des Schaltschranks (100).
7. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lüftungsöffnung (28) in einer senkrecht zur Wand (110) oder Tür (120) verlaufenden Blickrichtung (B) unsichtbar ist.
8. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lüftungsöffnung (28) geeignet ist, einen Luftstrom entlang einer Außenfläche (150) der Wand (110) oder der Tür (120) in einer Richtung (L) zu ermöglichen, die vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu der Wand (110) oder der Tür (120) verläuft.
9. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Außenseite (30) des Überdeckungselements (20) eine im Wesentlichen gekrümmte, vorzugsweise eine im Wesentlichen konvexe Form aufweist.
10. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überdeckungselement (20) wenigstens eine Befestigungsöffnung (32) umfasst und das Halteelement (40) wenigstens ein Hakenele-

ment (42) aufweist, das in der Befestigungsöffnung (32) aufgenommen ist, um das Halteelement (40) an dem Überdeckungselement (20) zu befestigen.

11. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überdeckungselement (20) eine Innenseite (34), die geeignet ist, einem Innenraum (102) des Schaltschranks (100) zugewandt zu sein, aufweist, wobei das Halteelement (40) an der Innenseite (34) angeordnet ist.
12. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement (40) derart ausgebildet ist, dass das in dem Halteelement (40) aufnehmbare Gerät an der Innenseite anlegbar ist.
13. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überdeckungselement (20) eine Außenseite (30), die geeignet ist, einem Außenraum (104) des Schaltschranks (100) zugewandt zu sein, aufweist, wobei das Halteelement (40) an der Außenseite (30) angeordnet ist, wobei vorzugsweise das Überdeckungselement (20) wenigstens eine Durchführungsöffnung zum Durchführen eines Stromversorgungskabels und/oder einer Signalleitung, insbesondere eines Telekommunikationskabels und/oder eines Netzwirkabels aufweist.
14. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsvorrichtung (10) in Höhe und/oder Breite zumindest das gleiche Maß wie das zu befestigende Gerät aufweist.
15. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überdeckungselement (20) und/oder die Außenseite (30) und/oder die Lüftungsöffnung (28) geeignet sind, von der Wand (110) oder der Tür (120) in Richtung eines Außenraumes (104) des Schaltschranks (100) überzustehen.
16. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **gekennzeichnet durch** eine Dichtungseinrichtung zum Abdichten der Öffnung (130), wobei die Dichtungseinrichtung in einem Randbereich (K) der Öffnung (130) an der Innenfläche (140) und/oder der Außenfläche (150) der Wand (110) oder der Tür (120) anlegbar ist, um die Öffnung (130) abzudichten.
17. Tür für einen Schaltschrank (100), umfassend eine Befestigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei die Tür (120) eine Öffnung (130) umfasst, wobei die Befestigungsvorrichtung (10) in der Öffnung (130) befestigt ist und das Überdeckungselement (20) der Befestigungsvorrichtung (10) die Öffnung (130) überdeckt.
18. Tür (120) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (130) in Höhe und/oder Breite zumindest das gleiche Maß wie das zu befestigende Gerät aufweist.
19. Schaltschrank umfassend eine Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wenigstens eine Wand (110) und wenigstens eine Tür (120), wobei in der Tür (120) oder der Wand (110) eine Öffnung (130) angeordnet ist, wobei die Befestigungsvorrichtung (10) in der Öffnung (130) befestigt ist und das Überdeckungselement (20) der Befestigungsvorrichtung (10) die Öffnung (130) überdeckt.

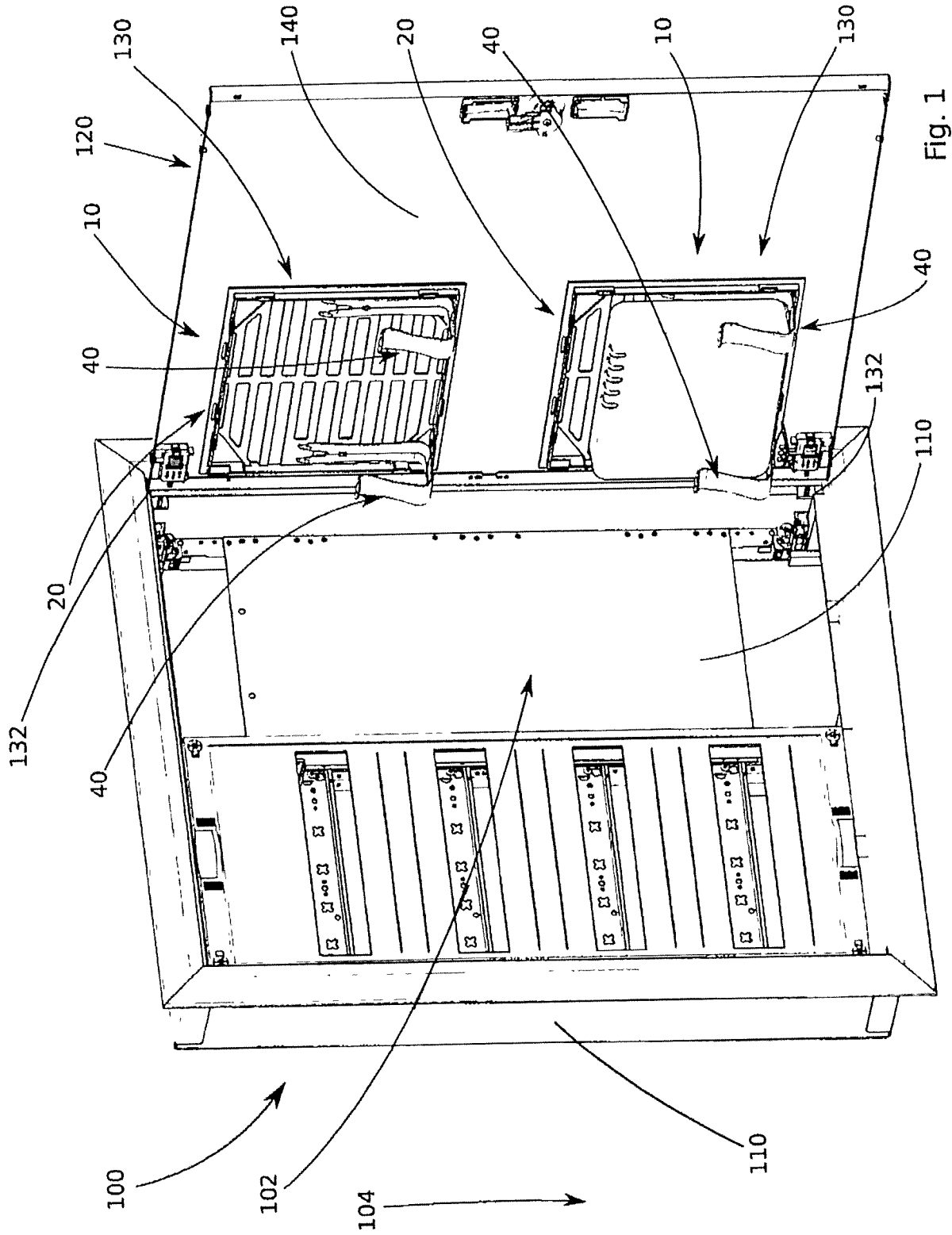


Fig. 1

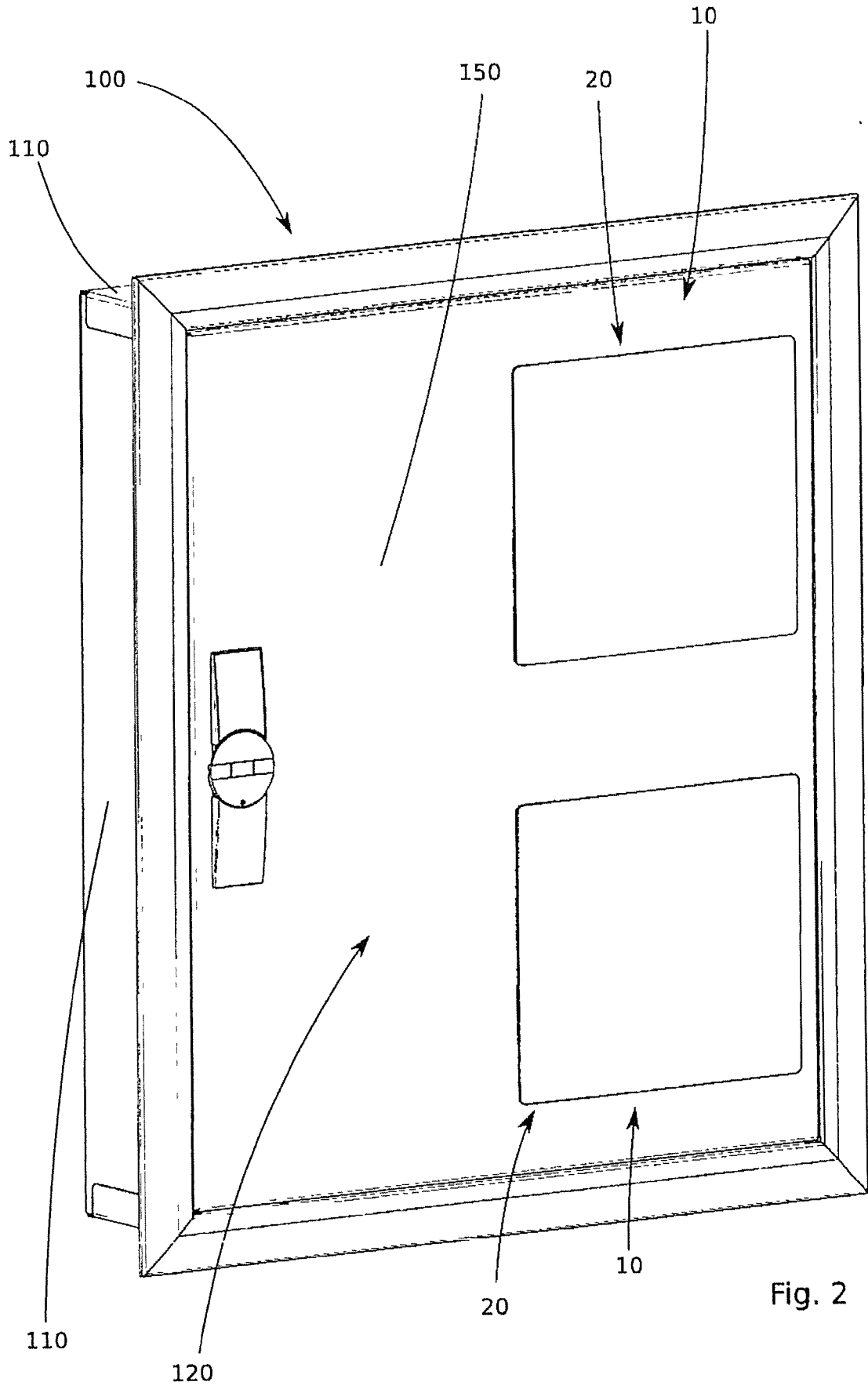


Fig. 2

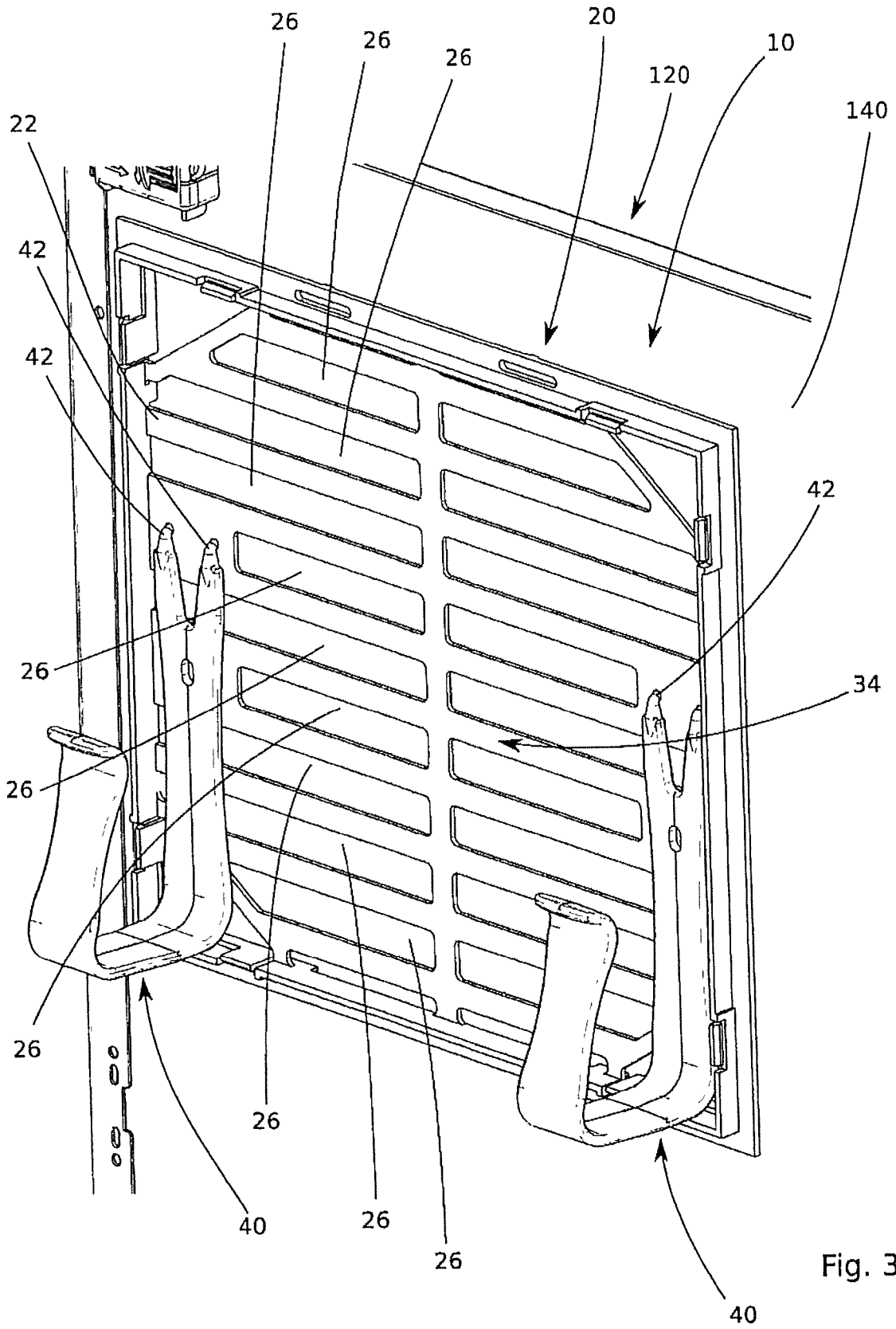


Fig. 3

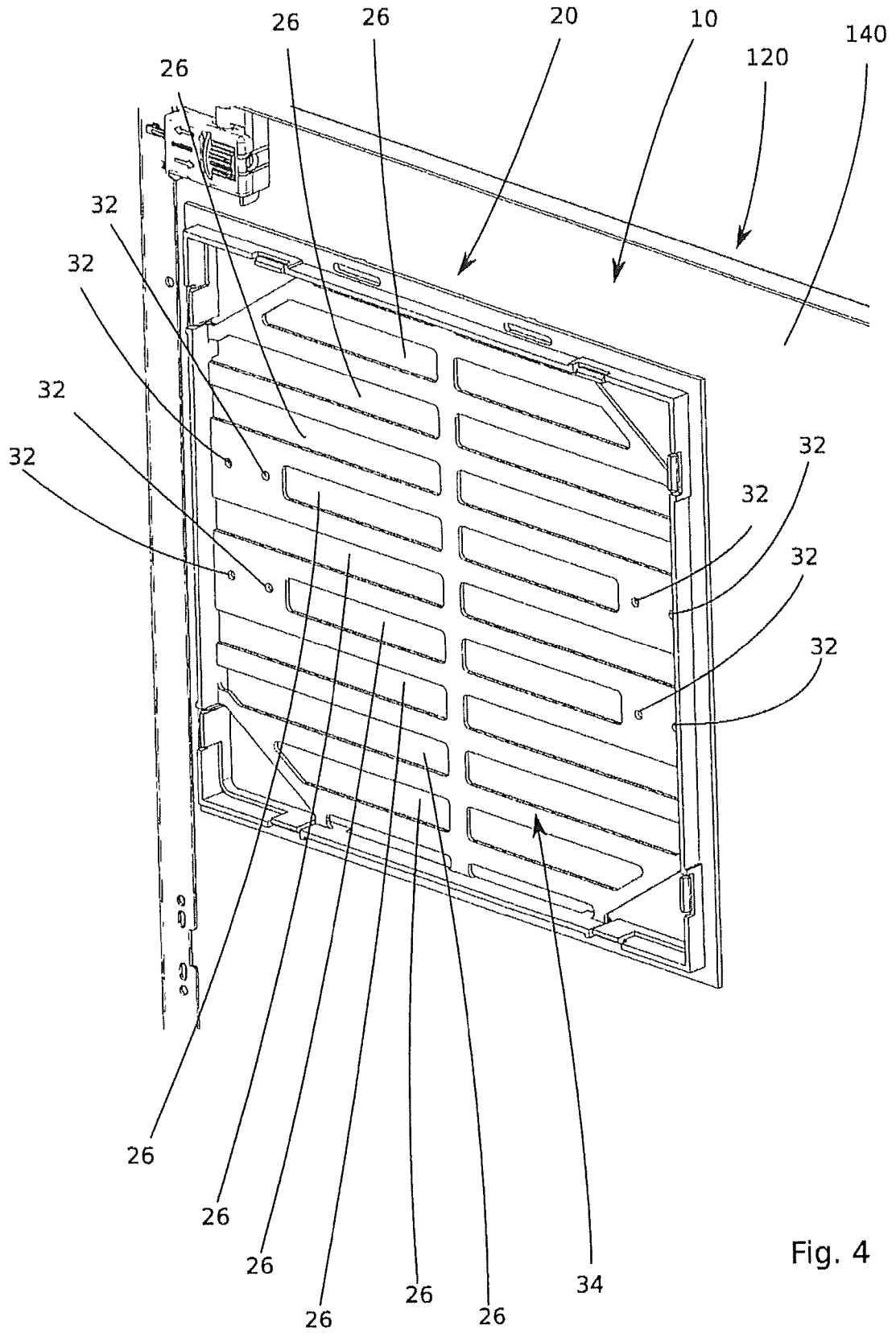
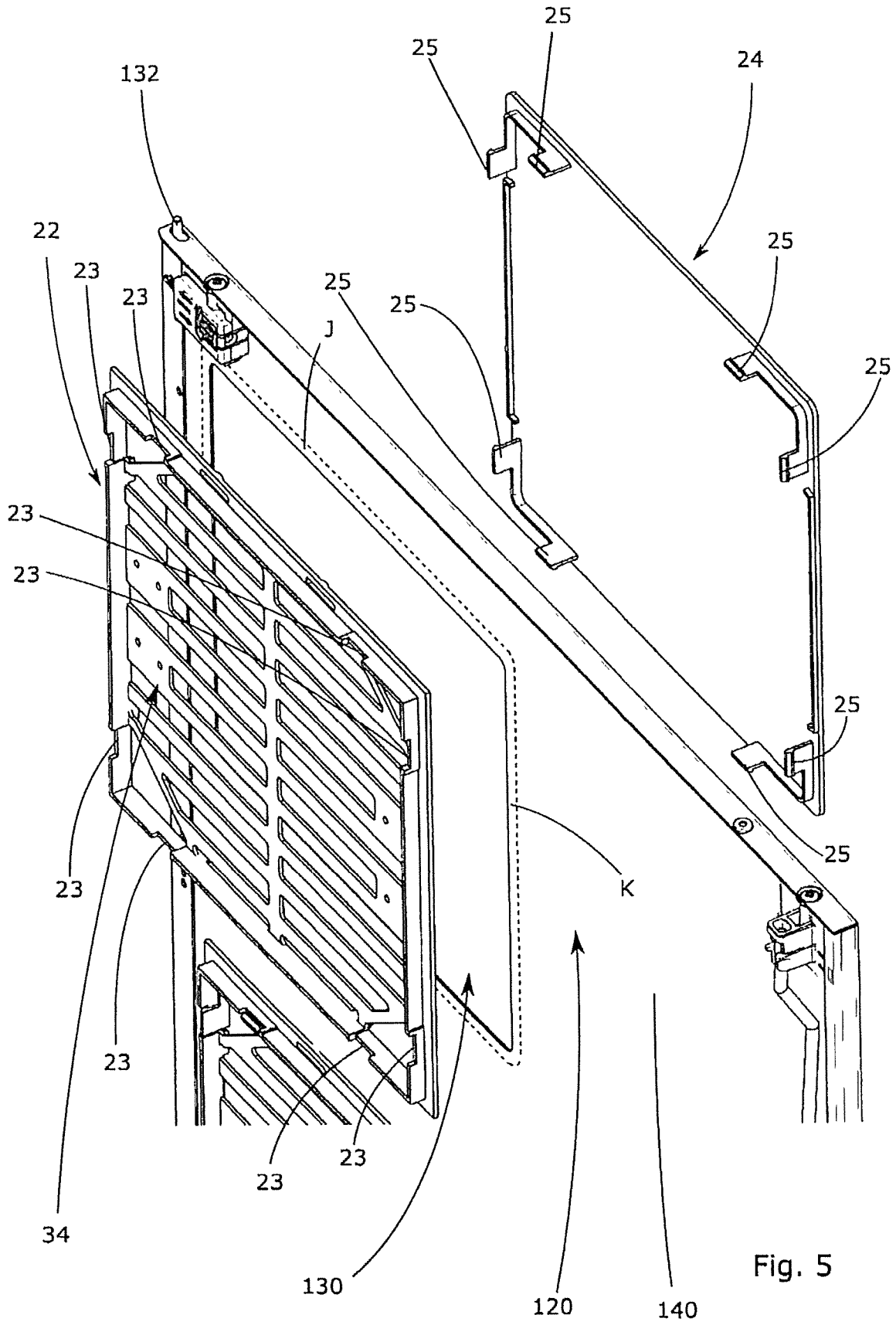


Fig. 4



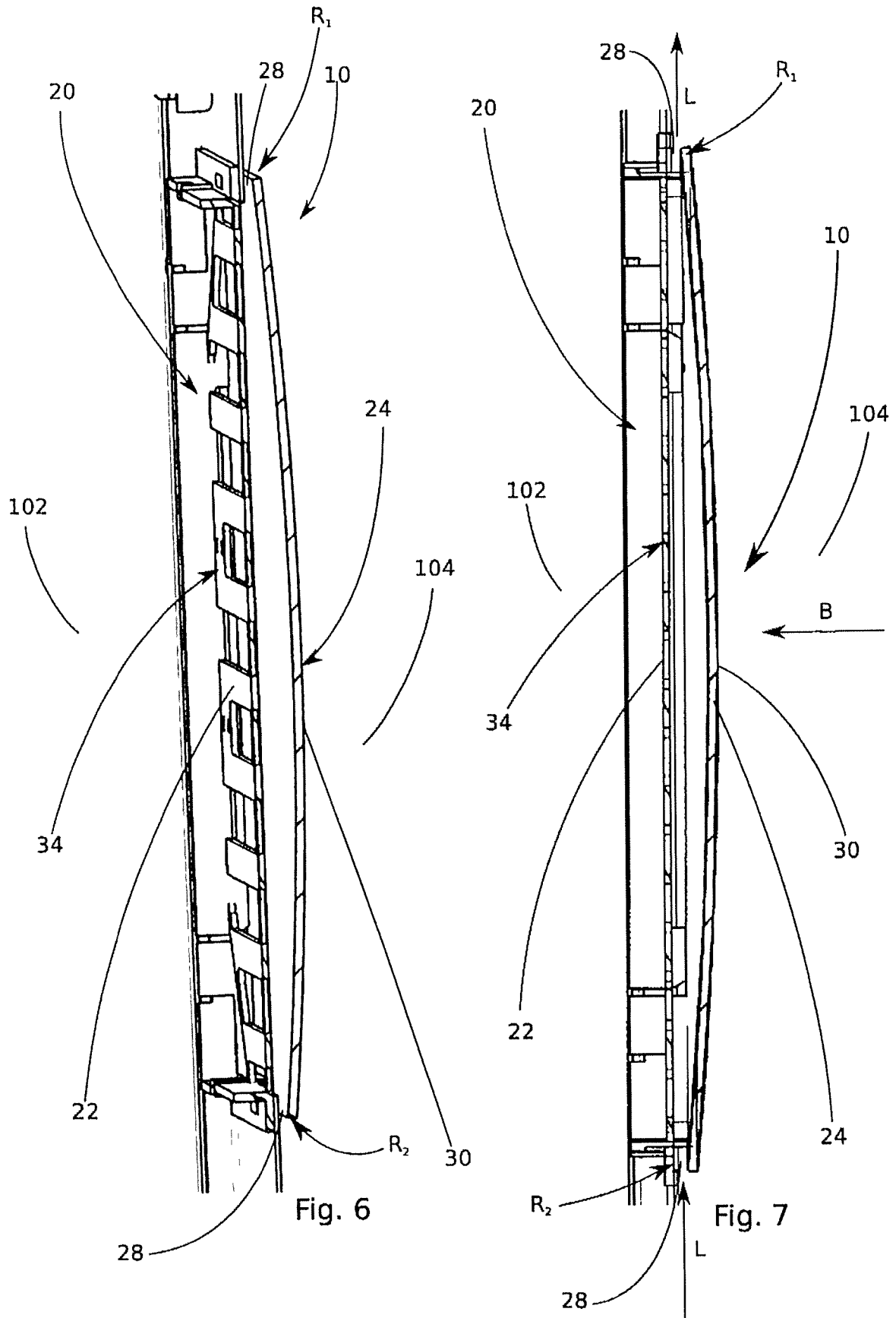
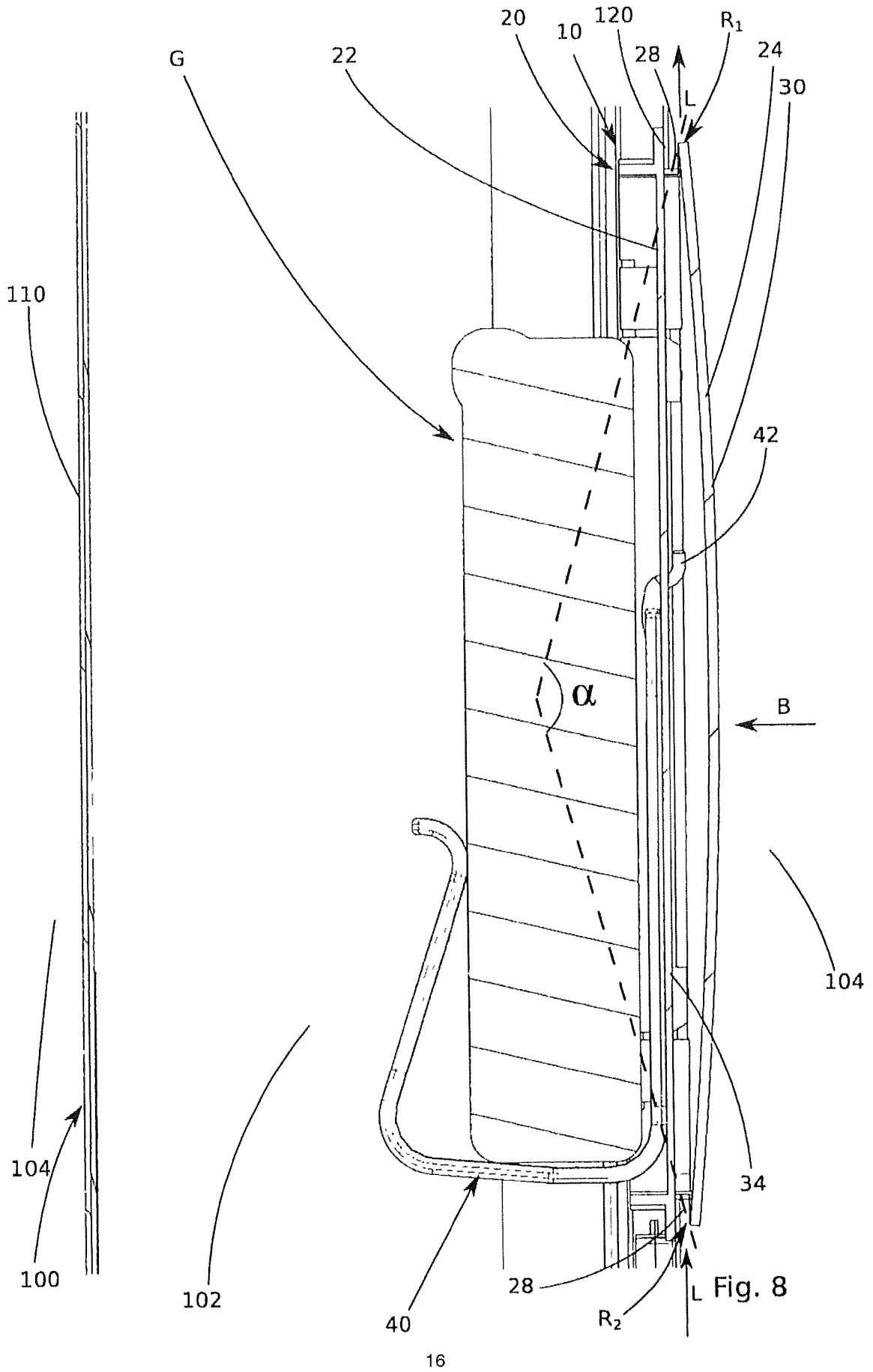


Fig. 6

Fig. 7



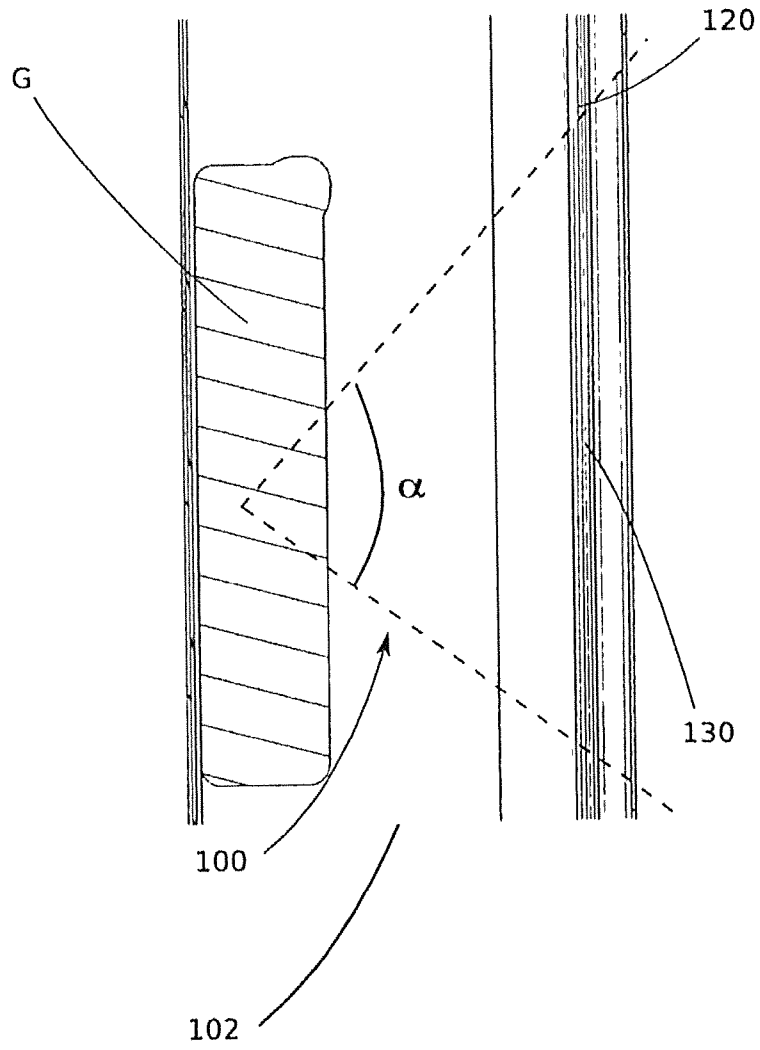


Fig. 8a

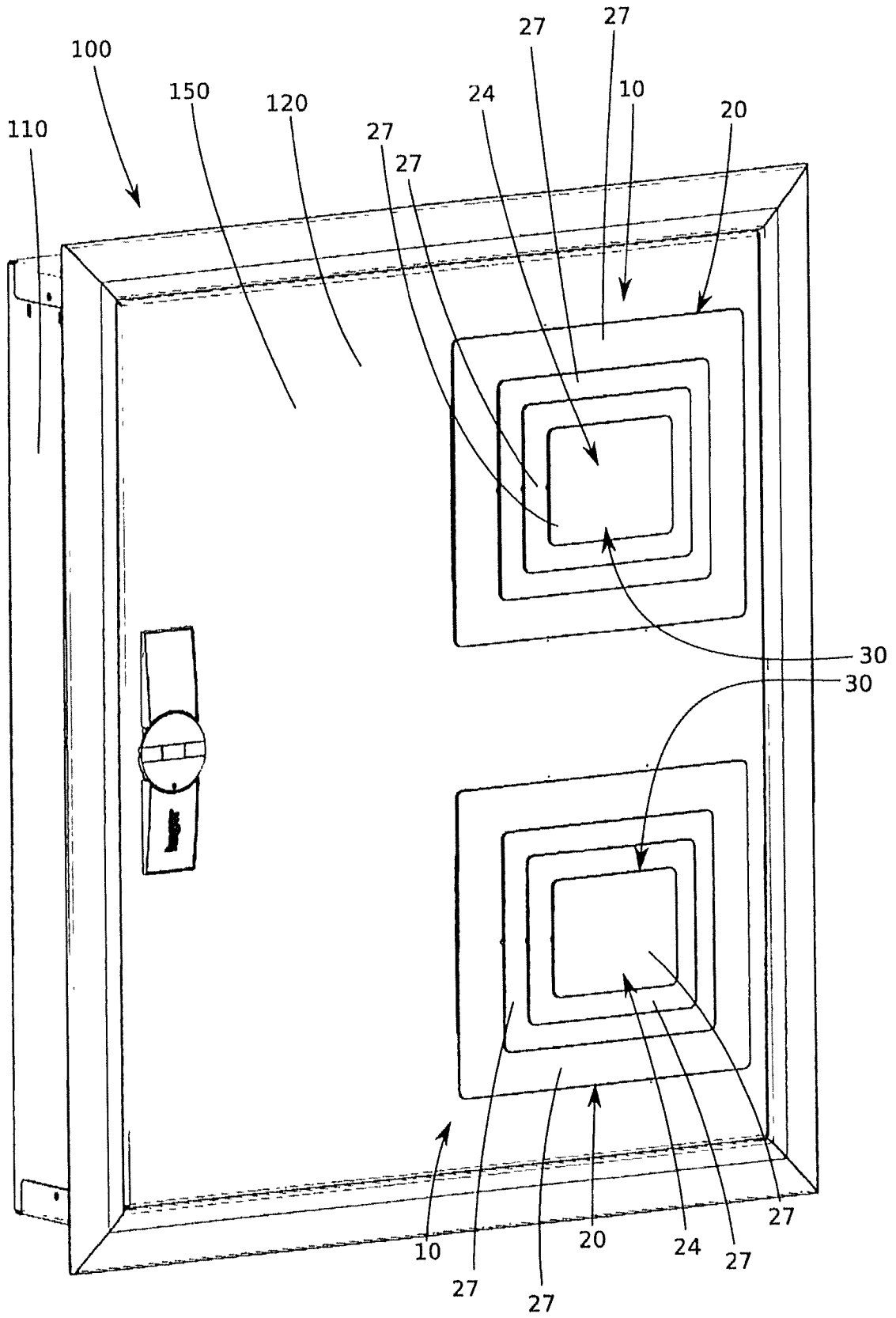


Fig. 9

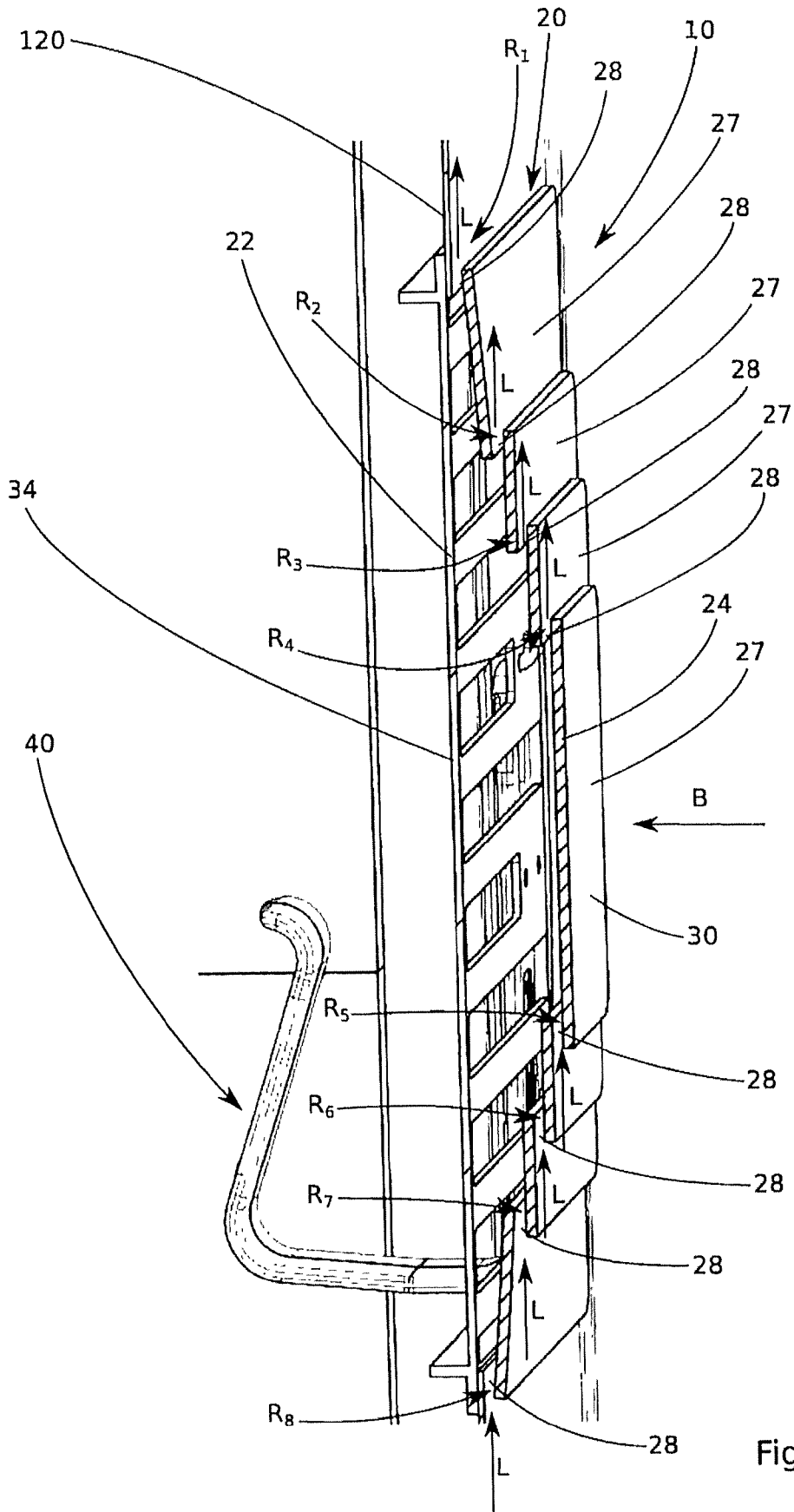


Fig. 10

