

(19)



(11)

EP 4 339 427 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2024 Patentblatt 2024/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F01N 1/08^(2006.01) F01N 3/022^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22196226.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**F01N 1/082; F01N 3/0226; F01N 2240/16;
F01N 2310/14; F01N 2330/12; F01N 2590/06**

(22) Anmeldetag: **16.09.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **KUNERT, Niels**
73113 Ottenbach (DE)
- **JOOS, Michael**
73614 Schorndorf (DE)
- **KRAUSE, Oliver**
71397 Leutenbach (DE)
- **STEINBACH, Alexander**
74613 Öhringen (DE)

(71) Anmelder: **Andreas Stihl AG & Co. KG**
71336 Waiblingen (DE)

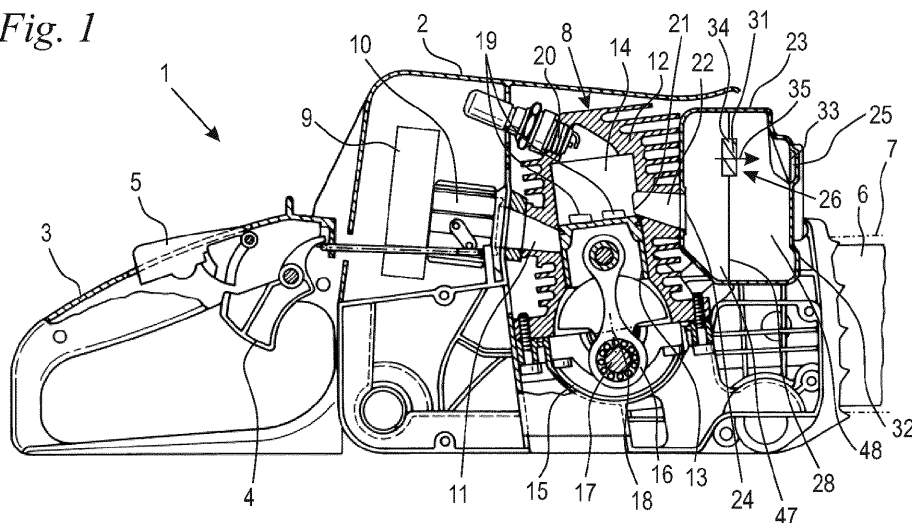
(74) Vertreter: **Reinhardt, Annette et al**
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **MAURER, Markus**
76694 Forst (DE)

(54) **HANDGEFÜHRTES ARBEITSGERÄT UND ABGASNACHBEHANDLUNGSEINRICHTUNG FÜR EIN HANDGEFÜHRTES ARBEITSGERÄT**

(57) Ein handgeführtes Arbeitsgerät umfasst einen Verbrennungsmotor (8) und einen Abgasschalldämpfer (23). In dem Abgasschalldämpfer (23) sind ein erster Schalldämpferraum (47) und ein zweiter Schalldämpferraum (48) ausgebildet. Der Abgasschalldämpfer (23) umfasst eine Abgasnachbehandlungseinrichtung (26), die mindestens eine Durchströmungseinheit (31) umfasst. Die Durchströmungseinheit (31) ist in einem Strömungsweg von dem ersten Schalldämpferraum (47) in

den zweiten Schalldämpferraum (48) angeordnet. Die von einer stromauf liegenden Stirnseite (36) zu einer stromab liegenden Stirnseite (37) der Durchströmungseinheit (31) gemessene Dicke (b) der Durchströmungseinheit (31) in dem von Abgas durchströmten Bereich der Durchströmungseinheit (31) beträgt zumindest über 70% des Querschnitts mindestens 10 mm. Die Abgasnachbehandlungseinrichtung (26) weist keine katalytisch wirkende Beschichtung auf.

Fig. 1**EP 4 339 427 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein handgeführtes Arbeitsgerät der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung und eine Abgasnachbehandlungseinrichtung für ein handgeführtes Arbeitsgerät.

[0002] Aus der JP 2009-156158 A ist ein handgeführtes Arbeitsgerät mit einem Abgasschalldämpfer bekannt, der einen Katalysator aufweist. Der Katalysator kann aus Draht sein und ist mit Katalysatormaterial wie Platin beschichtet.

[0003] Verbrennungsmotorisch angetriebene handgeführte Arbeitsgeräte wie beispielsweise Motorsägen, Trennschleifer, Freischneider, Blasgeräte, Rasenmäher oder dgl. unterliegen ständig steigenden gesetzlichen Anforderungen im Hinblick auf die Zusammensetzung der Abgase. Um diese Anforderungen zu erfüllen, ist es auch bei derartigen Kleinmotoren bekannt, Katalysatoren zur Abgasnachbehandlung einzusetzen. Die Rahmenbedingungen für derartige Katalysatoren in handgeführten Arbeitsgeräten unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht von den Rahmenbedingungen beispielsweise im Automobilbereich. Aufgrund des begrenzten zur Verfügung stehenden Bauraums müssen Abgasschalldämpfer in derartigen handgeführten Arbeitsgeräten vergleichsweise klein ausgebildet werden. Gleichzeitig muss ein Kontakt des Bedieners mit heißen Teilen des Arbeitsgeräts vermieden werden. Daher gelten auch im Hinblick auf die Abgastemperaturen strenge Anforderungen. Häufig sind die zum Einsatz kommenden Verbrennungsmotoren gemischgeschmierte Motoren. Dadurch, dass der Kraftstoff bei gemischgeschmierten Motoren mindestens teilweise ins Kurbelgehäuse des Verbrennungsmotors zugeführt wird, ist eine zyklusgenaue Dosierung von Kraftstoff nicht möglich. Die Zusammensetzung des Abgases schwankt daher bei derartigen Kleinmotoren deutlich stärker als beispielsweise im Automobilbereich, wo eine zyklusgenaue Steuerung der unmittelbar in den Brennraum eingespritzten Kraftstoffmenge erfolgt.

[0004] Sowohl im Hinblick auf Temperatur und Gewicht als auch im Hinblick auf schwankende Abgaszusammensetzungen sind an Abgasschalldämpfer für derartige handgeführte Arbeitsgeräte daher andere Anforderungen zu stellen als an Abgasschalldämpfer, wie sie im Automobilbereich bzw. für Dieselmotoren oder für getrenntgeschmierte Viertaktmotoren eingesetzt werden, so dass Lösungen aus diesem Bereich nicht einfach auf Abgasschalldämpfer für handgeführte Arbeitsgeräte übertragbar sind.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein handgeführtes Arbeitsgerät der gattungsgemäßen Art zu schaffen, das einfach und robust aufgebaut ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, eine Abgasnachbehandlungseinrichtung für den Abgasschalldämpfer eines handgeführten Arbeitsgeräts anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird bezüglich des handgeführten Arbeitsgeräts durch ein Arbeitsgerät mit den Merk-

malen des Anspruchs 1 gelöst. Bezüglich der Abgasnachbehandlungseinrichtung wird die Aufgabe durch eine Abgasnachbehandlungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Abgasnachbehandlungseinrichtung keine katalytisch wirkende Beschichtung aufweist. Eine katalytisch wirkende Beschichtung ist dabei vorliegend eine Beschichtung, die als Katalysator wirkt, die also die Aktivierungsenergie für die chemische Umsetzung der Abgase senkt und dadurch die Reaktionsgeschwindigkeit erhöht. Eine katalytisch wirkende Beschichtung ist insbesondere eine Beschichtung mit Edelmetall. Die katalytisch wirkende Beschichtung ist insbesondere eine Beschichtung, die überwiegend zum Konvertieren von Kohlenwasserstoffen und/oder Stickoxiden dient.

[0008] Dadurch, dass die Abgasnachbehandlungseinrichtung keine katalytisch wirkende Beschichtung aufweist, werden die Abgase in dem Abgasschalldämpfer deutlich weniger aufgeheizt als bei einer Abgasnachbehandlungseinrichtung mit katalytisch wirkender Beschichtung. Dadurch ist ein geringerer Bauraum des Abgasschalldämpfers möglich, da eine geringere Abkühlstrecke für Abgase im Schalldämpfer benötigt wird. Dadurch, dass die Abgasnachbehandlungseinrichtung keine katalytisch wirkende Beschichtung aufweist, werden Rohstoffe, insbesondere Edelmetall der katalytisch wirkenden Beschichtung, eingespart, und die Kosten für die Herstellung der Abgasnachbehandlungseinrichtung verringern sich. Überraschend hat sich gezeigt, dass bei Verbrennungsmotoren in handgeführten Arbeitsgeräten auch ohne katalytisch wirkende Beschichtung der Abgasnachbehandlungseinrichtung in der Abgasnachbehandlungseinrichtung eine ausreichende Aufbereitung der Abgase, insbesondere im Hinblick auf die Konvertierung von Partikeln, möglich ist. Insbesondere weist die Durchströmungseinheit, bevorzugt ein Drahtkörper der Durchströmungseinheit, keine katalytisch wirkende Beschichtung auf.

[0009] Die Durchströmungseinheit muss eine Mindestdicke aufweisen, um eine ausreichende Verweildauer der Abgase in der Durchströmungseinheit zu erreichen, so dass eine ausreichende Konvertierung von Abgasen erfolgen kann. Eine Durchströmungseinheit, die zur Partikelkonvertierung dient, weist in dem von Abgas durchströmten Bereich eine Dicke von mindestens 10 mm auf. Dabei kann die Durchströmungseinheit in Randbereichen eine geringere Dicke aufweisen. Beispielsweise kann die Durchströmungseinheit in Randbereichen abgerundet sein oder eine Fase aufweisen. Die angegebene Dicke von mindestens 10 mm ist zumindest über 70% des größten Querschnitts, insbesondere über zumindest 80% des größten Querschnitts gegeben.

[0010] Aufgrund der vergleichsweise großen Dicke der Durchströmungseinheit ergibt sich eine hohe Stabilität der Durchströmungseinheit. Die Querschnitte liegen dabei senkrecht zu einer Hauptströmungsrichtung durch die Abgasnachbehandlungseinrichtung. Der größte

Querschnitt ist der größte Querschnitt der Durchströmungseinheit senkrecht zur Hauptströmungsrichtung. Die Dicke ist vorteilhaft parallel zur Hauptströmungsrichtung gemessen. Bevorzugt ist die Dicke senkrecht zur ersten, stromauf liegenden Stirnseite der Durchströmungseinheit.

[0011] Bevorzugt beträgt die Dicke der Durchströmungseinheit in dem von Abgas durchströmten Bereich der Durchströmungseinheit zumindest über 70% des größten Querschnitts mindestens 15 mm, besonders bevorzugt mindestens 20 mm. Vorteilhaft beträgt die Dicke der Durchströmungseinheit in dem von Abgas durchströmten Bereich der Durchströmungseinheit über den gesamten größten Querschnitt mindestens 10 mm, insbesondere mindestens 15 mm.

[0012] Vorteilhaft weisen alle Durchströmungseinheiten von Abgasnachbehandlungseinheiten des Abgasschalldämpfers in dem von Abgas durchströmten Bereich der Durchströmungseinheiten zumindest über 70% des größten Querschnitts eine Dicke von mindestens 10 mm auf.

[0013] Vorteilhaft ist die mindestens eine Durchströmungseinheit zumindest teilweise, insbesondere vollständig mit einem Washcoat beschichtet. Ein Washcoat ist vorliegend eine Beschichtung, die die Oberfläche vergrößert, ohne die Aktivierungsenergie für die chemische Umsetzung zu senken. Beispielsweise kann der Washcoat aus Aluminiumoxid sein. Der Washcoat bewirkt eine Verbesserung der partikelkonvertierenden Wirkung. Vorteilhaft umfasst die Durchströmungseinheit mindestens einen Drahtkörper aus Metall. Dadurch, dass die Durchströmungseinheit mindestens einen Drahtkörper aus Metall umfasst, wirkt die Durchströmungseinheit als Partikelkonverter. Öltröpfchen im Abgasstrom werden in dem Drahtkörper bei ausreichend hohen Temperaturen konvertiert, wodurch eine Partikelreduktion erreicht wird.

[0014] Es hat sich gezeigt, dass insbesondere für einen Drahtkörper eine Beschichtung mit einem Washcoat vorteilhaft ist, um gute Ergebnisse bei der Partikelkonvertierung zu erreichen.

[0015] Unter einem Drahtkörper wird vorliegend ein formstabiler Körper verstanden, der aus mindestens einem Draht aus Metall gebildet ist. Ein Draht ist dabei ein dünnes, langgestrecktes, biegsames Metallteil. Der Draht weist vorzugsweise einen runden Querschnitt auf. Auch ein eckiger Querschnitt oder eine geeignete andere Querschnittsform kann vorteilhaft sein. Der Querschnitt des Drahts ist über dessen Länge im Rahmen der üblichen Fertigungstoleranzen vorteilhaft konstant. Der Draht ist bevorzugt durch Ziehen hergestellt.

[0016] In alternativer Ausführung kann die Durchströmungseinheit anstatt eines Drahtkörpers auch eine anders aufgebaute Durchströmungseinheit aufweisen.

[0017] Vorteilhaft beträgt der Drahtquerschnitt des mindestens einen Drahtkörpers, insbesondere aller Drahtkörper der Abgasnachbehandlungseinrichtung, mindestens 0,07 mm². Weist der Draht einen runden Drahtquerschnitt auf, so beträgt der Durchmesser des

Drahts vorteilhaft mindestens 0,3 mm. Dadurch wird eine ausreichende Stabilität des Drahtkörpers erreicht. Gleichzeitig wird eine große Oberfläche des Drahtkörpers erzielt, so dass eine gute Partikelreduktion erreicht wird. Der Drahtquerschnitt des Drahtkörpers beträgt vorteilhaft nicht mehr als 0,8 mm². Vorteilhaft beträgt der Durchmesser des Drahts bei einem runden Drahtquerschnitt nicht mehr als 1 mm.

[0018] Vorteilhaft besteht der Draht des Drahtkörpers zumindest teilweise, insbesondere vollständig aus einer Nickellegierung oder aus nichtrostendem Stahl. Nichtrostender Stahl ist vorliegend insbesondere nichtrostender Stahl gemäß DIN EN 10 088.

[0019] Vorteilhaft beträgt die Dichte mindestens eines Drahtkörpers zumindest in dem von Abgas durchströmten Bereich 0,6 g/cm³ bis 2,0 g/cm³. Bevorzugt beträgt die Dichte aller Drahtkörper der Abgasnachbehandlungseinrichtung zumindest in dem von Abgas durchströmten Bereich 0,6 g/cm³ bis 2,0 g/cm³. Es hat sich gezeigt, dass bei einer Dichte des Drahtkörpers im angegebenen Bereich eine gute Partikelreduktion erreicht werden kann. Die Dichte des Drahtkörpers steht in engem Zusammenhang mit dem Anteil der Hohlräume des Drahtkörpers am gesamten Volumen des Drahtkörpers. Die Dichte des Drahtkörpers beeinflusst dadurch den Strömungswiderstand und die Verweildauer der Abgase im Drahtkörper. Liegt die Dichte im angegebenen Bereich, so lassen sich günstige Werte für Strömungswiderstand und Verweildauer erzielen.

[0020] Es hat sich gezeigt, dass für eine gute Partikelreduktion das Volumen der Drahtkörper relevant ist. Vorteilhaft beträgt die Summe der Volumina der durchströmten Bereiche aller Drahtkörper der Durchströmungseinheit mindestens das 0,6fache des Hubraums des Verbrennungsmotors.

[0021] Der Drahtkörper ist bevorzugt aus Metallgestrick ausgebildet. Bevorzugt ist der Drahtkörper schneckenförmig aufgewickelt. Besonders bevorzugt ist der Drahtkörper eine schneckenförmig aufgewickelte Metallgestrickmatte. In vorteilhafter Gestaltung ist der Drahtkörper so im Abgasschalldämpfer angeordnet, dass die Wickelachse durch die stromauf liegende Stirnseite und die stromab liegende Stirnseite des Drahtkörpers verläuft. Bei etwa zylindrischer Form des Drahtkörpers kann so auf einfache Weise eine im Rahmen der üblichen Fertigungstoleranzen konstante Dicke des Drahtkörpers über einen Großteil des Querschnitts, insbesondere über den gesamten Querschnitt, erreicht werden. Vorteilhaft verläuft die Wickelachse senkrecht zur stromauf liegenden Stirnseite und/oder zur stromab liegenden Stirnseite des Drahtkörpers.

[0022] Der kleinste Querschnitt der Durchströmungseinheit beträgt in dem von Abgas durchströmten Bereich der Durchströmungseinheit vorteilhaft mindestens 8 mm², insbesondere mindestens 12 mm² je Kubikzentimeter Hubraum des Verbrennungsmotors.

[0023] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass der Abgasschalldämpfer einen Abgaseinlass in den Abgasschalldämpfer

dämpfer und einen Abgasauslass aus dem Abgasschalldämpfer aufweist. Vorteilhaft ist in jedem Strömungsweg vom Abgaseinlass zum Abgasauslass mindestens eine Durchströmungseinheit, insbesondere mindestens ein Drahtkörper der Abgasnachbehandlungseinrichtung angeordnet. Der Abgasschalldämpfer weist demnach in bevorzugter Gestaltung keinen Bypass zu dem mindestens einen Drahtkörper auf. Abgas muss demnach zwangsweise durch mindestens eine Durchströmungseinheit, insbesondere durch mindestens einen Drahtkörper der Abgasnachbehandlungseinrichtung strömen. Dadurch wird eine gute Partikelreduktion sichergestellt. Es gibt vorteilhaft keinen Strömungsweg vom Abgaseinlass zum Abgasauslass, der nicht durch zumindest eine Durchströmungseinheit führt. Unter einem Strömungsweg wird vorliegend eine fluidische Verbindung vom Abgaseinlass zum Abgasauslass des Abgasschalldämpfers verstanden. In dem Abgasschalldämpfer können eine Vielzahl von Strömungswegen vom Abgaseinlass zum Abgasauslass gebildet sein.

[0024] Um sicherzustellen, dass Abgase, die aus der Abgasnachbehandlungseinrichtung ausströmen, im Abgasschalldämpfer ausreichend abkühlen können, ist vorteilhaft vorgesehen, dass der zweite Schalldämpferraum ein Volumen aufweist, das mindestens 80% des Hubraums des Verbrennungsmotors beträgt.

[0025] Der Verbrennungsmotor ist insbesondere ein gemischgeschmierter Verbrennungsmotor. Besonders bevorzugt ist der Verbrennungsmotor ein Zweitaktmotor. Bei gemischgeschmierten Verbrennungsmotoren enthält das Abgas Öltröpfchen, die in dem Drahtkörper konvertiert werden können. Das Arbeitsgerät ist vorteilhaft derart ausgebildet, dass die Temperatur des Abgasstroms an einer stromauf liegenden Seite der Abgasnachbehandlungseinrichtung nach mindestens 2 Minuten Betriebszeit des Verbrennungsmotors bei Volllast von 450 °C bis 750 °C. Diese Temperatur kann beispielsweise durch geeignete Auslegung des Verbrennungsmotors und/oder geeignete Anordnung der Abgasnachbehandlungseinrichtung erreicht werden. Derartige Temperaturen werden insbesondere bei gemischgeschmierten Verbrennungsmotoren in handgeführten Arbeitsgeräten, insbesondere bei Zweitaktmotoren, erreicht. Es hat sich gezeigt, dass bei Temperaturen in diesem Temperaturbereich an der stromauf liegenden Seite der Abgasnachbehandlungseinrichtung ausreichende Temperaturen für eine gute Partikelreduktion vorliegen. Eine zusätzliche Aufheizung der Abgasnachbehandlungseinrichtung, beispielsweise durch ein Heizelement oder durch katalytische Reaktion einer katalytisch wirkenden Beschichtung von Teilen der Abgasnachbehandlungseinrichtung ist daher nicht zwingend erforderlich. Dadurch ergibt sich ein einfacher Aufbau des Arbeitsgeräts.

[0026] Für eine Abgasnachbehandlungseinrichtung für ein handgeführtes Arbeitsgerät ist vorteilhaft vorgesehen, dass die Abgasnachbehandlungseinrichtung mindestens eine Durchströmungseinheit, insbesondere

mindestens eine Durchströmungseinheit mit mindestens einem Drahtkörper aus Metall, umfasst. Die Abgasnachbehandlungseinrichtung weist keine katalytisch wirkende Beschichtung auf. Demnach ist der Drahtkörper aus Metall nicht mit katalytischem Material beschichtet. Der Drahtkörper weist keine Beschichtung auf oder die Beschichtung des Drahtkörpers wirkt nicht katalytisch. Eine Beschichtung des Drahtkörpers umfasst insbesondere kein Edelmetall. Dadurch ergibt sich ein einfacher, kostengünstiger Aufbau und die den Drahtkörper verlassenden Abgase weisen eine vergleichsweise geringe Temperatur auf.

[0027] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung durch eine Motorsäge,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung des Abgasschalldämpfers der Motorsäge aus Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische perspektivische Darstellung der Abgasnachbehandlungseinrichtung des Abgasschalldämpfers aus Fig. 2,

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Drahtkörpers,

Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung durch den Draht des Drahtkörpers aus Fig. 4,

Fig. 6 eine schematische Darstellung der Herstellung des Drahtkörpers.

[0028] Fig. 1 zeigt als Ausführungsbeispiel für ein handgeführtes Arbeitsgerät eine Motorsäge 1. Anstatt einer Motorsäge 1 kann das Arbeitsgerät auch ein Freischneider, Trennschleifer, Blasgerät, Rasenmäher oder dergleichen Arbeitsgerät sein. Das handgeführte Arbeitsgerät ist insbesondere ein handgetragenes Arbeitsgerät. Die Motorsäge 1 weist ein Gehäuse 2 auf, an dem ein Handgriff 3 gehalten ist. Am Handgriff 3 sind Bedienelemente für die Motorsäge 1, im Ausführungsbeispiel ein Gashebel 4 und eine Gashebelsperre 5, angeordnet. Die Motorsäge 1 weist eine Führungsschiene 6 auf, an der eine Sägekette 7 umlaufend angeordnet ist. Im Betrieb ist die Sägekette 7 von einem im Gehäuse 2 angeordneten Verbrennungsmotor 8 angetrieben. Der Verbrennungsmotor 8 ist vorteilhaft ein gemischgeschmierter Verbrennungsmotor 8, im Ausführungsbeispiel ein Zweitaktmotor. Der Verbrennungsmotor 8 kann auch ein anderer Verbrennungsmotor 8, insbesondere ein gemischgeschmierter Viertaktmotor, sein.

[0029] Der Verbrennungsmotor 8 umfasst einen Luftfilter 9, über den im Betrieb Luft angesaugt wird. Die Luft gelangt über einen Ansaugkanal 11 zu einem Kurbelgehäuse 15 des Verbrennungsmotors 8. Ein Abschnitt des Ansaugkanals 11 ist in einer Kraftstoffzuführeinrichtung

10, beispielsweise einem Vergaser, ausgebildet. Auch eine andere Art der Zufuhr von Kraftstoff, beispielsweise über ein Kraftstoffventil, kann vorgesehen sein. Auch ein anderer Ort der Kraftstoffeinbringung, beispielsweise ins Kurbelgehäuse 15, kann vorgesehen sein.

[0030] Der Verbrennungsmotor 8 umfasst einen Zylinder 12, in dem ein Kolben 13 hin- und hergehend gelagert ist. Der Kolben 13 begrenzt einen im Zylinder 12 ausgebildeten Brennraum 14. Der Brennraum 14 ist über Überströmkanäle 19 im Bereich des unteren Totpunkts des Kolbens 13, der in Fig. 1 dargestellt ist, mit dem Innenraum des Kurbelgehäuses 15 verbunden. Der Kolben 13 treibt über ein Pleuel 16 eine im Kurbelgehäuse 15 drehbar gelagerte Kurbelwelle 17 an. Die Kurbelwelle 17 ist um eine Drehachse 18 drehbar gelagert. In den Brennraum 14 ragt eine Zündkerze 20. Die Motorsäge 1 umfasst einen Abgasschalldämpfer 23. Aus dem Brennraum 14 führt eine Auslassöffnung 21, die über einen Auslasskanal 22 mit einem Abgaseinlass 24 des Abgasschalldämpfers 23 verbunden ist.

[0031] Im Betrieb saugt der als Zweitaktmotor ausgebildete Verbrennungsmotor 8 beim Aufwärtshub des Kolbens 13 Kraftstoff/Luft-Gemisch durch den Ansaugkanal 11 in den Innenraum des Kurbelgehäuses 15 an. Beim Abwärtshub des Kolbens 15 wird das Kraftstoff/Luft-Gemisch im Kurbelgehäuse 15 verdichtet. Sobald die Überströmkanäle 19 vom Kolben 13 zum Brennraum 14 geöffnet werden, strömt das Kraftstoff/Luft-Gemisch aus dem Innenraum des Kurbelgehäuses 15 in den Brennraum 14 ein. Im Bereich des oberen Totpunkts zündet die Zündkerze 20 das Gemisch im Brennraum. Aufgrund der darauffolgenden Verbrennung wird der Kolben 13 wieder zurück in Richtung auf das Kurbelgehäuse 15 beschleunigt. Sobald der Kolben 13 die Auslassöffnung 21 öffnet, können Abgase aus dem Brennraum 14 ausströmen und zum Abgasschalldämpfer 23 strömen. Sobald die Überströmkanäle 19 vom Kolben 13 zum Brennraum 14 geöffnet werden, strömt frisches Kraftstoff/Luft-Gemisch für die nächste Verbrennung nach.

[0032] Alternativ kann der Verbrennungsmotor 8 auch mit Spülvorlage arbeiten und zusätzlich zum Ansaugkanal 11 einen oder mehrere Luftkanäle umfassen, über die in den Überströmkanälen 19 weitgehend kraftstofffreie Luft vorgelagert wird. Die vorgelagerte Luft trennt beim Abwärtshub des Kolbens 13 Abgase aus der vorangegangenen Verbrennung von in den Brennraum 14 einströmendem frischem Kraftstoff/Luft-Gemisch.

[0033] Der Abgasschalldämpfer 23 weist ein Schalldämpfergehäuse 32 auf, in dem ein erster Schalldämpferraum 47 und ein zweiter Schalldämpferraum 48 ausgebildet sind. Der erste Schalldämpferraum 47 ist stromauf des zweiten Schalldämpferraums 48 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel mündet der Abgaseinlass 24 in den ersten Schalldämpferraum 47. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass stromauf des ersten Schalldämpferraums weitere Schalldämpferräume im Schalldämpfergehäuse 32 oder in einer anderen Einheit ausgebildet sind. Der Abgasschalldämpfer 23 weist einen Abgasaus-

lass 25 auf, aus dem Abgase aus dem Abgasschalldämpfer 23 in die Umgebung ausströmen können. In mindestens einem Strömungsweg, insbesondere in allen Strömungswegen zwischen dem zweiten Schalldämpferraum 48 und der Austrittsöffnung 25 ist im Ausführungsbeispiel ein Funkschutzsieb 33 angeordnet. Das Funkschutzsieb 33 kann beispielsweise ein einlagiges Gewebe aus Metalldraht sein. Im Ausführungsbeispiel führt der Abgasauslass 25 aus dem zweiten Schalldämpferraum 48. In alternativer Ausführung können weitere Schalldämpferräume stromab des zweiten Schalldämpferraums 48 vorgesehen sein. Es kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, dass weitere Schalldämpferräume zwischen dem ersten Schalldämpferraum 47 und der Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 und/oder zwischen der Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 und dem zweiten Schalldämpferraum 48 angeordnet sind.

[0034] Der erste Schalldämpferraum 47 und der zweite Schalldämpferraum 48 sind im Ausführungsbeispiel von einer Trennwand 28 getrennt. Der Abgasschalldämpfer 23 weist eine Abgasnachbehandlungseinheit 26 auf. Im Ausführungsbeispiel ist die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 an der Trennwand 28 gehalten. Durch die Abgasnachbehandlungseinheit 26 strömen Abgase aus dem ersten Schalldämpferraum 47 in den zweiten Schalldämpferraum 48. Im Ausführungsbeispiel ist genau eine Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 vorgesehen, durch die Abgase vom ersten Schalldämpferraum 47 zum zweiten Schalldämpferraum 48 strömen können. In alternativer vorteilhafter Ausführung können mehrere Abgasnachbehandlungseinrichtungen 26 vorgesehen sein. In vorteilhafter Ausführungsvariante sind mehrere Abgasnachbehandlungseinrichtungen 26 parallel zueinander angeordnet. Bei paralleler Anordnung von zwei Abgasnachbehandlungseinrichtungen 26 strömt ein Teilstrom des Abgasstroms durch die eine der Abgasnachbehandlungseinrichtungen 26 und ein anderer Teilstrom des Abgasstroms durch die andere der Abgasnachbehandlungseinrichtungen 26. Auch eine Anordnung mehrerer Abgasnachbehandlungseinrichtungen 26 hintereinander, so dass zumindest ein Teilstrom des Abgasstroms erst durch die eine und dann durch die andere Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 strömt, kann alternativ oder zusätzlich vorteilhaft sein.

[0035] Die Trennwand 28 weist eine Öffnung 34 auf, die eine fluidische Verbindung zwischen den Schalldämpferräumen 47 und 48 herstellt. Durch die Öffnung 34 ragt im Ausführungsbeispiel die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26. Auch eine andere Anordnung der Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 an der Trennwand 28 kann vorteilhaft sein.

[0036] Der Verbrennungsmotor 8 und der Abgasschalldämpfer 23 sind so ausgebildet, dass die Temperatur des Abgasstroms an der stromauf liegenden Seite der Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 nach 2 Minuten Betriebszeit des Verbrennungsmotors 8 bei Volllast von 450°C bis 750°C beträgt. Dadurch ergeben sich vor-

teilhafte Temperaturen für die Umsetzung des Abgases in der Abgasnachbehandlungseinrichtung.

[0037] Die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 umfasst eine Durchströmungseinheit 31, die im Folgenden noch näher beschrieben wird. Im Ausführungsbeispiel umfasst die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 genau eine Durchströmungseinheit 31. In alternativer Ausführung kann die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 mehrere Durchströmungseinheiten 31 umfassen.

[0038] Die Durchströmungseinheit 31 dient zur Partikelreduktion, also als Partikelkonverter. In Abgasen von gemischgeschmierten Verbrennungsmotoren ist Schmieröl in Tröpfchenform enthalten, das in der Durchströmungseinheit 31 zumindest teilweise konvertiert wird.

[0039] Das Volumen der Schalldämpferräume 47 und/oder 48 ist vorteilhaft größer als das Volumen der Durchströmungseinheit 31. Vorteilhaft weist der zweite Schalldämpferraum 48 ein Volumen auf, das mindestens 80% des Hubraums des Verbrennungsmotors 8 beträgt. Dadurch kann auf einfache Weise eine ausreichende Abkühlung der Abgase stromab der Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 erfolgen, bevor die Abgase den Abgasschalldämpfer 23 durch den Abgasauslass 25 verlassen. Alternativ oder zusätzlich ist vorteilhaft vorgesehen, dass der erste Schalldämpferraum 47 ein Volumen aufweist, das mindestens 80% des Hubraums des Verbrennungsmotors 8 beträgt.

[0040] Der Aufbau des Abgasschalldämpfers 23 wird im Folgenden anhand von Fig. 2 beschrieben. Wie Fig. 2 zeigt, ist das Schalldämpfergehäuse 32 im Ausführungsbeispiel aus zwei Teilschalen 49 und 50 ausgebildet, die an einem umlaufenden Rand 51 miteinander verbunden sind. Die Teilschalen 49 und 50 können beispielsweise Tiefziehteile aus Blech sein, die am Rand 51 umgebördelt sind. Im Schalldämpfergehäuse 32 verläuft die Trennwand 28. Im Ausführungsbeispiel ist die Trennwand 28 als Blech ausgebildet und ebenfalls am Rand 51 fixiert. In der Öffnung 34 der Trennwand 28 ist die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 angeordnet. Im Schalldämpfergehäuse 32 sind der erste Schalldämpferraum 47 und, stromab des ersten Schalldämpferraums 47, der zweite Schalldämpferraum 48 ausgebildet. Die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 ist in mindestens einem Strömungsweg vom ersten Schalldämpferraum 47 zum zweiten Schalldämpferraum 48 angeordnet. Die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 ist im Ausführungsbeispiel so angeordnet, dass jeder Strömungsweg vom ersten Schalldämpferraum 47 zum zweiten Schalldämpferraum 48 durch die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 führt. Die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 weist ein Gehäuse 27 auf. In das Gehäuse 27 führen im Ausführungsbeispiel mehrere Einströmöffnungen 29.

[0041] Es kann auch eine einzige Einströmöffnung 29 vorgesehen sein. Im Ausführungsbeispiel grenzen die Einströmöffnungen 29 an den ersten Schalldämpferraum 47 an. Aus dem Gehäuse 27 der Abgasnachbehand-

lungseinrichtung 26 führen mehrere Ausströmöffnungen 30. Auch eine einzige Ausströmöffnung 30 kann vorgesehen sein.

[0042] Im Gehäuse 27 der Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 ist die Durchströmungseinheit 31 angeordnet. Die Durchströmungseinheit 31 ist im Ausführungsbeispiel durch einen einzigen Drahtkörper 41 gebildet. Wie Fig. 2 zeigt, weist die Durchströmungseinheit 31 eine erste, stromauf liegenden Stirnseite 36 und eine zweite, stromab liegenden Stirnseite 37 auf. Die Abgase strömen in einer Hauptströmungsrichtung 35 durch die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26. Die Hauptströmungsrichtung 35 ist von der ersten Stirnseite 36 zur zweiten Stirnseite 37 gerichtet. Im Drahtkörper 41 finden aufgrund der Struktur des Drahtkörpers 41 Querströmungen statt. Dadurch sind eine Vielzahl von Strömungswegen durch den Drahtkörper 41 möglich.

[0043] Im Ausführungsbeispiel ist der gesamte Drahtkörper 41 von Abgas durchströmt. Bei einer alternativen Ausführung, bei der nicht der gesamte Drahtkörper 41 von Abgas durchströmt ist, beziehen sich die nachfolgend angegebenen Abmessungen nur auf den von Abgas durchströmten Bereich. Bereiche des Drahtkörpers 41 bzw. der Durchströmungseinheit 31, die nicht von Abgas durchströmt werden, werden nicht berücksichtigt.

[0044] Eine Dicke b der Durchströmungseinheit 31 beträgt in dem von Abgas durchströmten Bereich vorteilhaft mindestens 10 mm, insbesondere mindestens 15 mm, bevorzugt mindestens 20 mm. Die Dicke b ist dabei von der stromauf liegenden Stirnseite 36 zu der stromab liegenden Stirnseite 37 gemessen. Die Dicke b ist vorteilhaft parallel zur Hauptströmungsrichtung 35 gemessen. Die Dicke b ist im Ausführungsbeispiel, in dem die Stirnseiten 36 und 37 im Rahmen der Fertigungstoleranzen parallel zueinander verlaufen, senkrecht zu den Stirnseiten 36 und 37 gemessen. Die Durchströmungseinheit 31 muss die angegebene Dicke b dabei nicht über ihren gesamten Querschnitt aufweisen. Die Durchströmungseinheit 31 weist einen größten Querschnitt E auf, der in Fig. 2 mit gestrichelter Linie eingezeichnet ist. Die Durchströmungseinheit 31 weist einen Bereich 45 auf. In dem Bereich 45 ist die Dicke b im Ausführungsbeispiel im Rahmen der üblichen Fertigungstoleranzen konstant. Der Bereich 45 ist in Fig. 2 schematisch von gestrichelten Linien begrenzt dargestellt. Vorteilhaft weist die Durchströmungseinheit 31 die Dicke b von mindestens 10 mm über zumindest 70%, insbesondere mindestens 80% ihres größten Querschnitts E im durchströmten Bereich auf. Im Ausführungsbeispiel weist die Durchströmungseinheit 31 die Dicke b über den gesamten Bereich 45 auf. Besonders bevorzugt beträgt die Dicke b der Durchströmungseinheit 31 in dem von Abgas durchströmten Bereich der Durchströmungseinheit 31 über den gesamten Querschnitt mindestens 10 mm, insbesondere mindestens 15 mm. Der größte Querschnitt E erstreckt sich vorteilhaft senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 35.

[0045] Bevorzugt ist die Durchströmungseinheit 31 durch einen einzigen Durchströmungskörper 41 ausge-

bildet. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Durchströmungseinheit 31 durch mehrere Durchströmungskörper 41 gebildet ist.

[0046] Der Durchströmungskörper 41 weist eine Vielzahl von Hohlräumen auf, die ein Durchströmen erlauben. Dies ist in Fig. 4 schematisch dargestellt. Der Durchströmungskörper 41 weist zumindest an den Stirnseiten 36 und 37 keine geschlossenen Oberflächen auf, wie Fig. 4 zeigt. Die Durchströmungseinheit 31 umfasst im Ausführungsbeispiel den Draht des zugeordneten Durchströmungskörpers 41 und die Hohlräume, die zwischen den Abschnitten des Drahts gebildet sind. Die Durchströmungseinheit 31 bezeichnet den Hüllkörper, der den Durchströmungskörper 41 umgibt und an dem der Durchströmungskörper 41 im Rahmen der Fertigungsgenauigkeit und der Gleichmäßigkeit von Größe und Verteilung der Hohlräume gleichmäßig anliegt.

[0047] Wie die Figuren 2 und 3 zeigen, ist das Gehäuse 27 der Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 durch zwei Teilschalen 38 und 39 gebildet. Die Teilschalen 38 und 39 sind fest, insbesondere dichtend, miteinander verbunden. Die Durchströmungseinheit 31 ist vorteilhaft in das Gehäuse 27 der Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 eingepresst.

[0048] Wie Fig. 3 zeigt, überlappen sich die Einstromöffnungen 29 und die Ausstromöffnungen 30 in Hauptströmungsrichtung 35 nicht. Dadurch müssen Abgase auf ihrem Weg durch die Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 auch quer zur Hauptströmungsrichtung 35 strömen. Dadurch wird die Verweildauer der Abgase in der Abgasnachbehandlungseinrichtung 29 erhöht. Auch eine andere Anordnung der Einstromöffnungen 29 und Ausstromöffnungen 30 kann vorteilhaft sein.

[0049] Die Durchströmungseinheit 31 ist durch den mindestens einen Drahtkörper 41 gebildet. Fig. 4 zeigt schematisch eine mögliche Gestaltung des Drahtkörpers 41. Der Drahtkörper 41 ist im Ausführungsbeispiel aus Metallgestrick 42 aufgebaut, das in geeignete Form gepresst wurde. Alternativ kann der Drahtkörper 41 auch aus einem Drahtgewirk, einem Drahtgeflecht oder dgl. aufgebaut sein. Das Metallgestrick 42 ist aus einem Draht 43 ausgebildet.

[0050] Der Draht 43 ist in Fig. 5 schematisch im Querschnitt dargestellt. Der Draht 43 weist im Ausführungsbeispiel einen runden Querschnitt mit einem Durchmesser d auf. Der Durchmesser d beträgt vorteilhaft mindestens 0,3 mm. Die Querschnittsfläche A des Drahts 43 beträgt vorteilhaft mindestens 0,07 mm². Diese Querschnittsfläche ist auch für einen Draht 43 vorteilhaft, der eine von der runden Form abweichende Querschnittsform aufweist. Der Draht 43 besteht vorteilhaft zumindest teilweise, insbesondere vollständig aus einer Nickellegierung oder aus nichtrostendem Stahl.

[0051] Der Drahtkörper 41 ist vorteilhaft aus aufgewickelter Metallgestrick 42 ausgebildet, wie schematisch in Fig. 6 dargestellt ist. Wie durch den Pfeil 44 verdeutlicht, wird das Metallgestrick 42 um eine Wickelachse 46 aufgewickelt. Das Metallgestrick 42 liegt dabei vor dem

Aufwickeln beispielsweise in Form einer Matte vor.

[0052] Wie Fig. 4 zeigt, erstreckt sich die Wickelachse 46 vorteilhaft von der ersten Stirnseite 36 zu der zweiten Stirnseite 37 der Durchströmungseinheit 31. Die Hauptströmungsrichtung 35 verläuft vorteilhaft parallel zur Wickelachse 46. Der Drahtkörper 41 weist in bevorzugter Gestaltung näherungsweise zylindrische Form auf. Auch eine andere Form des Drahtkörpers 41 kann jedoch vorteilhaft sein. Der Drahtkörper 41 ist dabei vorteilhaft in geeignete Form gepresst.

[0053] Um eine ausreichende Partikelreduktion zu erreichen, ist vorgesehen, dass die Summe der Volumina aller Drahtkörper 41 der Durchströmungseinheit 31 mindestens das 0,6fache des Hubraums des Verbrennungsmotors 8 beträgt. Im Ausführungsbeispiel beträgt das Volumen des Drahtkörpers 41 der Durchströmungseinheit 31 mindestens das 0,6fache des Hubraums des Verbrennungsmotors 8. Sind nicht alle Bereiche des Drahtkörpers 41 durchströmt, so beträgt die Summe der Volumina der durchströmten Bereiche aller Drahtkörper 41 der Durchströmungseinheit 31 mindestens das 0,6fache des Hubraums des Verbrennungsmotors 8.

[0054] Die Dichte des Drahtkörpers 41 beträgt zumindest in dem von Abgas durchströmten Bereich 0,6 g/cm³ bis 2 g/cm³. Dadurch wird ausreichender Kontakt der Abgase mit der Oberfläche des Drahtkörpers 41 sichergestellt. Vorteilhaft liegt die Dichte aller Drahtkörper 41 des Abgasschalldämpfers 23 in dem angegebenen Bereich. Im Ausführungsbeispiel wird der gesamte Drahtkörper 41 von Abgas durchströmt.

[0055] Die Durchströmungseinheit 31 weist erfindungsgemäß keine katalytisch wirkende Beschichtung auf. Eine katalytisch wirkende Beschichtung ist dabei vorliegend eine Beschichtung, die als Katalysator wirkt, die also die Aktivierungsenergie für die chemische Umsetzung der Abgase senkt und dadurch die Reaktionsgeschwindigkeit erhöht. Eine katalytische Beschichtung ist insbesondere eine Beschichtung mit Edelmetall, die überwiegend zum Konvertieren von Kohlenwasserstoffen und/oder Stickoxiden dient. Keine Durchströmungseinheit 41 der Abgasnachbehandlungseinrichtung 26 ist mit katalytisch wirkender Beschichtung versehen.

[0056] Der Drahtkörper 41 der Durchströmungseinheit 31 ist im Ausführungsbeispiel mit einem Washcoat beschichtet. Ein Washcoat ist vorliegend eine Beschichtung, die die Oberfläche vergrößert, ohne die Aktivierungsenergie für die chemische Umsetzung zu senken. Ein Washcoat ist demnach keine katalytisch wirkende Beschichtung im Sinne der vorliegenden Schrift. Beispielsweise kann der Washcoat aus Aluminiumoxid sein.

Patentansprüche

1. Handgeführtes Arbeitsgerät mit einem Verbrennungsmotor (8) und mit einem Abgasschalldämpfer (23), in dem ein erster Schalldämpferraum (47) und ein zweiter Schalldämpferraum (48) ausgebildet

- sind, wobei der Abgasschalldämpfer (23) eine Abgasnachbehandlungseinrichtung (26) umfasst, die mindestens eine Durchströmungseinheit (31) umfasst, wobei die Durchströmungseinheit (31) in einem Strömungsweg von dem ersten Schalldämpfer-
raum (47) in den zweiten Schalldämpfer-
raum (48) angeordnet ist, wobei die von einer stromauf liegenden Stirnseite (36) zu einer stromab liegenden Stirnseite (37) der Durchströmungseinheit (31) gemessene Dicke (b) der Durchströmungseinheit (31) in dem von Abgas durchströmten Bereich der Durchströmungseinheit (31) zumindest über 70% des größten Querschnitts (E) mindestens 10 mm beträgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasnachbehandlungseinrichtung (26) keine katalytisch wirkende Beschichtung aufweist.
2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Durchströmungseinheit (31) zumindest teilweise mit einem Washcoat beschichtet ist.
 3. Arbeitsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchströmungseinheit (31) mindestens einen Drahtkörper (41) aus Metall umfasst.
 4. Arbeitsgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drahtquerschnitt des mindestens einen Drahtkörpers (41), insbesondere aller Drahtkörper (41) der Abgasnachbehandlungseinrichtung (26), mindestens 0,07 mm² beträgt.
 5. Arbeitsgerät nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Draht des Drahtkörpers (41) zumindest teilweise aus einer Nickellegierung oder aus nichtrostendem Stahl besteht.
 6. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichte mindestens eines, insbesondere aller Drahtkörper (41) zumindest in dem von Abgas durchströmten Bereich 0,6 g/cm³ bis 2 g/cm³ beträgt.
 7. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der Volumina der durchströmten Bereiche aller Drahtkörper (41) der Durchströmungseinheit (31) mindestens das 0,6fache des Hubraums des Verbrennungsmotors (8) beträgt.
 8. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drahtkörper (41) aus Metallgestrick (42) ausgebildet ist.
 9. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drahtkörper (41) schneckenförmig aufgewickelt ist.
 10. Arbeitsgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drahtkörper (41) so im Abgasschalldämpfer (23) angeordnet ist, dass die Wickelachse (46) durch die stromauf liegende Stirnseite (36) und die stromab liegende Stirnseite (47) des Drahtkörpers (41) verläuft.
 11. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kleinste Querschnitt der Durchströmungseinheit (31) in dem von Abgas durchströmten Bereich der Durchströmungseinheit (31) mindestens 8 mm² je Kubikzentimeter Hubraum des Verbrennungsmotors (8) beträgt.
 12. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgasschalldämpfer (23) einen Abgaseinlass (24) in den Abgasschalldämpfer (23) und einen Abgasauslass (25) aus dem Abgasschalldämpfer (23) aufweist und dass in jedem Strömungsweg vom Abgaseinlass (24) zum Abgasauslass (25) mindestens eine Durchströmungseinheit (31), insbesondere mindestens ein Drahtkörper (41) der Abgasnachbehandlungseinrichtung (26) angeordnet ist.
 13. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Schalldämpfer-
raum (48) ein Volumen aufweist, das mindestens 80% des Hubraums des Verbrennungsmotors (8) beträgt.
 14. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbrennungsmotor (8) ein gemischgeschmierter Verbrennungsmotor (8), insbesondere ein Zweitaktmotor ist.
 15. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsgerät (1) derart ausgebildet ist, dass die Temperatur eines Abgasstroms an der stromauf liegenden Seite der Abgasnachbehandlungseinrichtung (26) nach mindestens 2 Minuten Betriebszeit des Verbrennungsmotors (8) bei Volllast von 450°C bis 750°C beträgt.
 16. Abgasnachbehandlungseinrichtung für ein handgeführtes Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Abgasnachbehandlungseinrichtung (26) mindestens eine Durchströmungseinheit (31), insbesondere mindestens eine Durchströmungseinheit (31) mit mindestens einem Drahtkörper (41) aus Metall, umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasnachbehandlungseinrichtung (26) keine katalytische Beschichtung aufweist.

Fig. 1

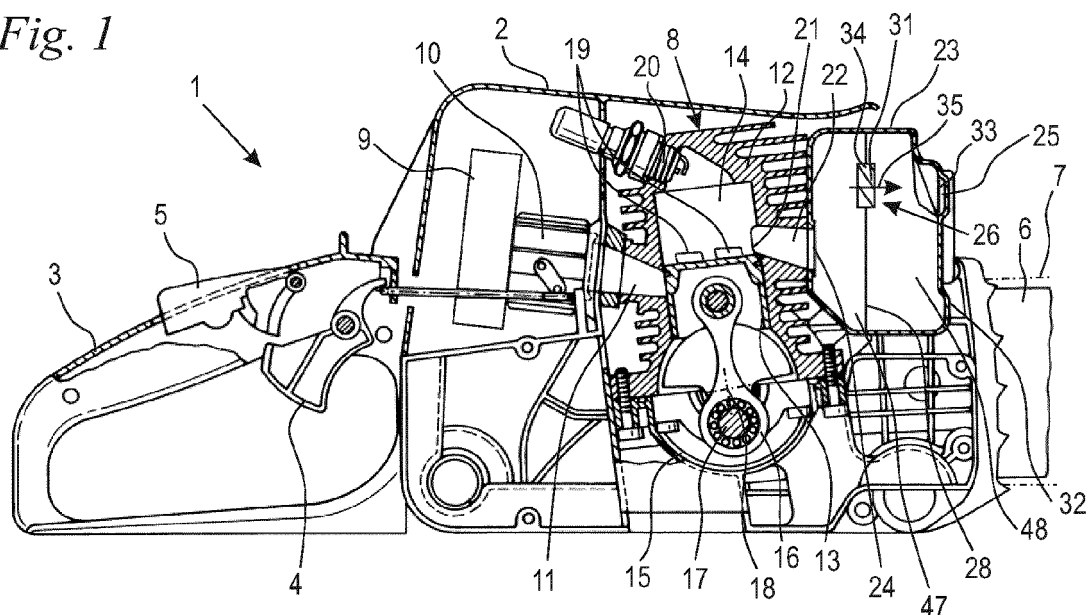


Fig. 2

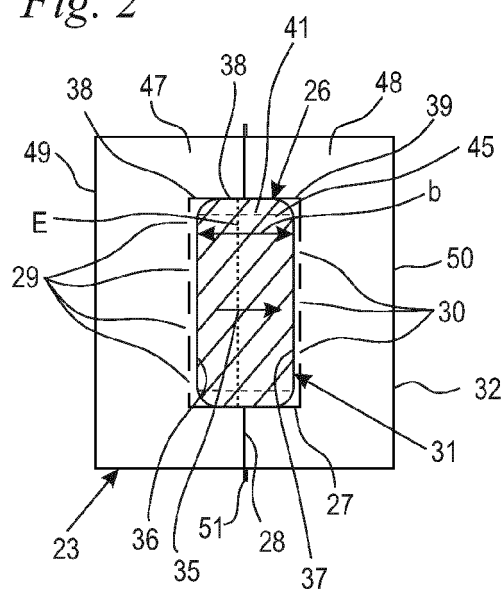


Fig. 3

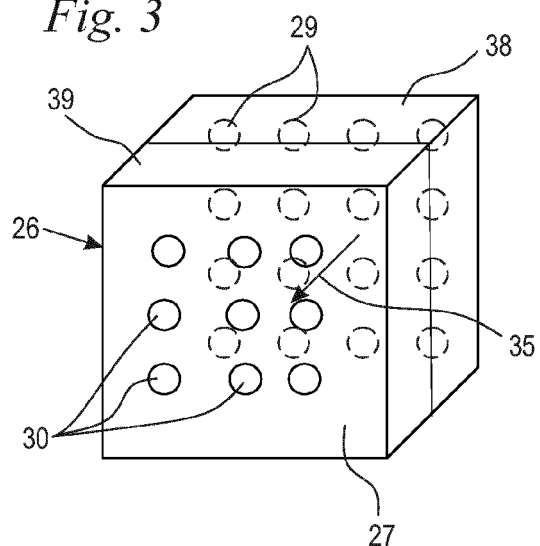


Fig. 4

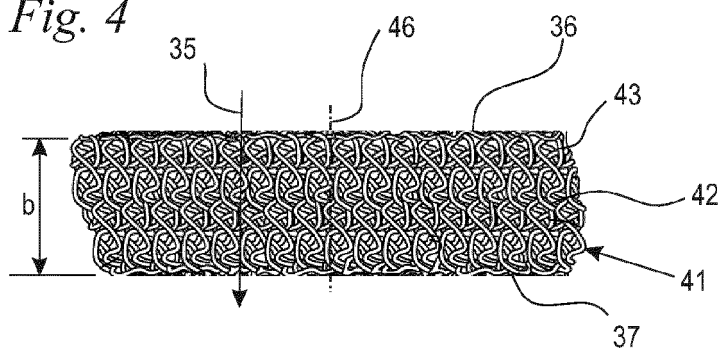
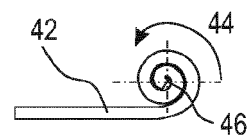


Fig. 5



Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 6226

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 7 293 629 B2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 13. November 2007 (2007-11-13)	1,3-16	INV. F01N1/08 F01N3/022
A	* Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 28 * * Spalte 5, Zeile 49 - Zeile 55 * * Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 3 * * Spalte 6, Zeile 4 - Zeile 41; Abbildungen 1,3,8,10 *	2	
X	US 2005/029039 A1 (MAIER GEORG [DE]) 10. Februar 2005 (2005-02-10) * Absatz [0020] * * Absatz [0025] * * Absatz [0033]; Abbildung 10 *	1,3,16	
X	JP S48 108026 U (UNKNOWN) 13. Dezember 1973 (1973-12-13) * das ganze Dokument *	1,16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Februar 2023	Prüfer Zebst, Marc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 19 6226

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-02-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7293629 B2	13-11-2007	AT 550527 T	15-04-2012
		AU 2004240165 A1	28-07-2005
		CN 1637239 A	13-07-2005
		CN 2806782 Y	16-08-2006
		EP 1553266 A2	13-07-2005
		ES 2381876 T3	01-06-2012
		JP 4367918 B2	18-11-2009
		JP 2005194982 A	21-07-2005
		KR 20050073526 A	14-07-2005
		TW I330683 B	21-09-2010
		US 2005150716 A1	14-07-2005

US 2005029039 A1	10-02-2005	CN 1580511 A	16-02-2005
		DE 10336175 A1	24-02-2005
		US 2005029039 A1	10-02-2005

JP S48108026 U	13-12-1973	JP S5129372 Y2	24-07-1976
		JP S48108026 U	13-12-1973

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 2009156158 A [0002]