

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1590/2010  
(22) Anmeldetag: 23.09.2010  
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2011

(51) Int. Cl. : G01N 1/22 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
US 2006/0096394A1  
EP 324331A1

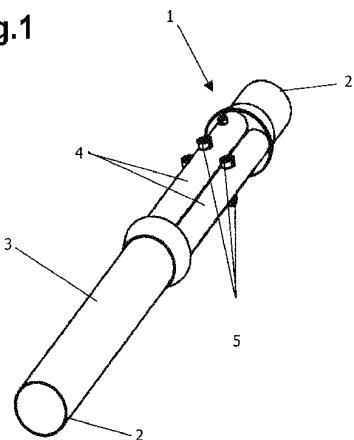
(73) Patentinhaber:  
AVL LIST GMBH  
A-8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:  
GANGL GEORG  
GRATKORN (AT)

### (54) ENTNAHMOROHR FÜR EMISSIONSMESSSYSTEME

(57) Ein Entnahmerohr (1) für Emissionsmesssysteme für das Abgas von Verbrennungskraftmaschinen weist zumindest zwei Abgasentnahmestellen (5) und Verbindungsstücke zu zumindest zwei Probenahmeleitungen auf.  
Um bei geringem Platzbedarf und geringem konstruktiven Aufwand eine mehrfache Probenahme aus dem Abgas von Verbrennungskraftmaschinen zu gestatten, verlaufen über einen Teil der Länge des Entnahmehrohres (1) zumindest zwei Innenrohre (4) parallel zueinander, wobei jedes Innenrohr (4) mit einer Abgasentnahmestelle (5) versehen ist.

Fig.1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Entnahmerohr für Emissionsmesssysteme für das Abgas von Verbrennungskraftmaschinen, welches zumindest zwei Abgasentnahmestellen und Verbindungsstücke zu zumindest zwei Probenahmeleitungen aufweist, sowie ein Emissionsmesssystem für das Abgas von Verbrennungskraftmaschinen, umfassend zumindest eine Analyse- und Auswerteeinrichtung für das Abgas sowie mehrere Probenahmeleitungen vom Abgassystem der Verbrennungskraftmaschine zu der oder jeder Analyse- und Auswerteeinrichtung.

**[0002]** Sowohl für mobile Anwendungen als auch auf Prüfständen werden Emissionsmesssysteme angewendet, bei welchen mehrere Komponenten im Abgas einer Verbrennungskraftmaschine analysiert werden sollen. Dazu sind mehrere Analyseeinrichtungen und oftmals auch mehrerer Probenahmeleitungen und Abgasentnahmestellen im Abgassystem der Verbrennungskraftmaschine vorgesehen.

**[0003]** Derzeit müssen die Auspufflängen, insbesondere bei Heavy-Duty-Motoren entsprechend der Anzahl von Abgasentnahmestellen gefertigt werden. Wenn vier oder mehr Entnahmestellen benötigt werden, reicht insbesondere an Prüfständen der Platz meist nicht für ein gerades Rohr aus, so dass zusätzliche Bögen eingebaut werden müssen, welche dann aber für andere Versuchsanordnungen nicht mehr verwendet werden können.

**[0004]** Es war daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Entnahmerohr anzugeben, welches bei geringem Platzbedarf, insbesondere bei kurzer Baulänge, und geringem konstruktiven Aufwand eine mehrfache Probenahme aus dem Abgas von Verbrennungskraftmaschinen gestattet und nicht spezifisch auf eine konkrete Anwendung ausgelegt ist.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Entnahmerohr wie eingangs beschrieben erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass über einen Teil der Länge des Entnahmehrohrs zumindest zwei Innenrohre parallel zueinander verlaufen, wobei jedes Innenrohr mit einer Abgasentnahmestelle versehen ist. Ein derartiges Rohr kann vielseitig auf den meisten Prüfständen, auch in kleinen Prüfzellen und als ein standardisiertes Modul mit Anschlussstutzen für die Messsonden und Klemmring zur Anwendung kommen und auch mehrmals verwendet werden.

**[0006]** Gemäß einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Entnahmerohr dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Innenrohre dem Durchmesser des Entnahmehrohrs geteilt durch die Anzahl der vorhandenen Innenrohre entspricht. Die Auspufflänge bei einem Auspuff mit Durchmesser von 10 cm kann selbst bei fünf Entnahmestellen von 3m auf knapp über einem Meter reduziert werden.

**[0007]** Vorteilhafterweise kann dabei zur Erhaltung einer laminaren Strömung im Bereich der Probenahmestellen vorgesehen sein, dass die Länge des Entnahmehrohrs zumindest dem zwölfachen Durchmesser der Innenrohre entspricht, wobei eine Länge zumindest des sechsfachen des Durchmessers der Innenrohre vor der ersten Abgasentnahmestelle und eine Länge zumindest des sechsfachen des Durchmessers der Innenrohre hinter der letzten Abgasentnahmestelle vorgesehen sind.

**[0008]** Zur Einstellung einer für alle Probenahmestellen gleichmäßigen Verteilung der Abgasströmung der Verbrennungskraftmaschine kann eine Ausführungsform besonders vorteilhaft sein, bei welcher Strömungsleiteinrichtungen vorgesehen sind, welche die Abgasströmung gleichmäßig auf alle vorhandenen Innenrohre verteilen.

**[0009]** Bei dieser Ausführungsform sieht eine besonders wirksame Konstruktionsart vor, dass ein im Wesentlichen kegelförmiger Teil vor dem Beginn der Innenrohre angeordnet ist.

**[0010]** Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist ein Emissionsmesssystem wie eingangs beschrieben durch ein an das Abgassystem der Verbrennungskraftmaschine anschließbares Entnahmerohr gemäß einem der vorhergehenden Absätze gekennzeichnet.

**[0011]** In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen eines konkreten, jedoch nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels näher erläutert

werden.

**[0012]** Dabei zeigt die

**[0013]** Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Entnahmerohres,

**[0014]** Fig. 2a ist ein Längsschnitt durch das Entnahmerohr der Fig. 1 im Bereich der Aufteilung auf vier Einzelrohre, und

**[0015]** Fig. 2b zeigt einen Querschnitt durch das Entnahmerohr im Bereich der Aufteilung auf vier Einzelrohre.

**[0016]** Das in Fig. 1 dargestellte Entnahmerohr 1 für Emissionsmesssysteme für das Abgas von Verbrennungskraftmaschinen kann, beispielsweise mithilfe von an den Enden 2 vorgesehenen Verbindungsflanschen, zwischen das Abgassystem der Verbrennungskraftmaschine und das Abgassystem beispielsweise eines Prüfstandes auswechselbar und damit wiederverwendbar eingesetzt werden. Anschließend an einen im Wesentlichen geraden Rohrabschnitt 3 ist ein in Strömungsrichtung nachfolgender, koaxialer Längsabschnitt vorgesehen, in welchem beispielsweise vier wieder im Wesentlichen gerade Innenrohre 4 parallel zueinander verlaufen. Jedes dieser Innenrohre 4 ist mit einer Abgasentnahmestelle 5 mit Anschlussflansch für Probenahmeleitungen (nicht dargestellt) versehen, über welche die entnommenen Abgasteilströme zu Analyse- und Auswerteeinheiten des Emissionsmesssystems für die untersuchte Verbrennungskraftmaschine geführt werden können.

**[0017]** Durch die parallele Führung mehrerer Abgasteilströme in den Innenrohren 4 benötigt das Entnahmerohr 1 für multiple Probenahmen trotz gerader Ausführung nur sehr geringen Bauraum, so dass es vielseitig auf den meisten Prüfständen, auch in kleinen Prüfzellen und als ein standardisiertes Modul auch mehrmals verwendet werden kann.

**[0018]** Die Innenrohre 4 weisen bevorzugt jeweils einen Durchmesser auf, der dem Durchmesser des vorausgehenden Abschnittes 3 geteilt durch die Anzahl der vorhandenen Innenrohre 4 entspricht. Die Länge des Entnahmerohres 1 kann bei einem Durchmesser von 10 cm selbst bei fünf vorgesehenen Entnahmestellen von 3 m auf knapp über einem Meter reduziert werden, wobei dann jedes Innenrohr 4 einen Durchmesser von ca. 2 cm aufweist. Um dabei die laminaire Strömung im Bereich der Probenahmestellen 5 zu erhalten, sollte die Länge jedes der Innenrohre 4 zumindest dem zwölffachen Durchmesser der Innenrohre 4 entsprechen, wobei die Probenahmestellen 5 vorteilhafterweise in der Längsmitte der Innenrohre 4 vorgesehen sind. In jedem Fall sollen vor der ersten Abgasentnahmestelle 5 eine Länge zumindest des sechsfachen des Durchmessers des jeweiligen zugehörigen Innenrohres 4 liegen und ebenso eine Länge zumindest des sechsfachen des Durchmessers des jeweiligen zugehörigen Innenrohres 4 hinter der letzten Abgasentnahmestelle 5 liegen.

**[0019]** Zur Einstellung einer für alle Probenahmestellen 5 gleichmäßigen Verteilung der Abgasströmung der Verbrennungskraftmaschine dient eine in den Fig. 2a und 2b detaillierter dargestellte Strömungsleiteinrichtung 6, die im dargestellten Ausführungsbeispiel als ein im Wesentlichen kegelförmiger Teil stromaufwärts vor dem Beginn der Innenrohre 4 angeordnet ist (siehe Fig. 2a). Durch diese Einrichtung 6 wird die Abgasströmung gleichmäßig auf alle vorhandenen Innenrohre 4 verteilt.

## Patentansprüche

1. Entnahmerohr für Emissionsmesssysteme für das Abgas von Verbrennungskraftmaschinen, welches zumindest zwei Abgasentnahmestellen und Verbindungsstücke zu zumindest zwei Probenahmeleitungen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass über eine Teil der Länge des Entnahmerohres (1) zumindest zwei Innenrohre (4) parallel zueinander verlaufen, wobei jedes Innenrohr (4) mit einer Abgasentnahmestelle (5) versehen ist.
2. 2. Entnahmerohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser der Innenrohre (4) dem Durchmesser des vorhergehenden Abschnittes (3) des Entnahmerohres (1) geteilt durch die Anzahl der vorhandenen Innenrohre entspricht.
3. Entnahmerohr nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge jedes Innenrohres (4) zumindest dem zwölffachen Durchmesser dieses Innenrohres (4) entspricht, wobei eine Länge zumindest des sechsfachen des Durchmessers vor der ersten Abgasentnahmestelle (5) und eine Länge zumindest des sechsfachen Durchmessers hinter der letzten Abgasentnahmestelle (5) vorgesehen sind.
4. Entnahmerohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass Strömungsleiteinrichtungen (6) vorgesehen sind, welche die Abgasströmung gleichmäßig auf alle vorhandenen Innenrohre (4) verteilen.
5. Entnahmerohr nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein im Wesentlichen kegelförmiger Teil als Strömungsleiteinrichtung (6) vor dem Beginn der Innenrohre (4) angeordnet ist.
6. Emissionsmesssystem für das Abgas von Verbrennungskraftmaschinen, umfassend zumindest eine Analyse- und Auswerteeinrichtung für das Abgas sowie mehrere Probenahmeleitungen vom Abgassystem der Verbrennungskraftmaschine zu der oder jeder Analyse- und Auswerteeinrichtung, **gekennzeichnet durch** ein an das Abgassystem der Verbrennungskraftmaschine anschließbares Entnahmerohr (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

1/1

FIG. 2a

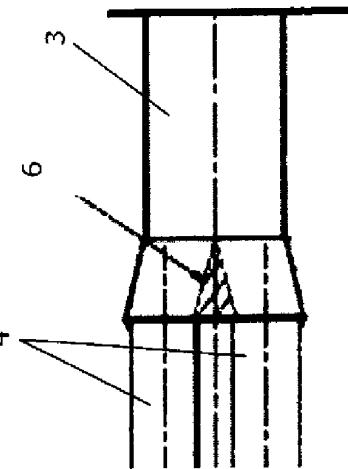


FIG. 2b

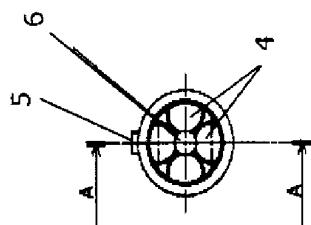


FIG. 1

