

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83104378.1

51 Int. Cl.³: **F 02 B 77/08, F 01 L 3/24**

22 Anmeldetag: 04.05.83

30 Priorität: 13.08.82 DE 3230133

71 Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz**
Aktiengesellschaft,
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09,
D-5000 Köln 80 (DE)

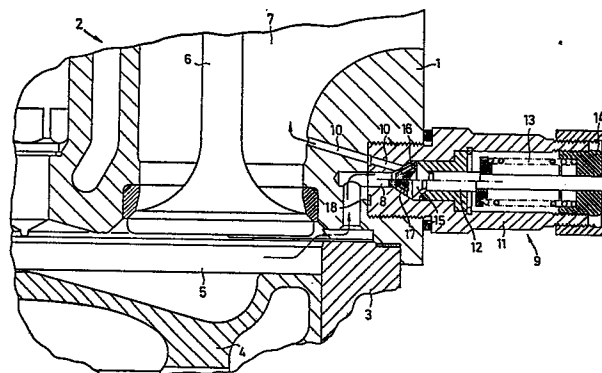
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **21.03.84**
Patentblatt 84/12

72 Erfinder: **Cramer, Hans, Elsterweg 14,**
D-5000 Köln 90 (DE)
 Erfinder: **Göbel, Hugo, Wacholderweg 25,**
D-5024 Pulheim-Sinthern (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: **CH DE FR GB LI NL**

54 Anordnung zum funkenfreien Ableiten von Verbrennungsgasen.

57 Die bisher bei Großmotoren verwendeten Einrichtungen (Schutzhüllen, separate Rohrleitungen) zur funkenfreien Ableitung der Verbrennungsgase über Sicherheitsventile bei überhöhtem Zünddruck werden dadurch vermieden, daß die abgesteuerten Verbrennungsgase über eine Bohrung im Zylinderkopf direkt dem Auslaßkanal zugeführt werden. Die hierfür verwendeten Sicherheitsventile sind derart aufgebaut, daß der Druck der Abgase nicht zu einem Öffnen des Sicherheitsventils führen kann, so daß keine Gefahr besteht, daß das Sicherheitsventil unbeabsichtigt öffnet (Fig. 1). Dies wird entweder durch ein separates Verschlußglied für die zum Auslaßkanal führende Bohrung oder durch konische Verschlußglieder erreicht, deren Mantelflächen die zum Abgaskanal führenden Bohrungen verschließen.



5000 Köln 80, den 28. April 1982

Unser Zeichen: D 82/23 AE-ZPB N/Bn/Bi

7

Anordnung zum funkenfreien Ableiten von Verbrennungsgasen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum funkenfreien Ableiten von Verbrennungsgasen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf ein hierfür geeignetes Sicherheitsventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2 bzw. 5.

05

Für Großmotoren über 220 mm Kolbendurchmesser werden von den Klassifikationsgesellschaften Sicherheitsventile für jeden Zylinder verlangt, die bei überhöhten Zünddrücken öffnen, so daß der Zylinderinnenraum mit der Umgebung verbunden wird. Dadurch wird eine Gefährdung der Motoren verhindert.

10

Für Motoren, die in explosionsgefährdeter Umgebung betrieben werden, ist jedoch ein Öffnen der Sicherheitsventile in die Umgebung nicht möglich. Hier muß für eine funkenfreie Ableitung der beim Öffnen der Sicherheitsventil austretenden Verbrennungsgase gesorgt werden. Bisher hat man dieses Problem dadurch gelöst, daß die Sicherheitsventile durch eine Art Hülle abgeschirmt werden, wobei die Hülle mit einer Rohrleitung verbunden ist, die in eine Motorsammelleitung führt. Nachteilig bei dieser Ausführung ist, daß durch die Hülle, Rohr- und Sammelleitungen die Zugänglichkeit zu wichtigen Wartungsteilen erheblich behindert wird.

15

20

25

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Anordnung der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, daß die Rohr- und Sammelleitungen sowie die Hülle über das Sicherheitsventil nicht mehr notwendig sind.

05

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs gelöst. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, daß die bei zu hohen Zünddrücken über das Sicherheitsventil abgesteuerten Ver-

10 brennungsgase innerhalb des Zylinderkopfes direkt in den für jeden Zylinder vorhandenen Auslaßkanal geleitet werden. Zusätzliche Bauteile außerhalb des Zylinderkopfes entfallen vollständig. Es ist also nur notwendig, innerhalb des Zylinderkopfes vom Verbrennungsraum eine zum Auslaßkanal
15 führende, das Auslaßventil umgehende Bypaß-Leitung vorzusehen, in die das Sicherheitsventil eingebaut ist.

Eine für die oben beschriebene Anordnung geeignetes
20 Sicherheitsventil beschreiben die Ansprüche 2 bis 8. Dieses Sicherheitsventile lösen neben der bekannten Aufgabe, als Überdruckventil zu arbeiten weiterhin die Aufgabe, den Auslaßkanal sicher abzudichten. Damit wird verhindert, daß Abgase über das Sicherheitsventil in den Ver-
25 brennungsraum strömen können.

Diese letzte Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 2 bzw. 5 gelöst, die beide für diese Aufgabenteile eine mögliche Lösung darstellen.

30

Der Vorteil der Lösung nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 2 liegt darin, daß durch die Beaufschlagung

der Abgase auf die Mantelflächen des kegelstumpfförmigen Kolbens die auf den Kolben im Öffnungssinne wirkenden Druckkräfte aus dem Abgasdruck nominiert werden. Da im Auslaßkanal meist nicht mehr als 2 bar Überdruck herrschen, ist in jedem Betriebszustand sichergestellt, daß ein Öffnen des Sicherheitsventils allein aufgrund des Abgasdruckes nicht eintritt.

Die Weiterbildung der Lösung nach Anspruch 2 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 3 hat den Vorteil, das der Kolben gleichmäßig von Abgasdruck beaufschlagt wird; gleiches wird durch die alternative Lösung nach Anspruch 4 erzielt.

Der Aufbau des Sicherheitsventils nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 5 hat den Vorteil, daß für die beiden zu schließenden Medien je ein getrenntes Schließglied vorhanden ist, so daß deren Funktion optimiert werden kann. Bevorzugt wird die Zuordnung nach Anspruch 6. Hierbei ist berücksichtigt, daß der Druck im Abgas bei einer betriebsunüblichen Höhe zwar den zugeordneten Schieber öffnen kann, jedoch aufgrund des Anschlages nicht in der Lage ist, den Kolben zu öffnen. Dadurch ist sichergestellt, daß in keinem Betriebszustand Abgas in den Verbrennungsraum strömen kann. Umgekehrt wird über den Anschlag von dem sich öffnenden Kolben nach einem vorgegebenen zurückgelegten Weg der Schieber geöffnet, so daß bei überhöhtem Zünddruck Verbrennungsgase in den Auslaßkanal strömen können. Weiterhin gewährleistet diese Ausbildung des Sicherheitsventils, daß ein Pulsieren des Verbrennungsdruckes kurz unterhalb der zulässigen Höchstgrenze nicht zu einem Öffnen des Sicherheitsventil führt,

da der Kolben erst einen festgelegten Weg zurücklegen muß, bevor das Ventil öffnet. Dadurch kann der Öffnungsdruck am Ventil sehr genau eingestellt werden.

- 05 Zur gleichmäßigen Verteilung des Abgasdruckes auf den Schieber wird die Weiterbildung nach Anspruch 7 vorgeschlagen.

- 10 Um bei beiden Ausführungsformen des Sicherheitsventils zu gewährleisten, daß je nach seinem Einbauzustand immer die Bohrung zum Auslaßkanal mit der Gehäusebohrung korrespondiert und daß keine Strömungsengpässe vorhanden sind, wird die Weiterbildung nach Anspruch 8 vorgeschlagen.

- 15 Im folgenden wird die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.
Es stellen dar:

- 20 Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine Kolben-Zylinder-Zylinderkopfeinheit einer Hubkolbenbrennkraftmaschine;

- Fig. 2, 3 Ausführungsbeispiele geeigneter Sicherheitsventile.

25

- In Fig. 1 ist mit 1 ein Zylinderkopf einer Hubkolbenbrennkraftmaschine 2 dargestellt, welcher einen Zylinder 3 abschließt. In dem Zylinder 3 arbeitet ein Kolben 4, der einen Zylinderinnenraum 5 begrenzt. Weiterhin weist der
30 Zylinderkopf 1 ein Auslaßventil 6 auf, welches einen Auslaßkanal 7 (in Fig. 1) verschießt.

Seitlich neben dem Auslaßventil 6 ist im Zylinderkopf 1 eine Bohrung 8 vorgesehen, die von dem Zylinderinnenraum 5 zu einem Sicherheitsventil 9 und eine weitere Bohrung 10, die vom Sicherheitsventil 9 zum Auslaßkanal 7 führt. Das
05 Sicherheitsventil 9 besteht im wesentlichen aus einem Ventilgehäuse 11, einem Verschußteil 12 und einer Druckfeder 13, die das Verschußteil in Schließstellung hält. Die Federspannung und damit der Öffnungsdruck des Sicherheitsventils 9 ist über eine Mutter 14 einstellbar. Das
10 Verschußteil 12 ist als kegelstumpfförmiger Kolben 15 ausgebildet, der den im Ventilgehäuse 11 verlaufenden Teil der Bohrung 8 zum Verbrennungsraum 5 verschließt. Auf seinen Mantelflächen 16 weist der Kolben 15 eine umlaufende Ringnut 17 auf, die im geschlossenen Zustand mit
15 dem im Ventilgehäuse verlaufenden Teil der Bohrung 10 (Gehäusebohrung 10.1) zum Auslaßkanal 7 fluchtet. Weiterhin ist auf der im Zylinderkopf 1 eingeschraubten Stirnseite des Sicherheitsventils 9 eine Ringnut 18 vorgesehen, um sicherzustellen, daß der im Ventilgehäuse 11 verlaufende
20 Teil der Bohrung 10 in jeder Einbaulage mit dem im Zylinderkopf verlaufenden Teil der Bohrung 10 fluchtet.

In Fig. 1 stellt die untere Lage des Kolbens 15 seine geschlossene, die obere - an seiner Mittelachse geteilt -
25 die geöffnete Stellung dar.

In Fig. 2 ist eine Alternative des Sicherheitsventils 9 nach Fig. 1 dargestellt. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen. Es unterscheidet sich von dem in
30 Fig. 1 dargestellten dadurch, daß in dem Kolben 15 keine Ringnut vorgesehen ist. Sie fehlt entweder ganz (rechte Hälfte der Fig. 2) oder ist vom Kolben 15 in das

Ventilgehäuse 11 verlegt worden (Ringnut 17'). Auch kann - wie in Fig. 2 nicht dargestellt - der im Ventilgehäuse verlaufende Teil der Bohrung 10 mehrere Äste aufweisen, die von der Mantelfläche 16 des Kolbens 15 - evtl.
 05 von der Fingnut 17' - zu der Ringnut 18 verlaufen. Hierdurch steht im Sicherheitsventil ein vergrößerte Strömungsquerschnitt zur Verfügung.

Fig. 3 zeigt eine weitere Möglichkeit, ein Sicherheits-
 10 ventil für die erfindungsgemäße Anordnung aufzubauen. Auch hier sind wieder gleiche Bauteile mit den in Fig. 1 verwendeten Bezugszeichen versehen. Im Unterschied zu Fig. 1, 2 weist das in Fig. 3 dargestellte Sicherheitsventil 9 ein Verschußteil 12 auf, welches aus einem Kolben 19 und einem
 15 den Kolben 19 konzentrisch umschließenden Schieber 20 besteht.

Der Kolben 19 verschließt wiederum die vom Verbrennungsraum 5 kommende Bohrung 8, während der Schieber 20, der im
 20 wesentlichen die Form eines Kreiszylinders aufweist, mit seiner Stirnseite 21 die im Ventilgehäuse 11 verlaufenden Teile der Bohrung 10 verschließt. Zu diesem Zweck wird der Schieber 20 von einer Feder 22 in Schließstellung gehalten, die derart dimensioniert ist, daß zumindest bei den
 25 üblichen Drücken im Auslaßkanal 7 der Schieber 20 geschlossen bleibt. Weiterhin ist zu diesem Zweck in die Stirnseite 21 des Schiebers 20 eine Ringnut 23 eingelassen.

Zum Öffnen des Schiebers 20 weist dieser einen wegabhängigen Anschlag 24 auf, über den der Schieber von dem
 30 sich anhebenden Kolben 19 mitgenommen wird. Dadurch ist sichergestellt, daß bei vollständig geöffnetem Kolben 19 aufgrund eines zu hohen Zünddruckes im Verbrennungsraum 5

auch der Schieber 20 geöffnet ist, so daß die Verbrennungsgase über die Bohrung 8 zur Bohrung 10 und weiter in den Auslaßkanal strömen können, um so den zu hohen Zünddruck abzubauen.

5000 Köln 80, den 28. April 1982

Unser Zeichen: D 82/23 AE-ZPB N/Bn/Bi

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Anordnung zum funkenfreien Ableiten von Verbrennungsgasen bei Hubkolbenbrennkraftmaschinen, bestehend aus einem im Zylinderkopf (1) eingesetzten Sicherheitsventil (9), welches über eine Bohrung (8) mit dem
05 Zylinderinnenraum (5) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (8, 10) als Umgehungsleitung zum Auslaßventil (6) vom Zylinderinnenraum (5) zum Auslaßkanal (7) verläuft und von dem Sicherheitsventil (9) gesteuert wird.
- 10
2. Sicherheitsventil (9) für eine Anordnung nach Anspruch 1, bestehend aus einem Ventilgehäuse (11), in dem ein federbelastetes Verschußteil (12) beweglich geführt ist, auf dessen der Feder (13) abgewandten Seite über eine
15 Bohrung (8) der Zylinderinnendruck anliegt,
dadurch gekennzeichnet, daß das Verschußteil (12) als kegelstumpfförmiger Kolben (15) ausgebildet ist, daß von seiner Mantelfläche (16) mindestens eine Gehäusebohrung (10.1) führt, die mit der im Zylinderkopf (1) vorgesehenen
20 Bohrung (10) zum Auslaßkanal (7) zusammenwirkt und daß der Kolben (15) mit seiner Stirnseite die Bohrung (8) vom Zylinderinnenraum (5) verschließt.

3. Sicherheitsventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß auf der Mantelfläche (16) des
Kolbens (15) eine Ringnut (17) eingelassen ist, in die im
geschlossenen Zustand des Sicherheitsventils (9) die Ge-
05 häusebohrung(en) (10.1) mündet (münden).

4. Sicherheitsventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß im Ventilgehäuse (1) im Be-
reich der Mantelfläche (16) eine Ringnut (17') eingelassen
10 ist, in die die Gehäusebohrung(en) (10.1) mündet (münden).

5. Sicherheitsventil für eine Anordnung nach Anspruch
1, bestehend aus einem Ventilgehäuse, in dem ein federbe-
lastetes Verschlussstück beweglich geführt ist, auf dessen
15 der Feder abgewandten Seite über eine Bohrung der
Zylinderinnendruck anliegt,
dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlussstück (12) aus
einem Kolben (19) und einem diesen koaxial umschließenden,
federbelasteten Schieber (20) besteht.

20

6. Sicherheitsventil nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (19) mit seiner
Stirnseite die Bohrung (8) vom Zylinderinnenraum (5) ver-
schließt und daß der Schieber (20) mit seiner Stirnseite
25 (21) die Gehäusebohrung (10.1) zum Auslaßkanal ver-
schließt, wobei der Schieber (20) über einen wegabhängigen
Anschlag (24) von dem Kolben (19) betätigt wird.

7. Sicherheitsventil nach Anspruch 5 oder 6,
30 dadurch gekennzeichnet, daß in der Schieberstirnseite (21)
eine Ringnut (23) eingelassen ist, in die die Gehäuse-
bohrung(en) (10.1) mündet (münden).

8. Sicherheitsventil nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Stirnseite des Ventilgehäuses (11), welche im Zylinderkopf (1) eingesetzt ist, eine Ringnut (18) vorgesehen ist, in die die Gehäuse-
- 05 bohrung(en) (10.1) und die Bohrung (10) zum Auslaßkanal (7) münden.

0103064

