

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50819/2022 (51) Int. Cl.: **G01L 5/28** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 21.10.2022 **G01N 3/56** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2023 **B60T 17/22** (2006.01)
G01M 17/00 (2006.01)
F16D 66/00 (2006.01)
F16D 65/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102017200941 A1
EP 3938675 A2
EP 3798603 A1

(71) Patentanmelder:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Reingruber Herbert Dr.
8020 Graz (AT)
Adelmann Manfred
8211 Großpesendorf (AT)
Augustin Martin Dipl.Ing.
8054 Hitzendorf (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Pinter & Weiss OG
1040 Wien (AT)

(54) **Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Messen von Bremsemissionen (BE) mit einem Gehäuse (3) zum Aufnehmen eines Prüflings (2), insbesondere einer Bremsenanordnung (2). Das Gehäuse (3) weist einen trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich (7) auf, über welchen durch eine Einlassöffnung (9) Kühlluft (KL) für eine Kühlung des Prüflings (2) und zum Erfassen der Bremsemissionen (BE) aus einem Zuluftkanal (4) in das Gehäuse (3) einleitbar ist. Die Bremsemissionen (BE) sind dann aus dem Gehäuse (3) durch eine Auslassöffnung (12) in einen Abluftkanal (5) und zu einem Messsystem weiterleitbar. Dabei ist im trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich (7) zumindest ein Lochblech (13) für eine Strömungsgleichrichtung der in das Gehäuse (3) eingeleiteten Kühlluft (KL) an einer Lochblechposition (P) angeordnet. Die Lochblechposition (P) für eine Anbringung des zumindest einen Lochblechs im Zuleitungsbereich (7) zwischen der Einlassöffnung (9) und einer Öffnung (10) zu einem zentralen Aufnahmebereich (6) für den Prüfling (2) ist dabei beliebig wählbar.

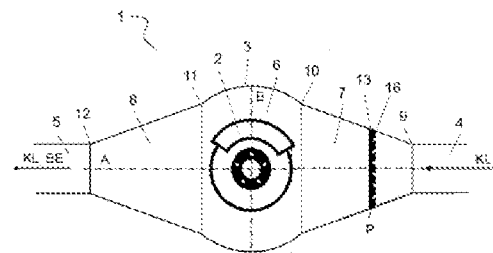


Fig. 1

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Messen von Bremsemissionen (BE) mit einem Gehäuse (3) zum Aufnehmen eines Prüflings (2), insbesondere einer Bremsenanordnung (2). Das Gehäuse (3) weist einen trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich (7) auf, über welchen durch eine Einlassöffnung (9) Kühlluft (KL) für eine Kühlung des Prüflings (2) und zum Erfassen der Bremsemissionen (BE) aus einem Zuluftkanal (4) in das Gehäuse (3) einleitbar ist. Die Bremsemissionen (BE) sind dann aus dem Gehäuse (3) durch eine Auslassöffnung (12) in einen Abluftkanal (5) und zu einem Messsystem weiterleitbar. Dabei ist im trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich (7) zumindest ein Lochblech (13) für eine Strömungsgleichrichtung der in das Gehäuse (3) eingeleiteten Kühlluft (KL) an einer Lochblechposition (P) angeordnet. Die Lochblechposition (P) für eine Anbringung des zumindest einen Lochblechs im Zuleitungsbereich (7) zwischen der Einlassöffnung (9) und einer Öffnung (10) zu einem zentralen Aufnahmebereich (6) für den Prüfling (2) ist dabei beliebig wählbar.

Fig. 1

Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen

Technisches Gebiet

Die gegenständliche Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen mit einem Gehäuse zum Aufnehmen eines Prüflings, insbesondere einer Bremsenanordnung. Das Gehäuse weist einen trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich auf, über welchen durch eine Einlassöffnung eine Kühlluft für eine Kühlung des Prüflings und zum Erfassen der Bremsemissionen aus einem Zuluftkanal in das Gehäuse einleitbar ist. Die Bremsemissionen sind dann aus dem Gehäuse durch eine Auslassöffnung in einen Abluftkanal und zu einem Messsystem weiterleitbar.

Stand der Technik

Eine Umweltbelastung mit Feinstaub durch Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge oder Lastkraftwagen, ist seit langem bekannt und unterliegt immer strengeren gesetzlichen Regelungen. Dabei wurde der Schwerpunkt bislang hauptsächlich auf die Feinstaubbelastung gelegt, welche durch den Verbrennungsvorgang in einem Verbrennungsmotor erzeugt wird und über die Abgase in die Umwelt gelangt. Mittlerweile wurden auch andere Feinstaubquellen in Fahrzeugen identifiziert, wobei insbesondere die Bremsanlage eines Fahrzeugs eine weitere Feinstaubquelle darstellen kann. Während des Betriebs eines Fahrzeugs – vor allem bei einem Bremsvorgang im Fahrzeug – werden Brems Scheibe und Bremsbeläge der Bremsanlage derart abgerieben, dass dadurch feinste Partikel losgelöst werden. Dieser Abrieb von Brems Scheibe und Bremsbelägen gelangt in die Umwelt und kann somit einen Beitrag zur Feinstaubbelastung mit entsprechenden Risiken für gesundheitliche Beeinträchtigungen leisten.

Die Hersteller von Fahrzeugen oder von Bremsanlagen legen daher vermehrt ihr Augenmerk auf die Verringerung der Erzeugung von Feinstaub durch die Bremsanlage. Um eine Bremsanlage zu entwickeln, werden oftmals Bremsenprüfstände verwendet, auf denen die Bremsanlage aufgebaut und dynamischen Tests unterworfen wird. Um die Entstehung und das Ausmaß der Feinstaubzeugung durch Bremsemissionen bzw. den Abrieb der Brems Scheibe und der Bremsbeläge besser beurteilen zu können, werden Bremsenprüfstände häufig erweitert, um die Bremsemissionen – d.h. den Bremsenabrieb – erfassen und messen zu können. Diese Thematik wurde beispielsweise bereits in der Fachliteratur, wie z.B. in der Schrift *Kukutschová J., et al., „On airborne nano/micro-sized wear particles released from low-metallic automotive brakes“, Environmental Pollution 159 (2011), S.998-1006.* behandelt. Dabei wird die Brems Scheibe und der Bremsbelag am Bremsenprüfstand im Wesentlichen eingehaust und die Luft in der Einhausung für eine Analyse der Bremsemissionen abge-

saugt. Ein weiteres Beispiel für eine entsprechende Erweiterung eines Bremsenprüfstands beschreibt z.B. die WO 2017/097901 A1, welche eine Vorrichtung zum Erfassen und Messen von Bremsstaub-Partikel zeigt, welche in einen Bremsenprüfstand integriert wurde.

Weiterhin ist aus der WO 2018/202421 A1 ebenfalls eine Vorrichtung zum Erfassen und Messen von Bremsstaub bekannt, welche in einem Bremsenprüfstand integriert ist. Bei dieser Vorrichtung ist die Bremse als Prüfling in einem eingehausten Bremsenaufnahmeraum angeordnet. Durch den Bremsenaufnahmeraum bzw. dessen Einhausung wird mittels einer Gebläseanlage ein Luftstrom geführt, wobei ein Zuluftkanal und ein Abluftkanal der Gebläseanlage dabei an den Bremsenaufnahmeraum angekoppelt sind. Die Bremsaufnahme, an welcher die Bremse befestigt ist, ist dabei so positioniert, dass die Bremse zwischen einer Auslassöffnung des Zuluftkanals und einer trichterförmig ausgestalteten Einlassöffnung des Abluftkanals angeordnet ist. Weiterhin sind die Querschnitte von Zuluft- und Abluftkanal entsprechend groß gestaltet, dass der Luftstrom die Bremse voll erfasst und die Bremsemissionen durch die Einlassöffnung des Abluftkanals der Entnahmeeinrichtung bzw. dem Partikelmessgerät zuführt. Zum Vergleichmäßigen der Luftströmung können im Zuluftkanal auch Stromführungselemente angeordnet sein.

Derartige Stromführungselemente oder Strömungsgleichrichter sind seit langem bekannt, um eine Strömung in eine Strömung mit bekannten Strömungsprofil überzuführen bzw. entsprechend zu leiten. So zeigt beispielsweise die DE 10 2014 111 585 A1 einen Prüfstand mit Kühlgaszuströmvorrichtung, bei welcher für einen gleichmäßigen Kühlgasstrom in einer Zuleitung, über welche der Kühlgasstrom zum Prüfling geleitet wird, in einem geraden Teilstück der Zuleitung zumindest ein Strömungsgleichrichter angeordnet ist. Dieser Strömungsgleichrichter ist beispielsweise aus einem Gitter aus Kühlgasleitblechen aufgebaut, welche parallel zum geraden Teilstück angeordnet sind, und ist in einem vorgegebenen Abstand zur Austrittsöffnung der Zuleitung angeordnet. Weiterhin weist die Kühlgaszuströmvorrichtung z.B. in einem gekrümmten Bereich der Zuleitung ebenfalls äquidistant angeordnete Kühlgasumlenkbleche auf, um einen gleichmäßigen Kühlgasstrom zu erzeugen. Um den Prüfling im Aufnahmebereich mit einem möglichst gleichmäßigen Kühlgasstrom zu beaufschlagen, sind meist komplexe Strukturen aus z.B. mehreren Strömungsleitblechen notwendig. Insbesondere bei nicht geradlinig ausgestalteten Zuleitungsbereichen, wie z.B. bei Krümmungen, trichterförmiger Ausgestaltung, etc. müssen diese entsprechend ausgeformt (z.B. gebogen, aufgeweitet, etc.) und dann aufwendig in der Zuleitung bzw. im Zuleitungsbereich angeordnet werden, um eine gleichmäßige Strömung des Fluidstroms zu erreichen.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen anzugeben, bei welcher bei einem beliebig ausgeformten, insbesondere trichterförmigen, Zuleitungsbereich mit sehr einfachen Mitteln ein Kühlluftstrom gleichmäßig über einen Prüfling geleitet und die zu messenden Bremsemission sicher erfasst wird.

- 5 Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß dem unabhängigen Anspruch gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung der Aufgabe durch eine Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen, welche ein Gehäuse zum Aufnehmen eines Prüflings, insbesondere einer
 10 Bremsenanordnung, aufweist. Das Gehäuse weist einen trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich auf, über welchen durch eine Einlassöffnung Kühlluft aus einem Zuluftkanal in das Gehäuse einleitbar ist, um den Prüfling zu kühlen und um die Bremsemissionen zu erfassen. Die Bremsemissionen sind dann gemeinsam mit Kühlluft aus dem Gehäuse durch eine Auslassöffnung in einen Abluftkanal und weiter an ein Messsystem leitbar. Dabei ist im
 15 trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich zumindest ein Lochblech für eine Strömungsgleichrichtung der in das Gehäuse eingeleiteten Kühlluft an einer Lochblechposition angeordnet, wobei die Lochblechposition für eine Anbringung des zumindest einen Lochblechs im Zuleitungsbereich – d.h. zwischen der Einlassöffnung und einer Öffnung zu einem zentralen Aufnahmebereich zum Aufnehmen des Prüflings – beliebig wählbar ist.

20 Der Hauptaspekt der vorgeschlagenen Lösung besteht darin, dass durch das zumindest ein im Zuleitungsbereich beliebig angeordnete Lochblech auf einfache Weise ein Strömungsgleichrichtungseffekt erzielt wird. Dadurch wird die in das Gehäuse eingeleitete Kühlluft idealerweise mit sehr einfachen Mitteln auf den Prüfling gelenkt, um diesen effizient zu kühlen. Weiterhin wird dadurch für eine effektive Erfassung der Bremsemissionen im Aufnahmebereich des Prüflings gesorgt, um die Bremsemissionen dann gemeinsam mit der Kühlluft über
 25 die Auslassöffnung im Gehäuse und den Abluftkanal an das Messsystem zur Auswertung weiterzuleiten. Aufwendig und komplex ausgestaltete bzw. ausgeformte Strukturen aus z.B. mehreren Strömungsblechen im Zuleitungsbereich sind damit nicht mehr notwendig, um eine gewünschte Strömung der Kühlluft zu erreichen.

30 Idealerweise ist ein Durchmesser des zumindest einen Lochblechs an einen Querschnitt des trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereichs an der jeweils gewählten Lochblechposition angepasst. Dadurch ist auf einfache Weise eine für die Kühlluft durchströmbare Öffnungsfläche durch das Lochblech – d.h. eine Lochanzahl, eine Anordnung der Löcher, einen Lochdurchmesser, eine Lochgröße, etc. bzw. durch ein Lochmuster des Lochblechs – definiert.
 35 Das zumindest eine Lochblech kann beispielsweise viele Löcher mit einem kleinen Durch-

messer oder weniger Löcher mit einem größeren Durchmesser aufweisen. Weiterhin kann das zumindest eine Lochblech ein Lochmuster mit reihenförmig angeordneten Löchern oder reihenförmig versetzt angeordneten Löchern aufweisen, wobei die Abstände der Lochreihen und/oder die Lochdurchmesser der Löcher gleichbleibend ausgestaltet sind. D.h. jede Lochreihe weist z.B. Löcher mit demselben Lochdurchmesser auf, welche im selben Abstand angeordnet sind. Es ist aber auch denkbar, dass Abstände und/oder Lochdurchmesser der Lochreihen unterschiedlich gestaltet sind. So können sich z.B. die Abstände zwischen Löchern in der Mitte des Lochblechs vergrößern und/oder ein Lochdurchmesser verkleinern, während zum Rand hin sich die Abstände der Löcher verkleinern und/oder sich die Lochdurchmesser vergrößern. Es ist aber auch denkbar, dass sich z.B. die Abstände zwischen Löchern in der Mitte des Lochblechs verkleinern und/oder ein Lochdurchmesser vergrößern, während zum Rand hin sich die Abstände der Löcher vergrößern und/oder sich die Lochdurchmesser verkleinern. Auf diese Weise kann sehr einfach ein Gradient im Lochmuster aufgebracht werden, um eine Strömung der Kühlluft entsprechend gezielt auf den Prüfling und für die Erfassung der Bremsemissionen zu lenken.

Alternativ ist auch eine Anordnung der Löcher in Form von konzentrischen Kreisen als Lochmuster des zumindest einen Lochblechs denkbar. Dabei ist ebenfalls denkbar, dass die kreisförmig angeordneten Lochkreise gleich ausgestaltet – d.h. Löcher mit gleichem Durchmesser aufweisen – und in einem konstanten Abstand zueinander im Lochblech angeordnet sind. Genauso wäre es möglich, das Lochmuster so auszugestalten, dass sich beispielsweise die Abstände zwischen den Löchern und/oder die Lochdurchmesser der Löcher der einzelnen Lochkreise mit einer Entfernung zu einer Mittelachse der konzentrisch angeordneten Lochkreise verändern. So können sich z.B. die Abstände zwischen Löchern in der Mitte des Lochblechs vergrößern und/oder ein Lochdurchmesser verkleinern, während zum Rand hin sich die Abstände der Löcher verkleinern und/oder sich die Lochdurchmesser vergrößern. Es ist aber auch denkbar, dass sich z.B. die Abstände zwischen Löchern in der Mitte des Lochblechs verkleinern und/oder ein Lochdurchmesser vergrößern, während zum Rand hin sich die Abstände der Löcher vergrößern und/oder sich die Lochdurchmesser verkleinern.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen sieht vor, dass zusätzlich zum zumindest einen Lochblech noch ein weiteres Lochblech für die Strömungsgleichrichtung der Kühlluft im trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich angeordnet. Das zumindest eine Lochblech sowie das weitere Lochblech können dann an jeweils beliebig wählbaren Lochblechpositionen im Zuleitungsbereich – d.h. zwischen der Einlassöffnung und einer Öffnung zu einem zentralen Aufnahmebereich zum Aufnehmen des Prüflings – angeordnet sein. Weiterhin ist es auch möglich, zumindest drei oder noch mehr Lochbleche an beliebig wählbaren Lochblechpositionen im trichterförmigen Zuleitungsbe-

reich des Gehäuses anzuordnen. Diese zwei, drei oder mehreren Lochbleche können sich hinsichtlich ihres jeweiligen Lochbildes (z.B. Anzahl der Löcher, Lochdurchmesser, Lochmuster, etc.) unterscheiden, solange eine jeweils gleiche durchströmbare Öffnungsfläche sichergestellt ist.

- 5 Zweckmäßigerweise ist bei einem Einsatz von zumindest einem Lochblech dieses Lochblech derart ausgestaltet, dass unabhängig von der jeweils gewählten Lochblechposition, an welcher das Lochblech im trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich angeordnet ist, ein Verhältnis zwischen einer durchströmbaren Öffnungsfläche des Lochblechs und einer Querschnittsfläche der Zuleitungsbereichs an der jeweils gewählten Lochblechposition einen konstanten Wert aufweist. Das bedeutet, egal an welcher Position im Zuleitungsbereich das zumindest eine Lochblech angeordnet ist, das Verhältnis zwischen der durchströmbaren Öffnungsfläche des Lochblechs und der Querschnittsfläche der Zuleitungsbereichs an der Lochblechposition des Lochblechs ist immer gleich.

- 15 Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das Gehäuse der Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen luftdicht abgeschlossen ist. Das bedeutet, dass das Gehäuse gegenüber einer Umgebung entsprechend abgedichtet ist, damit ausschließlich Kühlluft über den Zuluftkanal in das Gehäuse eingeleitet werden kann, wobei die Kühlluft gefiltert und entsprechend konditioniert (mit vorgebarbarer Temperatur, Luftfeuchte, etc.) ist.

- 20 Idealerweise ist die Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen mit einem dynamischen Bremsenprüfstand kombinierbar oder in einen dynamischen Bremsenprüfstand integrierbar. Dadurch kann eine Prüfung von Bremsenanordnungen am Bremsenprüfstand sehr einfach und effizient mit einer Messung und Bewertung von Bremsemissionen verbunden werden.

Kurzbeschreibung der Figuren

- 25 Die gegenständliche Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 näher erläutert, die beispielhaft, schematisch und nicht einschränkend vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zeigen. Dabei zeigen

Fig. 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen mit einem Gehäuse zum Aufnehmen eines Prüflings und einem trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich und zumindest einem Lochblech

- 30 Fig. 2 einen weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen mit zwei Lochblechen

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen mit drei Lochblechen

Fig. 4a bis 4d Ausführungsformen des zumindest einen Lochblechs

Ausführung der Erfindung

5 Figur 1 zeigt beispielhaft und schematisch eine Vorrichtung 1 zum Messen von Bremsemissionen BE, welche mit einem dynamischen Bremsenprüfstand kombinierbar bzw. in einen dynamischen Bremsenprüfstand integrierbar ist. Der Einfachheit halber beschränkte sich die in Figur 1 dargestellte Ausführungsform auf jenen Teilbereich der Vorrichtung 1 zum Messen von Bremsemissionen BE, in welchem ein Prüfling 2, insbesondere eine Bremsenanordnung 2, während einer Bremsemissionsprüfung angebracht ist bzw. in welchem während der
10 Bremsemissionsprüfung die Bremsemissionen BE – d.h. ein Abrieb an Brems scheiben und Bremsbelägen des Prüflings 2 – mittels zugeführter Kühlluft KL erfasst wird. Ein Luftkonditionierungssystem, in welchem beispielsweise Temperatur, Feuchtigkeit, Strömung, etc. der Kühlluft KL überwacht und geregelt wird, Filtereinheiten zum Reinigen der Kühlluft KL sowie
15 ein Messsystem zum Messen und Bewerten der Bremsemissionen BE (z.B. Bremsstaub-Partikel-Konzentration, Bremsstaub-Partikelgrößen, etc.) sind in Figur 1 nicht dargestellt.

Die Vorrichtung 1 zum Messen von Bremsemissionen BE weist ein Gehäuse 3 auf, in welchem ein Prüfling 2 bzw. eine zu prüfende Bremsenanordnung 2 während der Bremsemissionsprüfung angebracht wird. Das Gehäuse 3 ist idealerweise luftdicht abgeschlossen, um
20 zu verhindern, dass unbehandelte Luft eindringt und die um den Prüfling 2 strömende Kühlluft KL verunreinigt. Das Gehäuse 3 ist dabei so ausgestaltet, dass die über einen Zuluftkanal 4 zugeführte, konditionierte und klimatisierte Kühlluft KL gleichmäßig um den Prüfling 2 bzw. die Bremsenanordnung 2 geleitet wird. Die Bremsenanordnung 2 wird dadurch von der Kühlluft KL abgekühlt. Weiterhin werden von der Kühlluft KL Bremsemissionen BE – insbesondere Bremsstaub-Partikel, welche während der Bremsemissionsprüfung entstehen – er-
25 fasst und über einen Abluftkanal 5 zum Messsystem weitergeleitet.

Das Gehäuse 3 weist dazu einen zentralen Aufnahmebereich 6 auf, in welchen der Prüfling 2 bzw. die Bremsenanordnung 2 für die Bremsemissionsprüfung angebracht ist. Dazu kann der Prüfling 2 beispielsweise an einer nicht dargestellten Aufnahmevorrichtung angeordnet
30 sein, welche den Prüfling 2 und seine Komponenten (z.B. Brems scheiben, Bremsattel mit den Bremsbelägen, gegebenenfalls vorhandene Bremsfiltergeräte, etc.) trägt und für eine stabile Abstützung der Bremsmomente während der Prüfung sorgt. Der zentrale Aufnahmebereich 6 ist idealerweise derart ausgestaltet und dimensioniert, dass Bremsenanordnungen 2 unterschiedlicher Größen für eine Prüfung angebracht werden können. Dabei kann eine

Größe bzw. Dimensionierung sowie Ausgestaltung des zentralen Aufnahmebereichs 6 durch die größte, in der Vorrichtung 1 zu prüfende Bremsenanordnung 2 vorgegeben werden. Der zentrale Aufnahmebereich 6 kann beispielsweise – wie in Figur 1 beispielhaft dargestellt – annähernd zylinderförmig bzw. an eine Form des Prüflings 2 anpasst ausgestaltet sein, wobei der Prüfling 2 im Zentrum des Aufnahmebereichs 6 angebracht ist.

Weiterhin weist das Gehäuse 3 einen Zuleitungsbereich 7 und einen Ableitungsbereich 8 auf, welche beidseitig des zentralen Aufnahmebereichs 6 angeordnet sind. Der Zuleitungsbereich 7 reicht von einer Einlassöffnung 9, über welche das Gehäuse 2 mit dem Zuluftkanal 4 verbunden ist, bis zu einer Öffnung 10 zum zentralen Aufnahmebereich 6. Analog reicht der Ableitungsbereich 8 von einer Öffnung 11 bis zu einer Auslassöffnung 12, über welche das Gehäuse 3 mit dem Abluftkanal 5 verbunden ist. Während der Bremsemissionsprüfung wird über den Zuluftkanal 4 die Kühlluft KL vom Konditionierungssystem durch die Einlassöffnung 9 in das Gehäuse 3 bzw. in den Zuleitungsbereich 7 geleitet. Durch den Zuleitungsbereich 7 strömt die Kühlluft KL über die Öffnung 10 zum zentralen Aufnahmebereich 6 und damit zum Prüfling 2. Nachdem die Kühlluft KL den Prüfling 2 umströmt hat bzw. die während der Bremsemissionsprüfung entstehenden Bremsemissionen BE erfasst hat, wird die mit den Bremsemissionen BE gemischte Kühlluft KL über die Öffnung 11 des zentralen Aufnahmebereichs 6 in den Ableitungsbereich 8 geleitet. Von dort erfolgt eine Weiterleitung der mit den Bremsemissionen BE gemischten Kühlluft KL durch die Auslassöffnung 12 in den Abluftkanal 5 und weiter zu einer Entnahmeposition für das Messsystem.

Um für eine gleichmäßige Durchströmung des Gehäuses 3 mit der Kühlluft KL sowie für entsprechende Mischung der Kühlluft KL mit den Bremsemissionen BE im zentralen Aufnahmebereich 6 zu sorgen, sind der Zuleitungsbereich 7 und der Ableitungsbereich 8 beispielsweise konisch oder trapezförmig ausgestaltet. Dabei ist z.B. ein Durchmesser der Einlassöffnung 6, welcher auch dem Durchmesser des Zuluftkanals 4 entspricht, kleiner als ein Durchmesser der Öffnung 10 zum zentralen Aufnahmebereich 6, wodurch der Zuleitungsbereich 7 die Form eines Trichters aufweist bzw. trichterförmig ausgestaltet ist. Die Trichterform des Zuleitungsbereichs 7 ist dabei so gestaltet, dass ein Übergang von der Einlassöffnung 6 zur Öffnung 10 bzw. zum zentralen Aufnahmebereich 6 glatt und kontinuierlich – d.h. ohne abrupte Änderungen von Querschnitten im Verlauf des Zuleitungsbereichs 7 – ist. Dazu kann die Einlassöffnung 6 so bemessen sein, dass ein glatter Übergangswinkel (z.B. von 15° bis 30°) in Richtung Öffnung 10 zum zentralen Aufnahmebereich 6 sichergestellt ist.

Weiterhin kann auch der Ableitungsbereich 8 konisch oder trapezförmig ausgestaltet sein, wobei die ein Durchmesser der Auslassöffnung 12, welcher auch dem Durchmesser des Abluftkanals 5 entspricht, kleiner als die Öffnung 11 des zentralen Aufnahmebereichs 6 zum Ableitungsbereich 8 ist. D.h., auch der Ableitungsbereich 8 weist eine Trichterform aus, wel-

che analog zum Zuleitungsbereich 7 ohne abrupte Änderungen von Querschnitten im Verlauf des Ableitungsbereichs 8 gestaltet sein kann. Dazu kann ebenfalls vorgesehen sein, dass die Auslassöffnung 12 derart dimensioniert ist, dass ein glatter Übergangswinkel (z.B. 15° bis 30°) in Richtung Öffnung 11 zum zentralen Aufnahmebereich 6 sichergestellt ist.

- 5 Idealerweise ist das Gehäuse 3 symmetrisch zu einer horizontalen Achse A und zu einer vertikalen Achse B des Gehäuses 3 ausgestaltet, wobei sich die beiden Achsen A und B im Zentrum des zentralen Aufnahmebereichs 6 schneiden. D.h. die Trichterform des Zuleitungsbereichs 7 und des Ableitungsbereichs 8 ist ident ausgestaltet, wobei der Zuleitungsbereich 7 und der Ableitungsbereich 8 den z.B. zylinderförmig ausgestalteten, zentralen Aufnahmebereich 6 in der jeweiligen Öffnung 10, 11 schneiden. Weiterhin ist das Gehäuse 3
10 idealerweise so ausgerichtet, dass die Kühlluft nur in horizontaler Richtung – d.h. in Richtung der horizontalen Achse A des Gehäuses 3 ein- und austritt.

Um eine möglichst gleichmäßige Strömung der Kühlluft KL im Gehäuse 3 – vor allem im zentralen Aufnahmebereich 6 und um den Prüfling 2 – zu gewährleisten, ist zumindest ein
15 Lochblech 13 an zumindest einer Lochblechposition P im Zuleitungsbereich 7 angeordnet. Das Lochblech 13 dient einer Strömungsgleichrichtung der in das Gehäuse 7 über die Einlassöffnung 9 eingeleiteten Kühlluft KL. Die Lochblechposition P des zumindest einen Lochblechs 13 im Zuleitungsbereich 7 kann beliebig gewählt sein. Für ein Anbringen des zumindest einen Lochblechs 13 im Zuleitungsbereich 7 kann zumindest eine der vorgegebenen
20 Lochblechpositionen P1, P2, P3 gewählt werden. D.h., das zumindest eine Lochblech 13 kann – beispielsweise wie in Figur 1 dargestellt – an einer beliebigen Lochblechposition P angebracht sein, welche im Bereich der Einlassöffnung 9 des Zuleitungsbereichs 7 bis zum Bereich der Öffnung 10 zum zentralen Aufnahmebereichs 6 liegen kann. Damit ist beispielsweise eine Position im Bereich der Einlassöffnung 9, eine Position im Bereich der Öffnung 10
25 zum zentralen Aufnahmebereich 6 oder jede beliebige Position im Zuleitungsbereich 7 dazwischen als Lochblechposition P für das zumindest eine Lochblech 13 wählbar. Weiterhin kann das zumindest eine Lochblech 13 mit einer Filtermatte 16 versehen sein, um z.B. die Kühlluft KL zusätzlich zu filtern und eine strömungsbeeinflussende Wirkung zu verstärken.

Das zumindest eine Lochblech 13 ist dabei mit seinem Durchmesser an einen jeweiligen
30 Querschnitt des Zuleitungsbereichs 7 an der jeweils gewählten Lochblechposition P angepasst. Das bedeutet, dass das zumindest eine Lochblech 13 einen umso größeren Durchmesser aufweist, je näher es zur Öffnung 10 zum zentralen Aufnahmebereich 6 angeordnet wird. Den größten Durchmesser weist das zumindest eine Lochblech 13 bei einer gewählten Lochblechposition P im Bereich der Öffnung 10 zum zentralen Aufnahmebereich 6 auf. Den
35 kleinsten Durchmesser hat das Lochblech 13 bei einer gewählten Lochblechposition P im Bereich der Einlassöffnung 9. Die jeweils für die Kühlluft KL durchströmbare Öffnungsfläche

kann dadurch durch das zumindest eine Lochblech 13 – insbesondere durch eine Lochanzahl, eine Anordnung der Löcher, einen Lochdurchmesser, eine Lochgröße, etc. bzw. durch ein Lochmuster des Lochblechs 13 definiert sein.

5 Das zumindest eine Lochblech 13 kann dazu beispielsweise eine größere Anzahl an Löchern mit kleinerem Durchmesser bzw. geringerer Lochgröße aufweisen. Alternativ können z.B. auch nur eine kleinere Anzahl an Löchern mit größerem Durchmesser bzw. größerer Lochgröße im zumindest einen Lochblech 13 vorgesehen sein.

10 Als Lochmuster kann das zumindest eine Lochblech 13 beispielsweise reihenförmig angeordnete Löcher aufweisen, wie beispielhaft in den Figuren 4a und 4b dargestellt. Dabei können die Lochreihen beispielsweise, wie in Figur 4b dargestellt, gegeneinander versetzt sein. Es ist auch denkbar, dass die Löcher im Lochblech 13 in Form von konzentrischen Kreisen angeordnet sind, wie dies beispielhaft in den Figuren 4c und 4d dargestellt ist. Sowohl bei einer reihenförmigen Anordnung der Löcher (mit oder ohne Versatz der Reihen) als auch bei einer Anordnung der Löcher in konzentrischen Kreisen können die Abstände zwischen den
15 Lochreihen/-kreisen einen konstanten Abstand und alle Löcher denselben Durchmesser bzw. dieselbe Größe aufweisen.

Es ist aber auch möglich, dass das zumindest eine Lochblech 13 so ausgestaltet ist, dass die Abstände zwischen den Lochreihen bzw. Lochkreisen und/oder die Lochdurchmesser bzw. -größen je nach Lochreihe bzw. Lochkreis sich z.B. mit einem Abstand zur Mitte des
20 zumindest einen Lochblechs 13 bzw. zu den Rändern des zumindest einen Lochblechs 13 hin verändern (z.B. ein größerer Abstand zwischen den Löchern und/oder kleinere Löcher in einem Mittelbereich des Lochblechs 13 und ein kleinerer Abstand zwischen den Löchern und/oder größere Löcher in den Randbereichen des Lochblechs 13 oder umgekehrt – d.h. ein kleinerer Abstand zwischen den Löchern und/oder größere Löcher im Mittelbereich des
25 Lochblechs 13 und ein größerer Abstand zwischen den Löchern und/oder kleinere Löcher in den Randbereichen des Lochblechs 13). D.h. es wird im Lochmuster des zumindest einen Lochblechs 13 ein Gradient aufgebracht, um die Strömung der Kühlluft KL zusätzlich in eine gewünschte Richtung zu lenken. Die Figuren 4c und 4d zeigen dazu beispielhafte Ausführungsformen für kreisförmig angeordnete Löcher.

30 Weiterhin kann das Lochblech 13 in seiner Ausgestaltung an die jeweils gewählte Lochblechposition P im Zuleitungsbereich 7 angepasst sein. Dazu kann das Lochblech 13 beispielsweise derart ausgestaltet sein, dass ein Verhältnis der von der Kühlluft KL durchströmten Öffnungsfläche des zumindest einen Lochblechs 13 und eine Querschnittsfläche des trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereichs 7 einen konstanten Wert aufweist. Das Verhältnis ist damit unabhängig von der jeweils gewählten Lochblechposition P, an welcher das
35

Lochblech 13 im Zuleitungsbereich 7 angebracht ist, immer gleich. D.h., unabhängig davon, ob das zumindest eine Lochblech 13 an einer Lochblechposition P in Nähe der Einlassöffnung 9 oder in Nähe der Öffnung 10 zum zentralen Aufnahmebereich 6 angebracht ist, bleibt das Verhältnis der durchströmbaren Oberfläche zur Querschnittsfläche des Zuleitungsbereich 7 an der Lochblechposition P gleich.

Idealerweise können bei Bedarf weitere Lochblechen 13 – gestaffelt – im Zuleitungsbereich 7 angeordnet werden, um die Kühlluft KL gleichmäßig über den Prüfling 2 zu leiten. Dabei können die weiteren Lochbleche 13 an beliebigen Lochblechpositionen P im Zuleitungsbereich 7 vorgesehen werden. Die einzelnen, im Zuleitungsbereich 7 angeordneten Lochbleche 13 können sich dabei hinsichtlich ihres Lochbildes – d.h. in Lochanzahl, Anordnung der Löcher, Lochmuster, verwendeter Lochdurchmesser und/oder Lochgrößen, etc. – unterscheiden, solange eine jeweils gleiche durchströmbare Öffnungsfläche durch das jeweilige Lochbild sichergestellt ist. Weiterhin können dabei von den angebrachten Lochblechen 13 alle oder nur einzelne mit Filtermatten 16 versehen sein.

In der Folge zeigen die Figuren 2 bzw. 3 Ausführungsformen der Vorrichtung 1 zum Messen von Bremsemissionen BE, bei welchen beispielsweise neben dem zumindest einen Lochblech 13 ein weiteres Lochblech 14 bzw. noch ein drittes Lochblech 15 im Zuleitungsbereich 7 vorgesehen ist. Die in den Figuren 2 und 3 beispielhaft gezeigten Ausführungsformen stellen allerdings keine Einschränkung auf zwei bzw. drei Lochbleche 13, 14, 15 dar, sondern sind nur als Beispiele für eine Anordnung von mehr als einem Lochblech 13 im Zuleitungsbereich 7 zu sehen. Es können natürlich – sofern zweckmäßig – auch mehr als drei Lochbleche 13, 14, 15 im Zuleitungsbereich 7 angeordnet werden.

Figur 2 zeigt wieder den Teilbereich der Vorrichtung 1 zum Messen von Bremsemissionen BE, in welchem der Prüfling 2 bzw. Bremsenanordnung 2, während einer Bremsemissionsprüfung angebracht ist. D.h., das Gehäuse 3 mit dem zentralen Aufnahmebereich 6 zur Aufnahme des Prüflings 2, dem trichterförmigen Zuleitungsbereich 7 und dem trichterförmigen Ableitungsbereich 8. Dabei ist den in der Figur 2 dargestellten Ausführungsform der Vorrichtung 1 zum Messen von Bremsemissionen BE neben dem zumindest einen, ersten Lochblech 13 ein weiteres, zweites Lochblech 14 im trichterförmigen Zuleitungsbereich 7 vorgesehen. Dabei ist das erste Lochblech 13 an der ersten Lochblechposition P1 angeordnet. Das weitere, zweite Lochblech 14 ist beispielsweise an der zweiten Lochblechposition P2 angebracht. Dabei sind sowohl die erste Lochblechposition P1 als auch die zweite Lochblechposition P2 im Zuleitungsbereich 7 beliebig wählbar. In Figur 2 ist das erste Lochblech 13 z.B. näher bei der Öffnung 10 zum zentralen Aufnahmebereich 6 als das zweite Loch-

blech 14 angeordnet. Dadurch weist das erste Lochblech 13 beispielsweise einen größeren Durchmesser als das zweite Lochblech 14 auf, da beide Lochbleche 13, 14 an einen jeweiligen Querschnitt des Zuleitungsbereichs 7 an der jeweils gewählten Lochblechposition P1, P2 angepasst sind. Es kann zur Filterung der Kühlluft KL und zur Verstärkung der strömungsbeeinflussenden Wirkung auf beiden Lochblechen 13, 14 oder (wie in Figur 2 beispielhaft dargestellt) nur auf einem der beiden Lochbleche 13, 14 eine Filtermatte 16 vorgesehen sein. Es ist aber auch denkbar, dass keines der beiden Lochbleche 13, 14 eine Filtermatte 16 aufweist. Weiterhin können beide Lochbleche 13, 14 sich im Lochbild – das bedeutet, in Lochanzahl, Anordnung der Löcher, Lochmuster, verwendeter Lochdurchmesser und/oder Lochgrößen, etc. – unterscheiden, solange eine jeweils gleiche durchströmbare Öffnungsfläche durch das jeweilige Lochbild sichergestellt ist.

In Figur 3 ist eine Ausführungsform der Vorrichtung 1 zum Messen von Bremsemissionen BE dargestellt, bei welcher im Zuleitungsbereich 7 neben einem ersten Lochblech 13 und einem weiteren, zweiten Lochblech 14 noch ein drittes Lochblech 15 angeordnet ist. Figur 3 zeigt dazu wieder den Teilbereich der Vorrichtung 1 zum Messen von Bremsemissionen BE, in welchem der Prüfling 2 bzw. Bremsenanordnung 2, während einer Bremsemissionsprüfung angebracht ist. D.h., das Gehäuse 3 mit dem zentralen Aufnahmebereich 6 zur Aufnahme des Prüflings 2, dem trichterförmigen Zuleitungsbereich 7 und dem trichterförmigen Ableitungsbereich 8. Das erste Lochblech 13 ist dabei an der ersten Lochblechposition P1 angeordnet. Das zweite Lochblech 14 ist an der zweiten Lochblechposition P2 angeordnet und das dritte Lochblech 15 an einer dritten Lochblechposition P3. Für jede der drei Lochpositionen P1, P2, P3 kann dabei eine beliebige Position im Zuleitungsbereich 7 gewählt werden.

Bei der in Figur 3 beispielhaft dargestellten Ausführungsform ist z.B. das erste Lochblech 13 näher bei der Öffnung 10 zum zentralen Aufnahmebereich 6 angeordnet als das zweite Lochblech 14 und das dritte Lochblech 15. Weiterhin liegt die gewählte dritte Lochblechposition P3 des dritten Lochblechs 15 liegt z.B. näher bei der Einlassöffnung 9 als die erste Lochblechposition P1 des ersten Lochblechs 13 und die zweite Lochblechposition P2 des zweiten Lochblechs 14. Da die Durchmesser der Lochbleche 13, 14, 15 wieder an den Querschnitt des Zuleitungsbereichs 7 an die jeweilige Lochblechposition P1, P2, P3 angepasst sind, ist beispielsweise der Durchmesser des ersten Lochblechs 13 an der ersten Lochblechposition P1 größer als der Durchmesser des zweiten Lochblechs 14 an der zweiten Lochblechposition P2, welcher wiederum größer als der Durchmesser des dritten Lochblechs 15 an der dritten Lochblechposition P3 ist. Es können auch wieder alle drei Lochbleche 13, 14, 15 oder nur einzelne der Lochbleche 13, 14, 15 für eine Filterung der Kühlluft KL und zur Verstärkung der strömungsbeeinflussenden Wirkung bzw. der Strömungsgleichrichtung mit Filtermatten 16 versehen sein. Es ist aber auch denkbar, dass keines der Lochbleche 13, 14,

15 eine Filtermatte 16 aufweist. Weiterhin können die drei Lochbleche 13, 14, 15 sich im Lochbild – das bedeutet, in Lochanzahl, Anordnung der Löcher, Lochmuster, verwendeter Lochdurchmesser und/oder Lochgrößen, etc. – unterscheiden, solange eine jeweils gleiche durchströmbare Öffnungsfläche durch das jeweilige Lochbild sichergestellt ist.

5 In den Figuren 4a bis 4d sind beispielhaft Ausführungsformen des zumindest einen Lochblechs 13 bzw. der möglichen weiteren Lochbleche 14, 15 dargestellt, insbesondere zeigen die Figuren 4a bis 4d beispielhaft mögliche, unterschiedliche Lochmuster, welche das zu-
10 mindest eine Lochblech 13 aufweisen kann. In Figur 4a ist beispielsweise eine reihenförmige Anordnung der Löcher als Lochmuster des zumindest einen Lochblechs 13 dargestellt, wobei die Löcher einen gleiche Lochgröße und einen konstanten Abstand zwischen den Lochreihen aufweisen. Weiterhin sind die Löcher der Lochreihen sowohl in eine horizontale als auch in eine vertikale Richtung neben- bzw. untereinander angeordnet. Figur 4b zeigt ein Lochmuster mit gegeneinander versetzten Lochreihen, wobei die Löcher ebenfalls gleiche Lochgröße und die Lochreihen einen konstanten Abstand aufweisen. Dabei ist z.B. jede
15 zweite Lochreihe gegenüber einer vorhergehenden bzw. nachfolgenden Lochreihe versetzt. D.h. ein Loch einer Lochreihe liegt z.B. in vertikaler Richtung unterhalb des Abstands zweier Löcher einer vorhergehenden bzw. nachfolgenden Lochreihen. Es ist aber auch denkbar, dass die Lochgröße der einzelnen Lochreihen und/oder ein Abstand zwischen den Lochreihen bei den in den Figuren 4a und 4b dargestellten Ausführungsformen variiert.

20 In den Figuren 4c und 4d sind weitere, mögliche Ausführungsformen des zumindest einen Lochblechs 13 bzw. des zugehörigen Lochmusters dargestellt. Dabei sind die Löcher im Lochblech 13 in Form von konzentrischen Kreisen angeordnet. Auch bei der Anordnung der Löcher in konzentrischen Kreisen können die Abstände zwischen den Lochreihen/-kreisen einen konstanten Abstand und alle Löcher denselben Durchmesser bzw. dieselbe Größe
25 aufweisen. Es ist aber auch möglich, dass das zumindest eine Lochblech 13 so ausgestaltet ist, dass die Abstände zwischen den Lochkreisen sich verändern – z.B. wie in Figur 4c dargestellt mit einem Abstand zur Mitte des zumindest einen Lochblechs 13 größer werden. Alternativ könnten die Abstände auch zu den Rändern des zumindest einen Lochblechs 13 hin größer werden. Es kann sich aber auch eine Lochgröße der einzelnen Lochkreis (z.B.
30 oder kleinere Löcher in einem Mittelbereich des Lochblechs 13 und größere Löcher in den Randbereichen des Lochblechs 13 oder umgekehrt) verändern. Weiterhin ist auch denkbar, dass sich – z.B. wie in Figur 4d dargestellt – eine Lochgröße zusätzlich zum Abstand der Lochkreise ändert, um durch das Lochmuster des zumindest einen Lochblechs 13 ein Gradient aufzubringen, welcher die Strömung der Kühlluft KL zusätzlich in eine gewünschte Richtung lenkt.
35

Bezugszeichenliste

	1	Vorrichtung zum Messen von Bremsemissionen
	2	Prüfling bzw. Bremsenanordnung
	3	Gehäuse
5	4	Zuluftkanal
	5	Abluftkanal
	6	zentraler Aufnahmebereich
	7	trichterförmiger Zuleitungsbereich
	8	trichterförmiger Ableitungsbereich
10	9	Einlassöffnung
	10	Öffnung zum zentralen Aufnahmebereich
	11	Öffnung zum Ableitungsbereich
	12	Auslassöffnung
	13	(erstes) Lochblech
15	14	weiteres/zweites Lochblech
	15	drittes Lochblech
	16	Filtermatte
	BE	Bremsemissionen bzw. Bremsstaub-Partikel
20	KL	Kühlluft
	A	horizontale Achse
	B	vertikale Achse
	P, P1, P2, P3	Lochblechpositionen

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Messen von Bremsemissionen (BE) mit einem Gehäuse (3) zum Aufnehmen eines Prüflings (2), insbesondere einer Bremsenanordnung (2), wobei das Gehäuse (3) einen trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich (7) aufweist, über welchen durch eine Einlassöffnung (9) Kühlluft (KL) aus einem Zuluftkanal (4) in das Gehäuse (3) für eine Kühlung des Prüflings (2) und zum Erfassen der Bremsemissionen (BE) einleitbar ist, und wobei die Bremsemissionen (BE) gemeinsam mit der Kühlluft aus dem Gehäuse (3) durch eine Auslassöffnung (12) in einen Abluftkanal (5) und zu einem Messsystem weiterleitbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Lochblech (13) für eine Strömungsgleichrichtung der in das Gehäuse (3) eingeleiteten Kühlluft (KL) im trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich (7) an einer Lochblechposition (P) angeordnet ist, **und dass** die Lochblechposition (P) im Zuleitungsbereich (7) beliebig wählbar ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Lochblech (13) mit einer Filtermatte (16) versehen ist.
3. Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchmesser des zumindest einen Lochblechs (13) an einen Querschnitt des trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereichs (7) an die jeweils gewählte Lochblechposition (P) angepasst ist.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Lochblech (13) ein Lochmuster mit reihenförmig oder reihenförmig versetzt angeordneten Löchern aufweist.
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Lochblech (13) ein Lochmuster mit in konzentrischen Kreisen angeordneten Löchern aufweist.
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zusätzlich zum zumindest einen Lochblech (13) ein weiteres Lochblech (14) für die Strömungsgleichrichtung der Kühlluft (KL) im trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich (7) vorgesehen ist, wobei das zumindest eine Lochblech (13) und das weitere Lochblech (14) an jeweils zwei beliebig wählbaren Lochblechpositionen (P1, P2) im Zuleitungsbereich (7) angeordnet sein können.
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest drei Lochbleche (13, 14, 15) für die Strömungsgleichrichtung im trichterförmig ausgestalteten Zuleitungsbereich vorgesehen sind, wobei die zumindest drei Lochbleche an

jeweils drei beliebigen Lochblechpositionen (P1, P2, P3) im Zuleitungsbereich angeordnet sein können.

8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Lochblech (13) derart ausgestaltet ist, dass unabhängig von der jeweils
5 gewählten Lochblechposition (P), an welcher das zumindest eine Lochblech (13) im Zuleitungsbereich (7) angeordnet ist, ein Verhältnis zwischen einer durchströmbaren Fläche des zumindest einen Lochblechs (13) und einer Querschnittfläche des Zuleitungsbereichs (7) an der jeweils gewählten Lochblechposition (P) einen konstanten Wert aufweist.

9. Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) luftdicht abgeschlossen ist.
10

10. Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) zum Messen von Bremsemissionen (BE) mit einem dynamischen Bremsenprüfstand kombinierbar oder in einen dynamischen Bremsenprüfstand integrierbar ist.

15

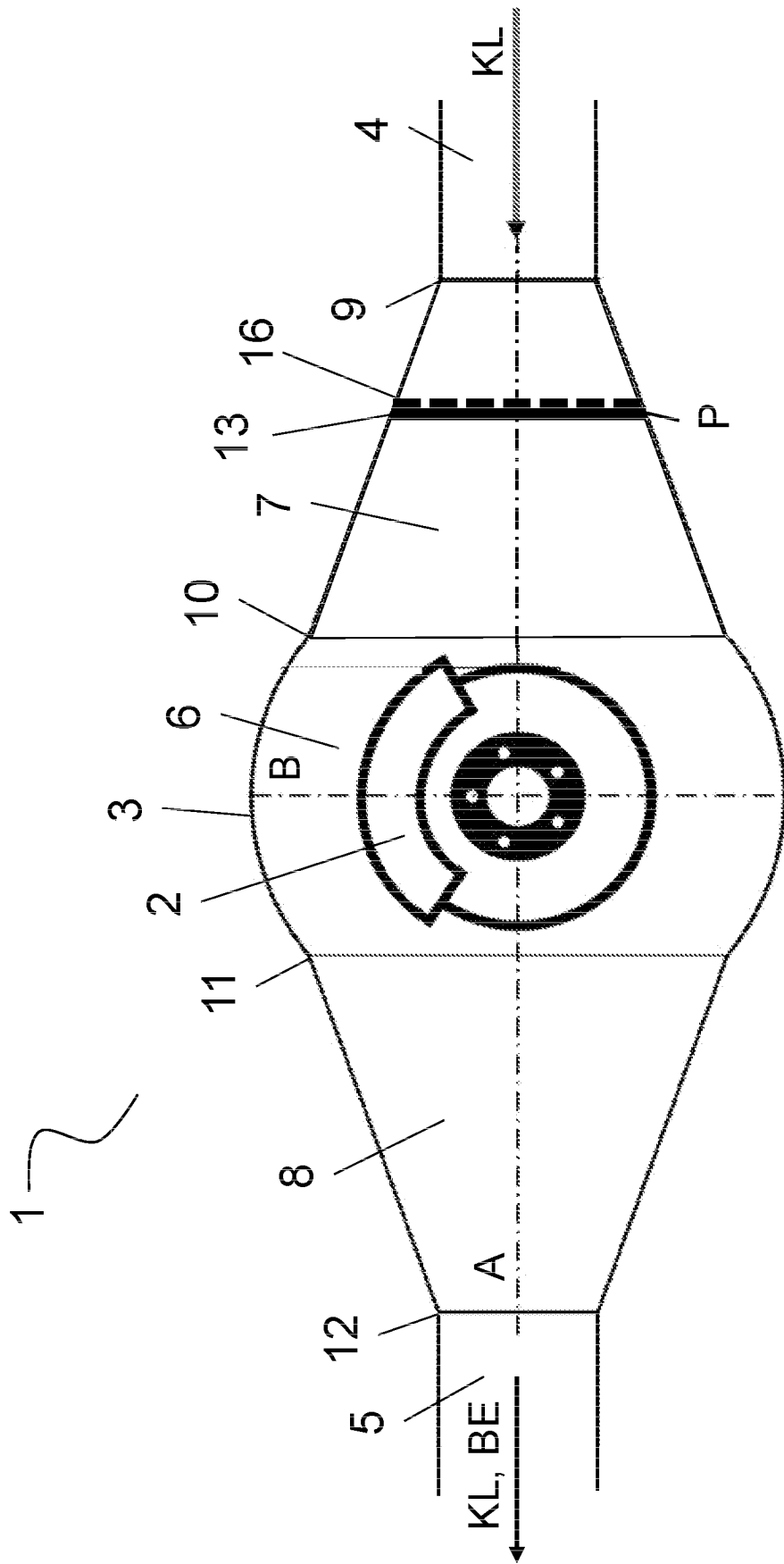


Fig. 1

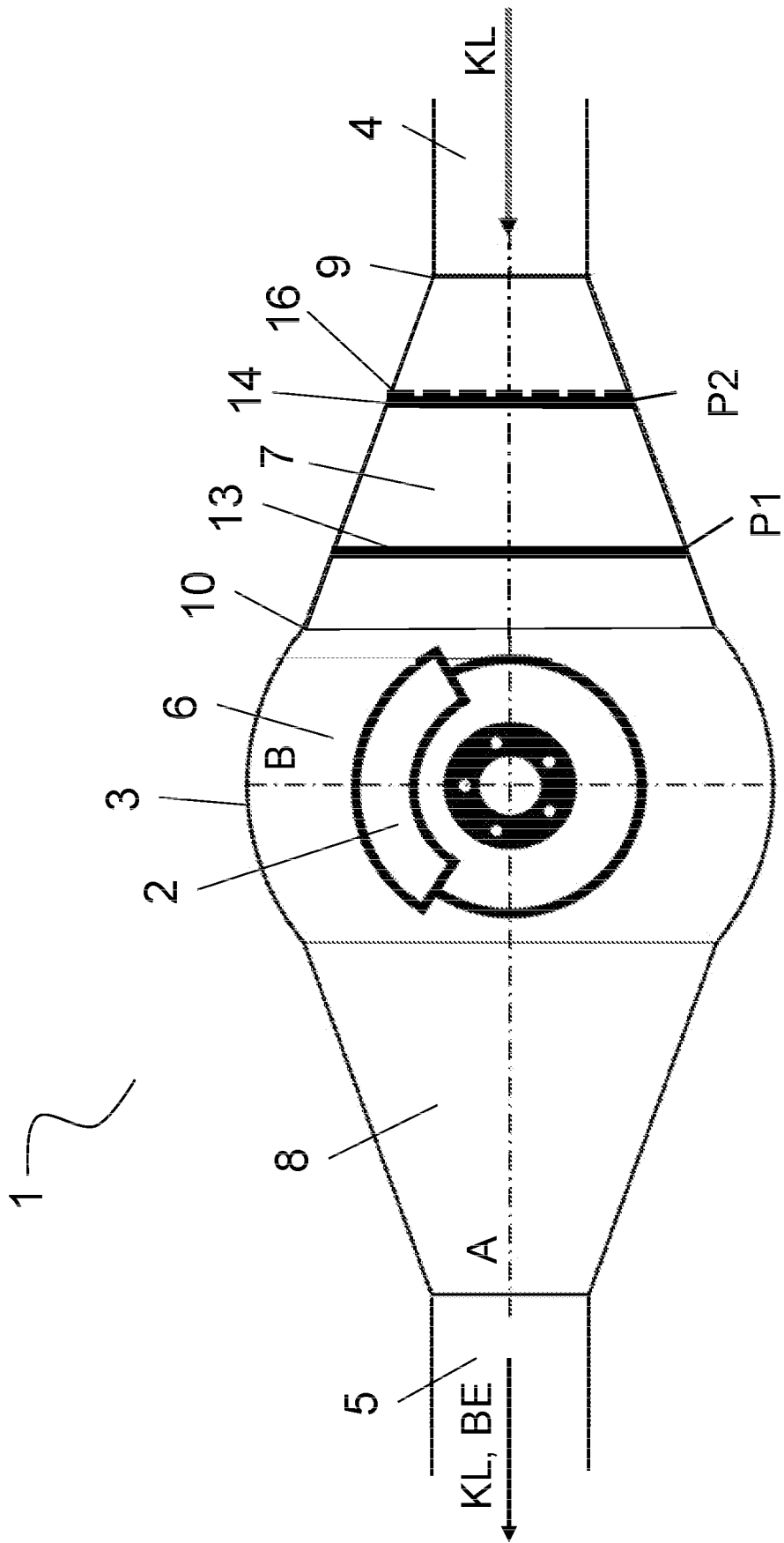


Fig. 2

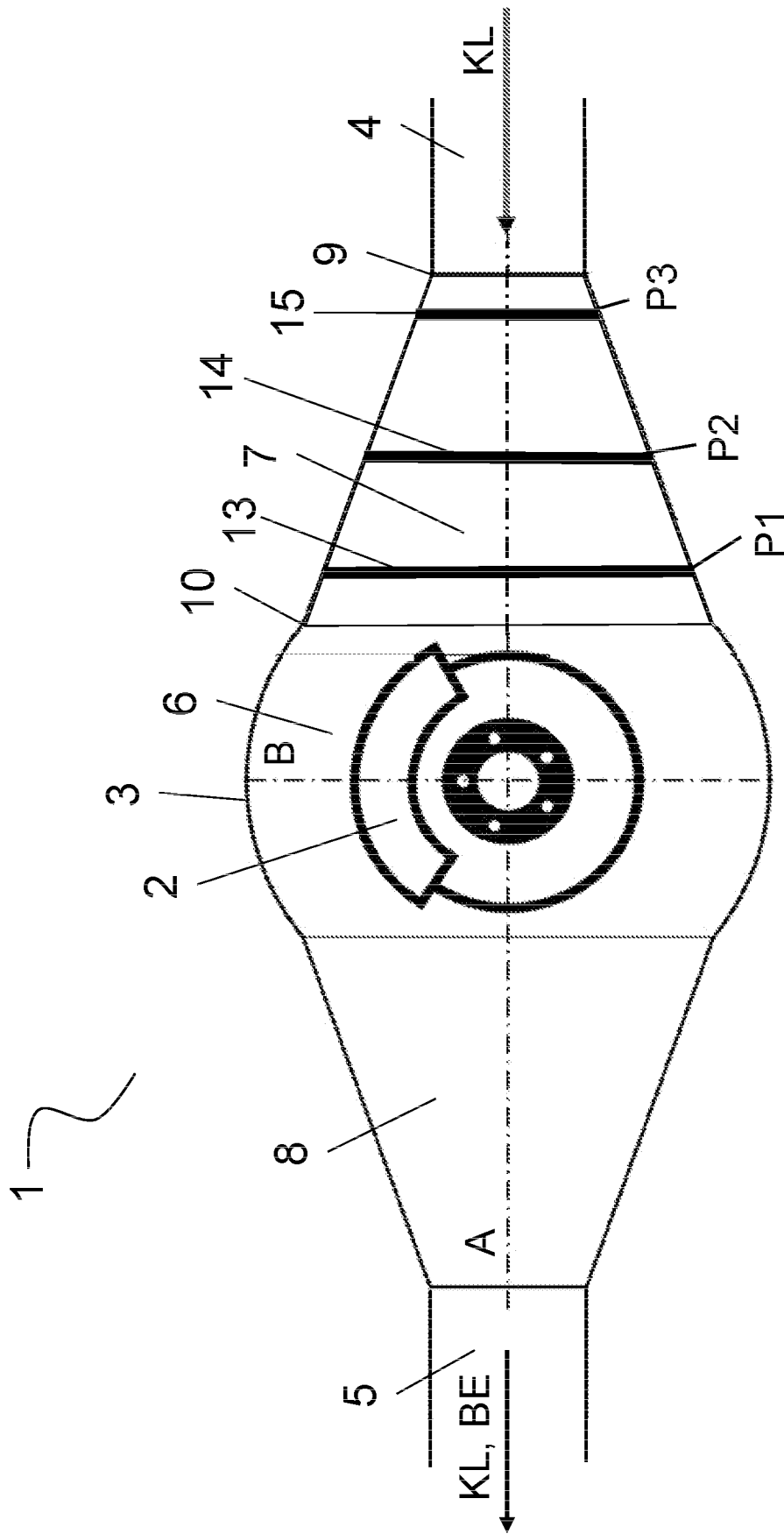


Fig. 3

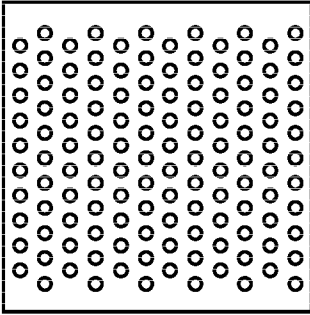


Fig. 4b

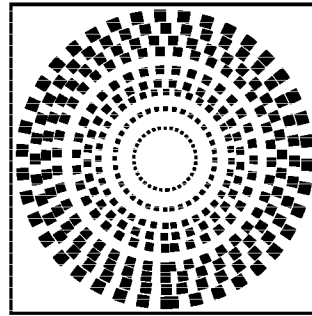


Fig. 4d

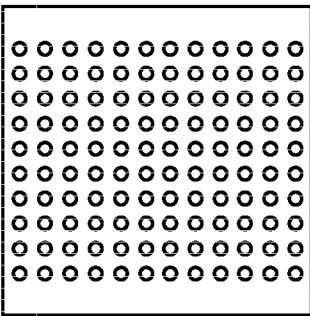


Fig. 4a

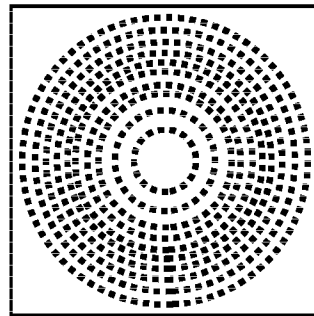


Fig. 4c