



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2003 Patentblatt 2003/16

(51) Int Cl.⁷: **F02D 9/10**

(21) Anmeldenummer: **02016455.4**

(22) Anmeldetag: **23.07.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- Käs, Gerhard
50181 Bedburg (DE)
- Kohler, Günter
12347 Berlin (DE)
- Hepner, Claus
12203 Berlin (DE)
- Trödel, Gerd
12309 Berlin (DE)

(30) Priorität: 12.10.2001 DE 10150516

(71) Anmelder: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(74) Vertreter: **Ter Smitten, Hans**
Rheinmetall AG,
Rheinmetall Allee 1
41476 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Krien, Andreas**
50181 Bedburg (DE)

(54) **Drosselklappenanordnung für Brennkraftmaschinen**

(57) Drosselklappenanordnung (1) für Brennkraftmaschinen mit einem Gehäuse (2), das einen Luftkanal (3) aufweist, in dem eine scheibenförmige Drosselklappe (4) schwenkbar auf einer Antriebswelle (7) gelagert ist, wobei die Drosselklappe (4) mindestens eine Bohrung (5) für ein Befestigungselement (6) und eine zumindest teilweise gerundete Mantelfläche (8) aufweist, wobei die Mantelfläche (8) zwei Teilflächen (11a und

11b) und zwei Übergangsflächen (12a und 12b) aufweist, wobei die Teilflächen (11a und 11b) punktsymmetrisch zur Drehachse (10) der Drosselklappe angeordnet sind und die Übergangsflächen (12a und 12b) im Bereich der Antriebswelle (7) angeordnet sind, wobei die Teilflächen (11a und 11b) zwei Randstücke (13 und 14) aufweisen, derart, dass das in Schließstellung der Drosselklappe (4) zur Luftkanalwand (9) gerichtete Randstück (13) abgerundet ist.

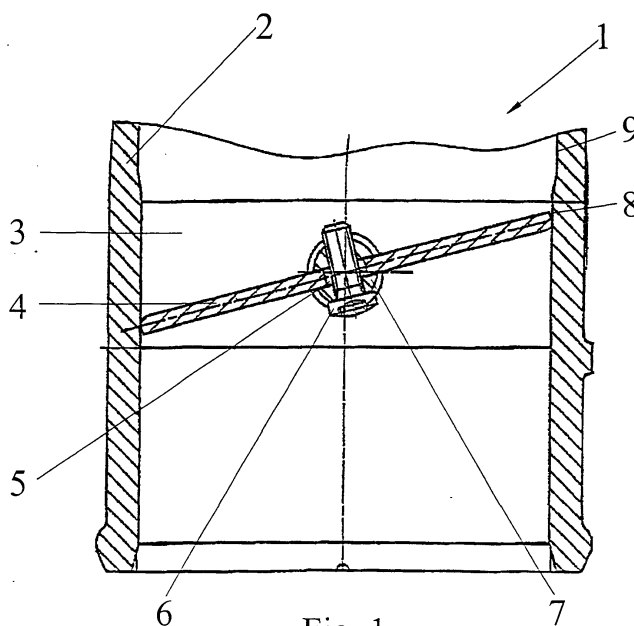


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Drosselklappenanordnung für Brennkraftmaschinen mit einem Gehäuse, das einen Luftkanal aufweist, in dem eine scheibenförmige Drosselklappe schwenkbar auf einer Antriebswelle gelagert ist, wobei die Drosselklappe mindestens eine Bohrung für ein Befestigungselement und eine zumindest teilweise gerundete Mantelfläche aufweist.

[0002] Eine derartige Drosselklappe ist beispielsweise in DE 198 02 673 A 1 offenbart und weist dort Maßnahmen auf, die eine Verringerung der Leckluft bewirken sollen. Diese bestehen aus einer umlaufend gerundeten Mantelfläche der Drosselklappe, die durch Fräsen erzielt wird.

[0003] Diese Ausführung lässt immer noch eine zu große Leckluft zu und ist im Herstellungsprozeß aufwendig und dadurch teuer.

[0004] Es besteht daher Bedarf nach für die Großserienfertigung geeigneten Maßnahmen, mit denen eine Verringerung der Leckluft erreicht und gleichzeitig der bisherige Aufbau des Drosselklappenstutzens erhalten bleiben kann.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Drosselklappe dadurch gelöst, dass die Mantelfläche zwei Teilflächen und zwei Übergangsflächen aufweist, wobei die Teilflächen punktsymmetrisch zur Drehachse der Drosselklappe angeordnet sind und die im Bereich der Antriebswelle angeordnet sind, wobei die Teilflächen zwei Randstücke aufweisen, derart, dass das in Schließstellung der Drosselklappe zur Luftkanalwand gerichtete Randstück abgerundet ist. Eine vorteilhafte Ausbildung dieser Drosselklappe besteht darin, dass die Übergangsflächen im Verhältnis zu den Teilflächen klein sind. Anstatt wie beispielsweise bei DE 198 02 673 A 1 die Rundung der Drosselklappe durch Fräsen herzustellen besteht ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung dieser Drosselklappe darin, dass in einem ersten Schritt die Kontur der Drosselklappe mit Ausnahme der Übergangsflächen gestanzt wird, in einem zweiten Schritt die abgerundeten Randstücke durch ein spanloses Umformverfahren, insbesondere Prägen, erzeugt werden und in einem letzten Schritt die Drosselklappe ausgestanzt wird.

[0006] Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass die Formgebung der Drosselklappe an den für das verkantungsfreie Schließen der Drosselklappe irrelevanten Teil des Seitenrandes den Strömungswiderstand der Leckluft in Schließstellung der Drosselklappe vorteilhaft beeinflussen kann ohne dass im geöffneten Stellung der Drosselklappe ein zusätzlich Druckverlust auftritt.

[0007] Indem auf die Rundung des der Anschlagfläche der Drosselklappe abgewandten Seitenrandes, wie dies beispielsweise bei DE 198 02 673 A 1 der Fall ist, verzichtet wird, wird die Strecke des engsten Querschnitts in Schließstellung der Drosselklappe, durch welche die Leckluft strömt, verlängert. Da sich die Stromlinien der Leckluft zum Mittelpunkt des Luftkanals

hin in etwa dem Profil einer Laval-Düse annähern, das die Kante der nicht gerundeten Teilfläche tangiert, ergibt sich an der Leckstelle ein Totwassergebiet, das den kleinsten effektiv durchströmten hydraulischen Querschnitt deutlich verringert. Durch diese Erfindung werden somit die fluiddynamischen Staupunkte am Umfang der Drosselklappe stärker ausgeprägt, was den Strömungswiderstand der Drosselklappe in Schließstellung erhöht. Dies führt zu einer Verringerung des sich ergebenden Massenstroms der Leckluft.

[0008] Durch diese Erfindung ist es möglich geworden, das Verfahren zur Herstellung dieser Drosselklappe erheblich zu verbessern. Anstatt wie beispielsweise bei DE 198 02 673 A 1 die gerundeten Randstücke durch Fräsen herzustellen, kann die Rundung durch ein spanloses Umformfahren erfolgen. So kann, nachdem zunächst nur die Kontur der zu rundenden Teilflächen ausgestanzt wird, die Rundung beispielsweise durch Prägen erzeugt werden, ohne dass die zu fertigende Drosselklappe aus dem Blech, aus dem sie herausgestanzt wird, zuvor herausgelöst wird. Dadurch dass die Drosselklappe mit Hilfe der noch nicht ausgestanzten Übergangsflächen mit dem Blech fixiert ist, ist es zusätzlich möglich, die Bohrungen in der Drosselklappe in einen weiteren Fertigungsschritt auszustanzen, was dazu führt, dass die Position der Bohrungen in Relation zur Mantelfläche der Drosselklappe sehr viel genauer angeordnet wird.

[0009] Im folgenden ist die Erfindung an einer vorteilhaften Ausführung beschrieben, wobei

in Fig.1 die Drosselklappenanordnung in einer Schnittansicht,

in Fig. 2 die Drosselklappe in einer Draufsicht,

in Fig. 3 eine Detailansicht des teilweise gerundeten Drosselklappenrandes und

in Fig. 4 eine Darstellung eines vorteilhaften Verfahrens zur Herstellung der Drosselklappe

aufgezeigt wird.

[0010] In Fig. 1 ist eine Drosselklappenanordnung 1 mit einem Gehäuse 2, das einen Luftkanal 3 bildet, in dem eine scheibenförmige Drosselklappe 4 mit einer Bohrung 5 für ein Befestigungselement 6 auf einer Antriebswelle 7 befestigt ist, schematisch dargestellt. In ihr ist deutlich zu sehen, dass in Schließstellung eine Mantelfläche 8 der Drosselklappe 4 an einer Luftkanalwand 9 anliegt, wodurch der Luftkanal 3 abgedichtet wird.

[0011] Fig. 2 zeigt die Draufsicht der Drosselklappe 4 mit einer Drehachse 10. Zur Mantelfläche 8 der Drosselklappe 4 gehören zwei Teilflächen 11a und 11b und zwei Übergangsflächen 12a und 12b, die jeweils punktsymmetrisch angeordnet sind. Es ist in Fig. 2 deutlich zu erkennen, dass die Übergangsflächen 12a und 12b im Verhältnis zu den Teilflächen 11a und 11b klein sind.

Die Genauigkeit der Position der Bohrungen 5a und 5b in Relation zu den Teilflächen 11a und 11b wird verbessert, wenn sie ausgestanzt werden, während die Übergangsflächen 12a und 12b noch mit dem Blech, aus dem die Drosselklappe 4 ausgestanzt wird, verbunden sind.

[0012] In Fig. 3 ist durch eine Detailansicht des teilweise gerundeten Drosselklappenrandes dargestellt wie die Teilfläche 11a in Randstücke 13a und 14a unterteilt ist. Dabei ist das Randstück 13a gerundet und das Randstück 14a nicht gerundet. Analog dazu ist die Teilfläche 11b punktsymmetrisch zur Teilfläche 11a in ein gerundetes Randstück 13b und ein nicht gerundetes Randstück 14b unterteilt. Somit ist sichergestellt, dass unter Berücksichtigung von Fertigungstoleranzen und Wärmedehnungseffekten die gerundeten Randstücke 13a und 13b in Schließstellung der Drosselklappe 4 verkantungsfrei an der Luftkanalwand 9 anliegen. Gleichzeitig erhöhen die nicht gerundeten Randstücke 14a und 14b den Strömungswiderstand der Leckluft.

[0013] Die Darstellung eines vorteilhaften Verfahrens zur Herstellung der Drosselklappe in Fig. 4 zeigt wie in einem ersten Schritt I die Teilflächen 11a und 11b der Drosselklappe 4 gestanzt werden. Die Übergangsflächen 12a und 12b werden allerdings noch nicht gestanzt. In einem zweiten Schritt II werden die abgerundeten Randstücke 13a und 13b erzeugt. Dadurch dass beim Prägen von zwei Seiten gleichzeitig eine Kraft aufgebracht werden kann, wird das Prägen durch einen einzigen Arbeitsschritt durchgeführt, ohne dass es notwendig ist z. B. für das Herumdrehen des Blechs einen weiteren Arbeitsschritt aufzuwenden. In einem letzten Schritt III wird die Drosselklappe 4 ausgestanzt. Durch dieses Verfahren wird vermieden, dass wie beispielsweise bei DE 198 02 673 A 1 die Rundung durch Fräsen erzeugt wird.

rundet ist.

2. Drosselklappenanordnung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergangsflächen (12a und 12b) im Verhältnis zu den Teilflächen (11a und 11b) klein sind.
3. Verfahren zur Herstellung der Drosselklappe nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem ersten Schritt (I) eine Kontur (15) der Drosselklappe (4) mit Ausnahme der Übergangsflächen (12a und 12b) gestanzt wird, in einem zweiten Schritt (II) die abgerundeten Randstücke (13a und 13b) durch ein spanloses Umformverfahren, insbesondere Prägen, erzeugt werden und in einem letzten Schritt (III) die Drosselklappe (4) ausgestanzt wird.

Patentansprüche

1. Drosselklappenanordnung (1) für Brennkraftmaschinen mit einem Gehäuse (2), das einen Luftkanal (3) aufweist, in dem eine scheibenförmige Drosselklappe (4) schwenkbar auf einer Antriebswelle (7) gelagert ist, wobei die Drosselklappe (4) mindestens eine Bohrung (5) für ein Befestigungselement (6) und eine zumindest teilweise gerundete Mantelfläche (8) aufweist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelfläche (8) zwei Teilflächen (11a und 11b) und zwei Übergangsflächen (12a und 12b) aufweist, wobei die Teilflächen (11a und 11b) punktsymmetrisch zur Drehachse (10) der Drosselklappe angeordnet sind und die Übergangsflächen (12a und 12b) im Bereich der Antriebswelle (7) angeordnet sind, wobei die Teilflächen (11a und 11b) zwei Randstücke (13 und 14) aufweisen, derart, dass das in Schließstellung der Drosselklappe (4) zur Luftkanalwand (9) gerichtete Randstück (13) abgerundet ist.

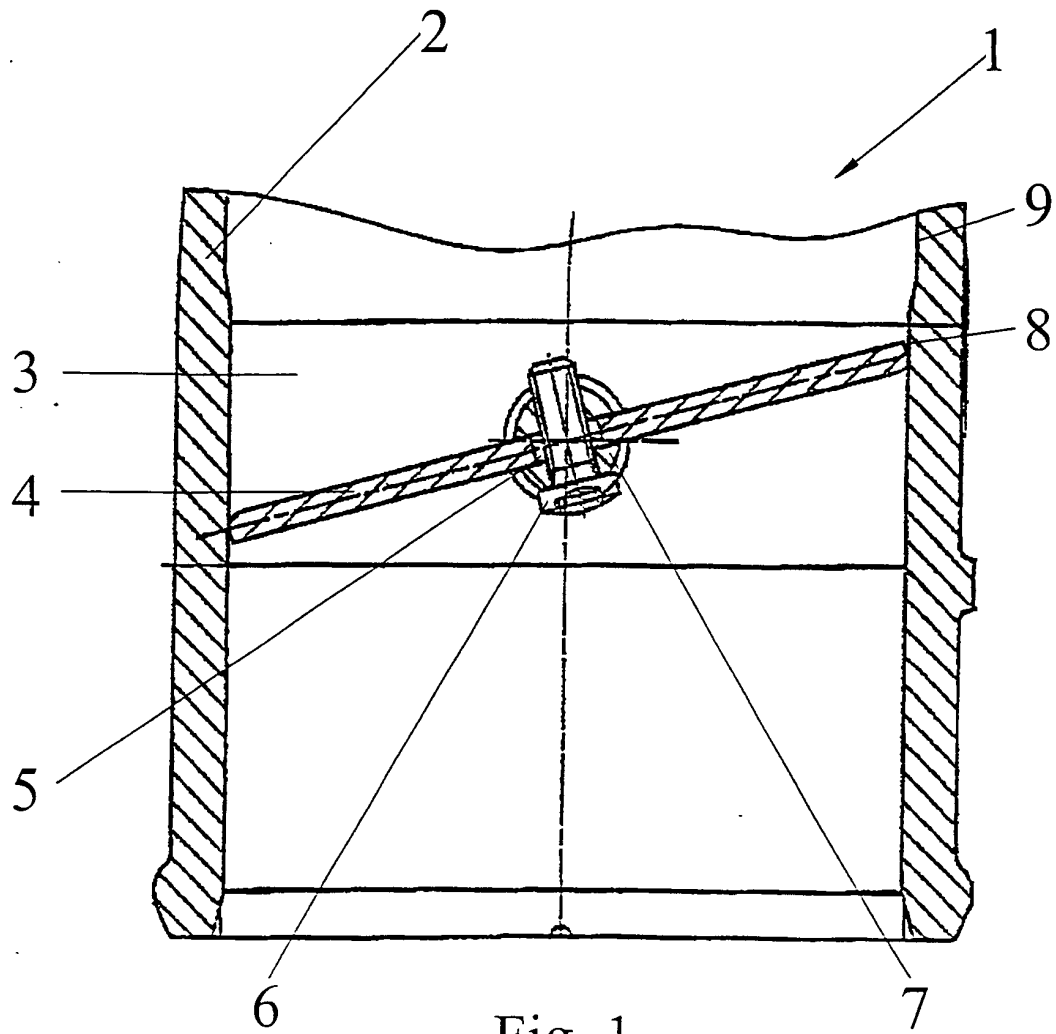


Fig. 1

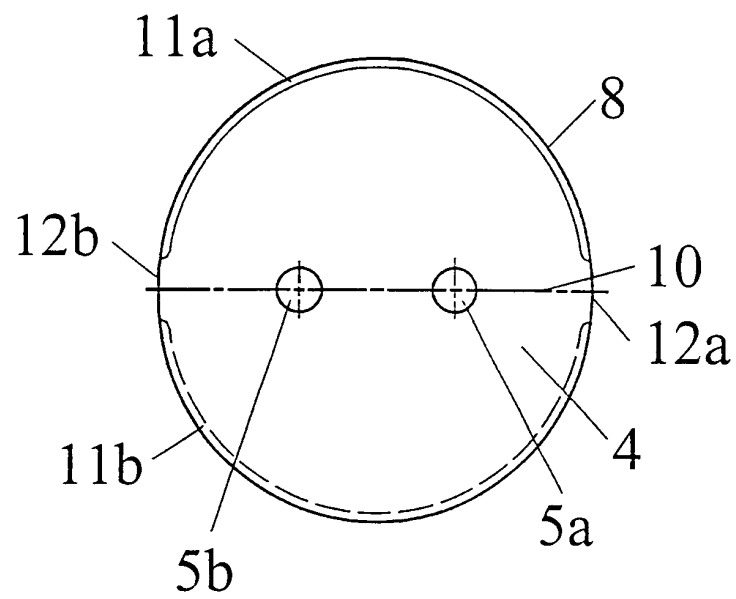


Fig. 2

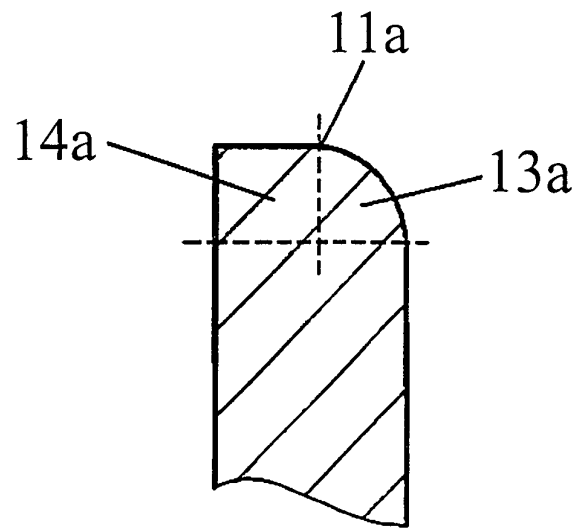


Fig. 3

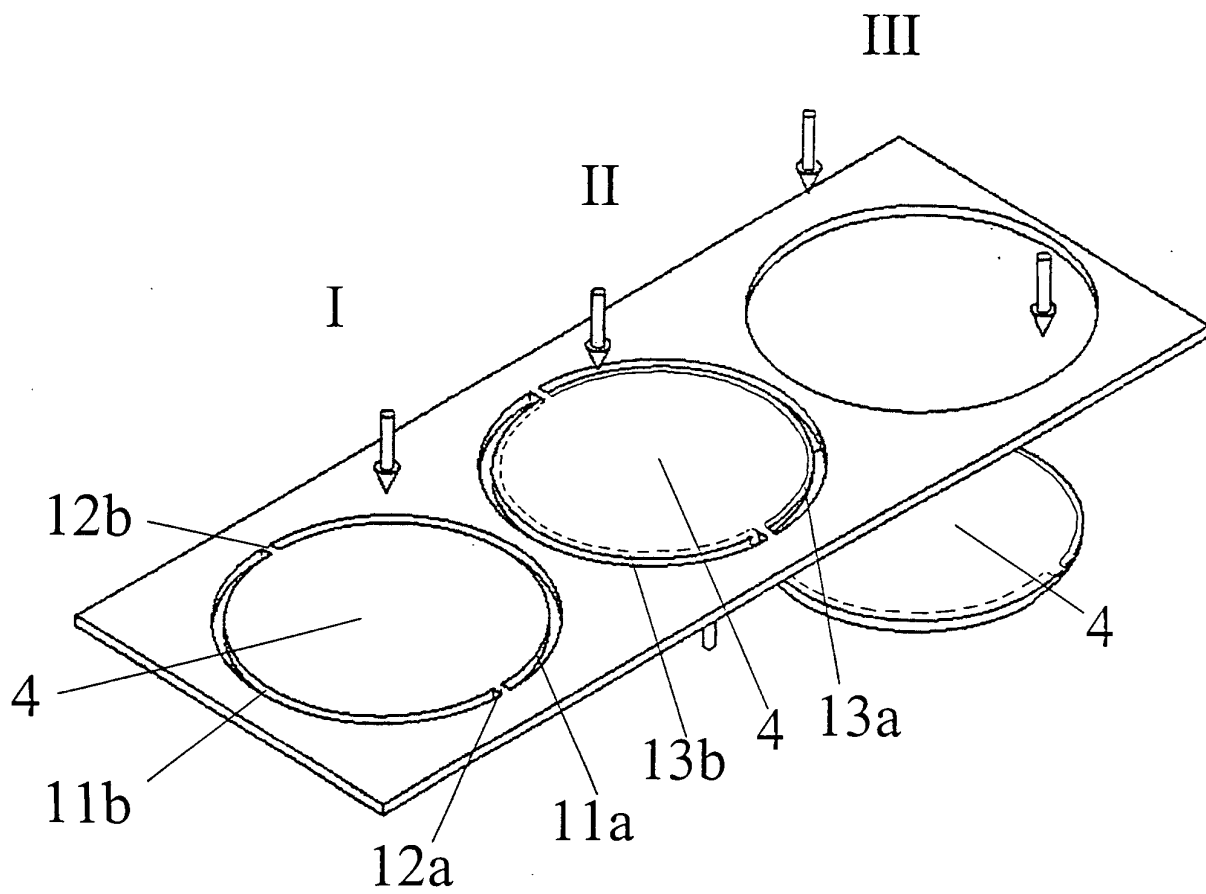


Fig. 4