

(12)

GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 339/01

(51) Int.Cl.⁷ : F01N 7/04

(22) Anmeldetag: 30. 4.2001

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.12.2001

(45) Ausgabetag: 25. 1.2002

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

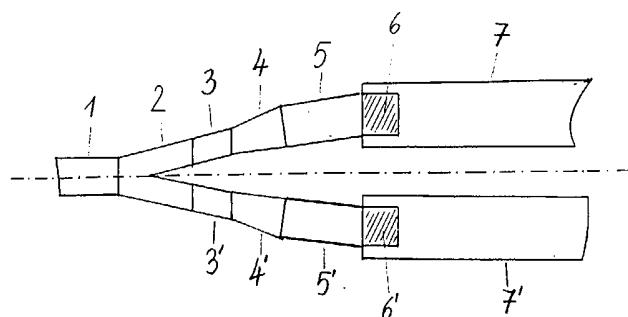
SINUS FAHRZEUGKOMPONENTEN ENWICKLUNGSGES.M.B.H.
A-3950 GMÜND, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

SKORIANZ CHRISTIAN
GMÜND, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) SAMMELROHR-ANORDNUNG FÜR AUSPUFFANLAGEN VON BRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Eine Sammelrohranordnung für Auspuffanlagen von Brennkraftmaschinen, insbesondere Einzylindermotorradmotoren, zur Einschaltung zwischen die Abgasauslassleitungen aus dem oder jedem Zylinder und zumindest zwei parallel in die Abgasleitung des Sammelrohrs (1) eingeschalteten Schalldämpfern (6) und (6'), in die wahlweise ein Katalysator (7) bzw. (7') integriert ist, ist derart ausgeführt, dass die Summenfläche aus den jeweiligen freien Strömungsquerschnitten der beiden den Abzweiger (2) darstellenden Rohrstücken (3) und (3') den freien Strömungsquerschnitt des einmündenden Sammelrohrs (1) um wenigstens 25, aber nicht mehr als 75 % vergrößert, weiters der freie Strömungsquerschnitt jeder der beiden Zweigleitungen nach dem Abzweiger (2) eine derartige Vergrößerung erfährt, dass der Querschnitt jeder der in die Schalldämpfer (6) und (6') einmündenden Verbindungsrohre (5) und (5') durch die Konusstrecken (4) und (4') um wenigstens 25 % und höchstens 75 % vergrößert wird in Relation zum freien Einzelquerschnitt der Rohre (3) und (3'), wodurch die Abgaspulsationen des Motors unter Vermeidung unnötiger Canot'scher Stoßverluste mit hohem Wirkungsgrad an diesen Strömungsflächenerweiterungen expandieren.



AT 004 965 U2

Die Erfindung betrifft eine Sammelrohr-Anordnung für Auspuffanlagen von Brennkraftmaschinen, insbesondere Einzylinder-Motorradmotoren zur Einschaltung zwischen die Abgasauslassleitungen aus dem oder jedem Zylinder und zumindest zwei parallel in die Abgasleitung eingeschalteten Schalldämpfer, wobei der dem Abgas zur Verfügung gestellte Strömungsquerschnitt nicht nur am Abzweiger zu den Schalldämpfern sondern zusätzlich auch durch eine konische Erweiterung der Verbindungsrohre zu den Schalldämpfern größer wird.

Es ist allgemein auf dem Gebiet des Auspuffbaus bekannt, dass Auspuffanlagen zur Leistungssteigerung des Motors beitragen können, wobei dafür hauptsächlich die Längen der an den Motor angeschlossenen Auspuffrohre verantwortlich sind. Die Energiequelle für diese Steigerung der Motoreffizienz ist der hohe Restdruck im Zylinderinneren, welcher Restdruck sich beim Öffnen des oder der Auslassventile schlagartig in die Auspuffanlage entlädt, dort wellenartige Abgaspulsationen induziert, deren Energie durch Reflexionen an Flächenerweiterungen innerhalb der Abgasführung für den Ladungswechsel des Motors nutzbringend eingebracht werden können.

Insbesondere bei Motormuster mit großem Einzelhubraum der Zylindereinheiten führt die Schalldämpfung der Abgaspulsationen zu einer Reduktion der Motoreffizienz, wenn das Schalldämpfervolumen im Verhältnis zum Einzelhubraum des Motors im Missverhältnis steht; günstig ist erfahrungsgemäß ein Schalldämpfervolumen von wenigstens dem zehnfachen des Einzelhubraums. Derartig große Schalldämpfer-Volumina lassen sich in Anbetracht der eingeschränkten Platzverhältnisse am Motorrad nur schwer realisieren. Eine Lösung für dieses Problem ist eine Schalldämpferanordnung, wie sie in der US 4,819,428 A beschrieben ist, bei der die Abgasströmung im Abgassammelrohr, das die Abgase des oder der Zylinder aufnimmt, in zwei Zweigleitungen aufgeteilt wird, die zu zwei Schalldämpfern führen. Die hierdurch gegebene Aufteilung auf zwei vergleichsweise kleine Schalldämpferkörper ermöglicht es, trotz beschränkter Einbauverhältnisse ein hinreichend großes Volumen innerhalb der Auspuffanlage zu gewährleisten. Ein weiterer Vorzug der genannten Anordnung besteht darin, am Abzweiger für die Motorleistung günstige Längen innerhalb der Auspuffleitung zu definieren.

Bei bekannten Ausführungen besagter Anordnung wird für die Zweigleitungen zu den parallel angeordneten Schalldämpfern üblicherweise auf denselben Strömungsquerschnitt zurückgegriffen, wie er im vorgeschalteten Sammelrohr verwendet

wird. Dies bedeutet eine sprunghafte Vergrößerung der Abgasströmung zur Verfügung stehenden Fläche am Abzweiger, wodurch ein unverhältnismäßig großer Anteil der Pulsationsenergie der Abgasströmung durch den Carnot'schen Stoßverlust in Wärme überführt wird und damit für die intendierte Steigerung der Motoreffizienz verloren geht. Ungünstig ist weiterhin an besagter Anordnung, dass durch die Position des Abzweigers innerhalb der Auspuffleitung nur eine wirksame Länge definiert wird, wodurch die Motoreffizienz nur bei einer einzigen Motordrehzahl gehoben wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist eine Anordnung von parallelen Schalldämpfern und den zu ihnen führenden Zweigleitungen wie eingangs beschrieben, welche sowohl den Stoßverlust am Abzweiger minimiert als auch breitbandig, d.h. verschiedenen Motordrehzahlen effizienzsteigernd wirkt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die nach dem Abzweiger die Abgasleitung fortsetzenden Zweigrohre zu den parallel angeordneten Schalldämpfern einen derartigen Strömungsquerschnitt zugewiesen bekommen dass die Summenfläche der beiden Zweigrohre eine Vergrößerung der dem Abgas zur Verfügung stehende freie Strömungsfläche nach dem Abzweiger im Minimum um 25 %, im Maximum um 75 %, vorzugsweise 40 bis 60 % im Vergleich zum Querschnitt des vorgeschalteten Sammelführers ausführt.

Die vorgeschlagene Verkleinerung des Rohrquerschnittes im Vergleich zur bekannten Ausführung bewirkt einen Flächensprung am Abzweiger, der den Stoßverlust der Abgaspulse minimiert, aber gleichwohl hinreicht, eine wirksame, d. h. drehmomentoptimierende Länge innerhalb der Abgasleitung zu definieren.

Zusätzlich sieht die hier vorgeschlagene Anordnung eine konische Erweiterung der Zuleitungsrohre zwischen Abzweiger und Schalldämpfern vor, an der der freie Strömungsquerschnitt dieser Leitungsstrecken ebenfalls um wenigstens 25 %, höchstens 75 %, vorzugsweise 40 % vergrößert wird. Durch diese Erweiterung der Strömungsfläche der Abgasleitung innerhalb der Auspuffanlagen wird eine zweite zusätzliche wirksame Umsetzung der Pulsationsenergie des Abgases ausgeführt, wodurch eine zweite wirksame Länge im Auspuff definiert und dadurch eine breitbandigere Effizienzsteigerung für den Motor ausgeführt wird im Vergleich zu bekannten Ausführungen. Um Stoßverluste innerhalb der konischen Erweiterungen zu vermeiden ist es günstig, den Spitzenwinkel dieses Konus nicht größer als 15° auszuführen. Andererseits ist es geboten, diesen Winkel nicht kleiner als 4° auszuführen, andernfalls erfahrungsgemäß die

Flächenerweiterung des Konus über die Erweiterungsstrecke für eine effiziente Wellenreflexion zu klein ist.

In einer besonders vorteilhaften Ausführung der vorgeschlagenen Anordnung wird der Abzweiger durch eine Konstruktion aus zwei auf Gehrung geschnittenen und v-förmig zusammengeschweißte Rohren gebildet, in die das Sammelrohr mündet. Auf die Enden dieser Abzweigerrohre werden sodann konische Erweiterungsrohrstrecken gesetzt, bevor die Zweigrohre in der Folge in die beiden Schalldämpfer münden. Auf diese Weise wird bauartbedingt gewährleistet, dass die Konusstrecken in einem gewissen Abstand von dem Punkt der Abzweigung innerhalb der Abgasführung positioniert sind. Die sich hierdurch ergebenden Flächenverhältnisse für die Expansion der Abgaspulsationen des Motors innerhalb der Auspuffanlage entsprechen daher in einer erfindungsgemäßen Anordnung denen, die einem einzigen Konus von der Baulänge entsprechen, die durch den Abstand zwischen Punkt der Abzweigung und Ende der Konusverlängerungsstrecken definiert wird. Dadurch wirkt die vorgeschlagene Anordnung wie ein Megaphon, das bekanntermaßen gerade für Einzylindermotoren eine besonders günstige Auspuffanordnung darstellt.

Um nachteilige Interferenzen innerhalb der vorgeschlagenen Anordnung zu vermeiden, ist es nötig, allfällige Längendifferenzen in der Positionierung der Erweiterungskonen relativ zum Abzweiger auf ein Mindestmaß zu beschränken, das vorzugsweise nicht mehr als der Durchmesser des Rohres betragen darf, aus dem der Abzweiger ausgeführt ist.

In einer konkreten Ausführung einer vorgeschlagenen Anordnung mündet das Sammelrohr der Auspuffanlage mit einer lichten Weite von 43 mm (entsprechend 1.452 mm²) in einem Abzweiger, der durch zwei v-förmig miteinander verschweißten Rohren von 38 mm Innendurchmesser (entsprechend 1.134 mm²) ausgeführt wird. Auf diese Weise stellt der Abzweiger eine Flächenerweiterung für die Abgasströmung innerhalb der Auspuffanlage auf 2.268 mm² dar. Auf die beiden abzweigenden Rohrenden ist in der Folge jeweils ein Konus gesetzt, der die Zweigleitungen von 38 mm lichter Weite auf 45 mm lichte Weite vergrößert (entsprechend 1.590 mm²)

Ein weiterer Vorzug der vorgeschlagenen Anordnung besteht darin, dass allfällige Differenzen der Zweigleitungen, die nach den Konusstrecken die Abgasleitung zu den Schalldämpfern fortsetzen, unkritisch sind.

In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen von bevorzugten Ausführungsbeispielen für eine erfindungsgemäße Auspuffanlage für Motorräder näher erläutert werden. In der Anordnung der Fig. 1 ist dem

Sammelrohr (1), das unmittelbar bzw. mittelbar durch vorgeschaltete Auslassrohre an die Auslassöffnung(en) angeschlossen ist, der Abzweiger (2) nachgeordnet, an dem die Abgasführung der Auspuffanlage auf die zwei parallel nachgeschalteten Schalldämpfer (6) und (6') aufgeteilt wird, in die wahlweise, so wünscht, die Katalysatorkörper (7) und (7') integriert sind. Dieser Abzweiger (2) wird gebildet durch die v-förmige Vereinigung der Rohrstrecken (3) und (3') als erste Teilstrecken der beiden Zweigleitungen zu den Schalldämpfern (6) und (6') den Rohrstrecken (3) und (3') werden die Konusstrecken (4) und (4') nachgeschaltet. Die vorgeschlagene Erweiterung des freien Strömungsquerschnitts jeder der beiden Zweigleitungen stattfindet und die weiters vermittelst der Zweigrohre (5) und (5') schließlich in die besagten Schalldämpfer münden.

So gewünscht ist es möglich, die in einer erfindungsgemäßen Anordnung verwendeten Rohre bzw. Rohrleitungsstrecken mit einem anderen als einem zylindrischen Querschnitt auszuführen.

Fig. 2 zeigt in einem Querschnitt durch den Abzweiger (2) ein Fallbeispiel für eine erfindungsgemäße Dimensionierung der Expansionsflächen innerhalb besagter Auspuffanordnung, an der der freie Strömungsquerschnitt des Sammelrohres (1) auf zwei Leitungäste (3) und (3') aufgeteilt wird, deren Summenfläche innerhalb der vorgeschlagenen Relationen liegt.

Ansprüche:

1. Sammelrohranordnung für Auspuffanlagen von Brennkraftmaschinen, insbesondere Einzylindermotorradmotoren, zur Einschaltung zwischen die Abgasauslassleitungen aus dem oder jedem Zylinder und zumindest zwei parallel in die Abgasleitung des Sammelrohres (1) eingeschalteten Schalldämpfern (6) und (6') dadurch gekennzeichnet, dass die Summenfläche aus den jeweiligen freien Strömungsquerschnitt der beiden den Abzweiger (2) darstellenden Rohrstücken (3) und (3') den freien Strömungsquerschnitt des einmündenden Sammelrohres (1) um wenigstens 25, aber nicht mehr als 75 % vergrößert.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der freie Strömungsquerschnitt jeder der beiden Zweigleitungen (3) und (3') unmittelbar nach dem Abzweiger (2) eine derartige Vergrößerung erfährt, dass der Querschnitt jeder der in die Schalldämpfer (6) und (6') einmündenden Verbindungsrohre (5) und (5') durch die Konusstrecken (4) und (4') um wenigstens 25 % und höchstens 75 % vergrößert wird in Relation zum freien Einzelquerschnitt der Rohre (3) und (3').
3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrstücke (3) und (3') in ihrer jeweiligen Länge nicht mehr als deren Rohrdurchmesser differieren.
4. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Spitzenwinkel der Konusstrecke (4) bzw. (4') wenigstens 4 aber nicht mehr als 15 ° beträgt.

Fig. 1

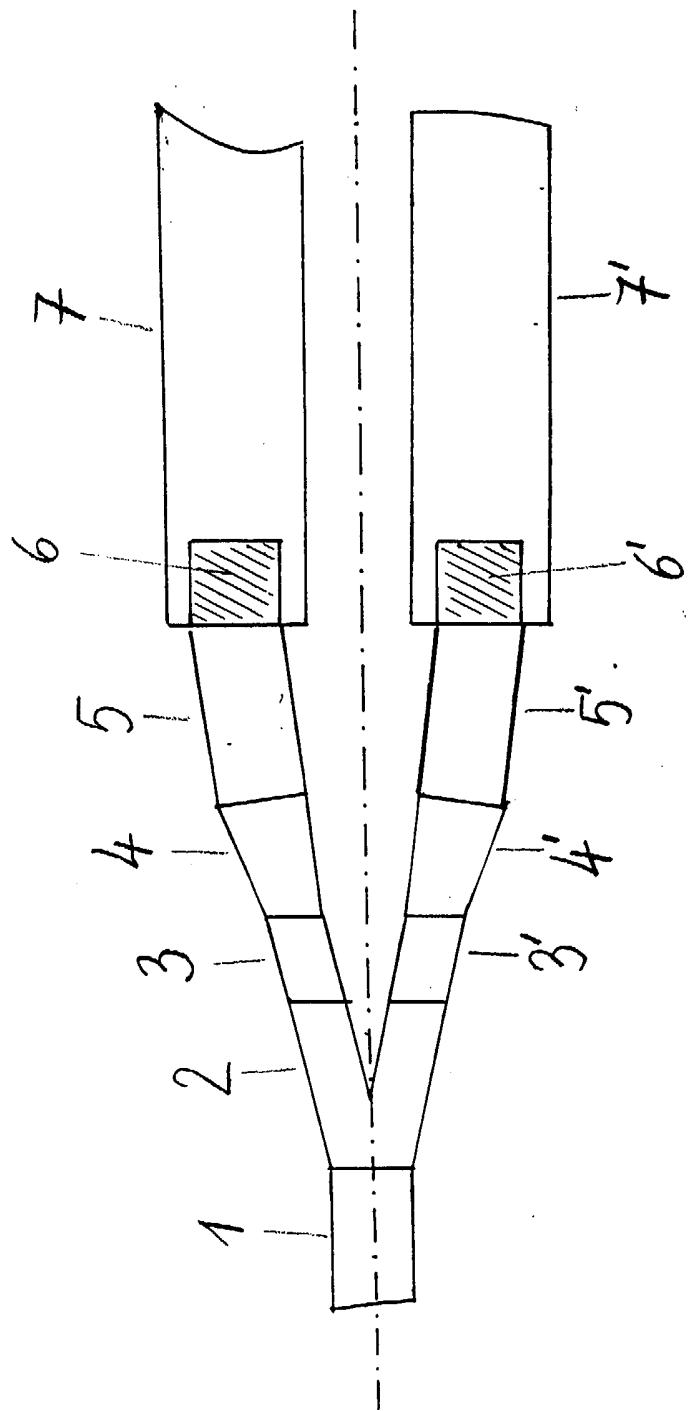


Fig. 2

