

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 717/2006**

(51) Int. Cl.⁸: **G01M 17/00** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **27.04.2006**

(43) Veröffentlicht am: **15.08.2007**

(73) Patentanmelder:

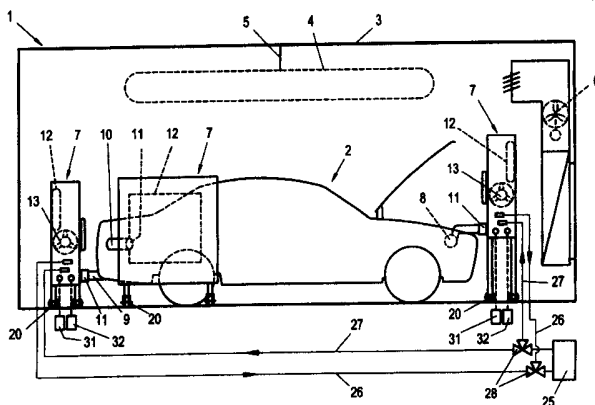
FH JOANNEUM GESELLSCHAFT M.B.H.
A-8020 GRAZ (AT)

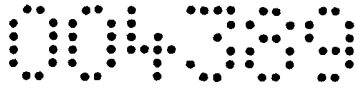
(72) Erfinder:

GABERSCIK GERALD DIPL.ING. DR.
GRAZ (AT)
TRIPOLT KLAUS WERNER DIPL.ING.
HART BEI GRAZ (AT)
BRENNER JÜRGEN
KAPFENBERG (AT)

(54) **KAMMER ZUR MESSUNG VON VERDUNSTUNGS- UND/ODER VERDAMPFUNGSEMISSIONEN EINES OBJEKTS**

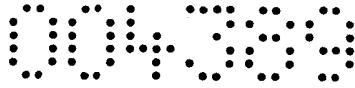
(57) Eine Kammer (7) (SHED) zur Messung von Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen eines Objekts (2), insbesondere eines Kraftfahrzeuges (2), ist zum Ausgleich von während der Messung stattfindenden Temperatur- und Druckschwankungen mit einer Volumsausgleichseinrichtung (12), vorzugsweise ausgebildet als Beutelement (12), versehen. Um bei einem Objekt (2) mit zwei oder mehreren Emissionsquellen (8, 9, 10) Verbesserungen hinsichtlich der Gesamtemission vornehmen zu können, ist die Kammer (7) direkt mit einer Emissionsquelle (8, 9, 10) des außerhalb der Kammer (7) angeordneten Objekts (2) leitungsmäßig verbindbar.





Zusammenfassung:

Eine Kammer (7) (SHED) zur Messung von Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen eines Objekts (2), insbesondere eines Kraftfahrzeuges (2), ist zum Ausgleich von während der Messung stattfindenden Temperatur- und Druckschwankungen mit einer Volumsausgleichseinrichtung (12), vorzugsweise ausgebildet als Beutelement (12), versehen. Um bei einem Objekt (2) mit zwei oder mehreren Emissionsquellen (8, 9, 10) Verbesserungen hinsichtlich der Gesamtemission vornehmen zu können, ist die Kammer (7) direkt mit einer Emissionsquelle (8, 9, 10) des außerhalb der Kammer (7) angeordneten Objekts (2) leitungsmäßig verbindbar (Fig. 1).



A

Kammer zur Messung von Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen eines Objekts

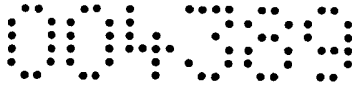
Die Erfindung betrifft eine Kammer (SHED) zur Messung von Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen eines Objekts, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, welche zum Ausgleich von während der Messung stattfindenden Temperatur- und Druckschwankungen mit einer Volumsausgleichseinrichtung, vorzugsweise ausgebildet als Beutelement, versehen ist.

Zur Messung von Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen wie z.B. von Kohlenwasserstoffen, die von mit Kraftstoff betriebenen Motoren, von Kraftfahrzeugen etc., an die Umgebungsluft abgegeben werden, sind Generalkammern in Form von SHED (= Seald Housing for Evaporative Determination) im Einsatz. Eine solche Generalkammer ist beispielsweise aus der DE 41 27 435 C3 bekannt. Diese Generalkammer ist, nachdem das zu messende Objekt in der Generalkammer angeordnet ist, dicht verschließbar, wobei bei der Messung zur Kompensation von während der Messung auftretenden Temperaturschwankungen bzw. Druckschwankungen im Inneren der Generalkammer eine Volumsausgleichseinrichtung vorgesehen ist, beispielsweise in Form eines Beutelements oder in Form einer beweglichen Wand der Generalkammer, bei deren Bewegungen das Volumen der Generalkammer verkleinerbar oder vergrößerbar ist.

Generalkammern dieser Art ermöglichen eine sehr genaue Feststellung von Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen, haben jedoch den Nachteil, dass bei einem Objekt, das zwei oder mehrere Emissionsquellen aufweist, nur eine Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemission des gesamten Objekts feststellbar ist.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, eine Kammer der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit deren Hilfe es möglich ist, die Gesamtverdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen eines Objekts dahingehend zu verbessern, dass einzelne Problemkomponenten des Objekts hinsichtlich der Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen detektiert werden können, wodurch das Setzen von Verbesserungsmaßnahmen ermöglicht wird. So ist es insbesondere bei Kraftfahrzeugen von Interesse, welche Komponenten des Kraftfahrzeuges wesentlich zur Gesamtemission des Kraftfahrzeuges beitragen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Kammer direkt mit einer Emissionsquelle des außerhalb der Kammer angeordneten Objekts leitungsmäßig verbindbar ist.



Hierdurch ist es möglich, mit relativ kleinen Kammern, die vorzugsweise ein Volumen von max. 600 Litern, insbesondere ein Volumen von 300-400 Litern aufweisen, Messungen durchzuführen. Für Kammern dieser Dimensionen ist es besonders wichtig bei der Durchführung der Messung, innerhalb der Kammer über das gesamte Volumen gleichmäßige Gasverhältnisse zu sichern. Es ist also eine schnelle und zuverlässige Durchmischung der in der Kammer befindlichen und die Schadstoffe aufnehmenden Gase zu erzielen. Dies ist vorzugsweise dadurch zu bewerkstelligen, dass in der Kammer ein Ventilator vorgesehen ist, der von außerhalb der Kammer berührungslos antreibbar ist, vorzugsweise mittels einer Magnetkoppelung von einem außerhalb der Kammer angeordneten Elektromotor.

Um gleichzeitig auch die gesamten Emissionen eines Objekts feststellen zu können, ist vorzugsweise zumindest eine erfindungsgemäße Kammer in einer das Objekt und die Kammer zur Gänze dicht einschließenden Generalkammer vorgesehen.

Zweckmäßig ist die Kammer zur Sicherung kurzer Leitungsverbindungen zur Emissionsquelle und damit zur Erhöhung der Messgenauigkeit transportabel, wie z.B. mit einem Fahrgestell, ausgebildet.

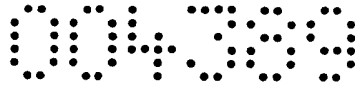
Zweckmäßig ist eine Analyseeinrichtung zur Analyse der Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen außerhalb der Kammer vorgesehen, die über eine Gaszufuhr- und Gasrückführleitung mit der Kammer leitungsmäßig in Verbindung bringbar ist.

Vorzugsweise sind innerhalb der Kammer und/oder innerhalb der gegebenenfalls vorhandenen Generalkammer eine Temperaturmesseinrichtung und eine Druckmesseinrichtung vorgesehen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist in der Generalkammer ein Ventilator zur Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung und zur Vergleichmäßigung der chemischen Zusammensetzung der Gase innerhalb der Generalkammer vorgesehen.

Vorzugsweise ist die Kammer von einer Generalkammer umgeben, die ebenfalls an eine außerhalb von ihr angeordnete Analyseeinrichtung zur Analyse der Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen anschließbar ist.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch veranschaulichten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigt Fig. 1 einen Blick in eine



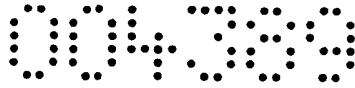
Generalkammer, in der drei erfindungsgemäße Kammern installiert sind. Fig. 2 veranschaulicht eine Frontansicht einer erfindungsgemäßen Kammer, Fig. 3 ein Detail im Schnitt im vergrößerten Maßstab. Fig. 4a und Fig. 4b zeigen die prinzipielle Funktion der erfindungsgemäßen Kammern, Fig. 5 veranschaulicht ein Schaltbild zum Füllen bzw. Leeren des in der Kammer vorgesehenen Beutelements mit einem vorbestimmten Volumen.

In einer luftdicht verschließbaren Kammer, die im Nachfolgenden als Generalkammer 1 bezeichnet ist, ist ein Kraftfahrzeug 2 eingebracht. Zum Ausgleich von durch Temperatur- und/oder Druckschwankungen verursachten Volumsänderungen ist im Inneren der Generalkammer 1 an deren Decke 3 ein Ausgleichsbehälter 4 vorgesehen, dessen Innenraum über eine die Decke 3 durchsetzende Leitung 5 mit dem die Generalkammer 1 umgebenden Außenraum verbunden ist. Der Ausgleichsbehälter 4 ist aus einem elastisch verformbaren Material gefertigt, sodass sein Volumen variierbar ist.

Weiters ist in der Generalkammer 1 ein Ventilator 6, gegebenenfalls mit Temperiereinrichtung, zur Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung und auch zur Vergleichmäßigung der chemischen Zusammensetzung der innerhalb der Generalkammer 1 vorhandenen Gase eingebaut.

Im Inneren der Generalkammer 1 sind drei erfindungsgemäße Kammern 7 vorgesehen, die ebenfalls gasdicht abschließbar sind. Der Innenraum jeder der Kammern 7 ist an eine Emissionsquelle 8, 9, 10 des Kraftfahrzeugs 2 über Rohrstützen 11 anschließbar. So ist die in Front des Kraftfahrzeugs 2 angeordnete Kammer 7 an die Ansaugöffnung 8 des Motors, die am Heck des Kraftfahrzeugs 2 angeordnete Kammer 7 an den Auspuff 9 und die seitlich des Kraftfahrzeugs 2 vorgesehene Kammer 7 an den Tankeinfüllstutzen 10 angeschlossen.

Im Innern jeder der Kammern 7 befindet sich ein Beutelement 12, das für einen Volumsausgleich sorgt, um Volumsänderungen, hervorgerufen durch Temperatur- und Druckschwankungen, auszugleichen. Zur Vergleichmäßigung der im Inneren der Kammern 7 vorhandenen Gase ist in jeder der Kammern ein Ventilator 13 vorgesehen, der berührungslos von außerhalb jeder der Kammern 7 antreibbar ist, wie dies in Fig. 3 veranschaulicht ist. Außerhalb der Kammer 7 ist jeweils ein Elektromotor 14 angeordnet, an dessen Antriebswelle 15 ein Träger 16 befestigt ist, an dessen radialen Enden Magnete 17 vorgesehen sind. Im Inneren jeder Kammer 7 ist in Achsrichtung der Antriebswelle 15 des Elektromotors 14 ein Ventilatorflügel 18 des Ventilators 13 drehbar gelagert, der ebenfalls mit Magneten 19 ausgestattet ist, sodass bei Rotation des Trägers 16 dessen Magnete den Ventilator 13 mit seinem Ventilatorflügel 18 in Drehung versetzen.



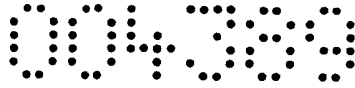
Das Innere des Beutelements steht mit dem Innenraum der Generalkammer leitungsmäßig in Verbindung.

Das Gehäuse jeder Kammer 7 ist vorzugsweise aus Edelstahl gefertigt und das Gesamtvolumen jeder Kammer 7 inkl. Beutelement 12 liegt vorzugsweise zwischen 300 und 400 Litern. Dieses Volumen hat sich als zweckmäßig erwiesen, um bei Messungen der Emissionen aus dem Auspufftrakt die Volumvserkleinerung bei der Abkühlung des heißen Abgases im Auspuff ausgleichen zu können, wie dies in Fig. 4a und Fig. 4b veranschaulicht ist. Fig. 4a zeigt den Anschluss eines heißen Auspuffes 9 an das Innere einer Kammer, Fig. 4b veranschaulicht die Verhältnisse im Inneren der Kammer nach Erkalten des Auspuffes 9.

Das relativ geringe Gesamtvolumen der Kammer 7 ermöglicht eine geringe Grundfläche der Kammer 7 und eine leichte Transportfähigkeit, zu welchem Zweck die Kammern auf einem Fahrgestell 20 angeordnet werden können, wie dies in Fig. 1 in schematischer Darstellung angedeutet ist. Hierdurch lässt sich jede der Kammern 7 möglichst nahe zur Emissionquelle 8, 9, 10 anordnen.

Die Kammern 7 weisen große, dicht verschließbare Einbau- und Montageöffnungen 21 auf, sodass jeder Punkt innerhalb der Kammer von Hand aus erreicht werden kann. Jede der Kammern 7 weist weiters Spülöffnungen 22 auf, um nach einer Verdunstungsemissionsmessung eine mehr oder minder große Menge verdunsteter Kohlenwasserstoffe aus der Kammer 7 wieder entfernen zu können, und zwar durch Spülung mit Frischluft. Die Spülöffnungen 22 befinden sich oberhalb des Beutelements 12, wodurch eine gute Durchströmung mit Frischluft gesichert ist. Es hat sich als Vorteil erwiesen, das Beutelement an der Decke 23 der Kammer 7 aufzuhängen, weil hierdurch während des Spülens das Beutelement 12 durch die Luftströmung hin- und herschwingt, was eine Verbesserung der Durchmischung und somit eine sehr effiziente Spülung mit Frischluft sichert.

Das Beutelement 12 ist über einen Teflonschlauch 24 mit den die Kammer 7 umgebenden Gasen, beispielsweise Umgebungsluft, leitungsmäßig verbunden. Diese leitungsmäßige Verbindung lässt sich über ein nicht näher dargestelltes elektromagnetisches Ventil öffnen oder schließen. Eine Schließung ist erforderlich, um das Volumen des Beutelements 12 auf einen gewünschten Wert vor einer Messung einzustellen.



Ein Analysengerät 25 zur Analyse der im Inneren der Kammer 7 befindlichen Gase ist außerhalb der Generalkammer 1 angeordnet und kann wahlweise leitungsmäßig mit dem Innenvolumen jeder der Kammern 7 verbunden werden.

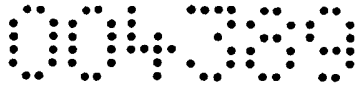
Das Analysegerät 25 ist zu diesem Zweck jeweils über eine Zu- und eine Rücklaufleitung 26, 27 und Absperr- bzw. Umschaltventile 28 mit dem Innenvolumen der Kammern verbindbar.

Das Analysegerät 25 liefert als Messergebnis eine Kohlenwasserstoffkonzentration. Um die eigentliche Menge an Kohlenwasserstoff bestimmen zu können, müssen die Konzentration der Kohlenwasserstoffe sowie das Volumen, in dem diese Konzentration auftritt, bekannt sein. Das Volumen der Kammer 7 ist jeweils bekannt, das Volumen des Beutelements 12 muss jedoch genau bestimmt werden können.

Dazu wird vor Beginn einer Messung das Beutelement 12 leer gesaugt. Dann wird über eine Messturbine 30 das Startvolumen des Beutelements 12 und der Beutelanschluss bis zum Beginn der Messung gesperrt. Während der Messung verändert sich das Volumen des Beutelements 12 durch die Temperaturschwankungen. Am Ende der Messung herrscht wieder dieselbe Temperatur wie am Anfang. Deshalb sollte auch das Beutelvolumen wieder dasselbe sein. Dann kann auf eine erneute Messung des Beutelvolumens am Ende der Messung verzichtet werden. Bei Messungen der Verdunstungsemissionen aus dem Auspufftrakt während des Hot Soak Test verringert sich das Volumen der Gase im Auspuff. Deshalb muss der Beutelinhalt nach dem Test neu gemessen werden. Dies geschieht, indem der Beutel nach der Messung leer gesaugt wird, wobei der Luftstrom über eine Messturbine 30 geleitet wird.

Das Füllen und Leeren des Beutelements 12 erfolgt über eine Füll- und Leeranlage, die von einer Pumpe 29 angetrieben wird.

Wird das Beutelement 12 mit dem Druckanschluss der Pumpe 29 verbunden, so wird er gefüllt. Gleichzeitig wird der Sauganschluss der Pumpe 29 aber mit der Messturbine 30 verbunden, die so die in das Beutelement 12 gepumpte Luftmenge misst. Wird das Beutelement 12 geleert, so wird der Sauganschluss der Pumpe 29 mit dem Beutelement 12 verbunden und der Druckanschluss auf die Messturbine 30 geschaltet. So kann auch in diesem Fall die abgesaugte Luftmenge genau bestimmt werden.



Jede der Kammern 7 weist zudem noch eine Temperatur- und Druckmesseinrichtung 31, 32 auf.

Mit den gegenständlichen Kammern 7 können Verdunstungsemissionen aus beispielsweise den folgenden Quellen am Fahrzeug gezielt erfasst werden:

- Ansaugtrakt
- Auspuffsystem
- Aktivkohlebehälter
- Kurbelgehäuseentlüftung
- Getriebeentlüftung
- Differentialentlüftung, falls vorhanden
- Tankeinfüllstutzen

Weiters ist es möglich, mit einer speziellen Vorrichtung verschiedene Tankdeckel separat zu prüfen oder auch einzelne Komponenten, die von den baulichen Abmessungen in die Kammer passen, auf Ihre Verdunstungsemissionen zu testen.

Standardablauf:

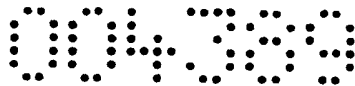
Nach der Vorbereitung und Vorkonditionierung (Beladung der Aktivkohlefall, Fahrzyklen auf dem Rollenprüfstand) wird das Kraftfahrzeug 2 dem folgenden Prüfablauf unterworfen:

- Kraftfahrzeug 2 in die Generalkammer 1 einbringen
- Generalkammer 1 gasdicht verschließen
- Heißabstellprüfung bei konstanter Kammertemperatur über 1 Stunde
- Abstellperiode, Konditionieren des Fahrzeuges bei 20 °C
- Tagesemissionsprüfung bei variabler Kammertemperatur über 24 Stunden

Während der Heißabstell- und Tagesemissionsprüfung wird die in der Generalkammer 1 befindliche Luft analysiert und ihr Kohlenwasserstoffgehalt bestimmt, was ebenfalls mit dem Analysegerät 25 erfolgt. Damit ist es lediglich möglich, die Verdunstungsemission des gesamten Fahrzeuges zu ermitteln.

Erweitertes Verfahren mit Kammern:

Der Prüfablauf entspricht im Wesentlichen dem Standardverfahren mit dem Unterschied, dass vor dem Verschließen der Generalkammer 1 die Kammern 7 an verschiedene



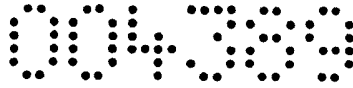
Komponenten des Kraftfahrzeuges 2, wie beispielsweise den Ansaugtrakt 8 und den Auspuff 9 oder die Austrittsöffnungen der Aktivkohlefalle und der Kurbelgehäuse- bzw. Getriebeentlüftung, angeschlossen werden. Damit ist es nun möglich, zusätzlich zur Fahrzeug-Gesamtemission, die Verdunstungsemissionen aus diesen speziellen Bereichen zu bestimmen und somit ganz gezielt eventuelle Problemzonen detektieren zu können. Dadurch wird das Setzen von Verbesserungsmaßnahmen wesentlich vereinfacht bzw. überhaupt erst ermöglicht.

Beispiel:

Die Gesamtverdunstungsemission eines Kraftfahrzeuges 2 beträgt 2,3 g pro Test. Mit Hilfe der Kammer wurden die folgenden Teilemissionen ermittelt:

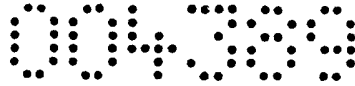
- | | |
|----------------------------------|-------|
| - Auspuff: | 0,1 g |
| - Ansaugtrakt: | 0,3 g |
| - Tankeinfüllstutzen: | 0,2 g |
| - Aktivkohlefalle: | 1,2 g |
| - Kurbelgehäuseentlüftung: | 0,1 g |
| - Rest (Kunststoffe, Lack etc.): | 0,4 g |

Dieses Beispiel zeigt deutlich, dass es durch die Verwendung der Kammer 7 ermöglicht wurde, die Aktivkohlefalle des Kraftfahrzeuges 2 als Hauptemittent zu lokalisieren. Mit dieser Erkenntnis wird nun klar, in welchem Bereich man gezielte Verbesserungsmaßnahmen setzen muss, um die Verdunstungsemission des Kraftfahrzeuges 2 auf ein den gesetzlichen Anforderungen entsprechendes Niveau zu reduzieren.



Patentansprüche:

1. Kammer (7) (SHED) zur Messung von Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen eines Objekts (2), insbesondere eines Kraftfahrzeuges (2), welche zum Ausgleich von während der Messung stattfindenden Temperatur- und Druckschwankungen mit einer Volumsausgleichseinrichtung (12), vorzugsweise ausgebildet als Beutelement (12), versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (7) direkt mit einer Emissionsquelle (8, 9, 10) des außerhalb der Kammer (7) angeordneten Objekts (2) leitungsmäßig verbindbar ist.
2. Kammer (7) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kammer (7) ein Ventilator (13) vorgesehen ist, der von außerhalb der Kammer (7) berührungslos antreibbar ist, vorzugsweise mittels einer Magnetkoppelung (17, 19) von einem außerhalb der Kammer (7) angeordneten Elektromotor (14).
3. Kammer (7) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie von einer weiteren das Objekt (2) zur Gänze dicht einschließenden Generalkammer (1) zur Messung von Verdunstung und/oder Verdampfungsemissionen des gesamten Objekts (2) umgeben ist.
4. Kammer (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie zur Erzielung kurzer Leitungsverbindungen zur Emissionsquelle (8, 9, 10) transportabel ist.
5. Kammer (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Volumen von maximal 600 Liter, vorzugsweise ein Volumen von 300 bis 400 Liter aufweist.
6. Kammer (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Analyseinrichtung (25) zur Analyse der Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen außerhalb der Kammer (7) vorgesehen ist, die über eine Gaszufuhr- und Gasrückführleitung (26, 27) mit der Kammer (7) leitungsmäßig in Verbindung bringbar ist.
7. Kammer (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Kammer (7) und/oder innerhalb der gegebenenfalls vorhandenen Generalkammer (1) eine Temperaturmesseinrichtung (31) und eine Druckmesseinrichtung (32) vorgesehen sind.



8. Kammer (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie von einer Generalkammer (1) umgeben ist, in der ein Ventilator (6) zur Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung und zur Vergleichmäßigung der chemischen Zusammensetzung der Gase innerhalb der Generalkammer (1) vorgesehen ist.

9. Kammer (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie von einer Generalkammer (1) umgeben ist, die ebenfalls an eine außerhalb von ihr angeordnete Analyseinrichtung 25 zur Analyse der Verdunstungs- und/oder Verdampfungsemissionen anschließbar ist.

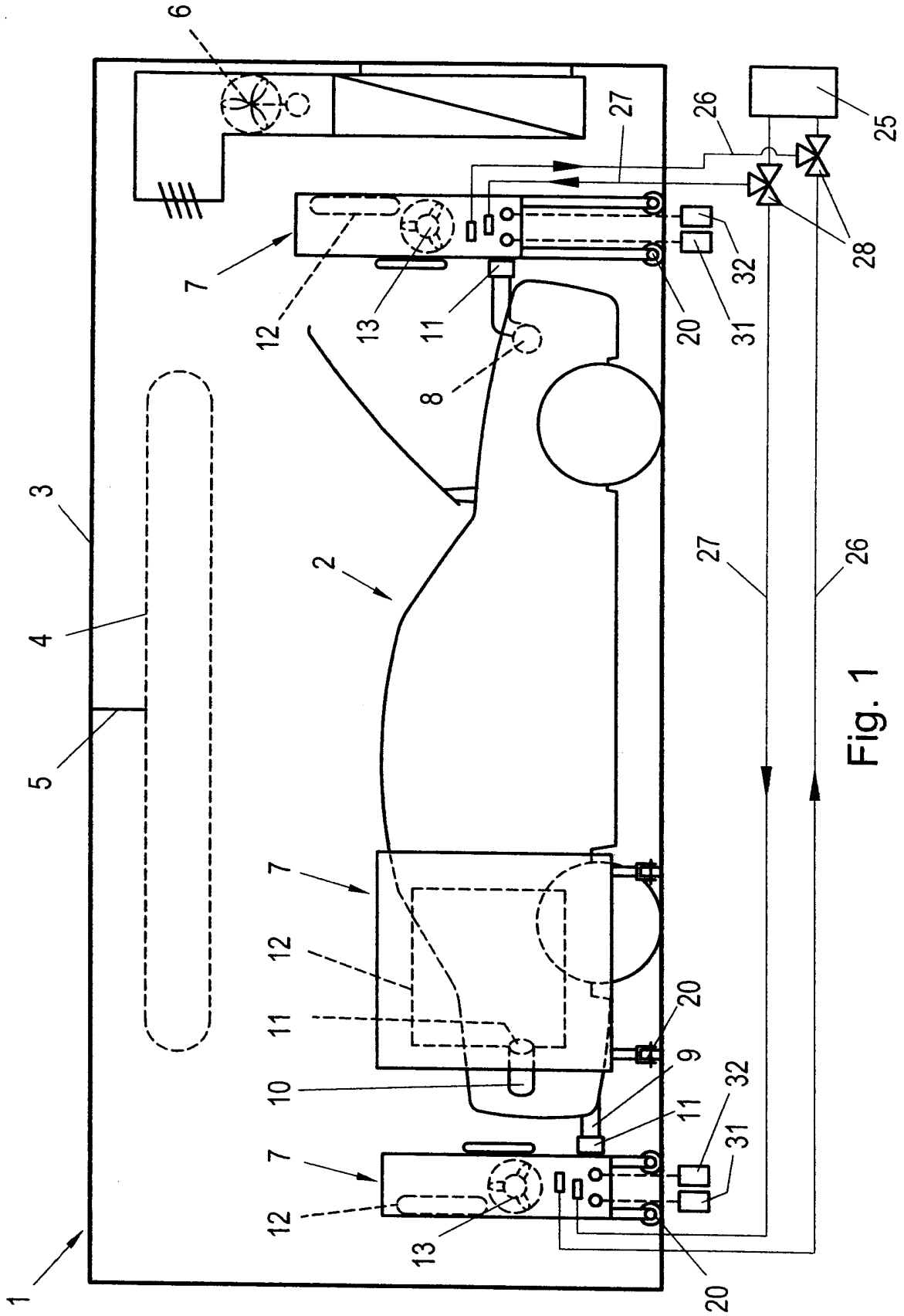


Fig. 1

00439

(1)

2/4

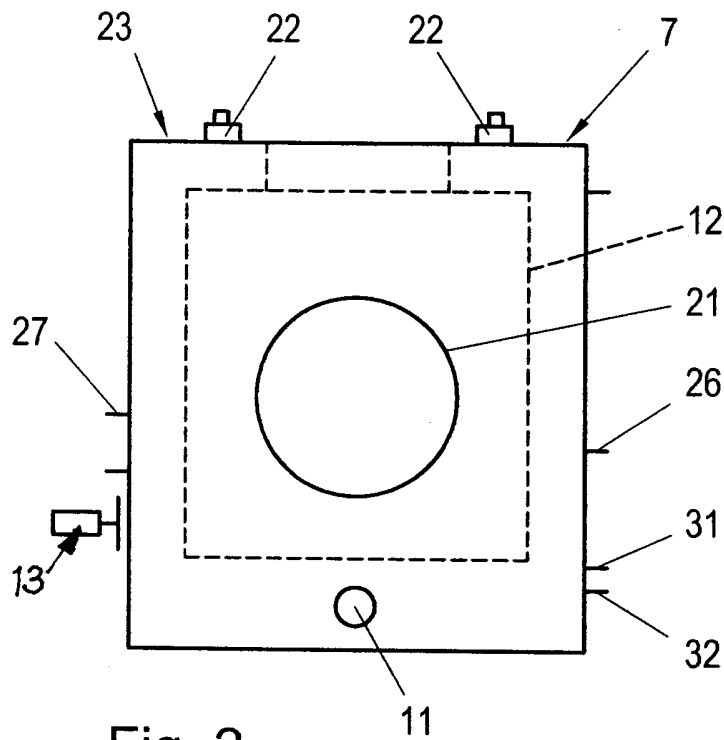


Fig. 2

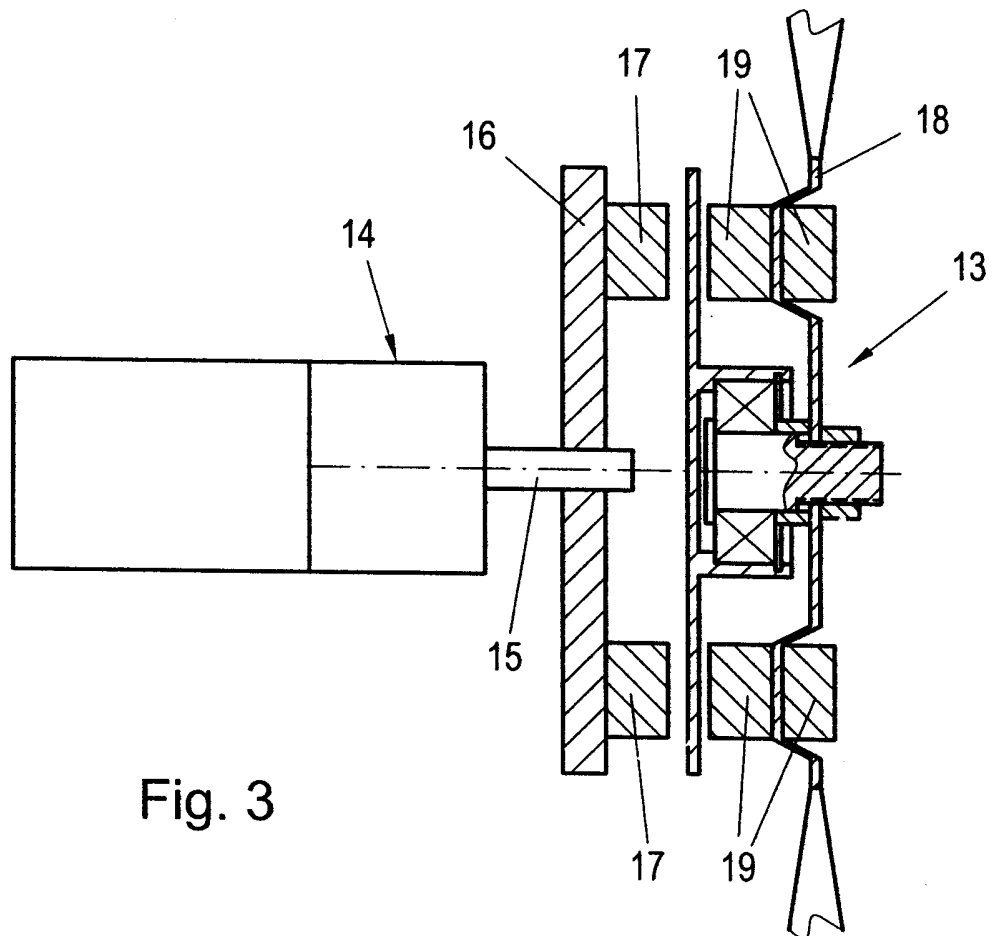


Fig. 3

C

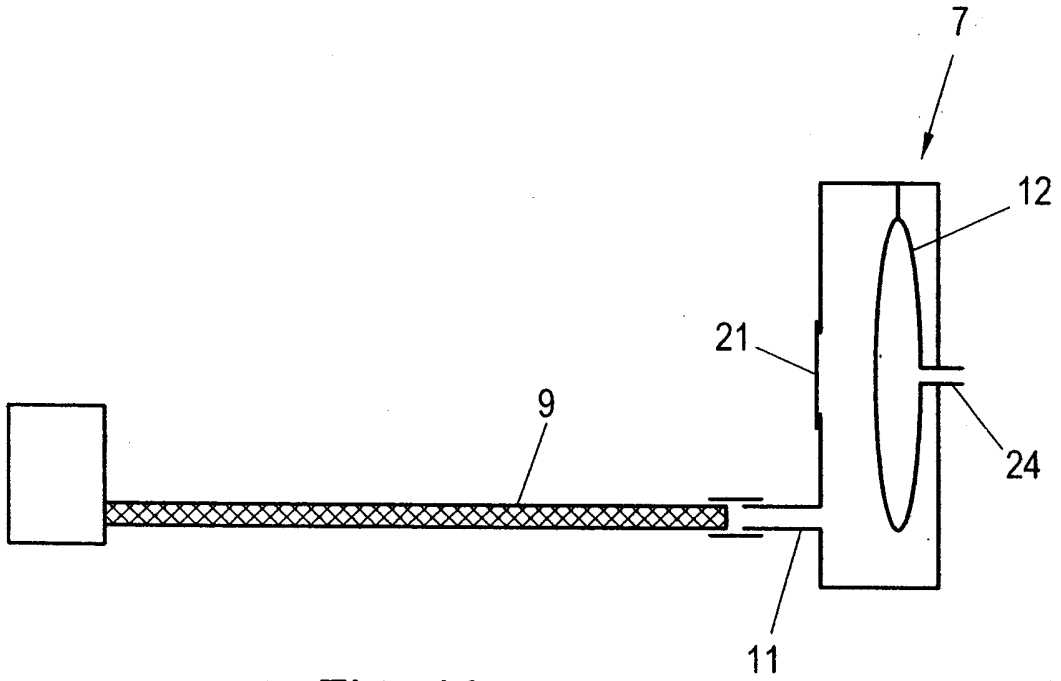


Fig. 4A

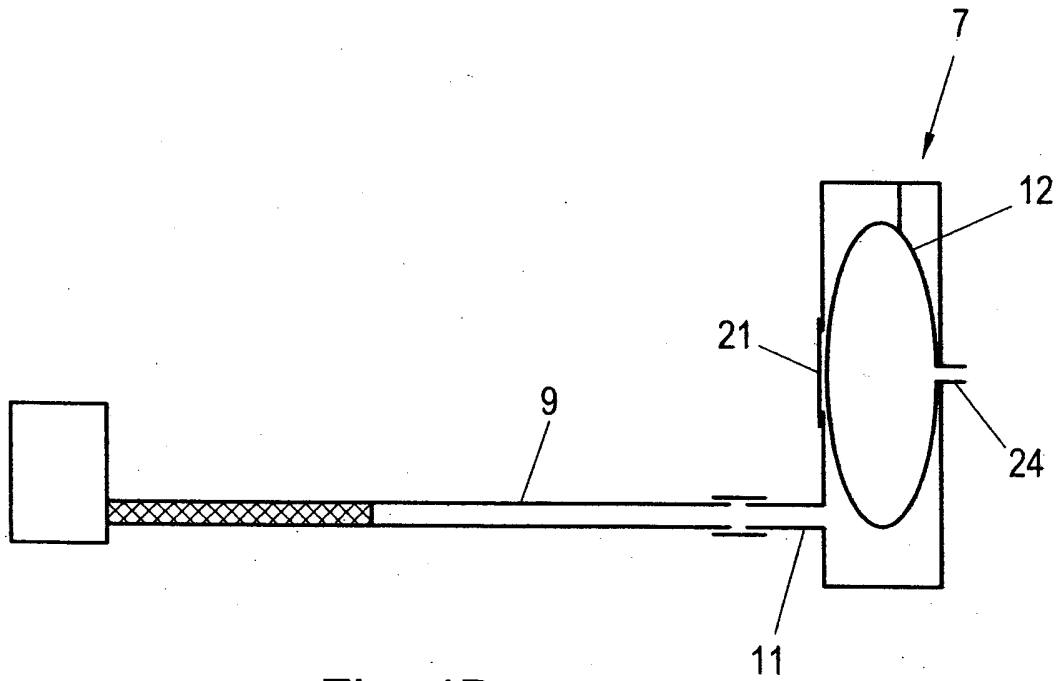


Fig. 4B

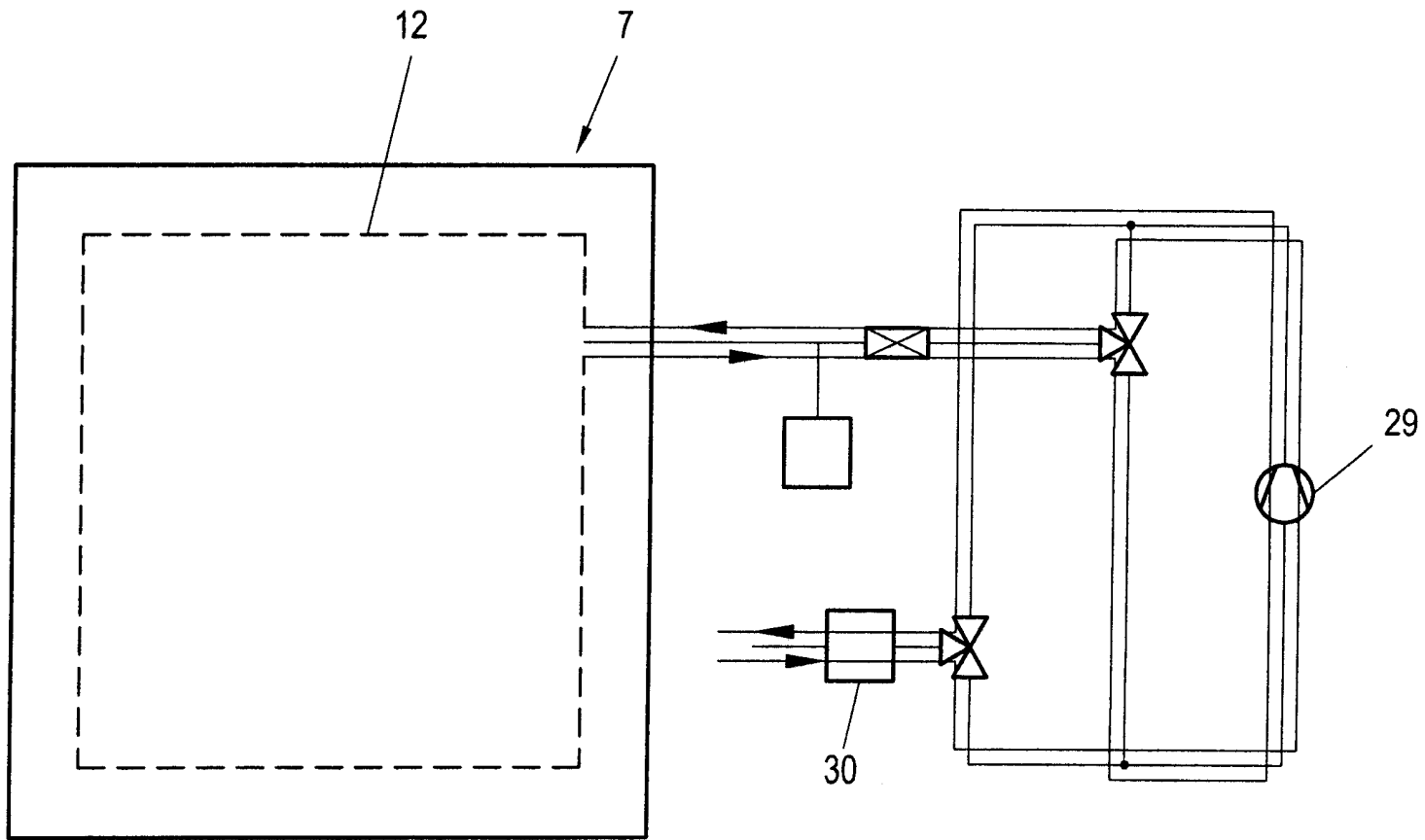
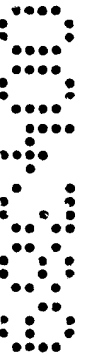


Fig. 5



2