

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 50147/2022
(22) Anmeldetag: 26.09.2022
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.01.2024
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2024

(51) Int. Cl.: **G01R 31/58** (2020.01)
H02B 1/01 (2006.01)
H02B 13/02 (2006.01)
H05K 7/14 (2006.01)
H05K 7/16 (2006.01)
H05K 7/18 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0567290 A1
DE 19725135 A1
DE 202009003651 U1
DE 202012012517 U1
DE 202013007444 U1
DE 102016110066 B3

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Megger Germany GmbH
96148 Baunach (DE)

(74) Vertreter:
Israiloff Peter Dipl.-Ing. Dr.techn.
1010 Wien (AT)
Barger Werner Dipl.-Ing.
1010 Wien (AT)

(54) **Messgeräteanordnung zur Funktionsprüfung an elektrischen Leitungen sowie Fahrzeug mit Messgeräteanordnung**

(57) Messgeräteanordnung (01) zur Funktionsprüfung an elektrischen Leitungen, mit einem Rahmengestell (02) mit Montageschienen (03a, 03b), die ein quaderförmiges Hauptgehäuse definieren und dieses in mehrere Baugruppenräume (05) unterteilen, wobei mehrere Gehäuseplatten (07a, 07c) das Hauptgehäuse verschließen, von denen mindestens eine frontseitige Gehäuseplatte (07a) offenbar angebracht ist. Zur Gewichtsreduktion bei Aufrechterhaltung der Eigenstabilität und Service-Zugänglichkeit sind mehrere Steuerbaugruppen vorgesehen, von denen mindestens eine an der frontseitigen Gehäuseplatte (07a) angebracht und mit dieser verlagerbar ist. Für eine mobile Funktionsprüfung ist die Messgeräteanordnung (01) in einem Transportraum eines Fahrzeugs eingebaut.

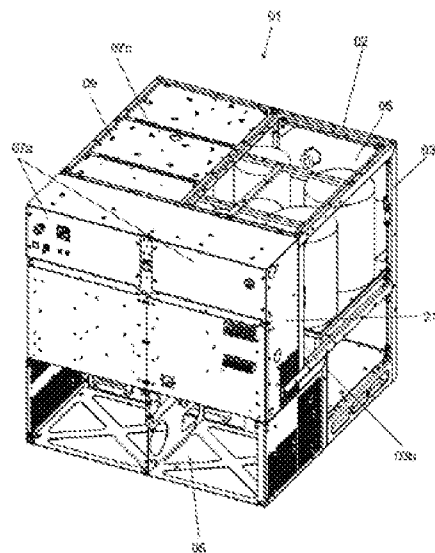


Fig. 1

Beschreibung

MESSGERÄTEANORDNUNG ZUR FUNKTIONSPRÜFUNG AN ELEKTRISCHEN LEITUNGEN SOWIE FAHRZEUG MIT MESSGERÄTEANORDNUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Messgeräteanordnung zur Funktionsprüfung an elektrischen Leitungen, insbesondere Mittel- und Hochspannungsleitungen. Derartige Messgeräteanordnungen besitzen ein Gehäuse und unterschiedlichste elektrische Bauelemente, einschließlich Steuerbaugruppen mit elektronischen Schaltungseinheiten. Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Fahrzeug, in welchem eine solche Messgeräteanordnung eingebaut ist, um Funktionsprüfungen in situ an elektrischen Leitungen ausführen zu können.

[0002] Ein spezielles Anwendungsgebiet der elektrischen Messtechnik betrifft die Fehlersuche bzw. Funktionsprüfung an Hochspannungsleitungen, die für elektrische Spannungen >1 kV ausgelegt sind und beispielsweise als Überlandleitungen oder auch als Erdleitungen verlegt sein können. Insbesondere bei im Erdreich verlegten elektrischen Leitungen kann die Fehlersuche schwierig sein, da der Fehler nicht sichtbar ist und daher möglichst genau lokalisiert werden muss, bevor der Boden geöffnet wird, um die Fehlerstelle zu reparieren. Für derartige Anwendungen werden unterschiedliche Bauelemente und Messgeräte benötigt, die u.a. aufgrund der hohen zu verarbeitenden Spannungen entsprechenden Bauraum benötigen. Es kommt hinzu, dass die Funktionsprüfung / Fehlersuche regelmäßig an entfernten, teils schwierig erreichbaren Einsatzorten auszuführen ist. Entsprechende Messanordnungen werden daher üblicherweise fest in Fahrzeugen, insbesondere speziell ausgerüsteten Kleintransportern verbaut. Mit wachsenden Anforderungen an die Messgeräte und gleichzeitig beschränkter Ladekapazität der Fahrzeuge entsteht das Problem, dass die Messgeräteanordnung zu schwer wird, um in herkömmlichen Kleintransportern mit einer zulässigen Gesamtmasse bis zu 3,5 t eingebaut werden zu können. Dieses Problem wird noch verschärft durch den Wunsch, auch während der Fahrt oder sogar bei einem Unfall mit dem Fahrzeug eine hohe Festigkeit der Messgeräteanordnung sicherzustellen, um vor allem die Fahrzeuginsassen aber auch die Messgeräte zu schützen. Schließlich muss der Wunsch nach geringem Gewicht und hoher Festigkeit noch mit der Zielstellung verbunden werden, die Komponenten der Messgeräteanordnung für Wartung, Reparatur und Service leicht zugänglich zu halten, ohne dass es dafür des Ausbaus der kompletten Anordnung aus dem Fahrzeug bedarf. Die bisher in der Praxis eingesetzten Messgeräteanordnungen werden diesen Anforderungen nicht oder nur sehr eingeschränkt gerecht.

[0003] Aus der DE 6 930 7580 T2 ist ein Rahmenprofil-Aufbau zur Übertragung von elektrischen Signalen bekannt. Der dort beschriebene Rahmenbau umfasst ein Rahmenelement, um eine mechanische Stütze zu liefern und elektrische Leitungsbahnen zur Verbindung mit Schaltungsanordnungen zu tragen. Das Rahmenelement besitzt ein ziehstranggepresstes Teil, das einen isolierenden Körper und Verstärkungsfasern einschließt. Ein Kontaktblock ist an einem der Rahmenelemente befestigbar und umfasst Leiterkontaktabschnitte.

[0004] In der DE 20 2009 003 651 U1 ist ein Rahmengestell für eine Prü fzelle beschrieben. Das Rahmengestell besitzt vertikale Pfosten und horizontale Querstreben. Die Querstreben sind an ihren Enden mit den Pfosten verbunden. Die Pfosten und die Querstreben sind als nach außen offene Kastenprofile ausgebildet und die Querstreben sind in einem räumlichen Raster stirnseitig mit den Pfosten verbunden. Die Kastenprofile der Querstreben weisen stirnseitig Kopfplatten auf, die fest mit dem Kastenprofil verbunden sind und mit dem Kastenprofil ein Kastenelement bilden. Die Kastenelemente weisen an den Kopfplatten und an einer zu einem Innenraum des Rahmengestells gerichteten Wand der Kastenelemente Durchführungen für Leitungen auf. Die Pfosten weisen an Befestigungsstellen für die Kastenelemente den Durchführungen der Kopfplatten zugeordnete Durchführungen für den Durchtritt von Leitungen auf.

[0005] Die DE 20 2013 007 444 U1 beschreibt ein modulares Elektroniksystem für mittlere oder hohe Spannungen. Es umfasst einen Schrank mit einer Anzahl von in einem Array angeordneten Schlitten, in denen Elektronikmodule angeordnet werden. Das Modul umfasst ein Gehäuse mit

einer Gehäusewand, die ein dielektrisches Material sowie eine feldformende leitfähige Schicht aufweist. Eine elektronische Einrichtung befindet sich in dem Gehäuse. Die feldformende leitfähige Schicht ist elektrisch mit einem vordefinierten elektrischen Potenzial verbindbar.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht ausgehend vom Stand der Technik darin, eine Messgeräteanordnung zur Funktionsprüfung an elektrischen Leitungen, insbesondere Hochspannungsleitungen sowie ein Fahrzeug mit einer solchen Messgeräteanordnung bereit zu stellen, wobei insbesondere das Gewicht der Messgeräteanordnung reduziert werden soll, bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung einer hohen Eigenstabilität, um auch im Falle eines Unfalls mit dem Fahrzeug eine hohe Sicherheit für die Fahrzeuginsassen zu gewährleisten. Außerdem soll trotz dieser Anforderungen die Service-Zugänglichkeit zu zahlreichen Komponenten in der Messgeräteanordnung aufrechterhalten bleiben, auch wenn die Anordnung im Fahrzeug verbaut ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Messgeräteanordnung gemäß dem beigefügten Anspruch 1 sowie ein Fahrzeug gemäß Anspruch 14 gelöst. In den Unteransprüchen sind besondere Ausführungsformen der Erfindung genannt.

[0008] Die erfindungsgemäße Messgeräteanordnung zur Funktionsprüfung an elektrischen Leitungen umfasst zunächst ein Rahmengestell mit Montageschienen, die ein quaderförmiges Hauptgehäuse definieren und dieses in mehrere Baugruppenräume unterteilen. Als Montageschienen eignen sich bevorzugt Profile aus Stahl, Aluminium, Leichtbaulegierungen oder Faser-verbundwerkstoffen, die bevorzugt über Verbindungselemente, Winkelstücke und dergleichen miteinander verbunden werden. Die Baugruppenräume können je nach Anordnung der Montageschienen gleiche oder unterschiedliche Volumina aufweisen. Sie sind an die jeweils aufzunehmenden Einheiten angepasst. So lassen sich beispielsweise auch unterschiedliche Konfigurationen nach Kundenwunsch realisieren, indem innere Montageschienen an unterschiedliche Positionen im Hauptgehäuse angeordnet werden. Besonders bevorzugt ist das Hauptgehäuse würfelförmig, also mit gleichen Kantenlängen gestaltet. Bevorzugt sind die Baugruppenräume innerhalb des Hauptgehäuses matrixartig angeordnet und beispielsweise in zwei horizontalen Ebenen und zwei oder mehr vertikalen Ebenen positioniert. Das Hauptgehäuse besitzt eine Frontseite, eine Rückseite, eine Oberseite, eine Unterseite und zwei Seitenflächen. Beim Einbau der Messgeräteanordnung in einem Fahrzeug wird die Frontseite bevorzugt in Fahrtrichtung vorn und die Rückseite in Fahrtrichtung hinten angeordnet. Durch den matrixartigen Grundaufbau werden sowohl eine hohe Stabilität bei geringem Gewicht, als auch eine große Flexibilität bei der Ausstattung der Messgeräteanordnung sowie eine hohe Wartungsfreundlichkeit erreicht. Gemäß einer abgewandelten Ausführungsform sind ergänzend auch diagonal bzw. winklig verlaufende Montageschienen vorgesehen, um die Steifigkeit des Hauptgehäuses weiter zu erhöhen.

[0009] Weiterhin besitzt die Messgeräteanordnung mehrere Gehäuseplatten, die mindestens an äußeren Montageschienen befestigt sind, um das Hauptgehäuse zu verschließen. Bevorzugt sind die Gehäuseplatten aus einem metallischen Material, beispielsweise Aluminium oder Stahlblech gefertigt. Ebenso können alle oder einzelne der Gehäuseplatten aus Mehrschichtmaterial oder Kunststoff bestehen. Bevorzugt sind mindestens an der Frontseite und an der Rückseite des Hauptgehäuses mehrere Gehäuseplatten angebracht, die jeweils der Größe eines durch die Platte zu verschließenden Baugruppenraums entsprechen. Alternativ kann eine Gehäuseplatte auch mehrere Baugruppenräume an einer Seite des Hauptgehäuses ganz oder teilweise abdecken. Die Gehäuseplatten sind vorzugsweise entlang mindestens einer Kante an einer der äußeren Montageschienen und mit mindestens einer anderen Kante an einer der inneren Montageschienen lösbar befestigt. Somit können einzelne Gehäuseplatten selektiv entfernt werden, um den Zugang zum dahinterliegenden Baugruppenraum zu ermöglichen.

[0010] In mindestens einer rückseitigen Gehäuseplatte sind Schnittstellenelemente zum Anschluss externer Einheiten angeordnet. Insbesondere lassen sich bei der Verwendung der Messgeräteanordnung an diesen Schnittstellenelementen die zu untersuchenden elektrischen Leitungen, Hochspannungskabel bzw. entsprechende Zuleitungen anschließen, ebenso wie eine externe Energieversorgung oder weitere Messgeräte bzw. Zubehör. Bei abgewandelten Ausführungsformen befinden sich weitere Schnittstellenelemente an mehreren rückseitigen Gehäuse-

platten. Ebenso ist es möglich, Schnittstellenelemente an frontseitigen Gehäuseplatten und oder an den anderen Seiten des Hauptgehäuses vorzusehen. Besonders bevorzugt sind an den Seitenflächen sowie an Ober- und Unterseite des Hauptgehäuses aber keine Schnittstellenelemente angeordnet, da diese Seiten nach dem Einbau in ein Fahrzeug oftmals nicht mehr zugänglich sind.

[0011] Mindestens eine frontseitige Gehäuseplatte ist offenbar angebracht, beispielsweise aufschwenkbar über ein Scharnier, welches an einer der äußeren Montageschienen oder an anderen Gehäuseteilen angeordnet sein kann. Die offenbare Gehäuseplatte kann aber auch über Schrauben oder andere Verbindungselemente lösbar angebracht sein. Der hinter dieser Gehäuseplatte liegende Baugruppenraum ist dadurch besonders einfach für Servicezwecke zugänglich. In oder an dieser Gehäuseplatte können Bauelemente befestigt sein, die mit der Platte aus dem zugehörigen Baugruppenraum herausgeschwenkt bzw. herausgenommen werden können.

[0012] Darüber hinaus besitzt die Messgeräteanordnung mehrere Steuerbaugruppen, die elektronische Schaltungseinheiten und/oder Bedienelemente und/oder Anzeigeelemente umfassen und in mindestens einem frontseitigen Baugruppenraum angeordnet sind. Bevorzugt sind zumindest sämtliche auf Leiterkarten ausgebildeten Schaltungseinheiten in einem oder mehreren frontseitigen Baugruppenräumen angeordnet. Mindestens eine erste Steuerbaugruppe ist an der Innenseite der offenbaren frontseitigen Gehäuseplatte angebracht und mit dieser zu Servicezwecken zu entfernen. Mindestens eine zweite Steuerbaugruppe ist an einer Trennwand angebracht, wobei die Trennwand an der nach Innen gerichteten Seite des frontseitigen Baugruppenraums angeordnet ist und den frontseitigen Baugruppenraum von einem dahinterliegenden weiteren Baugruppenraum abtrennt. Diese Trennwand ist mit der zweiten Steuerbaugruppe zu Servicezwecken in denjenigen Bauraum verlagerbar bzw. schwenkbar, welcher bei geschlossener frontseitiger Gehäuseplatte wenigstens teilweise durch die erste Steuerbaugruppe eingenommen und beim Öffnen der offenbaren frontseitigen Gehäuseplatte freigegeben wird. Damit werden hinter der Trennwand befindliche Baugruppen zugänglich gemacht. Der hinter dem frontseitigen Baugruppenraum befindliche weitere Baugruppenraum und die dort positionierten Bauelemente werden auf diese Weise von der Frontseite des Hauptgehäuses aus zugänglich, indem die offenbare frontseitige Gehäuseplatte mit der daran angebrachten ersten Steuerbaugruppe nach außen entfernt wird, und nachfolgend die Trennwand mit der daran angebrachten zweiten Steuerbaugruppe in den frontseitigen Bauraum verlagert bzw. hineingeschwenkt wird. Bevorzugt schwenkt die offenbare frontseitige Gehäuseplatte um eine vertikale Achse, während die Trennwand um eine horizontale Achse schwenkt.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Steuerbaugruppen in einem Steuerschrank zusammengefasst, welcher im frontseitigen Baugruppenraum angeordnet ist. Der Steuerschrank umfasst mindestens die offenbare frontseitige Gehäuseplatte. Besonders bevorzugt ist der Steuerschrank in der Art einer Baugruppe mit einem eigenen Baugruppengehäuse aufgebaut, sodass er nach entsprechender Konfektionierung aller enthaltenen Steuerbaugruppen als Baugruppe in das Hauptgehäuse eingesetzt werden kann. Vorzugsweise wird der Steuerschrank dazu an freien Montageschienen des Hauptgehäuses lösbar befestigt. Im zusammengebauten Zustand bildet der Steuerschrank sodann einen Bestandteil des Hauptgehäuses und verschließt dieses zumindest abschnittsweise an der Frontseite.

[0014] Besonders bevorzugt sind alle frontseitigen Baugruppenräume jeweils durch eine Trennwand von den dahinterliegenden weiteren Baugruppenräumen abgetrennt, wobei nicht alle dieser Trennwände schwenkbar ausgelegt sein müssen. Bevorzugt sind die Trennwände Bestandteil des Steuerschranks. Somit entsteht innerhalb des Hauptgehäuses ein frontseitig angeordnetes, abgetrenntes Teilgehäuse, welches vorzugsweise alle auf Leiterkarten ausgebildeten Schaltungseinheiten einschließt und sie damit von den Hochspannung führenden Bauelementen abkapselt. Zur Gewährleistung bzw. Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sind die metallischen Gehäuseteile des Steuerschranks großflächig elektrisch leitend miteinander verbunden (nicht nur punktwise). Die elektrische Abschottung ist vorteilhaft, um die sensible Steuerelektronik vor starken elektromagnetischen Impulsen aus dem Bauraum mit Hochspannung führenden Bauteilen zu schützen.

[0015] Gemäß einer weitergebildeten Ausführungsform der Messgeräteanordnung befinden sich auf der Rückseite des Hauptgehäuses mehrere Befestigungselemente, beispielsweise in Form von Gewindebohrungen. An diesen Befestigungselementen ist vorzugsweise eine Zusatzbaugruppe außerhalb des Hauptgehäuses anbringbar. Auf diese Weise kann beispielsweise eine zunächst nur für einen einphasigen Betrieb ausgerüstete Messgeräteanordnung erweitert werden, um einen dreiphasigen Betrieb zu ermöglichen. Die Zusatzbaugruppe ist vorzugsweise in einem eigenen Zusatzgehäuse untergebracht, welches sich seitlich nicht über das Hauptgehäuse erstreckt, um die Gesamtbreite der Anordnung nicht zu vergrößern.

[0016] Das erfindungsgemäße Fahrzeug für die mobile Funktionsprüfung an elektrischen Leitungen, insbesondere an Hochspannungsleitungen, besitzt neben den üblichen fahrzeugetypischen Elementen einen Transportraum und eine dort angeordnete Messgeräteanordnung, welche der hier beschriebenen erfindungsgemäßen Messgeräteanordnung entspricht. Die Messgeräteanordnung ist fest aber lösbar mit dem Fahrzeug verbunden, sodass auch während der Fahrt und bei auftretenden starken Beschleunigungskräften kein Verrutschen innerhalb des Fahrzeugs droht. Bevorzugt handelt es sich bei dem Fahrzeug um einen Kleintransporter mit einer zulässigen Gesamtmasse bis zu 3,5 t, da solche Fahrzeuge üblicherweise von Personen gefahren werden dürfen, die nur eine Fahrerlaubnis für PKW besitzen.

[0017] Zahlreiche weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsform beschrieben, unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

- [0018]** Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Messgeräteanordnung mit geschlossenen frontseitigen Gehäuseplatten;
- [0019]** Fig. 2 eine frontseitige Zusammenbauzeichnung der Messgeräteanordnung;
- [0020]** Fig. 3 eine Zusammenbauzeichnung der Messgeräteanordnung von oben betrachtet;
- [0021]** Fig. 4 eine Zusammenbauzeichnung der Messgeräteanordnung von der Seite betrachtet;
- [0022]** Fig. 5 eine Seitenansicht der Messgeräteanordnung einer frontseitigen, aufgeschwenkten Gehäuseplatte;
- [0023]** Fig. 6 eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs mit der Messgeräteanordnung.

[0024] In Fig. 1 ist eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Messgeräteanordnung 01 in perspektivischer Ansicht gezeigt. Die Messgeräteanordnung 01 eignet sich zumindest zur Funktionsprüfung an elektrischen Leitungen, vorzugsweise an Hochspannungsleitungen mit Betriebsspannungen >1 kV, wobei andere Anwendungsfelder damit nicht ausgeschlossen sind, beispielsweise die Lecksuche an langen Rohren. Die Messgeräteanordnung 01 besitzt ein matrixartiges Rahmengestell 02 mit Montageschienen 03, wobei äußere Montageschienen 03a ein quaderförmiges Hauptgehäuse definieren innere Montageschienen 03b das Hauptgehäuse in mehrere Baugruppenräume 05 unterteilen. Im dargestellten Beispiel hat das Hauptgehäuse die Form eines Würfels, in welchem insgesamt acht Baugruppenräume 05 auf zwei horizontalen Ebenen verteilt angeordnet sind. In der oberen Ebene (bezogen auf die Lage bei bestimmungsgemäßer Nutzung) sind zwei frontseitige Baugruppenräume 05a (Fig. 2) vorgesehen, die von der Tiefe des Hauptgehäuses etwa $1/4$ und von der Höhe des Hauptgehäuses etwa $2/3$ einnehmen. Die frontseitigen Baugruppenräume 05a sind zu einem Steuerschrank 21 zusammengefasst, der eine eigenständige Baugruppe bildet. In der unteren Ebene sind zwei frontseitige Baugruppenräume vorgesehen, die in dieser Ausführung nicht befüllt sind, von der Tiefe des Hauptgehäuses etwa $1/3$ und von der Höhe des Hauptgehäuses etwa $1/3$ einnehmen.

[0025] Mehrere Gehäuseplatten 07, hier vorzugsweise aus Alu-Dibond gefertigt, sind an den Montageschienen 03 und/oder an anderen Gehäuseteilen lösbar befestigt, um das Hauptgehäuse zu verschließen. Die Gehäuseplatten sind in vielen Fällen auch an den inneren Montageschienen 03b lösbar befestigt. Nicht gefüllte Baugruppenräume können je nach Ausführungsform

unverschlossen bleiben, um dort je nach Anwendungsfall schnell neue Baugruppen einsetzen zu können. In diesem Fall können die Gehäuseplatten an den Baugruppen befestigt sein, wie dies auch bevorzugt beim Steuerschrank 21 erfolgt, die als Einschub in den jeweiligen Baugruppenraum des Hauptgehäuses eingesetzt werden. Vorzugsweise können sämtliche Gehäuseplatten 07 gelöst werden, um den Zugang zu allen Baugruppenräumen 05 zu ermöglichen. In Fig. 1 sind nicht alle Gehäuseplatten gezeigt, um auch den Blick in das Innere des Hauptgehäuses zu gestatten.

[0026] In mindestens einer rückseitigen Gehäuseplatte 07b sind mehrere Schnittstellenelemente 08 zum Anschluss externer Einheiten angeordnet (Fig. 4). Insbesondere werden dort die der Prüfung zu unterziehenden Leitungen direkt oder über Kupplungskabel angeschlossen. Zwei frontseitige Gehäuseplatten 07a sind offenbar (beispielsweise aufschwenkbar über jeweilige Scharniere oder anderweitig lösbar) angebracht. In einer nicht dargestellten Ausführungsform befinden sich die Scharniere rechts und links an den Außenseiten des Steuerschranks 21, sodass sich die beiden schwenkbaren Gehäuseplatten flügelartig nach außen öffnen lassen. In geschlossenem Zustand sind die offenen Gehäuseplatten 07a über spezielle EMV-Dichtungen großflächig elektrisch leitend mit dem Gehäuse verbunden.

[0027] Je nach Konfiguration, die kundenspezifisch angepasst werden kann, befinden sich in allen oder nur in einigen der Baugruppenräume 05 unterschiedliche Baugruppen, welche für verschiedene Messaufgaben benötigt werden. So befinden sich bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform in dem rückseitigen Baugruppenraum in der oberen Ebene drei Hochspannungsschalter 31 (Fig. 3), die über Bajonettverschlüsse 09 an einer oberen Gehäuseplatte 07c angebracht sind. Dies gestattet den einfachen und schnellen Austausch der Hochspannungsschalter im Servicefall, auch wenn die Messgeräteanordnung in einem Fahrzeug eingebaut ist, wo die oberen Gehäuseplatten nur schlecht zugänglich sind. Die im Messbetrieb Hochspannung führenden Bauteile werden vorzugsweise so in den Baugruppenräumen angeordnet, dass die Kabelverbindungen zwischen solchen Bauteilen möglichst kurz gehalten sind. Dies reduziert ebenfalls den Materialaufwand und trägt zur Gewichtsreduktion bei.

[0028] Fig. 2 zeigt eine Frontansicht der Messgeräteanordnung, wobei einzelne Bauteile in der Art einer Zusammenbauzeichnung in einem noch nicht in das Rahmengestell 02 eingesetzten Zustand dargestellt sind. Die beiden vorderen Baugruppenräume 05a in der oberen Ebene dienen in der dargestellten Ausführungsform ausschließlich der Aufnahme von Mittel- und Niederspannungsbauteilen, die im Steuerschrank 21 zusammengefasst sind. An der Frontseite ist der Steuerschrank 21 durch die frontseitigen Gehäuseplatten 07a verschlossen, wobei die beiden oberen frontseitigen Gehäuseplatten 07a über Befestigungselemente oder Scharniere 22 am Steuerschrank 21 bzw. dessen Montageschienen offenbar angebracht sind. In den frontseitigen Gehäuseplatten 07a sind Bedienelemente und/oder Anzeigeelemente 23 angebracht. Im Betriebszustand kann ein Benutzer frontseitig vor dem Hauptgehäuse Platz nehmen, um die einzelnen Messroutinen durchzuführen. Der Benutzer kann somit alle wesentlichen Bedien- und Anzeigeelemente von dieser Position aus erreichen bzw. einsehen.

[0029] Auf der Rückseite mindestens einer der offenen frontseitigen Gehäuseplatten 07a sind erste Steuerbaugruppen 30 (Fig. 5) befestigt, die beim Aufschwenken bzw. Öffnen der offenen frontseitigen Gehäuseplatte 07a mit nach außen bewegt werden und dadurch Bauraum im Inneren freigeben.

[0030] Fig. 3 zeigt die Messgeräteanordnung in einer Ansicht von oben, wobei auch hier einzelne Bauteile in der Art einer Zusammenbauzeichnung in einem noch nicht in das Rahmengestell 02 eingesetzten Zustand dargestellt sind. Gut erkennbar ist hier der Steuerschrank 21 mit den frontseitigen Gehäuseplatten 07a. Die Rückseite des Steuerschranks ist im Bereich parallel zu den frontseitigen Gehäuseplatten 07a durch eine Trennwand 32 gebildet, welche an der nach Innen gerichteten Seite eine (oder mehrere) zweite Steuerbaugruppe 33 (Fig. 5) trägt.

[0031] Fig. 4 zeigt die Messgeräteanordnung in einer Seitenansicht, wobei wiederum einzelne Baugruppen in der Art einer Zusammenbauzeichnung in einem noch nicht in das Rahmengestell 02 eingesetzten Zustand dargestellt sind. Hier ist beispielsweise ersichtlich, dass eine Hochspan-

nungs-Entladeeinrichtung 41 in einem rückseitigen Baugruppenraum 05b in der unteren Ebene eingebaut wird. Dies hat den Vorteil, dass die Hochspannung führenden Leitungen zu den unmittelbar darüber angeordneten Hochspannungsschaltern 31 kurz gehalten werden. Weiterhin sind freie Montageschienen 03c ersichtlich, welche trägerartig mit freiem Ende geformt sind, um beim Zusammenbau den Steuerschrank 21 aufzunehmen. Dadurch wird der zuvor weitgehend fertiggestellte Steuerschrank zum Bestandteil des Hauptgehäuses. Lediglich die elektrischen Kabelverbindungen sind dann noch herzustellen, vorzugsweise über elektrische Steckkontakte.

[0032] Fig. 5 zeigt eine vereinfachte Seitenansicht der Messgeräteanordnung, wobei der im frontseitigen Baugruppenraum angeordnete Steuerschrank 21 geschnitten dargestellt ist. Eine untere öffnbare frontseitige Gehäuseplatte 07a ist in einer aufgeschwenkten Position gezeigt. Eine obere öffnbare Gehäuseplatte ist vom Steuerschrank abgenommen (nicht gezeigt). An der Innenseite der frontseitigen unteren Gehäuseplatte 07a befindet sich die erste Steuerbaugruppe 30. Eine weitere erste Steuerbaugruppe kann an der Innenseite der oberen öffnbaren Gehäuseplatte angebracht sein (nicht gezeigt). Dargestellt ist außerdem die Trennwand 32 in einer nach vorn geklappten Position, sodass die zweite Steuerbaugruppe 33 zu Servicezwecken in den Baugruppenraum geschwenkt ist, welcher bei geschlossener frontseitiger Gehäuseplatte 07a wenigstens teilweise durch die ersten Steuerbaugruppen 30 eingenommen und beim Öffnen der frontseitigen Gehäuseplatten 07a freigegeben wird. Dies hat neben der besseren Zugänglichkeit zur zweiten Steuerbaugruppe 33 auch den Vorteil, dass die hinter der Trennwand 32 befindlichen Baugruppen zugänglich gemacht werden.

[0033] Fig. 6 zeigt in einer Ansicht von oben eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs 60, in welchem die Messgeräteanordnung 01 in einer der zuvor beschriebenen oder vergleichbaren Ausführungsform eingebaut ist. Bei dem Fahrzeug handelt es sich in dieser Ausführungsform um einen Kleintransporter, der im vorderen Bereich eine Fahrerkabine 61 und im hinteren Bereich einen Transportraum 62 besitzt. Im Transportraum 62 ist die Messgeräteanordnung 01 so eingebaut, dass für einen Bediener ein Arbeitsplatz 63 an der Frontseite der Messgeräteanordnung verbleibt. Weiterhin sind öffnbare Hecktüren 64 vorgesehen, über welche der Zugang zur Rückseite der Messgeräteanordnung 01 möglich ist, um dort die zu prüfenden elektrischen Leitungen anzuschließen.

BEZUGSZEICHEN

- 01 Messgeräteanordnung
- 02 Rahmengestell
- 03 Montageschienen
 - 03a äußere Montageschienen
 - 03b innere Montageschienen
 - 03c freie Montageschienen
- 04 —
- 05 Baugruppenräume
 - 05a frontseitiger Baugruppenraum
 - 05b rückseitiger Baugruppenraum
- 06 —
- 07 Gehäuseplatten
 - 07a frontseitige Gehäuseplatte
 - 07b rückseitige Gehäuseplatte
 - 07c obere Gehäuseplatte
- 08 Schnittstellenelemente
- 09 Bajonettverschlüsse

- 21 Steuerschrank
- 22 Befestigungselemente / Scharniere
- 23 Bedienelemente / Anzeigeelemente
- 30 erste Steuerbaugruppe
- 31 Hochspannungsschalter
- 32 Trennwand
- 33 zweite Steuerbaugruppe
- 41 Hochspannungs-Entladeeinrichtung
- 60 Fahrzeug
- 61 Fahrerkabine
- 62 Transportraum
- 63 Arbeitsplatz für Bediener
- 64 Hecktüren

Ansprüche

1. Messgeräteanordnung (01) zur Funktionsprüfung an elektrischen Leitungen, insbesondere an Hochspannungsleitungen, umfassend:
 - ein Rahmengestell (02) mit Montageschienen (03), die ein quaderförmiges Hauptgehäuse definieren und dieses in mehrere Baugruppenräume (05) unterteilen;
 - mehrere Gehäuseplatten (07), die das Hauptgehäuse verschließen, wobei mindestens eine frontseitige Gehäuseplatte (07a) offenbar angebracht ist;
 - mehrere Steuerbaugruppen (30, 33), die elektronische Schaltungseinheiten und/oder Bedienelemente und/oder Anzeigeelemente umfassen und in einem frontseitigen Baugruppenraum (05a) angeordnet sind, wobei mindestens eine erste Steuerbaugruppe (30) an der Innenseite der offenen frontseitigen Gehäuseplatte (07a) angebracht und mit dieser zu Servicezwecken verlagerbar ist, und wobei mindestens eine zweite Steuerbaugruppe (33) an einer Trennwand (32) angebracht ist, wobei die Trennwand (32) an der nach Innen gerichteten Seite des frontseitigen Baugruppenraums (05a) angeordnet ist und mit der zweiten Steuerbaugruppe (33) zu Servicezwecken in den Bauraum schwenkbar ist, welcher bei geschlossener frontseitiger Gehäuseplatte (07a) wenigstens teilweise durch die erste Steuerbaugruppe (30) eingenommen und beim Öffnen der offenen frontseitigen Gehäuseplatte (07a) freigegeben wird, um hinter der Trennwand (32) befindliche Baugruppen zugänglich zu machen.
2. Messgeräteanordnung (01) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerbaugruppen (30, 33) in einem Steuerschrank (21) zusammengefasst sind, welcher im frontseitigen Baugruppenraum (05a) angeordnet ist, wobei der Steuerschrank (21) mindestens die offene frontseitige Gehäuseplatte (07a) umfasst, die vorzugsweise an freien Montageschienen (03c) lösbar befestigt ist.
3. Messgeräteanordnung (01) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hauptgehäuse würfelförmig ist.
4. Messgeräteanordnung (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Frontseite und der Rückseite des Hauptgehäuses jeweils mindestens zwei Gehäuseplatten (07) lösbar befestigt sind.
5. Messgeräteanordnung (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in mindestens einer rückseitigen Gehäuseplatte (07b) Schnittstellenelemente (08) zum Anschluss externer Einheiten angeordnet sind.
6. Messgeräteanordnung (01) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei offene frontseitige Gehäuseplatten (07a) vorgesehen sind, an deren Innenseite jeweils erste Steuerbaugruppen (30) angebracht sind und die zu Servicezwecken flügelartig nach außen aufschwenkbar oder vollständig abnehmbar sind, und dass jeweils zweite Steuerbaugruppen (33) an Trennwänden (32) angebracht sind, wobei die Trennwände (32) an der nach Innen gerichteten Seite des Steuerschranks (21) angeordnet sind und mit den zweiten Steuerbaugruppen (33) zu Servicezwecken in den jeweiligen Bauraum schwenkbar sind, welcher bei geschlossenen frontseitigen Gehäuseplatten (07a) wenigstens teilweise durch die ersten Steuerbaugruppen (30) eingenommen und beim Öffnen der frontseitigen Gehäuseplatten (07a) freigegeben wird, um hinter den Trennwänden (32) befindliche Baugruppen zugänglich zu machen.
7. Messgeräteanordnung (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bauelemente in den Baugruppenräumen (05) so angeordnet sind, dass die Länge von Hochspannung führenden Leitungen minimiert ist.
8. Messgeräteanordnung (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Rückseite des Hauptgehäuses Befestigungselemente angeordnet sind, an denen Zusatzbaugruppen außerhalb des Hauptgehäuses anbringbar sind.

9. Messgeräteanordnung (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass äußere und/oder innere Montageschienen (03a, 03b) aus Stahl oder Leichtbaumaterial bestehen, insbesondere aus Aluminiumlegierung oder Faserverbundmaterial.
10. Messgeräteanordnung (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die öffenbare frontseitige Gehäuseplatte (07a) um eine vertikale Achse schwenkt und die parallel zu dieser liegende Trennwand (32) um eine horizontale Achse schwenkt.
11. Messgeräteanordnung (01) nach Anspruch 2 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere frontseitige Baugruppenräume (05a) im Hauptgehäuse ausgebildet sind, um den Steuerschrank (21) aufzunehmen.
12. Messgeräteanordnung (01) nach einem der Ansprüche 2, 6 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vordere Gehäuseplatte (07a) über ein Scharnier (22) aufschwenkbar am Steuerschrank (21) angebracht ist.
13. Messgeräteanordnung (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen benachbarten Baugruppenräumen (05) mindestens eine mit elektrischem Massepotenzial verbundene Abschirmwand angeordnet ist, um diese benachbarten Baugruppenräume (05) elektromagnetisch voneinander abzuschirmen.
14. Fahrzeug (60) für die mobile Funktionsprüfung an elektrischen Leitungen, wobei in einem Transportraum des Fahrzeugs eine Messgeräteanordnung (01) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 eingebaut ist.
15. Fahrzeug (60) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich um einen Transporter mit einer zulässigen Gesamtmasse bis zu 3,5 t handelt.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

1/6

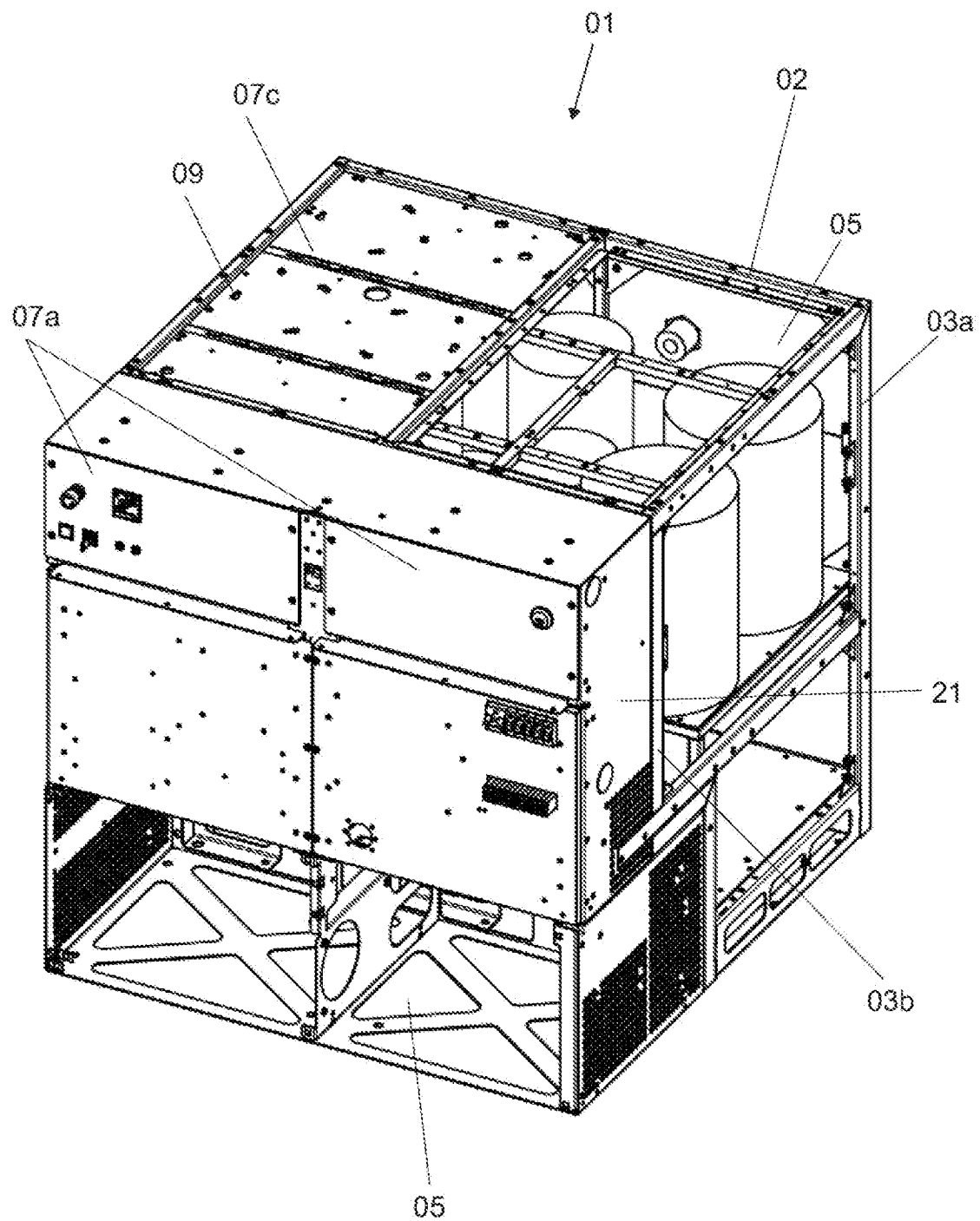


Fig. 1

2/6

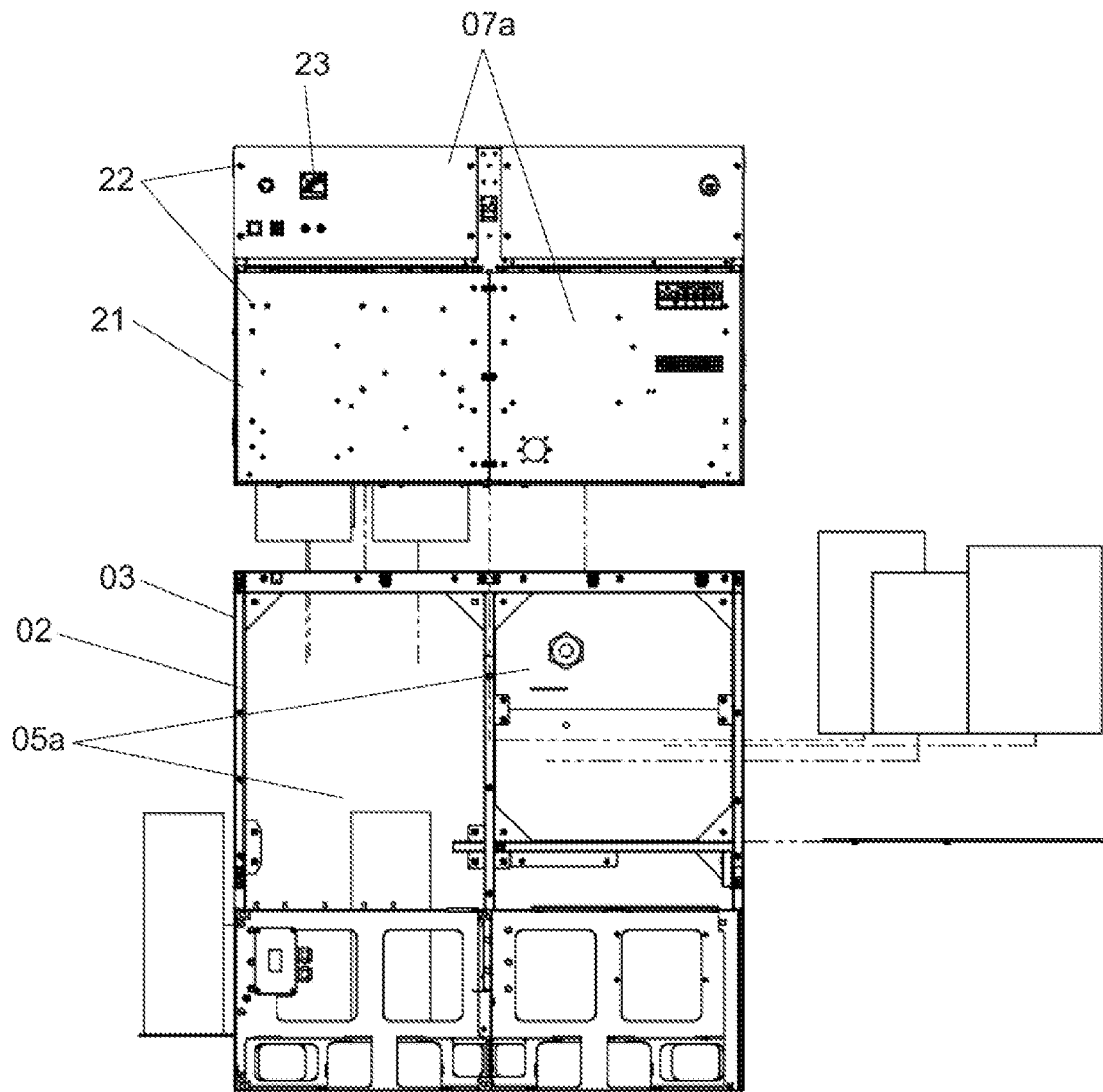


Fig. 2

3/6

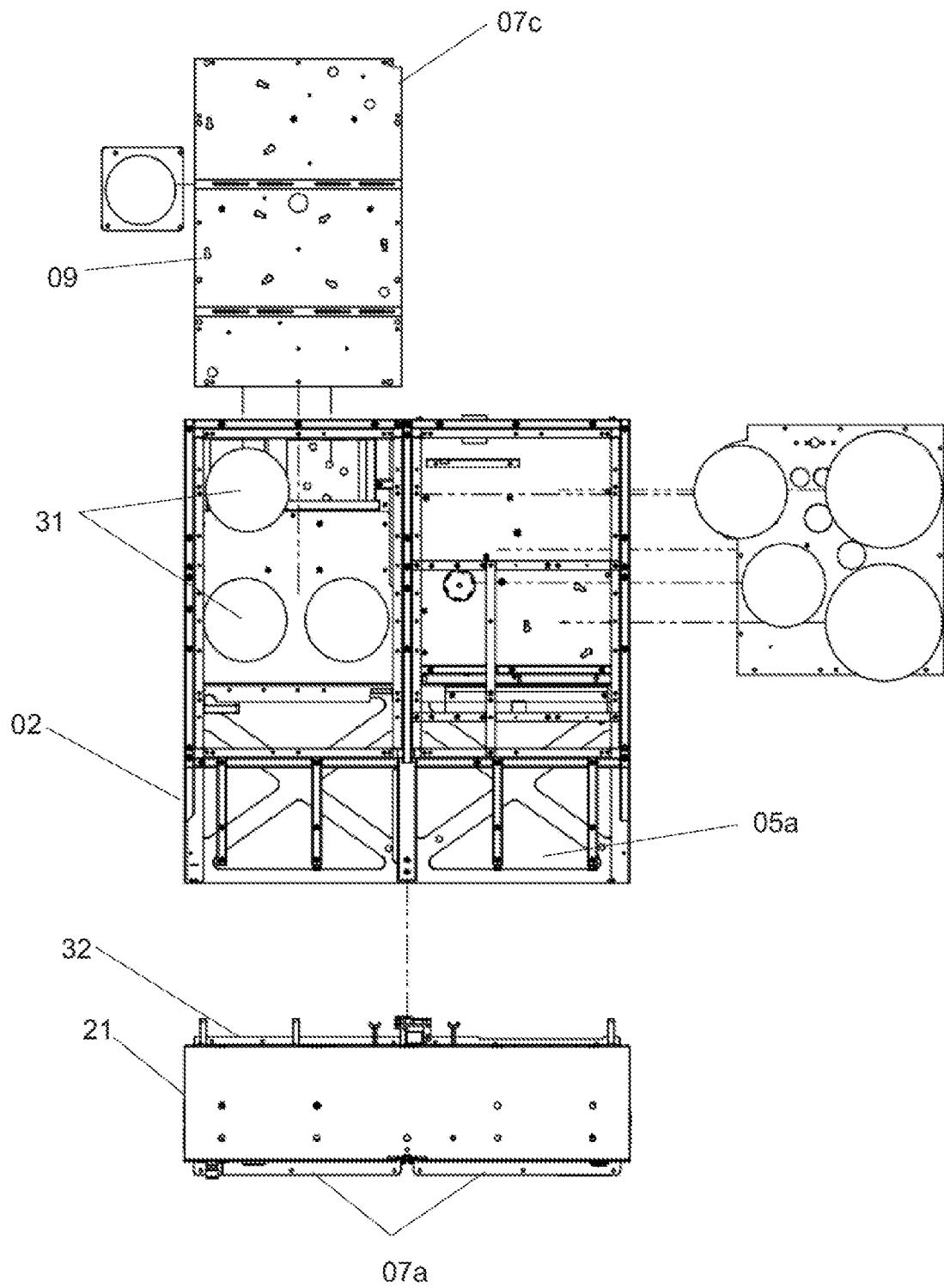


Fig. 3

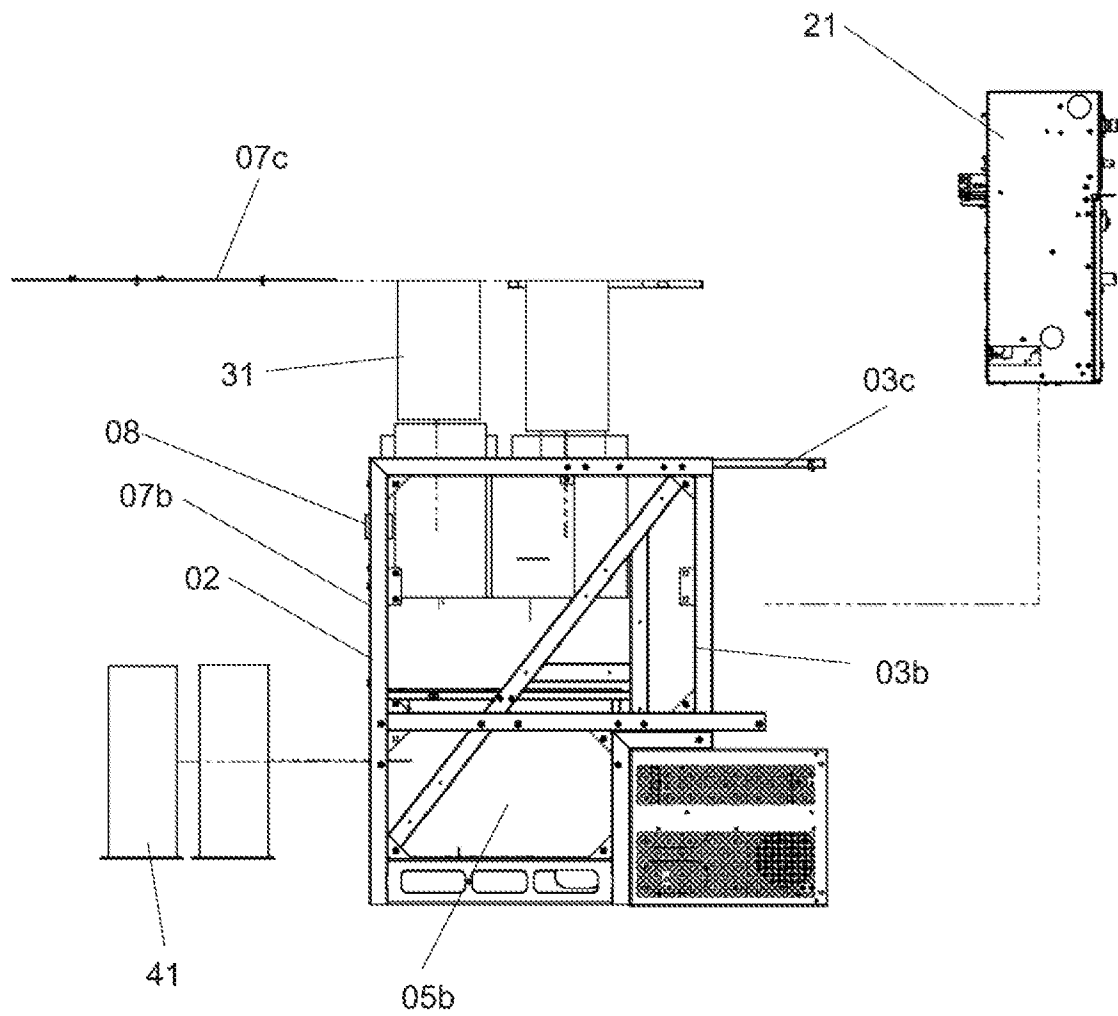


Fig. 4

5/6

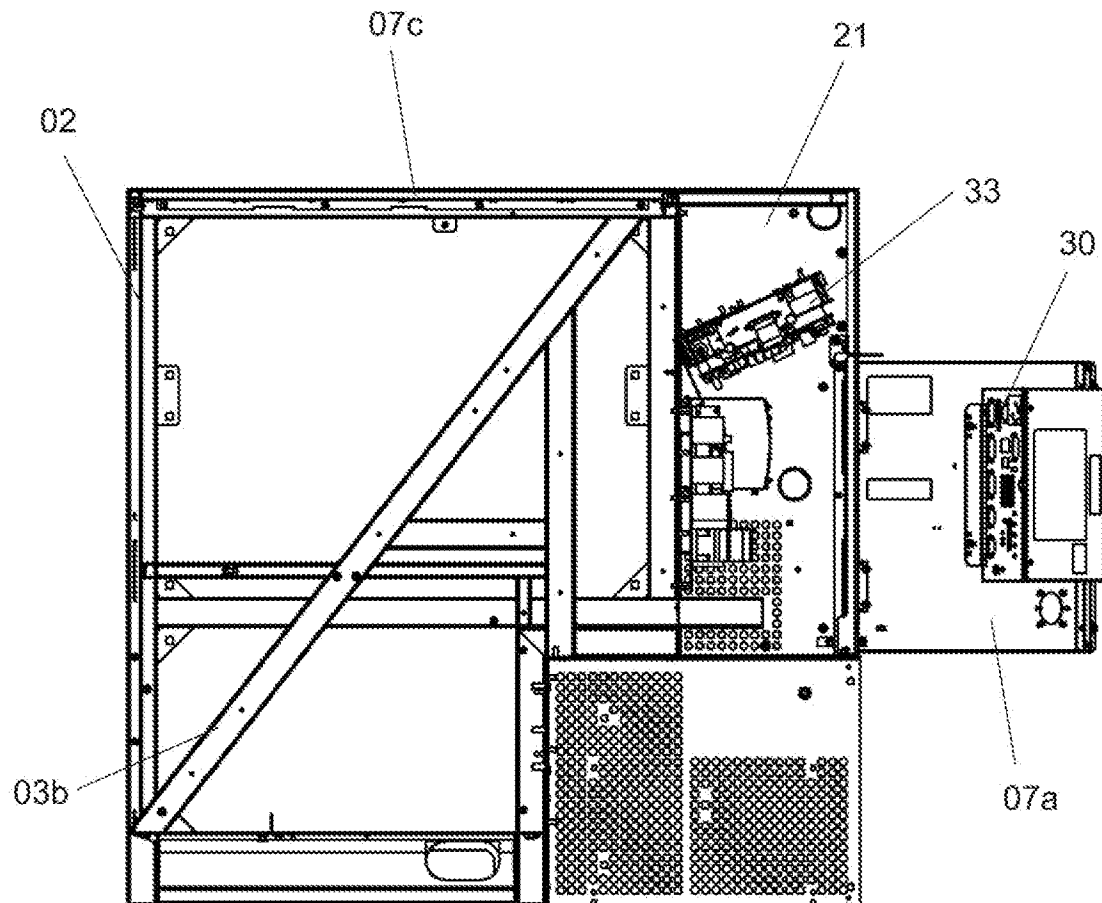


Fig. 5

6/6

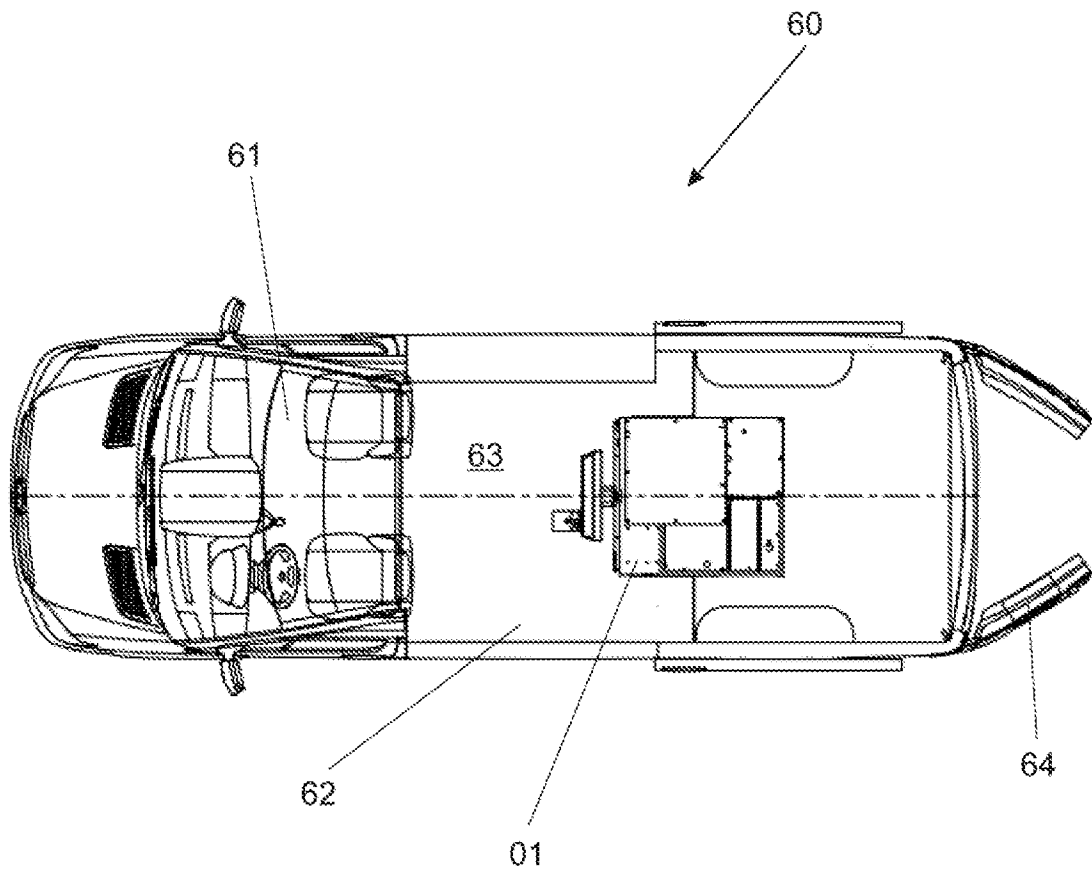


Fig. 6

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

G01R 31/58 (2020.01); **H02B 1/01** (2006.01); **H02B 13/02** (2006.01); **H05K 7/14** (2006.01); **H05K 7/16** (2006.01); **H05K 7/18** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

G01R 31/58 (2020.01); **H02B 1/01** (2013.01); **H02B 13/02** (2013.01); **H05K 7/14325** (2022.08); **H05K 7/16** (2013.01); **H05K 7/18** (2013.01); **H05K 7/183** (2013.01); **H02B 1/013** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

G01R, H02B, H05K

Konsultierte Online-Datenbank:

WPIAP, EPODOC, PATENW, PATDEW, IEEEExplore, ScienceDirect

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **26.09.2022** eingereichten Ansprüchen **1-15** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend An- spruch
A	EP 0567290 A1 (XEROX) 27. Oktober 1993 (27.10.1993) Figuren; Zusammenfassung	1-15
A	DE 19725135 A1 (SIEMENS) 02. Januar 1998 (02.01.1998) Figur 1; Zusammenfassung	1-15
A	DE 202009003651 U1 (WURMHOERINGER KLAUS) 04. Juni 2009 (04.06.2009) Figuren; Zusammenfassung	1-15
A	DE 202012012517 U1 (SCHMID GUENTER) 18. April 2013 (18.04.2013) Figuren; Zusammenfassung	1-15
A	DE 202013007444 U1 (ABB TECHNOLOGY) 23. Oktober 2013 (23.10.2013) Figuren; Zusammenfassung	1-15
A	DE 102016110066 B3 (AVL EMISSION TEST SYSTEMS) 23. März 2017 (23.03.2017) Figuren; Zusammenfassung	1-15

Datum der Beendigung der Recherche:
26.04.2023

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

MESA PASCASIO Johannes

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.