

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50734/2013  
(22) Anmeldetag: 05.11.2013  
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2014

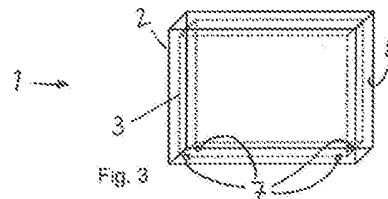
(51) Int. Cl.: **G01M 17/00** (2006.01)  
**B60R 11/00** (2006.01)

(71) Patentanmelder:  
AVL LIST GMBH  
GRAZ (AT)

(74) Vertreter:  
PATENTANWÄLTE PINTER & WEISS OG  
WIEN

(54) **Mobiles Messgerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein mobiles Messgerät (1) mit einem in bzw. an einem Fahrzeug anordenbaren, insbesondere quaderförmigen Gehäuse (2), in dem zumindest eine Messvorrichtung (6) angeordnet ist, wobei innerhalb des Gehäuses (2) eine Tragevorrichtung (3) zur Aufnahme der zumindest einen Messvorrichtung (6) angeordnet ist, die über zumindest ein Dämpfungselement (7) mit dem Gehäuse (2) verbunden ist.



### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein mobiles Messgerät (1) mit einem in bzw. an einem Fahrzeug anordenbaren, insbesondere quaderförmigen Gehäuse (2), in dem zumindest eine Messvorrichtung (6) angeordnet ist, wobei innerhalb des Gehäuses (2) eine Tragevorrichtung (3) zur Aufnahme der zumindest einen Messvorrichtung (6) angeordnet ist, die über zumindest ein Dämpfungselement (7) mit dem Gehäuse (2) verbunden ist.

Fig. 3

Die Erfindung betrifft ein mobiles Messgerät mit einem an oder in einem Fahrzeug anordenbaren, insbesondere quaderförmigen Gehäuse, in dem zumindest eine Messvorrichtung angeordnet ist.

Durch den steigenden Aufwand bei der Motorkalibrierung und verschärfte weltweite Abgasgesetzgebungen gewinnt der Einsatz mobiler Messtechnik (Indizierung, Emissions- und Kraftstoffverbrauchsmessung, On-Board-Diagnosen und -Optimierungen,..) immer mehr an Bedeutung. Typische Anwendungsbeispiele reichen von der Emissions-, Verbrauchs-, Geräusch-, bzw. Leistungsoptimierung bis hin zur Bedatung von Abgasnachbehandlungssystemen.

Die Konzeption von Messgeräten für den mobilen Einsatz in Fahrzeugen während des realen Betriebs muss auf die rauen Umgebungsbedingungen im Versuchsfahrzeug (Vibrationen, Verschmutzung, Feuchtigkeit und unterschiedlichste Temperaturverhältnisse) ausgelegt sein. Derartige Aufgaben werden beispielsweise durch den Einsatz von herkömmlichen Prüfstandsgeräten bewältigt, was jedoch unabhängig von der eingesetzten Datenerfassungshardware zu sehr voluminösen und unhandlichen Messaufbauten führt.

Teilweise werden Einzelkomponenten in derartigen Messgeräten jeweils für sich federnd bzw. gedämpft gelagert, um eine Beschädigung zu vermeiden. Dabei kann es aber zu gegenseitigen nachteiligen Beeinflussungen kommen bzw. sind die übrigen Komponenten den rauen Umgebungsbedingungen ungeschützt ausgesetzt.

Weitere bekannte Lösungen sehen eine Montage der Messtechnik auf gefederten Montageplatten vor, die allerdings aufwendiger, schwer und teuer in der Fertigung sind. Derartige Platten sind außerdem nur schwer an oder in herkömmlichen Fahrzeugen montierbar bzw. benötigen aufwändige Einbauarbeiten. Eine weitere Stabilisierung der Messtechnik durch, z.B., Spanngurte ist nicht möglich, da dadurch auch die Dämpfungseigenschaften der gefederten Montageplatten verloren gehen oder zumindest eingeschränkt werden.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Messtechnik-Lösung bereitzustellen, die widerstandsfähig für den Testeinsatz und einfach und kostengünstig in Fertigung und Montage ist sowie ein geringes Gewicht aufweist.

Diese Aufgabe wird mit einem mobilen Messgerät der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass innerhalb des Gehäuses eine Tragevorrichtung zur

Aufnahme der zumindest einen Messvorrichtung angeordnet ist, die über zumindest ein Dämpfungselement mit dem Gehäuse verbunden ist.

Das Dämpfungselement, über das die Tragevorrichtung in dem Gehäuse gelagert ist, ermöglicht eine Entkopplung der Tragevorrichtung und insbesondere der darin angeordneten Messvorrichtungen von Stößen und Vibrationen, die im mobilen Messeinsatz häufig auftreten können. Die Erfindung zeigt aber auch beim Einsatz an einem Standmotor ihre vorteilhaften Wirkungen.

Grundsätzlich können verschiedene Konfigurationen mit einem oder mehreren Dämpfungselementen zum Einsatz kommen – möglich sind Varianten mit an der Ober- oder Unterseite der Tragevorrichtung angeordneten Dämpfungselementen, die aber auch seitlich oder an den Ecken der Tragevorrichtung oder in Kombinationen davon befestigt sein können. Günstigerweise ist die Tragevorrichtung nur über das zumindest eine Dämpfungselement mit dem Gehäuse verbunden, wobei das Dämpfungselement beispielsweise aus Gummi oder anderen flexiblen, widerstandsfähigen, energieabsorbierenden Materialien bestehen kann. Damit lässt sich eine maximale Entkopplung erreichen.

In einer Variante der Erfindung sind mehrere Dämpfungselemente an der Unterseite der Tragevorrichtung angeordnet und verbinden die Tragevorrichtung mit dem Gehäuse. Dadurch lässt sich eine bestmögliche Dämpfung in allen drei Raumrichtungen realisieren.

Günstigerweise haben die Dämpfungselemente in allen drei Raumrichtungen eine im Wesentlichen gleiche Steifigkeit. Dadurch ist es möglich, die sechs Eigenfrequenzen (je Raumrichtung eine translatorische und eine rotatorische Eigenfrequenz) des Systems aus Tragevorrichtung und Dämpfungselement enger beisammen, bzw. in einem ähnlichen Frequenzbereich zu halten. Dadurch lässt sich unabhängig von den auftretenden Schwingungen und Vibrationen eine vergleichbare Dämpfungsreaktion erzielen.

Extrem niedrige Eigenfrequenzen bedeuten dabei sehr weiche Dämpfung, was bei Verwendung des Messgeräts im Fahrbetrieb auf Schlechtwegstrecken zu großen Bewegungen bzw. Schwingungen führen kann. Hohe Eigenfrequenzen hingegen bedeuten eine sehr harte Lagerung mit schlechter Isolation der Vibrationsanregungen, insbesondere des Motors, was im schlechtesten Fall zu Beschädigungen der Messvorrichtungen führen kann.

Fahrzeugeigenfrequenzen – beispielsweise durch die Aufhängung – liegen typischerweise unter 5 Hz. Motoranregungen liegen üblicherweise über 20 Hz – ein typischer 4-Zylinder hat im Leerlauf (700 U/min) die Hauptanregung bei 23 Hz.

In einer Variante der Erfindung weist daher das System aus Dämpfungselementen und Tragevorrichtung Eigenfrequenzen in einem Frequenzbereich zwischen 5 Hz und 20 Hz auf. Die Dämpfungselemente sind also hinsichtlich Material-, Schwingungsverhalten und Positionierung unter Berücksichtigung des Gewichts der Tragevorrichtung und der darin realisierten Gewichtsverteilung entsprechend gewählt. Unter Eigenfrequenzen werden hier die oben beschriebenen sechs Eigenfrequenzen verstanden.

Für eine optimale Dämpfung ist es neben der Auslegung der Dämpfungselemente auch notwendig, die Tragevorrichtung samt deren Inhalt mit möglichst wenig Gewicht auszuführen. Günstigerweise ist daher die Tragevorrichtung in Fachwerkweise ausgeführt. Das bedeutet einerseits, dass die Tragevorrichtung aus nur an den jeweiligen Enden miteinander verbundenen Stäben gefertigt ist. Im Rahmen dieser Offenbarung wird aber darunter auch eine Ausführung verstanden, bei der die Tragevorrichtung aus im Wesentlichen plattenförmigen, ebenen Elementen gefertigt ist, in denen bis auf die unbedingt notwendigen tragenden Elemente Material durch Ausnehmungen entfernt ist.

In einer Variante der Erfindung weist die Tragevorrichtung einen u-förmigen Querschnitt auf, wobei ein erster und ein zweiter Seitenteil durch einen die beiden Seitenteile – vorzugsweise an ihrer Unterseite – verbindenden Mittelteil verbunden sind. Diese Teile können einstückig die Tragevorrichtung bilden aber auch in bekannter Art, beispielsweise durch Nieten oder Schrauben, miteinander verbunden sein. In der beschriebenen vorzugsweisen Variante sind die Dämpfungselemente dann entsprechend am Mittelteil angeordnet. Der Mittelteil kann die Seitenteile aber auch an der Oberseite oder seitlich verbinden.

In einer weiteren Variante der Erfindung sind die Tragevorrichtung bzw. die darin angeordnete zumindest eine Messvorrichtung im montierten Zustand auf allen Seiten von der Innenseite des Gehäuses beabstandet. Das bedeutet, dass durch die Beabstandung zwischen der Außenseite der Tragevorrichtung bzw. der darin angeordneten Messvorrichtungen und der Innenseite des Gehäuses ein umlaufender Spalt gebildet wird. Durch diesen Spalt wird verhindert, dass bei im Betrieb auftretenden Vibrationen und Stößen auftretende Schwingungen der Tragevorrichtung zum Anstoßen am Gehäuse und

daraus resultierenden Fehlanzeigen oder sogar Beschädigungen der Messvorrichtungen und anderer in der Tragevorrichtung angeordneter Komponenten führen.

Des Weiteren sind in dem Spalt zwischen Tragevorrichtung bzw. darin angeordneter zumindest einer Messvorrichtung und Innenseite des Gehäuses Luftleitelemente vorgesehen. Die Luftleitelemente leiten im Gehäuse zirkulierende Luft, die beispielsweise über einen Ventilator zur Temperierung eingesaugt wird, an in der Tragevorrichtung angeordneten Messvorrichtungen und Komponenten entlang. Dadurch kann je nach Bedarf eine Kühlung bzw. Erwärmung der Komponenten erreicht und deren ordnungsgemäße Funktion sichergestellt werden.

In einer Variante der Erfindung befinden sich die Luftleitelemente auf der Tragevorrichtung und/oder der zumindest einen darin angeordneten Messvorrichtung. Die Luftleitelemente können an der Tragevorrichtung bzw. dem zumindest einen darin angeordneten Messvorrichtung befestigt oder einstückig mit dieser/diesem ausgeführt sein. Die Ausführung kann beliebig sein, beispielsweise in Form von passend zugeschnittenen Gummi- oder Schaumelementen, die zusätzlich vibrationsdämpfend wirken können, oder Leitblechen.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels, das in der Zeichnung dargestellt ist, näher erläutert. In dieser zeigt schematisch:

- Fig. 1 eine Explosionsansicht eines erfindungsgemäßen Messgeräts;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Tragevorrichtung;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht von Gehäuse und Tragevorrichtung in einer bevorzugten Ausführungsform;
- Fig. 4 ein beispielhaftes Dämpfungselement ;
- Fig. 5 eine erste ausschnittsweise perspektivische Ansicht einer in einem Gehäuse angeordneten Tragevorrichtung; und
- Fig. 6 eine zweite ausschnittsweise perspektivische Ansicht der in einem Gehäuse angeordneten Tragevorrichtung.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird in der nachfolgenden Beschreibung für in identische Elemente in verschiedenen Figuren jeweils das gleiche Bezugszeichen verwendet.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Messgerät 1 in perspektivischer Ansicht, wobei das Gehäuse 2, bestehend aus Gehäusehülle 20 und ersten 21 und zweiten Gehäuseträgern 22, in geöffnetem Zustand dargestellt ist. Erster 21 und zweiter Gehäuseträger 22 sind dabei für den Zusammenbau getrennt ausgeführt und werden im Zuge der Montage lösbar miteinander verbunden, beispielsweise durch Schrauben, Nieten oder ähnliche bekannte Lösungen. Innerhalb des Gehäuses 2 befindet sich eine Tragevorrichtung 3 zur Aufnahme verschiedener Messvorrichtungen 6 und sonstiger Komponenten.

Auf der Gehäusehülle 20 ist ein Anschlussbereich 4 für Verschlauchung und Verkabelung sowie ein Bedienbereich 5 für die Bedienung des Messgeräts 1 angedeutet. Diese Bereiche können auch anders angeordnet bzw. ausgeführt sein.

Gehäuse 2 und Tragevorrichtung 3 sind dabei so ausgeführt, dass sie in oder an jedem beliebigen Fahrzeug anordenbar und damit zum mobilen Messeinsatz geeignet sind. Unter Fahrzeug werden hier Personen- und Nutzfahrzeuge genau so verstanden wie an solche Fahrzeuge ankoppelbare Anhänger aber auch Motorräder, Trikes, Skidoos, Schiffe, Arbeitsmaschinen, etc. – abhängig vom geplanten Messeinsatz.

Bei den in der Tragevorrichtung 3 angeordneten Messvorrichtungen 6 handelt es sich beispielsweise um Abgasanalytoren wie z.B. Gasanalytoren und Partikelanalytoren. Weiters sind Komponenten wie Pumpen, Kühlelemente und die entsprechende Verschlauchung und Pneumatikelemente, elektronische Komponenten sowie Ventilatoren und Heizkomponenten zur Temperierung vorgesehen.

Die Tragevorrichtung 3 ist gemäß Fig. 2 mit einem U-förmigen Querschnitt ausgeführt: Ein erster 31 und ein zweiter Seitenteil 32 werden durch einen Mittelteil 30 verbunden. Der Mittelteil 30 verbindet die beiden Seitenteile 31, 32 seitlich, kann sie aber auch an der Unter- oder Oberseite verbinden. Zusätzlich zeigt Fig. 2 noch einen Stützteil 33 zur Aufnahme der oben beschriebenen Messvorrichtungen 6 bzw. Komponenten.

Die Tragevorrichtung 3 ist in Fachwerkweise ausgeführt, um ein möglich geringes Gewicht zu verursachen – im dargestellten Ausführungsbeispiel bedeutet das, dass Seiten- 31, 32 und Mittelteil 30 durch im Wesentlichen plattenförmige Elemente gebildet sind, in denen bis auf die unbedingt notwendigen tragenden Bereiche Material durch Ausnehmungen entfernt ist. Natürlich ist auch eine Ausführung in herkömmlicher Fachwerkweise, also durch in Knotenpunkten verbundene Stabelemente, möglich.

Die Tragevorrichtung 3 ist in der dargestellten Ausführungsform grundsätzlich biegsam und wird erst durch die Montage von Messvorrichtungen 6 und Komponenten bzw. Elementen wie dem Stützteil 33 biegesteif, ist also gewichtsmäßig optimiert.

Die Tragevorrichtung 3 ist nun erfindungsgemäß so in dem Gehäuse 2 angeordnet, dass es zu einer Entkopplung bzw. Dämpfung von Stößen und Vibrationen kommt, die im mobilen Messeinsatz häufig auftreten können und die empfindlichen Messvorrichtungen 6 beeinflussen oder sogar beschädigen können. Dazu ist die Tragevorrichtung 3 über zumindest ein Dämpfungselement 7 – im dargestellten Ausführungsbeispiel vier derartigen Dämpfungselementen 7 – mit dem Gehäuse 2 verbunden bzw. darin gelagert.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung dieser Lagerung: Die mit punktierten Linien dargestellte Tragevorrichtung 3 ist über an ihrer Unterseite angeordnete Dämpfungselemente 7 (hier als Würfel dargestellt) im mit durchgezogenen Linien dargestellten Gehäuse 2 gelagert. In Varianten der Erfindung können die Dämpfungselemente 7 auch an der Rahmenoberseite angeordnet sein und dort mit dem Gehäuse verbunden sein oder es sind Elemente an allen acht Ecken vorgesehen. Zusätzlich können auch ein oder mehrere Elemente in eher zentraleren Bereichen der Rahmenober-, -unterseite oder seitlich angeordnet sein. Auch Kombination aus Dämpfungselementen 7 an verschiedenen Seiten und Ecken sind grundsätzlich möglich.

Die Dämpfungselemente 7 können dabei beliebig ausgeführt sein, beispielsweise aus Gummi oder einem anderen flexiblen Material. Fig. 4 zeigt eine Ausführungsvariante eines Dämpfungselements 7 in Hut- bzw. Topfform, wobei auch andere Ausführungsvarianten möglich sind.

Die Dämpfungselemente 7 sind dabei derart gewählt, dass sie in allen drei Raumrichtungen (also x-, y- und z-Richtung) dieselbe Steifigkeit aufweisen. Dies hat den Vorteil, dass ihre sechs Eigenfrequenzen (je Raumrichtung eine translatorische und eine rotatorische Eigenfrequenz) in einem ähnlichen Frequenzbereich liegen. Bei der Auswahl der Dämpfungselemente 7 sind auch das Gewicht und/oder die Gewichtsverteilung der Trägervorrichtung 3 und der darin angeordneten Messvorrichtungen 6 und Komponenten sowie die Positionierung der Dämpfungselemente 7 zu berücksichtigen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass niedrige Eigenfrequenzen eine sehr weiche Aufhängung und daher große Bewegungen aufgrund der Fahrzeugeigenfrequenzen (z.B. durch die Radaufhängungen) bedeuten, die typischerweise unter 5 Hz liegen.

Hohe Eigenfrequenzen bedeuten eine harte Lagerung mit schlechter Isolation gegenüber der Vibrationsanregung des Motors. Ein typischer 4-Zylindermotor hat im Leerlauf (700 U/min) die Hauptanregung bei 23 Hz. Bei höheren Drehzahlen steigt die Anregungsfrequenz proportional an. Diese Anregungen werden zwar durch die elastische Aufhängung des Motors im Fahrzeug bereits zu einem großen Teil isoliert, es bleiben jedoch immer noch Schwingungen in der Fahrzeugstruktur, die dann die Messergebnisse verzerren bzw. die sensiblen Messvorrichtungen 6 schädigen können.

Die Abstimmung muss also derart erfolgen, dass das System aus Dämpfungselementen 7 und Tragevorrichtung 3 (bzw. darin angeordneten Messvorrichtungen 6 und Komponenten) Eigenfrequenzen in einem Frequenzbereich aufweist, die zwar ein Mitschwingen mit dem Fahrzeug erlauben aber zu keiner Relativbewegung (oder gar sich aufschaukelnden gekoppelten Bewegung) zum Fahrzeug führen. Dementsprechend wird ein Frequenzbereich zwischen 5 Hz und 20 Hz gewählt, der steif bezüglich der tieffrequenten Fahrzeugschwingungen und weich gegenüber den hochfrequenten Motoranregungen ist.

Die Figuren 5 und 6 zeigen ausschnittsweise Darstellungen der in den Gehäuseträgern 21, 22 auf Dämpfungselementen 7 gelagerten Tragevorrichtung 3, wobei die Dämpfungselemente 7 gemäß der auftretenden Gewichtsverteilung platziert sind. Um die Höherer Streckung des Gesamtsystems weiter zu verringern sind in der Tragevorrichtung 3 Elementausnehmungen 35 (siehe auch Fig. 2) vorgesehen, die auf den Dämpfungselementen aufliegen.

Wie in den Figuren 5 und 6 zu sehen bzw. in Fig. 3 angedeutet ist, ist die Tragevorrichtung 3 (bzw. die darin angeordneten und nicht darüber hinausragenden Messvorrichtungen 6 und Komponenten) im montierten Zustand auf allen Seiten von der Innenseite des Gehäuses 2 (bzw. der Gehäuseträger 21, 22 und der Gehäusehülle 20) beabstandet – zwischen der Außenseite der Tragevorrichtung 3 und der Innenseite des Gehäuses 2 ist also ein Spalt 8 gebildet.

Durch den Spalt 8 wird einerseits verhindert, dass die Tragevorrichtung 3 beim Schwingen gegen das Gehäuse 2 schlägt. Andererseits erlaubt der Spalt 8 das Zirkulieren von Luft rund um die Tragevorrichtung 3, wodurch sich die darin angeordneten Messvorrichtungen 6 und Komponenten temperieren lassen. Dazu sind Ventilatoren und Heizkomponentenvorgesehen, die Umgebungsluft bzw. konditionierte Luft ansaugen bzw.

aus dem Gehäuse 2 hinausblasen. Entsprechend sind in der Tragevorrichtung 3 Ventilatoröffnungen 34 für Ein- und Auslass vorgesehen.

Um eine bestmögliches Anströmen einzelner Komponenten bzw. der Messvorrichtungen 6 mit temperierter Luft zu erreichen, können Luftleitelemente 9 am Gehäuseinneren oder der Tragevorrichtung 3 vorgesehen sein. Fig. 2 zeigt beispielhaft drei Luftleitelemente 9, die am ersten Seitenteil 31 die Luft umleiten. Die Luftleitelemente 9 können einstückig mit der Tragevorrichtung 3 oder dem Gehäuse 2 ausgeführt oder darauf angebracht sein. Ausführungsformen sind beispielsweise Leitbleche oder Gummi- oder Schaumelemente, die eine zusätzliche Dämpfung erlauben.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht ein leichtes, mobiles Messgerät, das optimal gegen bei Verwendung auftretende Vibrationen und Stöße geschützt ist und bei dem auf das Vorsehen weiterer Dämpfungselemente verzichtet werden kann. Das Messgerät kann über das Gehäuse 2 einfach auf Ladeflächen, Montageplatten oder ähnlichem festgezurr werden, ohne dass die Dämpfung der Komponenten beeinträchtigt wird, die ja über die Tragevorrichtung 3 vom Gehäuse 2 entkoppelt ist.

## Patentansprüche

1. Mobiles Messgerät (1) mit einem in einem Fahrzeug anordenbaren, insbesondere quaderförmigen Gehäuse (2), in dem zumindest eine Messvorrichtung (6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Gehäuses (2) eine Tragevorrichtung (3) zur Aufnahme der zumindest einen Messvorrichtung (6) angeordnet ist, die über zumindest ein Dämpfungselement (7) mit dem Gehäuse (2) verbunden ist.
2. Mobiles Messgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Dämpfungselemente (7) an der Unterseite der Tragevorrichtung (3) angeordnet sind und die Tragevorrichtung (3) mit dem Gehäuse (2) verbinden.
3. Mobiles Messgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungselemente (7) in alle drei Raumrichtungen eine im Wesentlichen gleiche Steifigkeit haben.
4. Mobiles Messgerät (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System aus Dämpfungselementen (7) und Tragevorrichtung (3) Eigenfrequenzen in einem Frequenzbereich zwischen 5 Hz und 20 Hz aufweist.
5. Mobiles Messgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragevorrichtung (3) in Fachwerkweise ausgeführt ist.
6. Mobiles Messgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragevorrichtung (3) einen u-förmigen Querschnitt aufweist, wobei ein erster (31) und ein zweiter Seitenteil (32) durch einen die beiden Seitenteile (31, 32) vorzugsweise an ihrer Unterseite verbindenden Mittelteil (30) verbunden sind.
7. Mobiles Messgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragevorrichtung (3) bzw. die darin angeordnete zumindest eine Messvorrichtung (6) im montierten Zustand auf allen Seiten von der Innenseite des Gehäuses (2) beabstandet ist.
8. Mobiles Messgerät (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem durch die Beabstandung gebildeten Spalt (8) zwischen Tragevorrichtung (3) bzw. darin angeordneter zumindest einen Messvorrichtung (6) und Innenseite des Gehäuses (2) Luftleitelemente (9) vorgesehen sind.

9. Mobiles Messgerät (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Luftleitelemente (9) auf der Tragevorrichtung (3) und/oder der zumindest einen darin angeordneten Messvorrichtung (6) befinden.

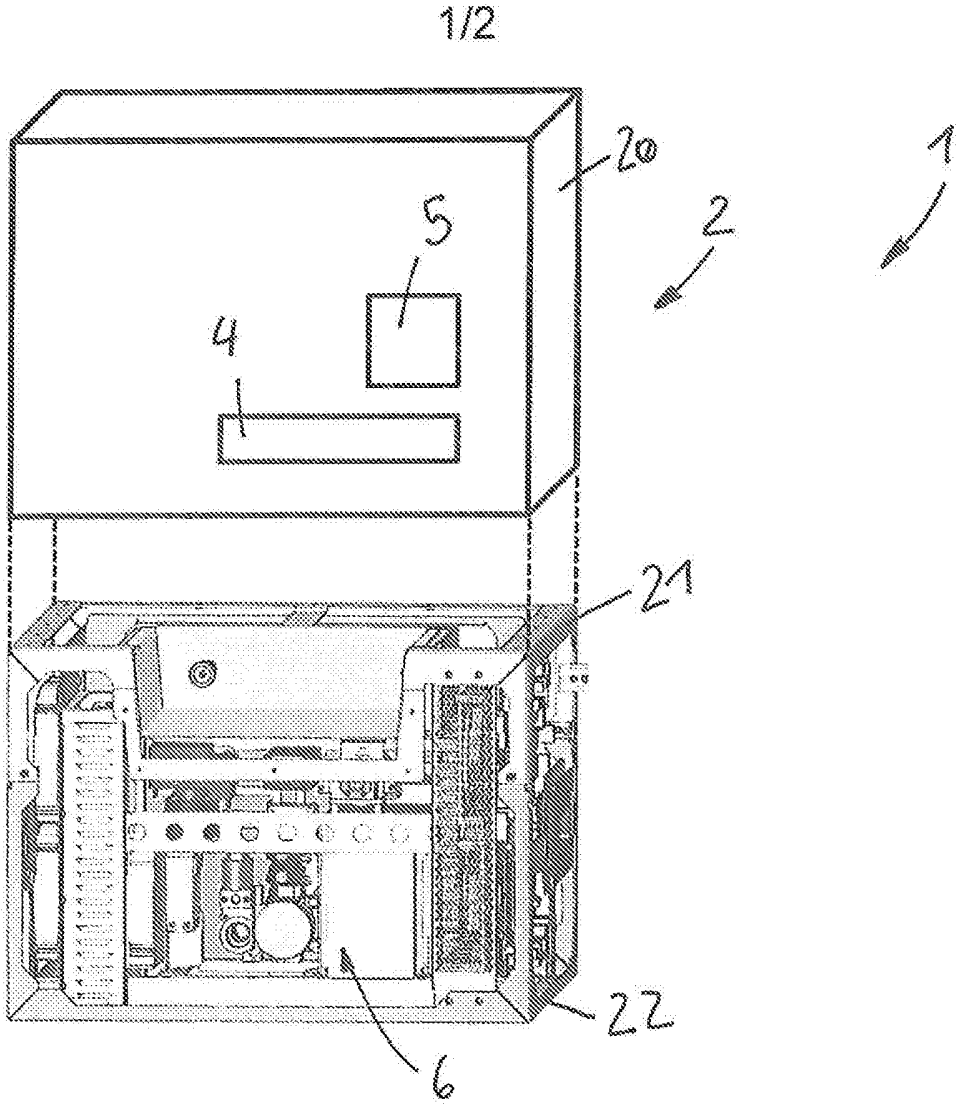


Fig. 1

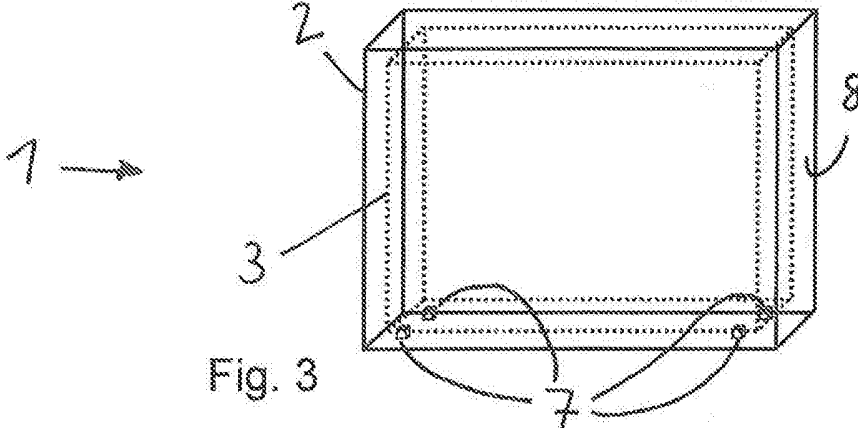


Fig. 3

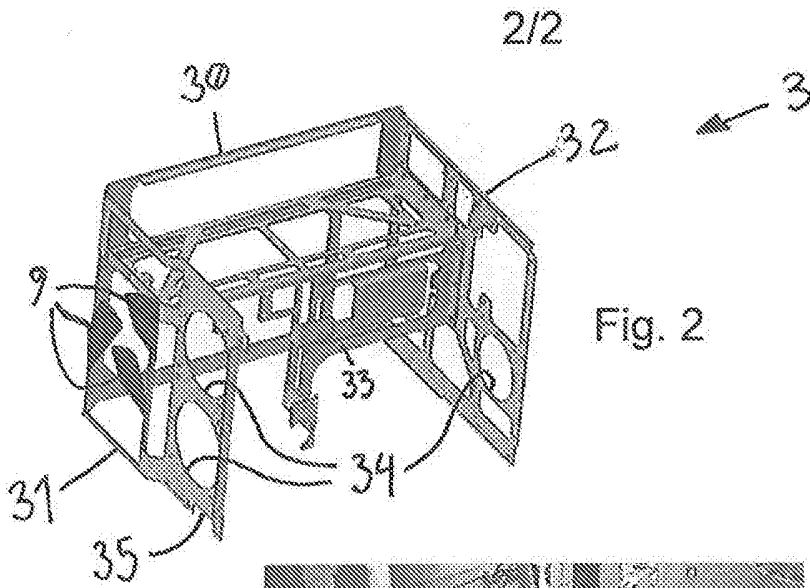


Fig. 2

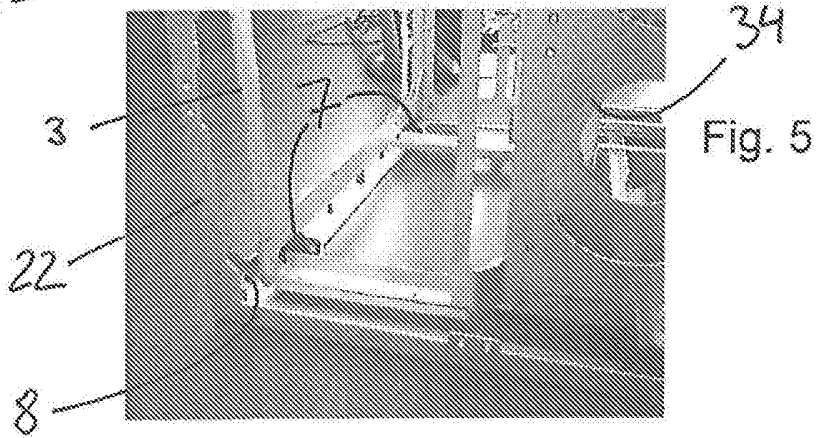


Fig. 5

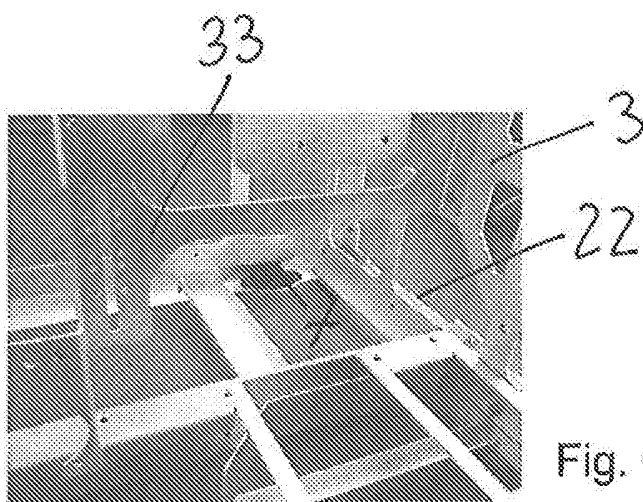


Fig. 6

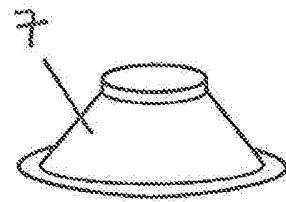


Fig. 4