

(19) österreichisches
patentamt

(10) **AT 500 208 B1** 2006-05-15

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 2079/2000 (51) Int. Cl.⁸: **F02M 43/06** (2006.01)
F02M 21/04 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2000-12-14 **F04D 29/42** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 2006-05-15

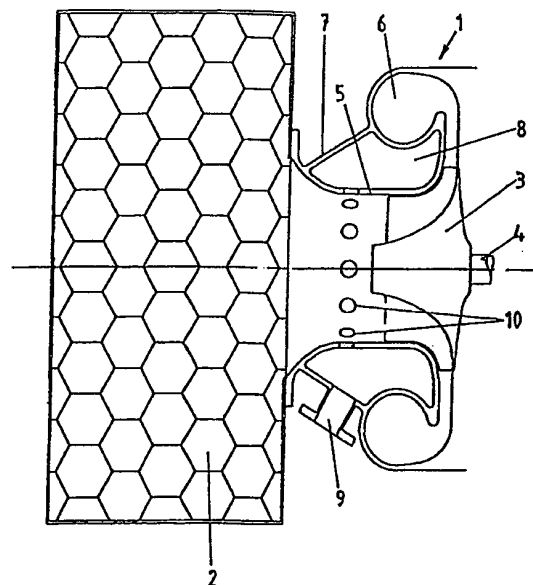
- (30) Priorität:
21.01.2000 DE 10002581 beansprucht.

- (73) Patentanmelder:
MAN B&W DIESEL
AKTIENGESELLSCHAFT
D-86135 AUGSBURG (DE)

- (72) Erfinder:
RIPPL ALEXANDER
AUGSBURG (DE)

(54) TURBOLADER

- (57) Ein Turbolader für eine mit Gas als Kraftstoff betriebene Brennkraftmaschine besitzt einen Verdichter mit einem Luftansaugstutzen (5) und einem Abströmgehäuse (6), dem zur Gemischaufladung Luft und gasförmiger Kraftstoff zugeführt werden. Zwischen dem Luftansaugstutzen (5) und dem Abströmgehäuse (6) des Verdichters (1) ist ein ringförmiger Vorlageraum (8) vorgesehen, an dem außen ein Einlassstutzen (9) für Gas vorgesehen ist. Im Luftansaugstutzen (5) des Verdichters (1) sind Gasdurchtrittsöffnungen vorgesehen, durch welche Gas in den Luftansaugstutzen (5) zugeführt werden kann.



AT 500 208 B1 2006-05-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft einen Turbolader für eine mit Gas als Kraftstoff betriebene Brennkraftmaschine, dessen einen Luftansaugstutzen und ein Abströmgehäuse umfassender Verdichter zur Gemischaufladung Luft und Gas zugeführt werden.

5 Bei den bekannten Anordnungen dieser Art wird das Gas der Luft vor dem Turbolader zugeführt. Hierzu ist in eine Leitung zwischen einem Schalldämpfer und dem Verdichter ein Venturi-Rohr eingeschaltet, in dessen engstem Querschnitt Bohrungen vorgesehen sind, durch die das Gas einströmt. Im Venturi-Rohr wird die Strömung beschleunigt und damit ein Unterdruck für die Gaszumischung geschaffen.

10

Nachteilig hierbei ist, dass eine verhältnismäßig lange Leitung zwischen dem Schalldämpfer und dem Verdichter vorgesehen sein muss. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, dass die Luft im Venturi-Rohr zunächst beschleunigt, anschließend wieder verzögert wird, um dann am Einlauf des Verdichterrades wieder beschleunigt zu werden. Dies führt zu Druckverlusten vor dem Verdichter. Als Folge davon gehen der Luftmassendurchsatz und der Ladedruck zurück.

15

Die ES 8504328 A1 beschreibt eine Brennkraftmaschine für gasförmige Brennstoffe mit einer Einrichtung zum Verbessern des Wirkungsgrades, wobei das Hauptaugenmerk auf Lade- und Spülpumpen, insbesondere einer Leitung zwischen Pumpe und Maschineneinlass, gerichtet ist.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grund, eine einfache und kompakt bauende Anordnung zur Einleitung des Gases in die Luft zu schaffen.

25 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass zwischen dem Luftansaugstutzen und dem Abströmgehäuse des Verdichters ein ringförmiger, außen mit einem Einlassstutzen versehener Vorlageraum für das Gas ausgebildet ist und dass zum Zuführen des Gases im Luftansaugstutzen des Verdichters Gasdurchtrittsöffnungen vorgesehen sind.

30 Hierdurch kann unter Entfall eines Venturi-Rohres ein vorhandener Bauteil für die Gaszuführung verwendet werden, was eine einfache und kompakte Anordnung ergibt. In vorteilhafter Weise wird dabei die sich beschleunigende Strömung der Luft vor dem Eintritt in das Verdichteraufladung zum Ansaugen und Zumischen des Gases benutzt. Im Vergleich mit bekannten Anordnungen ergeben sich dadurch geringere Druckverluste vor dem Verdichter mit der Folge eines höheren Ladedrucks und eines größeren Luftmassendurchsatzes. Außerdem kann je nach Lage der Gasdurchtrittsöffnungen ein höherer Unterdruck für das Zumischen von Gas ausgenutzt werden.

35

40 Erfindungsgemäß ist zwischen dem Luftansaugstutzen und dem Abströmgehäuse des Verdichters ein ringförmiger, außen mit einem Einlaßstutzen versehener Vorlageraum für das Gas ausgebildet. Bei dieser Anordnung kann eine in der Regel ohnehin vorhandene Stützwand für den Abströmkanal des Verdichters zum Bilden des Vorlageraums herangezogen werden. Für den Vorlageraum sind daher keine zusätzlichen Bauteile erforderlich.

45 Ein im Ansaugweg der Luft vorgesehener Schalldämpfer kann direkt am Gehäuse des Verdichters befestigt sein.

Vorteilhaft sind die Gasdurchtrittsöffnungen im Bereich des Luftansaugstutzens mit kleinstem Durchmesser angeordnet. Dies ergibt besonders günstige Verhältnisse.

50 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Gasdurchtrittsöffnungen zwischen dem Luftansaugstutzen und dem Vorlageraum über den Umfang des Luftansaugstutzens gleichmäßig verteilt angeordnet. Hierdurch ergibt sich eine gleichmäßige Vermischung des Gases mit der Luft.

55 Mit Vorteil ist direkt an den Luftansaugstutzen des Verdichters ein Schalldämpfer angeschlos-

sen. Hierdurch wird die kompakte Bauweise der Anordnung gefördert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben und können aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung an Hand der Zeichnung entnommen werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht dargestellt.

Anwendungsgebiet der Erfindung sind Motoren, denen ein Luft-Gasgemisch zugeführt wird und die mit einem Abgasturbolader zur Gemischaufladung versehen sind. Motoren dieser Art sind z.B. als mit Klärgas betreibbare Generatorantrieb im Einsatz.

Die Zeichnung zeigt einen Verdichter 1 eines Abgasturboladers eines Motors der oben genannten Art. An den Verdichter 1 ist ein Schalldämpfer 2 angesetzt, über den die Luft angesaugt wird. Gas wird in weiter unten noch näher ausgeführter Weise unmittelbar im Bereich des Verdichters 1 angesaugt.

Der Verdichter 1 besitzt ein Laufrad 3, das über eine Welle 4 von einem nicht dargestellten Turbinenlaufrad des Abgasturboladers angetrieben wird. An der Einlaßseite des Verdichter-Laufrades 3 ist ein Luftansaugstutzen 5 vorgesehen, an den der Schalldämpfer 2 eingangsseitig direkt angeflanscht sein kann. Auf der anderen Seite geht der Luftansaugstutzen 5 in ein ringförmiges Abströmgehäuse 6 über.

Der Luftansaugstutzen 5 und das Abströmgehäuse 6 sind miteinander zusätzlich über eine ringförmige Stützwand 7 verbunden. Hierdurch wird ein den Luftansaugstutzen 5 umgebender, ringförmiger Vorlageraum 8 gebildet. Dieser ist mit einem Einlaßstutzen 9 versehen, der an eine Gasquelle, z.B. einen mit Gas beaufschlagbaren Tank, angeschlossen sein soll. Im Luftansaugstutzen 5 sind Gasdurchtrittsöffnungen 10 vorgesehen, die den Vorlageraum 8 mit dem Raum innerhalb des Luftansaugstutzens 5 und vor dem Verdichterlaufrad 3 verbinden.

Die Gasdurchtrittsöffnungen 10 befinden sich in einem Bereich des Luftansaugstutzens 5, dessen freie Querschnittsfläche kleiner als die Querschnittsfläche am Austritt des Schalldämpfers 2 ist. Insbesondere befinden sich die Gasaustrittsöffnungen 10 im Bereich des Luftansaugstutzens 5 mit kleinstem Durchmesser. Um eine gute Durchmischung des Gases mit der Luft zu erreichen, sind die im einfachsten Fall als Bohrungen ausgebildeten Gasdurchtrittsöffnungen 10 über den Umfang des Luftansaugstutzens 5 gleichmäßig verteilt angeordnet. Mit Vorteil können die Gasdurchtrittsöffnungen 10 gegenüber der Radialrichtung geneigt sein, sodass sich ein zur Achse des Luftansaugstutzens 5 schräger Verlauf ergibt, was den Ansaugvorgang begünstigt.

Im Betrieb wird durch Druckdifferenz zwischen dem höheren Druck des Gases im Vorlageraum 8 und dem niedrigeren Druck der angesaugten Luft im Luftansaugstutzen 5 Gas in diesen eingeführt. Das Absenken des Drucks im Luftansaugstutzen 5 ergibt sich auf Grund der dort stattfindenden Beschleunigung. Das Absenken des Drucks im Luftansaugstutzen 5 kann dadurch gefördert werden, dass vor der Nabe des Verdichterlaufrads 3 ein die Luftströmung beschleunigender Einsatzkörper angeordnet ist. Die Gasdurchtrittsöffnungen 10 sind bevorzugt im Bereich des Einsatzkörpers angeordnet.

Die Erfindung ist bei allen mit Gas betriebenen aufgeladenen Brennkraftmaschinen, wie Diesel-Gas-Motoren oder Otto-Gas-Motoren anwendbar.

Patentansprüche:

1. Turbolader für eine mit Gas als Kraftstoff betriebene Brennkraftmaschine, dessen einen

Luftansaugstutzen (5) und ein Abströmgasgehäuse (6) umfassender Verdichter (1) zur Gemischaufladung Luft und Gas zuführbar ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass zwischen dem Luftansaugstutzen (5) und dem Abströmgehäuse (6) des Verdichters (1) ein ringförmiger, außen mit einem Einlassstutzen (9) versehener Vorlageraum (8) für das Gas ausgebildet ist und dass zum Zuführen das Gas im Luftansaugstutzen (5) des Verdichters (1) Gasdurchtrittsöffnungen (10) vorgesehen sind.

2. Turbolader nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Gasdurchtrittsöffnungen (10) im Bereich des Luftansaugstutzens (5) mit kleinstem Durchmesser angeordnet sind.
3. Turbolader nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Gasdurchtrittsöffnungen (10) über den Umfang des Luftansaugstutzens (5) gleichmäßig verteilt angeordnet sind.
4. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Richtung der Gasdurchtrittsöffnungen (10) zur Achse des Luftansaugstutzens (5) schräg gestellt sind.
5. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Schalldämpfer (2) direkt an das Gehäuse des Verdichters (1) angeschlossen ist.
6. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass vor der Nabe des Laufrads (3) des Verdichters (1) ein die Strömung beschleunigender Einsatzkörper vorgesehen ist.
7. Turbolader nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Gasdurchtrittsöffnungen (10) im Bereich des Einsatzkörpers angeordnet sind.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

