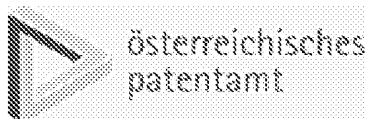


(19)



(10)

AT 516467 A1 2016-05-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50823/2014
(22) Anmeldetag: 10.11.2014
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2016

(51) Int. Cl.: **F01N 3/28** (2006.01)
F01N 3/20 (2006.01)

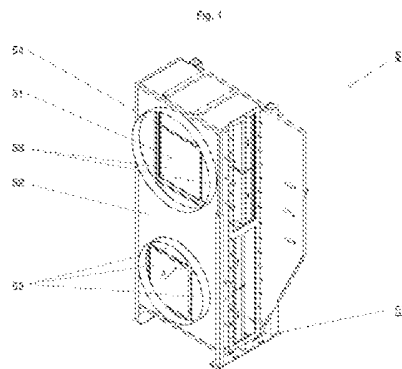
(56) Entgegenhaltungen:
US 2014178263 A1
US 2015247438 A1
DE 19921263 A1
EP 1367233 A2
JP 2009007977 A
DE 102008043726 A1

(71) Patentanmelder:
GE Jenbacher GmbH & Co OG
6200 Jenbach (AT)

(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
Christoph MMag. Dr.
Innsbruck

(54) **Katalysatoreinrichtung für eine stationäre Brennkraftmaschine**

(57) Katalysatoreinrichtung (5) für eine stationäre Brennkraftmaschine mit:
- wenigstens einer Konsole (55) zur Montage der Katalysatoreinrichtung (5) auf einem Träger,
- wenigstens einem Katalysatorsubstrat (51), welches lösbar in einem Gehäuse (52) des Katalysators (1) anordenbar ist, wobei das Katalysatorsubstrat (51) eine Zelldichte von wenigstens 50 cpsi, vorzugsweise größer 100 cpsi, aufweist.



Zusammenfassung:

Katalysatoreinrichtung (5) für eine stationäre Brennkraftmaschine mit:

- wenigstens einer Konsole (55) zur Montage der Katalysatoreinrichtung (5) auf einem Träger,
- wenigstens einem Katalysatorsubstrat (51), welches lösbar in einem Gehäuse (52) des Katalysators (1) anordenbar ist,

wobei das Katalysatorsubstrat (51) eine Zelldichte von wenigstens 50 cpsi, vorzugsweise größer 100 cpsi, aufweist.

(Fig. 1)

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Katalysatoreinrichtung für eine stationäre Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft weiters eine Anordnung wenigstens einer stationären Brennkraftmaschine mit wenigstens einer Katalysatoreinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 9.

Zur Einhaltung der Emissionsgrenzwerte werden Brennkraftmaschinen häufig mit Abgasnachbehandlungsanlagen ausgerüstet, welche die im Abgas enthaltenen Schadstoffe durch chemisch-physikalische Prozesse auf das zulässige Maß reduzieren.

Insbesondere stationäre Brennkraftmaschinen, wie sie beispielsweise für die dezentrale Stromerzeugung häufig eingesetzt werden, weisen oft aufwendige Abgasnachbehandlungsanlagen zur Reduktion der Emissionen an Ruß (engl. *particulate matter*, PM), unverbrannten Kohlenwasserstoffen (engl. *unburned hydrocarbons*, HC), Kohlenmonoxid (CO) und Stickoxiden (NO_x) auf. Für die Abscheidung von Ruß werden meist Filter eingesetzt, für die Reduktion der Spezies HC, CO, NO_x und gegebenenfalls anderer chemisch umsetzbarer Substanzen kommen Katalysatoreinrichtungen zum Einsatz.

Abgasnachbehandlungsanlagen für stationäre Brennkraftmaschinen werden aus wirtschaftlichen Gründen stets auf die gegenwärtig einzuhaltenden Grenzwerte ausgelegt.

Nachteilig an den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen ist es, dass bei späterer Verschärfung der Grenzwerte, etwa durch den Gesetzgeber, die Anlagen meist von Grund auf geändert werden müssen.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Katalysatoreinrichtung für eine stationäre Brennkraftmaschine anzugeben, welche ein Nachrüsten einer Abgasnachbehandlungsanlage mit dieser Katalysatoreinrichtung unter Beibehaltung des bestehenden Bauraumes erleichtert.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung von wenigstens einer stationären Brennkraftmaschine mit wenigstens einer Katalysatoreinrichtung anzugeben, die besonders kompakt, also platzsparend ist.

Gelöst werden die Aufgaben durch eine Katalysatoreinrichtung nach Anspruch 1 bzw. eine Anordnung nach Anspruch 9.

Dadurch dass das Katalysatorsubstrat eine Zelldichte von wenigstens 50 cpsi, vorzugsweise größer 100 cpsi, aufweist, kann eine besonders kompakte Bauweise realisiert werden.

Die Einheit cpsi (cells per square inch) ist üblich zur Charakterisierung von Katalysatorsubstraten hinsichtlich ihrer Zelldichte (Zellenanzahl pro Flächeneinheit der Stirnfläche).

Die Wahl der für stationäre Anwendungen unüblich hohen Zelldichten erlaubt eine gegenüber dem Stand der Technik verkürzte Bauform.

Die hohe Zelldichte bewirkt eine große Oberfläche mit zusätzlich erhöhter Turbulenz, was synergistisch zu verringertem notwendigen Bauraum führt.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass das Katalysatorsubstrat zumindest vorwiegend, vorzugsweise vollständig, metallisch ist. Der besondere Vorteil der bei der Verwendung von metallischen Katalysatorsubstraten besteht darin, dass keine Wärmespannungen zwischen dem Rahmen und dem Substrat auftreten, da beide Komponenten hinsichtlich ihres Wärmeausdehnungskoeffizienten angepasst sind.

Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Konsole zur Montage der Katalysatoreinrichtung für einen stehenden Einsatz der Katalysatoreinrichtung ausgebildet ist. Die erfindungsgemäße Katalysatoreinrichtung eignet sich insbesondere für eine stehende Anordnung. Die Katalysatoreinrichtung wird dazu über die Konsole stehend an einem Rahmen montiert.

Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass das Katalysatorsubstrat im Gehäuse in Form einer Vielzahl von Substratblöcken angeordnet ist.

Als besonders günstig hat sich herausgestellt, dass die Substratblöcke in ihrer Einbaulage untereinander lösbar miteinander verbunden und zueinander gasdicht abgedichtet sind, vorzugsweise über formschlüssige Verbindungen.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die formschlüssigen Verbindungen in Form von Verbindungsschienen ausgeführt sind, welche in einem im Gehäuse der Katalysatoreinrichtung angeordneten Rahmen einhängbar sind.

Der besondere Vorteil der Anordnung der Substratblöcke in Verbindungsschienen besteht darin, dass eine Abdichtung der Seitenflächen der Substratblöcke ohne zusätzliche

Dichtmittel allein durch das Eigengewicht der Substratblöcke und die Wahl der geeigneten Toleranzen gewährleistet ist.

Der besondere Vorteil des Rahmens, in den die Substratblöcke einhängbar sind, besteht darin, dass der gleiche Rahmen für Substratblöcke verschiedener Tiefe verwendet werden kann. Es könnte beispielsweise Anwendungen geben, die einen Katalysator größerer Länge erfordern. Dann bietet der Rahmen ebenfalls die Möglichkeit, andere Dimensionen von Substratblöcken einzuhängen.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Substratblöcke quaderförmig sind.

Es kann vorgesehen sein, die Substratblöcke zumindest jeweils eine Koppelstelle, vorzugsweise eine Ausnehmung, zur Ankopplung eines Hebemittels aufweisen. Die Koppelstelle ermöglicht ein Anheben und Platzieren der Substratblöcke durch Ankopplung eines Hebemittels. Dies erlaubt eine sichere Handhabung und verhindert eine Beschädigung der Substratblöcke.

Besonders bevorzugt dient die Katalysatoreinrichtung zur selektiven katalytischen Reduktion, also als SCR-Katalysator. Das eingangs beschriebene Szenario einer Nachrüstung einer Abgasnachbehandlungsanlage kann insbesondere durch eine Verschärfung der NO_x-Grenzwerte ausgelöst werden. Durch die kompakte Bauweise der Katalysatoreinrichtung sowie der Anordnung erleichtert die Erfindung insbesondere die Nachrüstung einer Abgasnachbehandlungsanlage mit einem SCR-Katalysator.

Die Katalysatoreinrichtung kann als SCR-Katalysator, als Oxidationskatalysator oder als NH₃-Schlupf-Katalysator ausgeführt sein.

Die Katalysatoreinrichtung ist nicht auf einen Katalysator für die selektive katalytische Reduktion (englisch *selective catalytic reduction*, SCR) beschränkt, sondern ist auch auf einen Oxidationskatalysator anwendbar.

Ein SCR-Katalysator wandelt Stickoxide in der Gegenwart eines Reduktionsmittels, meist einer Harnstofflösung, in Stickstoff um.

Ein Oxidationskatalysator wird typischerweise für den Abbau von Kohlenmonoxid (CO) und von unverbrannten Kohlenwasserstoffen (*unburned hydrocarbons*, HC) eingesetzt.

Ein NH₃-Schlupf-Katalysator wird zur Verringerung eines aus der selektiven katalytischen Reduktion herrührenden, gegebenenfalls nicht vollständig umgesetzten Ammoniaks (NH₃) eingesetzt.

Das Katalysatorsubstrat wird natürlich für die jeweilige Aufgabe ausgewählt. So unterscheiden sich die Katalysatorsubstrate für oben genannte Aufgaben etwa in ihrer Beschichtung.

Im Falle von Oxidationskatalysatoren kann die Zelldichte noch größere Werte, beispielsweise von 300 cpsi annehmen.

Hinsichtlich der Anordnung ist bevorzugt vorgesehen, dass die wenigstens eine Eindüsvorrichtung stromabwärts der wenigstens einen Abgasturbine und stromaufwärts der wenigstens einen Katalysatoreinrichtung angeordnet ist.

Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Eindüsvorrichtung stromaufwärts des wenigstens einen Schalldämpfers angeordnet ist.

So kann eine besonders kompakte Anordnung erzielt werden, da die nachgeschaltete Rohrleitung und gegebenenfalls der Schalldämpfer als Mischstrecke für das Reduktionsmittel dienen.

Es kann vorgesehen sein, dass zumindest zwei strömungstechnisch parallel angeordnete Abgasturbinen vorgesehen sind und die wenigstens eine Eindüsvorrichtung im Abgasstrom einer Sammelleitung stromabwärts der zumindest zwei Abgasturbinen angeordnet ist.

Diese Variante beschreibt den Fall, wo die Eindüsvorrichtung sich im Abgasstrom nach der Vereinigung der aus den Abgasturbinen führenden Abgasleitungen befindet.

Es kann vorgesehen sein, dass zumindest zwei strömungstechnisch parallel angeordnete Abgasturbinen vorgesehen sind und entweder nur im Abgasstrom einer der Abgasturbinen eine Eindüsvorrichtung angeordnet ist oder im Abgasstrom jeder der zumindest zwei Abgasturbinen jeweils zumindest eine Eindüsvorrichtung angeordnet ist. Diese Variante beschreibt den Fall, wo die Eindüsvorrichtung sich in dem Abgasstrom einer einzelnen Abgasturbine bzw. in den jeweiligen Abgasströmen der einzelnen Abgasturbinen angeordnet ist. In anderen Worten ist hier die Eindüsvorrichtung stromaufwärts einer die jeweiligen Abgasströme vereinenden Sammelleitung platziert.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass der Abgasstrom in einer Abgasleitung führbar ist, welche zumindest einen gekrümmten Abschnitt aufweist, wobei die wenigstens eine Eindüsvorrichtung stromaufwärts des zumindest einen gekrümmten Abschnitts der Abgasleitung angeordnet ist.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass im zumindest einen gekrümmten Abschnitt eine Ablenkvorrichtung, vorzugsweise ein Prallblech, in einer Eindüsrichtung der Eindüsvorrichtung angeordnet ist.

Die Eindüsung des Reduktionsmittels stromaufwärts eines gekrümmten Abschnittes der Abgasleitung, wobei im gekrümmten Abschnitt eine Ablenkvorrichtung, vorzugsweise ein Prallblech vorgesehen ist, hat sich als besonders günstig herausgestellt, da das Reduktionsmittel an der Ablenkvorrichtung rascher verdampft als es normalerweise im gekrümmten Abschnitt der Abgasleitung verdampfen würde. Weiters günstig ist es, dass die Ablenkvorrichtung einen Thermoschock durch das Aufprallen des relativ kühlen Reduktionsmittels auf die durch die Abgase aufgeheizte Abgasleitung reduziert bzw. vermeidet.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass der Abgasstrom in einer Abgasleitung führbar ist, welche zumindest einen sich stromabwärts aufweitenden konischen Abschnitt aufweist, wobei die wenigstens eine Eindüsvorrichtung im konischen Abschnitt angeordnet ist und wobei vorzugsweise der konische Abschnitt unmittelbar stromabwärts der wenigstens einen Abgasturbine angeordnet ist.

Die Eindüsung des Reduktionsmittels im sich erweiternden Abschnitt eines konischen Bereiches der Abgasleitung hat sich als besonders günstig für die Durchmischung des Reduktionsmittels mit dem Abgas erwiesen.

Für die Durchmischung förderlich ist unabhängig davon oder unterstützend, wenn vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Eindüsvorrichtung derart nahe am wenigstens einen Turbolader platziert ist, dass ein dem Abgasstrom durch den Turbolader aufgeprägter Restdrall die Vermischung des eingedüsten Reduktionsmittels und des Abgasstromes unterstützt.

Vor der Katalysatoreinrichtung kann ein Strömungsgleichverteiler, zum Beispiel in Form eines Lochbleches, angeordnet sein.

Die stationäre Brennkraftmaschine kann ein bevorzugt ein Gasmotor sein, insbesondere ein Otto-motorisch betriebener Gasmotor sein.

Die Erfindung wird im Folgenden durch die Figuren näher erläutert.

Dabei zeigt

- | | |
|---------------------|---|
| Fig. 1 | eine Katalysatoreinrichtung in einer perspektivischen Ansicht, |
| Fig. 2a bis Fig. 2d | konstruktive Details der Katalysatoreinrichtung, |
| Fig. 3 | eine perspektivische Ansicht einer Anordnung umfassend eine Katalysatoreinrichtung, |
| Fig. 4 | eine Anordnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, |
| Fig. 5 | eine Anordnung nach einem zweiten Ausführungsbeispiel und |
| Fig. 6a bis Fig. 6c | Varianten der Durchströmung der Katalysatoreinrichtung, |
| Fig. 7a und 7b | weitere Varianten der Durchströmung der Katalysatoreinrichtung, |
| Fig. 8a bis 8c | schematische Darstellungen der Anströmung der Katalysatoreinrichtung, |
| Fig. 9 | ein Detail der Abgasleitung. |

Figur 1 zeigt eine Katalysatoreinrichtung 5 in einer perspektivischen Ansicht. Das Gehäuse 52 ist hier eine quaderförmige Blechkonstruktion, in der das Katalysatorsubstrat 51 als Träger der eigentlichen katalytischen Reaktion angeordnet ist. Die kreisrunden Öffnungen, durch welche das Abgas in die Katalysatoreinheit 5 einströmen bzw. aus der Katalysatoreinheit 5 abströmen kann, geben den Blick auf den Aufbau frei.

Das Katalysatorsubstrat 51 ist in Form von Substratblöcken 53 bereitgestellt. Die Substratblöcke 53 sind über die formschlüssige Verbindung 54 miteinander verbunden. Die formschlüssigen Verbindungen 54 sind hier in Form von Verbindungsschienen ausgeführt. Die Substratblöcke 53 werden von den Verbindungsschienen in Position gehalten und gegeneinander abgedichtet. Besonders vorteilhaft ist die Variante, in der die Abdichtung der Seitenflächen der Substratblöcke ohne zusätzliche Dichtmittel allein durch das Eigengewicht der Substratblöcke und die Wahl der geeigneten Toleranzen gewährleistet ist. Die Katalysatoreinrichtung 5 weist weiters eine Konsole 55 auf, über welche die Katalysatoreinrichtung 5 montiert werden kann. In stationären Anwendungen erfolgt die Montage der Katalysatoreinrichtung 5 meist in stehender Position.

Figur 2a zeigt das Detail A von Figur 1 in einem Längsschnitt. Zu erkennen ist die formschlüssige Verbindung 54, welche die Substratblöcke 53 aufnehmen kann.

Figur 2b zeigt eine Explosionsdarstellung der Substratblöcke 53, der formschlüssigen Verbindung 54, hier in Form von Verbindungsschienen sowie des Rahmens 56. Man

erkennt, wie die Substratblöcke 53 über die formschlüssige Verbindung 54 gehalten und anschließend der Zusammenbau von den Substratblöcken 53 mit der formschlüssigen Verbindung 54 in den Rahmen 56 eingehängt werden kann.

Figur 2c zeigt einen Substratblock 53 in einer perspektivischen Ansicht. Zu erkennen sind die Koppelstellen 57 (Detail B) an den Seitenflächen des Substratblockes 53.

Figur 2d zeigt die Koppelstelle 57 entsprechend Detail B aus der Figur 2. Die Koppelstelle 57 erlaubt ein sicheres Anheben und Ausrichten des Substratblockes 53.

In Figur 3 ist eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispieles einer erfindungsgemäßen Anordnung zu sehen. Eine Brennkraftmaschine 1 ist mit zwei parallel geschalteten Abgasturbinen 2, 2' verbunden, hinter denen ein konischer Abschnitt 13 der Abgasleitung 10 angeordnet ist. Eine Eindüsvorrichtung 3 düst in den konischen Abschnitt 13 Reduktionsmittel ein. Dahinter weist die Abgasleitung 10 einen gekrümmten Abschnitt 11 mit integrierter Ablenkvorrichtung 12 (in dieser Ansicht nicht sichtbar) auf. Daran schließt sich eine Sammelleitung 14 an, welche in einen Schalldämpfer 4 mündet. Hinter dem Schalldämpfer 4 ist das Gehäuse 52 der Katalysatoreinrichtung 5 zu erkennen. Die Strömungsrichtung der Abgase ist durch fette schwarze Pfeile symbolisiert. Die Katalysatoreinrichtung 5 in diesem Ausführungsbeispiel bewirkt eine 180° Umlenkung der Abgase. Nachgeschaltet sind zwei Abgaswärmetauscher und ein Kamin 8 zur Ableitung der behandelten Abgase.

Figur 4 zeigt eine Anordnung mit einer Katalysatoreinrichtung 5 in einem ersten Ausführungsbeispiel. Im Abgasstrom der Brennkraftmaschine 1 sind in diesem Fall zwei parallel angeordnete Abgasturbinen 2, 2' vorgesehen. Das Abgas wird über die Abgasleitung 10 geführt. Die Eindüsvorrichtung 3 ist hier im Abgasstrom einer einzelnen Abgasturbine 2 angeordnet. Die Eindüsvorrichtung 3 wird über die Steuer/Regeleinrichtung 9 kontrolliert. Stromabwärts der Abgasturbinen 2, 2' folgt ein erster Schalldämpfer 4 und die Katalysatoreinrichtung 5. Nach der Katalysatoreinrichtung 5 ist ein Abgaswärmetauscher 6 vorgesehen, von dem die Abgase weiter durch den Endschalldämpfer 7 zum Kamin 8 geleitet werden. In einer Variante kann nach jeder der Abgasturbinen 2, 2' eine separate Eindüsvorrichtung 3 vorgesehen sein.

Figur 5 zeigt eine Anordnung einer Brennkraftmaschine 1 mit einer Katalysatoreinrichtung 5 nach einem zweiten Ausführungsbeispiel. Wie im vorherigen Ausführungsbeispiel sind auch

hier zwei Abgasturbinen 2, 2' in paralleler Anordnung vorgesehen. Die Eindüsvorrichtung 3 jedoch befindet sich hier in einer Sammelleitung 14 nach Vereinigung der einzelnen Abgasleitungen 10 nach den Abgasturbinen 2, 2'. Ansonsten gleicht der Aufbau der Anordnung von Figur 5 dem Ausführungsbeispiel von Figur 4.

Figuren 6a bis Figuren 6c zeigen Varianten der Anströmung der Katalysatoreinrichtung 5 in Draufsichten. Die Strömungsrichtung des Abgases ist durch die schwarzen Pfeile symbolisiert.

In der Variante nach Figur 6a strömt das Abgas über eine Stirnseite in das Gehäuse 52 ein, durchströmt einen ersten Substratblock 53, wird umgelenkt und strömt durch einen weiteren Substratblock 53 auf der Eintrittsseite wieder aus. Diese Anordnung eignet sich besonders für bauliche Gegebenheiten, bei denen kein geradliniger Strömungspfad möglich ist. Die äußeren Abmessungen einer Abgasanlage mit einer Katalysatoreinrichtung 5 nach dieser Variante können besonders kompakt sein.

In der Variante nach Figur 6b strömt das Abgas durch eine vordere Stirnseite in das Gehäuse 52 ein und auf der Hinterseite wieder aus. Der Substratblock 53 ist diagonal schräg verbaut, wodurch sich eine gegenüber einer rechtwinkeligen Anströmung eine vergrößerte Anströmfläche des Substratblockes 53 ergibt. Mit strichlierten Pfeilen ist angedeutet, dass bei gleichem Gehäuse 52 weitere Variationen der Durchströmung realisierbar sind. So könnte in einer Abwandlung dieser Variante eine Ablenkung des Abgasstromes um 90° erfolgen.

Variante nach Figur 6c zeigt den Fall mit zwei seriell hintereinander geschalteten Substratblöcken 53. Wie bereits angedeutet, erlaubt das Gehäuse 52 zusammen mit Rahmen 56 (hier nicht gezeigt) eine modulare Gestaltung der Katalysatoreinrichtung 5.

Auch können die einzelnen Substratblöcke 53, wie dies durch die Strichlierung angedeutet ist, in Strömungsrichtung tiefer ausgebildet sein, da immer noch genug Bauraum im Gehäuse 52 verbleibt.

Erfordert es die Anwendung, so können beispielsweise mehrere Substratblöcke 53 in Serie angeordnet werden, ohne am Gehäuse 52 etwas ändern zu müssen.

Figuren 7a und 7b zeigen eine weitere Variante der Anströmung der Katalysatoreinrichtung 5, wobei Figur 7a die Seitenansicht und 7b die Vorderansicht des gleichen Ausführungsbeispiels zeigen. Wie in Figur 7a zu sehen, strömt das Abgas in das hier hochkant konfigurierte Gehäuse 52 ein, wird nach unten und um 90° umgelenkt und verlässt das Gehäuse 52 wieder. Der strichlierte Kreis in 7a zeigt den Auslass aus dem Gehäuse. Der Auslass ist hier auf der Rückseite, das heißt nicht sichtbar und daher strichliert.

Figur 7b zeigt die Variante in der Vorderansicht.

Auch hier wäre eine Abwandlung vorstellbar, dass die Abgase 180° umgelenkt und in der gleichen Ebene wie der Anströmung abströmen.

Figuren 8a bis 8c zeigen schematisch die oben diskutierten Varianten der Anströmung einer Katalysatoreinrichtung 5.

Gemäß der Darstellung von Figur 7a strömt das Abgas durch die Vorderseite der Katalysatoreinrichtung 5 ein und über die Hinterseite ab.

Die Variante nach Figur 8b zeigt den Fall, bei dem das Abgas über die Seitenfläche der Katalysatoreinrichtung 5 einströmt und über die stromabwärts gelegene Stirnfläche der Katalysatoreinrichtung 5 wieder abströmt.

Figur 8c zeigt die Variante bei der das Abgas über eine Seitenfläche der Katalysatoreinrichtung 5 einströmt und auch über eine Seitenfläche der Katalysatoreinrichtung 5 wieder abströmt.

Figur 9 zeigt ein Detail der Abgasleitung 10 im Schnitt. Zu erkennen ist der gekrümmte Abschnitt 11 der Abgasleitung 10, in welchem eine Ablenkvorrichtung 12, hier als Prallblech ausgeführt, angeordnet ist. Im konischen Abschnitt 13 der Abgasleitung 10 nach dem Austritt der Abgase aus der Abgasturbine (2, 2') ist eine Eindüsvorrichtung 3 zur Eindüsung eines Reduktionsmittels angeordnet.

Die Ablenkvorrichtung 12 bewirkt ein besonders rasches Verdampfen des über die Eindüsvorrichtung 3 eingedüsten Reduktionsmittels. Weiters günstig ist es, dass die Ablenkvorrichtung 12 einen Thermoschock durch das Aufprallen des relativ kühlen Reduktionsmittels auf die durch die Abgase aufgeheizte Abgasleitung 10 reduziert bzw. vermeidet.

Günstig in der gezeigten Anordnung ist auch, dass ein dem Abgasstrom durch die Abgasturbine 2, 2' aufgeprägter Restdrall die Vermischung des eingedüsten Reduktionsmittels und des Abgasstromes unterstützt.

Liste der verwendeten Bezugszeichen:

1	Brennkraftmaschine
2, 2'	Abgasturbine
3	Eindüsvorrichtung
4	Schalldämpfer
5	Katalysatoreinrichtung
6	Abgaswärmetauscher
7	Endschalldämpfer
8	Kamin
9	Steuer- / Regeleinrichtung
10	Abgasleitung
11	Gekrümmter Abschnitt der Abgasleitung
12	Ablenkvorrichtung, Prallblech
13	konischer Abschnitt der Abgasleitung
14	Sammelleitung
51	Katalysatorsubstrat
52	Gehäuse
53	Substratblock
54	formschlüssige Verbindung
55	Konsole
56	Rahmen
57	Koppelstelle

Innsbruck, 10. November 2014

Patentansprüche:

1. Katalysatoreinrichtung (5) für eine stationäre Brennkraftmaschine mit:
 - wenigstens einer Konsole (55) zur Montage der Katalysatoreinrichtung (5) auf einem Träger,
 - wenigstens einem Katalysatorsubstrat (51), welches lösbar in einem Gehäuse (52) des Katalysators (1) anordenbar ist,dadurch gekennzeichnet, dass das Katalysatorsubstrat (51) eine Zelldichte von wenigstens 50 cpsi, vorzugsweise größer 100 cpsi, aufweist.
2. Katalysatoreinrichtung (5) nach Anspruch 1, wobei das Katalysatorsubstrat (51) zumindest vorwiegend, vorzugsweise vollständig, metallisch ist.
3. Katalysatoreinrichtung (5) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Katalysatorsubstrat (51) im Gehäuse (52) in Form einer Vielzahl von Substratblöcken (53) angeordnet ist.
4. Katalysatoreinrichtung (5) nach Anspruch 3, wobei die Substratblöcke (53) untereinander lösbar miteinander verbunden und zueinander gasdicht abgedichtet sind, vorzugsweise über formschlüssige Verbindungen (54).
5. Katalysatoreinrichtung (5) nach Anspruch 4, wobei die formschlüssigen Verbindungen (54) in Form von Verbindungsschienen ausgeführt sind, welche in einem im Gehäuse (52) der Katalysatoreinrichtung (5) angeordneten Rahmen (56) einhängbar sind.
6. Katalysatoreinrichtung (5) nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die Substratblöcke (53) quaderförmig sind.
7. Katalysatoreinrichtung (5) nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die Substratblöcke (53) zumindest jeweils eine Koppelstelle (57), vorzugsweise eine Ausnehmung, zur Ankopplung eines Hebemittels aufweisen.
8. Katalysatoreinrichtung (5) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Katalysatoreinrichtung (5) als SCR-Katalysator, als Oxidationskatalysator oder als NH₃-Schlupf-Katalysator ausgeführt ist.

9. Anordnung mit:

- wenigstens einer stationären Brennkraftmaschine (1),
- wenigstens einer Katalysatoreinrichtung (5) zur Abgasnachbehandlung von Abgasen eines Abgasstromes der wenigstens eine Brennkraftmaschine (1), insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8,
- wenigstens einer stromabwärts der Brennkraftmaschine (1) im Abgasstrom der Brennkraftmaschine (1) angeordneten Abgasturbine (2, 2'),
- wenigstens einer Eindüsvorrichtung (3) zum Eindüsen von Reduktionsmittel für die wenigstens eine Katalysatoreinrichtung (5),

dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Eindüsvorrichtung (3) stromabwärts der wenigstens einen Abgasturbine (2, 2') und stromaufwärts der wenigstens einen Katalysatoreinrichtung (5) angeordnet ist.

10. Anordnung nach Anspruch 9, wobei ein Schalldämpfer (4) vorgesehen ist.

11. Anordnung nach Anspruch 10, wobei die wenigstens eine Eindüsvorrichtung (3) stromaufwärts des wenigstens einen Schalldämpfers (4) angeordnet ist.

12. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei zumindest zwei strömungstechnisch parallel angeordnete Abgasturbinen (2, 2') vorgesehen sind und die wenigstens eine Eindüsvorrichtung (3) im Abgasstrom einer Sammelleitung (14) stromabwärts der zumindest zwei Abgasturbinen (2, 2') angeordnet ist.

13. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei zumindest zwei strömungstechnisch parallel angeordnete Abgasturbinen (2, 2') vorgesehen sind und entweder nur im Abgasstrom einer der Abgasturbinen (2, 2') eine Eindüsvorrichtung (3) angeordnet ist oder im Abgasstrom jeder der zumindest zwei Abgasturbinen (2, 2') jeweils zumindest eine Eindüsvorrichtung (3) angeordnet ist.

14. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei der Abgasstrom in einer Abgasleitung (10) führbar ist, welche zumindest einen gekrümmten Abschnitt (11) aufweist, wobei die wenigstens eine Eindüsvorrichtung (3) stromaufwärts des zumindest einen gekrümmten Abschnitts (11) der Abgasleitung (10) angeordnet ist.

15. Anordnung nach Anspruch 14, wobei im zumindest einen gekrümmten Abschnitt (11) eine Ablenkvorrichtung (12), vorzugsweise ein Prallblech, in einer Eindüsrichtung der Eindüsvorrichtung (3) angeordnet ist.
16. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 15, wobei der Abgasstrom in einer Abgasleitung (10) führbar ist, welche zumindest einen sich stromabwärts aufweitenden konischen Abschnitt (13) aufweist, wobei die wenigstens eine Eindüsvorrichtung (1) im konischen Abschnitt (13) angeordnet ist und wobei vorzugsweise der konische Abschnitt (13) unmittelbar stromabwärts der wenigstens einen Abgasturbine (2, 2') angeordnet ist.
17. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 16, wobei der Abgasstrom innerhalb des Gehäuses (52) umlenkbar ist, vorzugsweise um 180°.
18. Anordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 17, wobei die Eindüsvorrichtung (3) derart nahe an der wenigstens einen Abgasturbine (2, 2') platziert ist, dass ein dem Abgasstrom durch die wenigstens eine Abgasturbine (2, 2') aufgeprägter Restdrall die Vermischung des eingedüsten Reduktionsmittels und des Abgasstromes unterstützt.

Innsbruck, 10. November 2014

Fig. 1

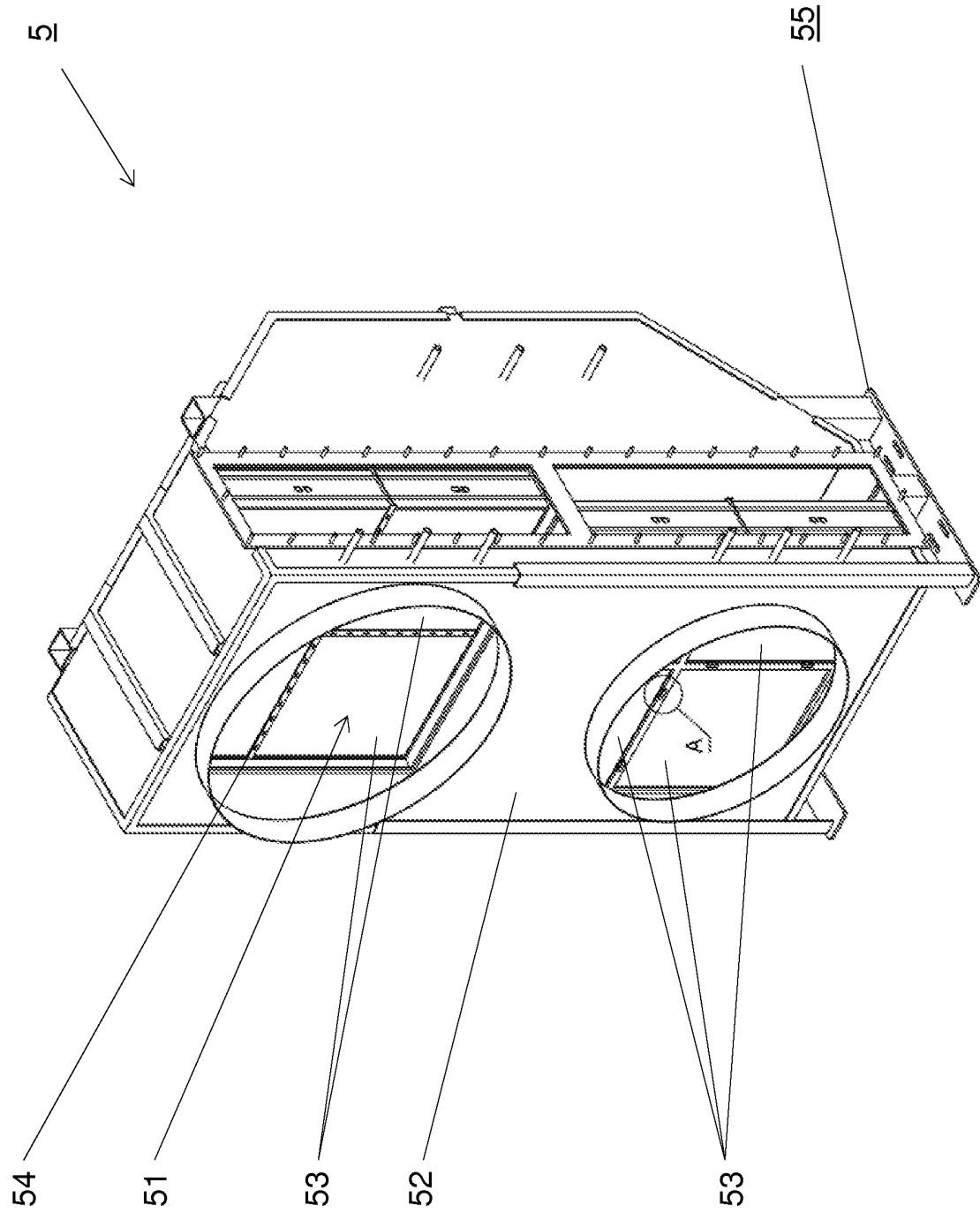


Fig. 2a

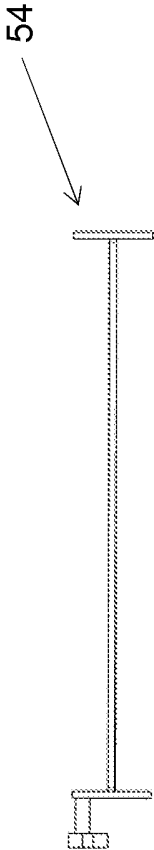


Fig. 2b

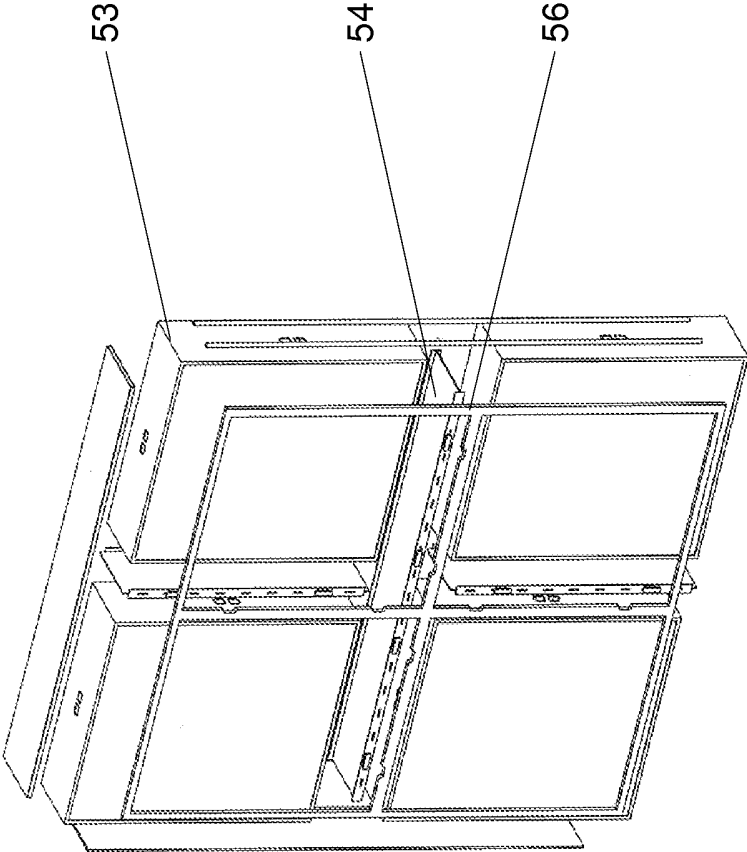


Fig. 2c

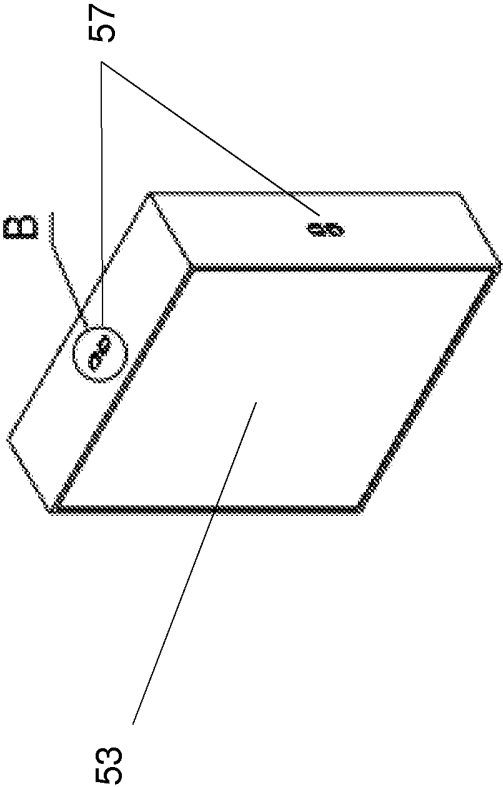


Fig. 2d

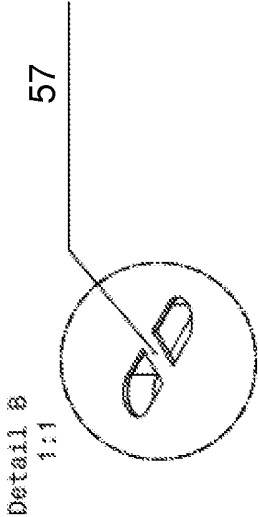


Fig. 3

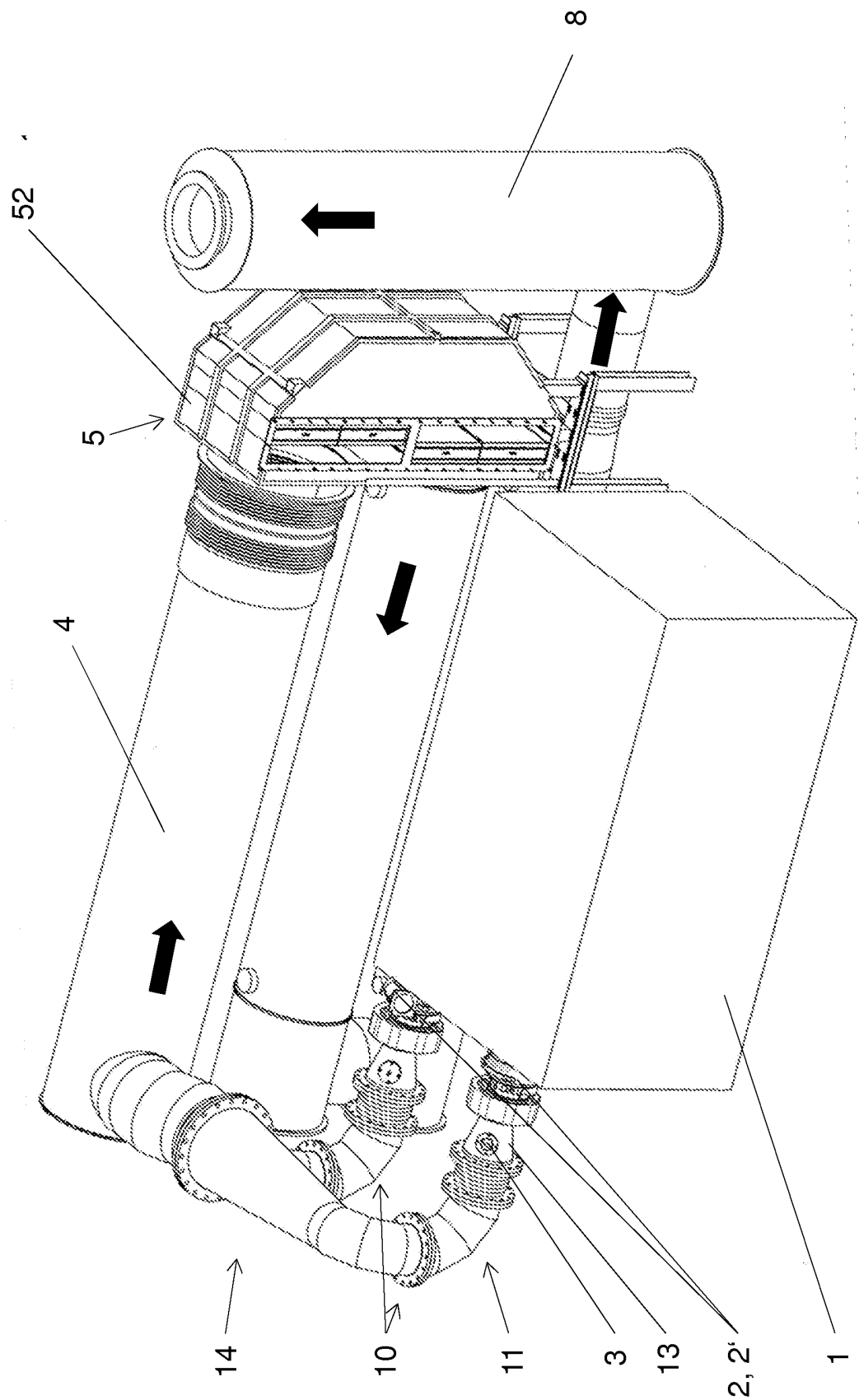


Fig. 4

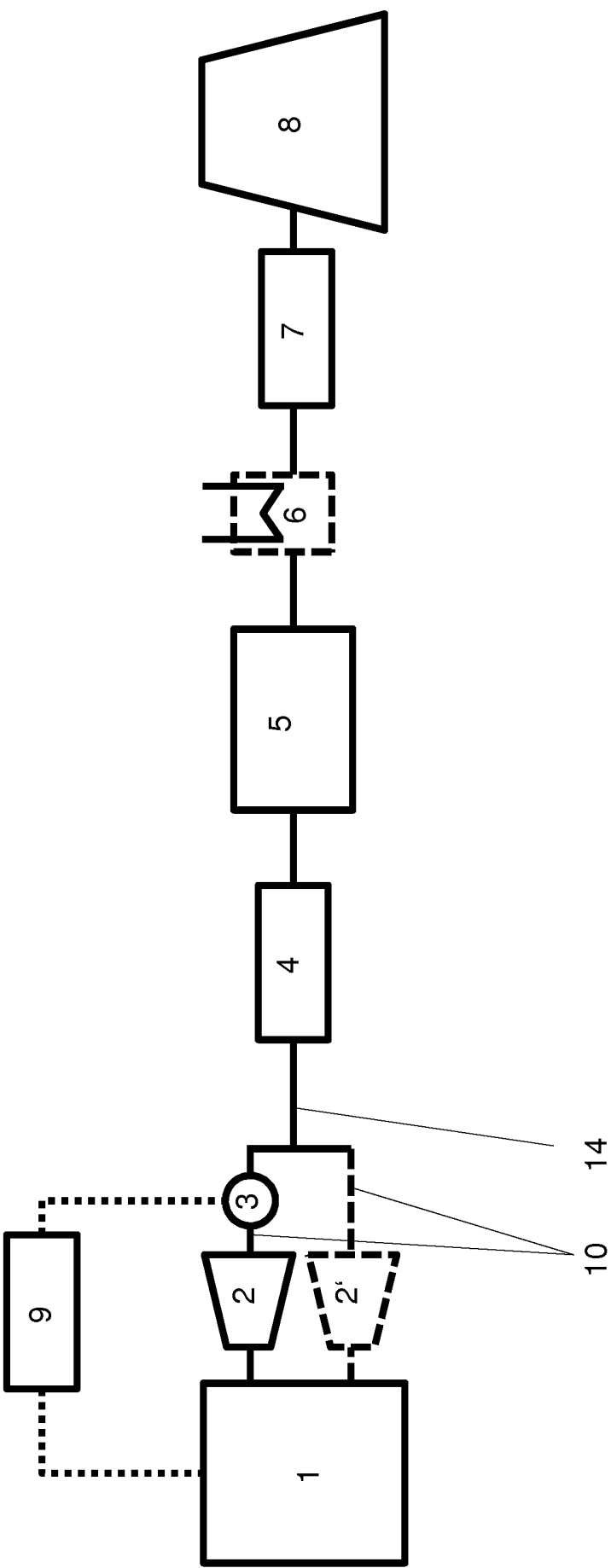


Fig. 5

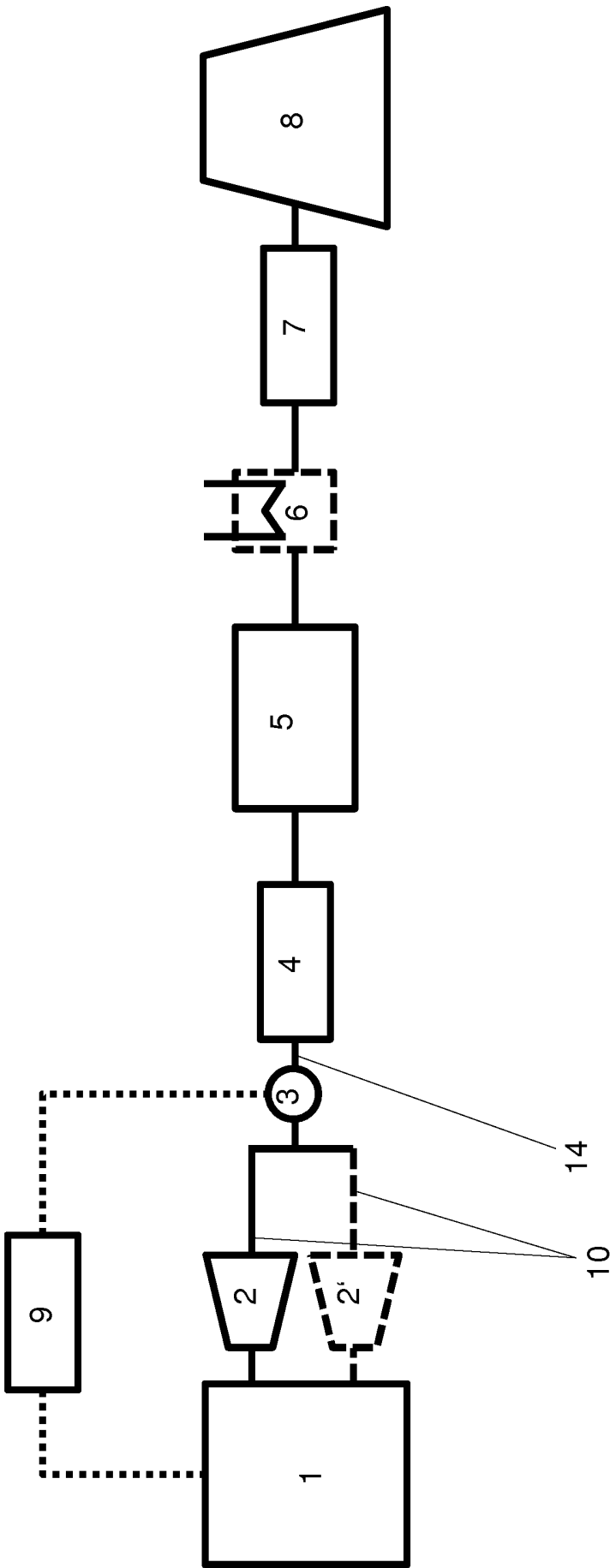


Fig. 6a

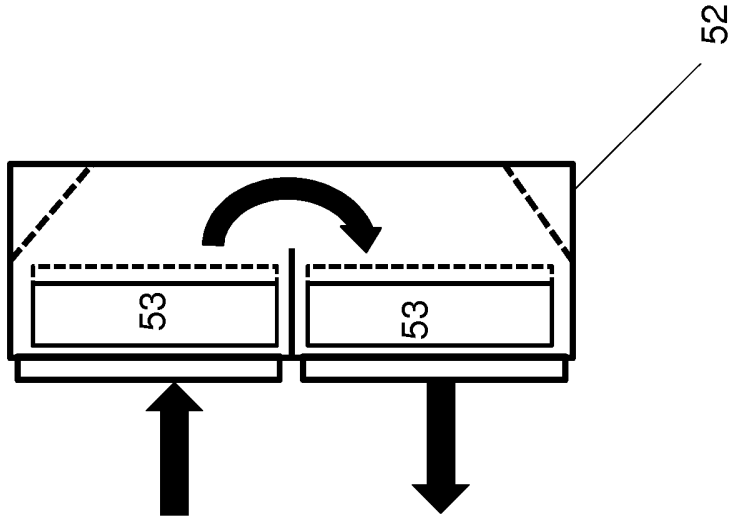


Fig. 6b

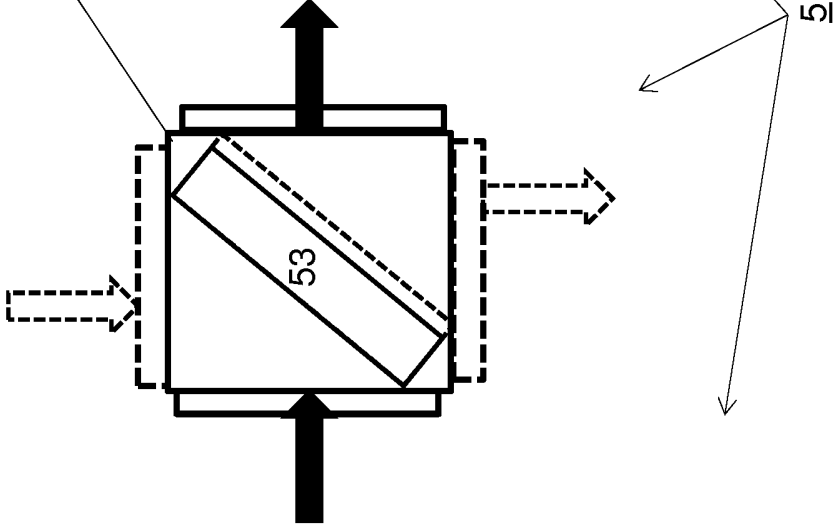


Fig. 6c

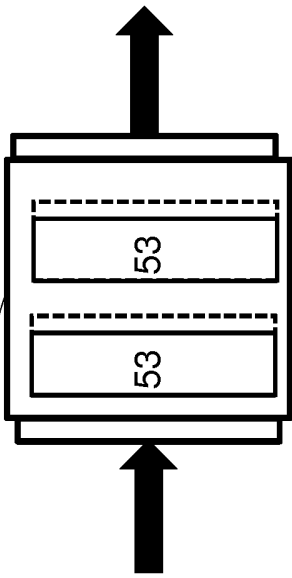


Fig.7a

5

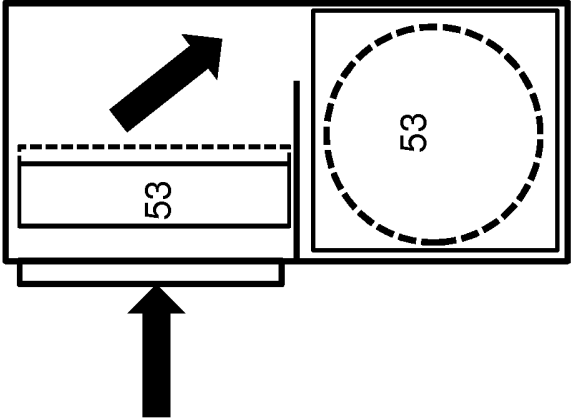
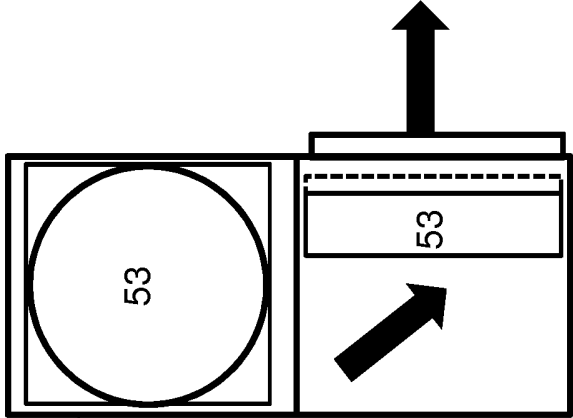


Fig.7b

5



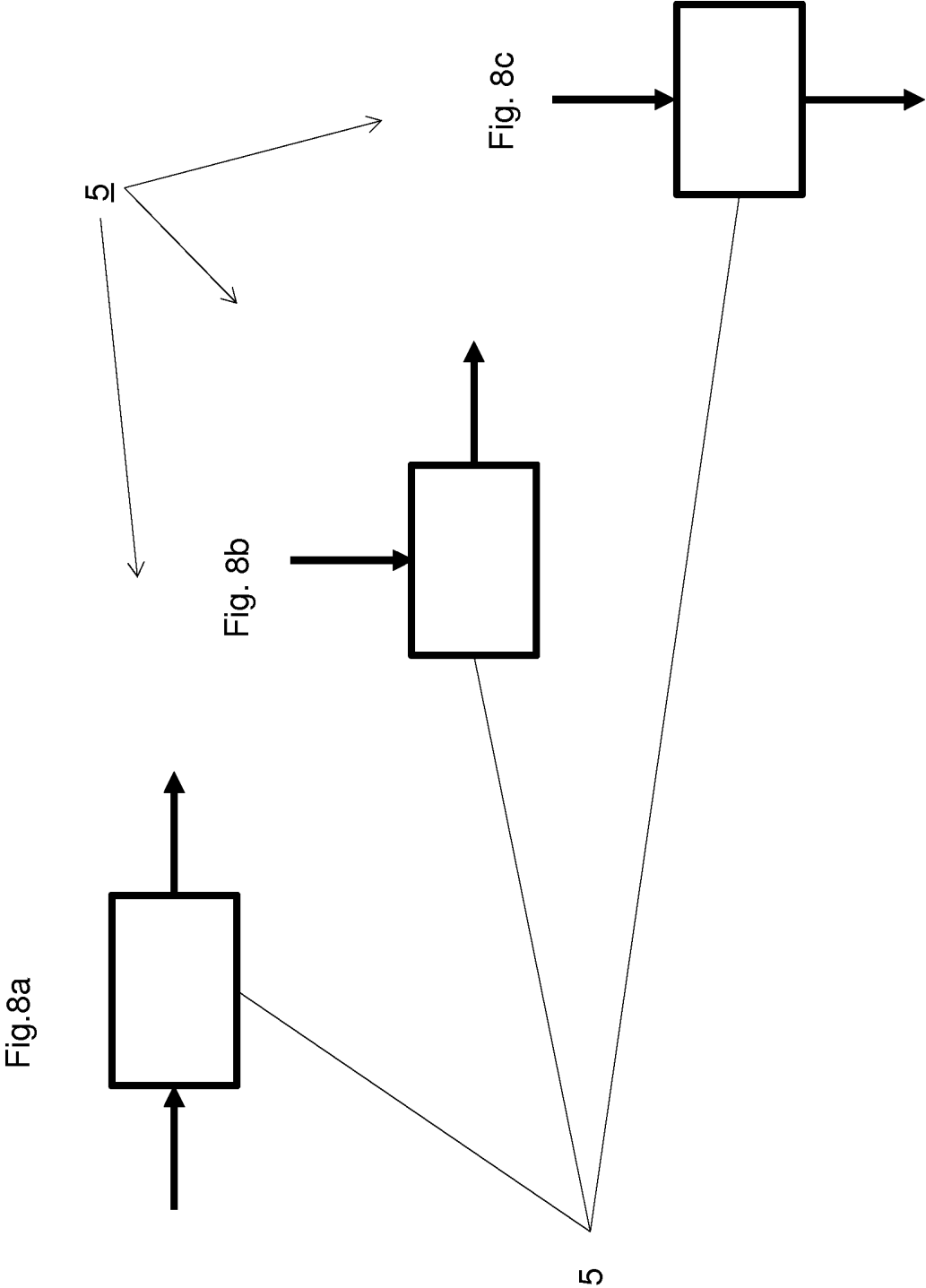
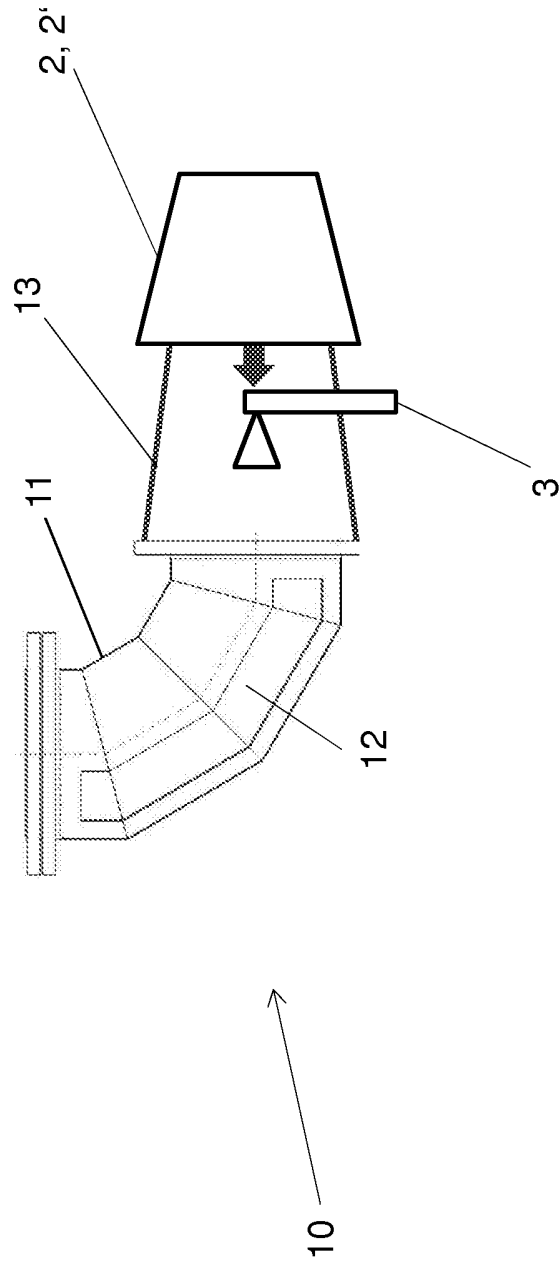


Fig. 9



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
F01N 3/28 (2006.01); **F01N 3/20** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
F01N 3/28 (2013.01); **F01N 3/2807** (2013.01); **F01N 3/2803** (2013.01); **F01N 3/2066** (2014.11)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
F01N

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, TXTNN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **10.11.2014** eingereichten Ansprüchen **1-18** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2014178263 A1 (BAIG ET AL.) 26. Juni 2014 (26.06.2014)	1, 9, 10, 12, 13, 17
Y	gesamtes Dokument	2-8, 11, 14-16, 18
X	US 2015247438 A1 (KLINDER KAI) 03. September 2015 (03.09.2015) gesamtes Dokument	1
A	DE 19921263 A1 (EMITEC EMISSIONSTECHNOLOGIE) 16. November 2000 (16.11.2000) gesamtes Dokument	1
Y		2-8
A	EP 1367233 A2 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 03. Dezember 2003 (03.12.2003) gesamtes Dokument	1
Y		11
A	JP 2009007977 A (TOYOTA MOTOR CORP) 15. Jänner 2009 (15.01.2009) gesamtes Dokument	1, 9
Y		14-16, 18
A	DE 102008043726 A1 (DENSO CORP) 20. Mai 2009 (20.05.2009) gesamtes Dokument	1, 9, 15

Datum der Beendigung der Recherche:
02.11.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

RODLAUER Gerhard

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

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

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.