

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 2098/2010
(22) Anmeldetag: 20.12.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2012

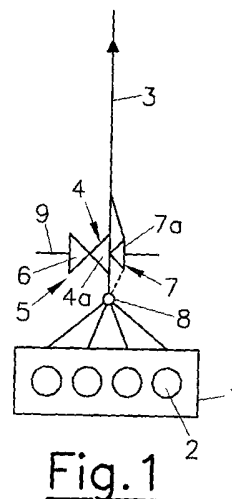
(51) Int. Cl. : **F02B 37/007** (2006.01)
F02B 37/18 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 4339922 A JP 2009138719 A
DE 102006019780 A1
AT 505407 A4

(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)
(72) Erfinder:
HAIMANN ANDREAS DIPL.ING.
GRAZ (AT)

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1), für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Rennfahrzeug, mit zumindest einem Abgasstrang (3) in welchem mindestens eine Abgasturbine (4) eines Abgasturboladers (5) angeordnet ist, wobei zumindest zwei Turbinenlaufräder (4a, 7a) auf einer gemeinsamen Welle (9) angeordnet sind, wobei zu jedem Turbinenlaufrad (4a, 9a) ein separater Abgasströmungsweg führt, mit einem Schaltorgan (8) zum Umschalten zwischen den beiden Abgasströmungswegen. Um ein verzögerungsfreies Beschleunigen aus dem Schubbetrieb zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass das erste Turbinenlaufrad (4a) für größere Durchflussmengen, als das zweite Turbinenlaufrad (7a) ausgelegt ist, wobei das erste Turbinenlaufrad (4a) während zumindest einer Beschleunigungsphase und das zweite Turbinenlaufrad (7a) während zumindest einer Schubphase der Brennkraftmaschine (1) durchströmbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine, für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Rennfahrzeug, mit zumindest einem Abgasstrang in welchem mindestens eine Abgasturbine eines Abgasturboladers angeordnet ist, wobei zumindest zwei Turbinenlaufräder auf einer gemeinsamen Welle angeordnet sind, wobei zu jedem Turbinenlaufrad ein separater Abgasströmungsweg führt, mit einem Schaltventil zum Umschalten zwischen den beiden Abgasströmungswegen. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben dieser Brennkraftmaschine.

[0002] Die US 4,339,922 A offenbart einen Abgasturbolader mit zwei Turbinenlaufrädern, wobei zu jedem Laufrad ein getrennter Strömungsweg führt. Jede Turbine weist eine eigene Einlaufspirale auf. Stromaufwärts der Abgasturbine ist ein Steuerventil angeordnet, mit welchem wahlweise die Abgasströmung einem einzelnen Turbinenlaufrad oder beiden Turbinenlaufrädern zugeführt werden kann. Dadurch können die Vorteile einer kleindimensionierten Turbine und einer großdimensionierten Turbine mit einem einzigen Abgasturbolader erreicht werden. Bei niedriger Drehzahl wird dabei die Abgasströmung nur einem einzigen Turbinenlaufrad zugeführt. Bei höherer Drehzahl dagegen werden beide Turbinenlaufräder mit dem Abgasstrom gespeist.

[0003] Die JP 2009-138 719 A offenbart eine Brennkraftmaschine mit einem groß dimensionierten Turbolader und einem klein dimensionierten Turbolader, wobei mit einem zentralen Schaltorgan zwischen den beiden Turboladern umgeschaltet werden kann. Jeder der beiden Abgasturbolader weist jeweils ein Turbinen- sowie ein Verdichterlaufrad auf. Die Laufräder der beiden Abgasturbolader sind nicht miteinander verbunden.

[0004] Die AT 505 407 A4 offenbart einen Abgasturbolader für eine Brennkraftmaschine, wobei das Turbinenlaufrad doppelflutig ausgeführt ist. Über einen Sperrschieber kann zwischen einer und beiden Fluten umgeschaltet werden.

[0005] Weiters ist aus der DE 10 2006 019 780 A1 ein Abgasturbolader mit einer Abgasturbine und einem Verdichter bekannt, dem eine größere und eine kleinere Turbinenflut zugeordnet ist, wobei die größere Turbinenflut benachbart zur Welle angeordnet und die kleinere Turbinenflut der Welle abgewandt ist. Über eine Schalteinrichtung kann das Abgas sämtlicher Zylinder wahlweise in Abhängigkeit der Drehzahl entweder der kleinen oder der großen Turbinenflut zugeführt werden.

[0006] Beim Umschalten einer Brennkraftmaschine vom Motorbetrieb auf Schubbetrieb kommt es zu einer deutlichen Absenkung der Drehzahl des Abgasturboladers und somit zu einer drastischen Verringerung des Ladedruckes. Dies führt bei Beendigung des Schubbetriebes und Beschleunigen der Brennkraftmaschine zu einer deutlichen Verzögerung, da der Abgasturbolader erst wieder auf Betriebsdrehzahl gebracht werden muss.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und bei einer Brennkraftmaschine ein verzögertes Ansprechen beim Beschleunigen nach einem Schubbetrieb zu vermeiden.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das erste Turbinenlaufrad für größere Durchflussmengen, als das zweite Turbinenlaufrad ausgelegt ist und die Strömungsquerschnitte im Zu- oder Ablauf des ersten Turbinenlaufrades größer dimensioniert sind als beim zweiten Turbinenlaufrad, und dass mittels des Schaltorgans während zumindest einer Beschleunigungsphase der Abgasströmungsweg über das erste Turbinenlaufrad und während zumindest einer Schubphase der Brennkraftmaschine der Abgasströmungsweg über das zweite Turbinenlaufrad aktiviert wird. Somit wird der Abgasstrom im Schubbetrieb der Brennkraftmaschine auf das zweite Turbinenlaufrad umgeschaltet, um das Laufzeug des Turboladers auf Drehzahl zu halten. Während des Schubbetriebes fungiert die Brennkraftmaschine dabei als Luftpumpe. Dadurch kann bei Beenden des Schubbetriebes und beim Beschleunigen des Fahrzeuges sofort ein erhöhter Ladedruck zur Verfügung gestellt werden.

[0009] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

[0010] Er zeigen schematisch

[0011] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine während einer Beschleunigungsphase und

[0012] Fig. 2 die Brennkraftmaschine während einer Schubphase.

[0013] Die Fig. zeigen eine Brennkraftmaschine 1 mit mehreren Zylindern 2. Im Abgasstrang 3 der Brennkraftmaschine ist eine primäre Abgasturbine 4 eines Abgasturboladers 5 angeordnet, dessen Verdichter mit Bezugszeichen 6 angedeutet ist. Auf der gleichen Welle 9 wie das erste Turbinenlaufrad 4a der primären Abgasturbine 4 ist ein zweites Turbinenlaufrad 7a einer Hilfsturbine 7 vorgesehen. Das erste Turbinenlaufrad 4a der Abgasturbine 4 ist für größere Volumenströme ausgelegt, als das zweite Turbinenlaufrad 7a der Hilfsturbine 7. Auch die Strömungsquerschnitte im Zulauf oder Ablauf zur primären Abgasturbine 4 sind größer dimensioniert als bei der Hilfsturbine 7. Über ein Schaltorgan 8 kann wahlweise der Abgasstrom zum ersten Turbinenlaufrad 4a der Abgasturbine 4 oder zum zweiten Turbinenlaufrad 7a der Hilfsturbine 7 geleitet werden.

[0014] Während des normalen Motorbetriebes, insbesondere während Beschleunigungsphasen, wird der gesamte Abgasstrom durch das erste Turbinenlaufrad 4a der Abgasturbine 4 des Abgasturboladers 5 geleitet, wie in Fig. 1 dargestellt ist. In Schubphasen der Brennkraftmaschine 1 dagegen wird der Abgasstrom durch Umschalten des Schaltorganes 8 zum zweiten Turbinenlaufrad 7a der Hilfsturbine 7 geleitet, wodurch das Laufzeug des Abgasturboladers 5 auf Drehzahl gehalten wird, bis der Schubbetrieb beendet wird. Bei Einsetzen des Motorbetriebes steht der Brennkraftmaschine 1 sofort wieder ausreichend Ladedruck zur Verfügung, wodurch der Beschleunigungsvorgang ohne merkbare Verzögerung erfolgen kann.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine (1), für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Rennfahrzeug, mit zumindest einem Abgasstrang (3) in welchem mindestens eine Abgasturbine (4) eines Abgasturboladers (5) angeordnet ist, wobei zumindest zwei Turbinenlaufräder (4a, 7a) auf einer gemeinsamen Welle (9) angeordnet sind, wobei zu jedem Turbinenlaufrad (4a, 7a) ein separater Abgasströmungsweg führt, mit einem Schaltorgan (8) zum Umschalten zwischen den beiden Abgasströmungswegen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Turbinenlaufrad (4a) für größere Durchflussmengen, als das zweite Turbinenlaufrad (7a) ausgelegt ist und die Strömungsquerschnitte im Zu- oder Ablauf des ersten Turbinenlaufrades größer dimensioniert sind als beim zweiten Turbinenlaufrad, und dass mittels des Schaltorgans (8) während zumindest einer Beschleunigungsphase der Abgasströmungsweg über das erste Turbinenlaufrad (4a) und während zumindest einer Schubphase der Brennkraftmaschine (1) der Abgasströmungsweg über das zweite Turbinenlaufrad (7a) aktiviert wird.
2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Turbinenlaufrad (4a) und das zweite Turbinenlaufrad (7a) in separaten Turbinengehäusen angeordnet sind.
3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Turbinenlaufrad (4a) und das zweite Turbinenlaufrad (7a) im selben Turbinengehäuse angeordnet sind.
4. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (1), für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Rennfahrzeug, mit zumindest einem Abgasstrang (3) in welchem mindestens eine Abgasturbine (4) eines Abgasturboladers (5) angeordnet ist, wobei zumindest zwei Turbinenlaufräder (4a, 7a) auf einer gemeinsamen Welle (9) angeordnet sind, wobei zu jedem Turbinenlaufrad (4a, 7a) ein separater Abgasströmungsweg führt, mit einem Schaltorgan (8) zum Umschalten zwischen den beiden Abgasströmungswegen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Turbinenlaufrad (4a) für größere Durchflussmengen, als das zweite Turbinenlaufrad (7a) ausgelegt wird und die Strömungsquerschnitte im Zu- oder Ablauf des ers-

ten Turbinenlaufrades (4a) größer dimensioniert sind als beim zweiten Turbinenlaufrad (7a), und dass mittels des Schaltorgans (8) während zumindest einer Beschleunigungsphase der Abgasströmungsweg über das erste Turbinenlaufrad (4a) und während zumindest einer Schubphase der Brennkraftmaschine (1) der Abgasströmungsweg über das zweite Turbinenlaufrad (7a) aktiviert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Turbinenlaufrad (7a) während der Schubphase von durch die Brennkraftmaschine (1) komprimierter Luft durchströmt wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

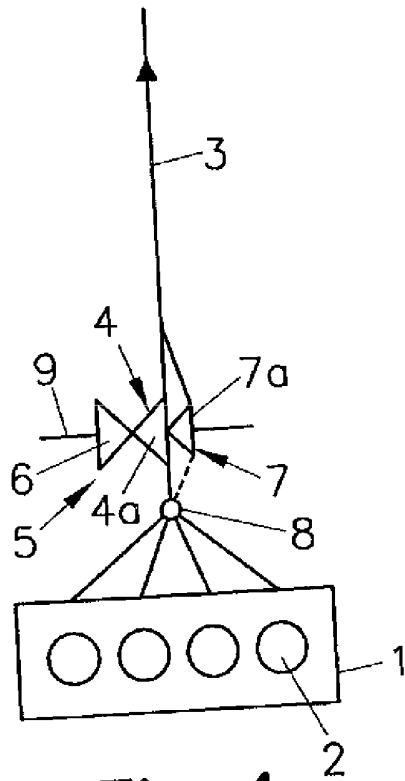


Fig. 1

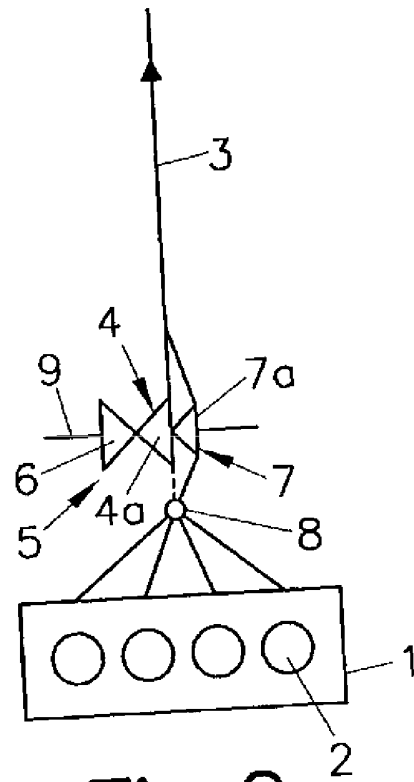


Fig. 2