

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50314/2015
(22) Anmeldetag: 21.04.2015
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2016

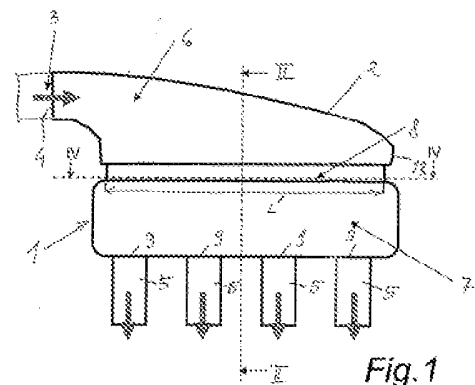
(51) Int. Cl.: **F02B 27/02** (2006.01)
F02M 35/10 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19803804 A1
DE 19940617 A1
JP S57195854 A
JP H09280062 A

(71) Patentanmelder:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)
(72) Erfinder:
Cartellieri Peter Dipl.Ing.
8010 Graz (AT)
(74) Vertreter:
Babeluk Michael
1080 Wien (AT)

(54) **EINLASSSYSTEM FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Einlasssystem (1) für eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern, mit einem als Spaltsaugrohr ausgebildeten Einlasssammler (2), in welchen zumindest ein Einlassrohr (3) einmündet, und von welchem eine Mehrzahl an zu Zylindern führenden Einlasskanälen (5) ausgeht, wobei der Einlasssammler (2) in einen ersten Teilraum (6) und einen zweiten Teilraum (7) unterteilt ist, welche Teilräume (6, 7) - in Strömungsrichtung (S) der Einlassluft betrachtet - nacheinander angeordnet sind, und wobei zwischen dem ersten Teilraum (6) und dem zweiten Teilraum (7) eine sich im Wesentlichen über die gesamte Länge (L) des Einlasssammlers (2) erstreckende spaltförmige Querschnittsverengung (8) ausgebildet ist. Eine Gleichverteilung des Luftmassenstroms für alle Zylinder kann über einen breiten Bereich des Drehzahlbandes der Brennkraftmaschine ermöglicht werden, wenn der Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung (8) veränderbar ist.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft ein Einlasssystem (1) für eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern, mit einem als Spaltsaugrohr ausgebildeten Einlasssammler (2), in welchen zumindest ein Einlassrohr (3) einmündet, und von welchem eine Mehrzahl an zu Zylindern führenden Einlasskanälen (5) ausgeht, wobei der Einlasssammler (2) in einen ersten Teilraum (6) und einen zweiten Teilraum (7) unterteilt ist, welche Teilräume (6, 7) - in Strömungsrichtung (S) der Einlassluft betrachtet - nacheinander angeordnet sind, und wobei zwischen dem ersten Teilraum (6) und dem zweiten Teilraum (7) eine sich im Wesentlichen über die gesamte Länge (L) des Einlasssammlers (2) erstreckende spaltförmige Querschnittsverengung (8) ausgebildet ist.

Eine Gleichverteilung des Luftmassenstroms für alle Zylinder kann über einen breiten Bereich des Drehzahlbandes der Brennkraftmaschine ermöglicht werden, wenn der Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung (8) veränderbar ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Einlasssystem für eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern, mit einem als Spaltsaugrohr ausgebildeten Einlasssammler, in welchen zumindest ein Einlassrohr einmündet, und von welchem eine Mehrzahl an zu Zylindern führenden Einlasskanälen ausgeht, wobei der Einlasssammler in einen ersten und einen zweiten Teilraum unterteilt ist, welche Teilräume - in Strömungsrichtung der Einlassluft betrachtet - nacheinander angeordnet sind, und wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Teilraum eine, sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Einlasssammlers erstreckende, spaltförmige Querschnittsverengung ausgebildet ist.

Es sind Einlasssysteme mit als sogenannte Spaltsaugrohre ausgebildeten Einlasssammlern bekannt, welche zwischen zwei Teilräumen einen konstanten Spaltquerschnitt aufweisen. Das Spaltsaugrohr wird verwendet, um eine gleichmäßige Füllung aller Zylinder der Brennkraftmaschine zu erreichen. Die Wirkungsweise solcher Spaltsaugrohre - nämlich die Gleichverteilung des Massenstromes - ist auf einen bestimmten Massenstrom bzw. eine bestimmte Drehzahl abgestimmt. Derartige Spaltsaugrohre sind vor allem für Anwendungen insbesondere im Rennsport geeignet, wo die Brennkraftmaschine innerhalb eines schmalen Drehzahlbandes betrieben wird. Bei im Vergleich zum Auslegungsmassenstrom höherem Massenstrom stellt sich ein unnötig hoher Druckverlust ein. Bei im Vergleich zum Auslegungsmassenstrom geringerem Massenstrom nimmt die Gleichverteilung des Massenstroms auf alle Zylinder stark ab.

Aufgabe der Erfindung ist es, die genannten Nachteile zu vermeiden und eine Massenstrom-Gleichverteilung für alle Zylinder über einen breiten Bereich des Drehzahlbandes der Brennkraftmaschine zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung veränderbar ist. Günstigerweise erfolgt die Veränderung des Strömungsquerschnitts in Abhängigkeit eines Luftmassenstroms im Einlassrohr und/oder einer Gaspedalstellung.

Zur Veränderung des Strömungsquerschnitts der Querschnittsverengung kann in deren Bereich eine Drosseleinrichtung angeordnet sein, deren Länge im Wesentlichen der Länge des Einlasssammlers entspricht. Vorteilhafter Weise weist

die Drosseleinrichtung eine, den von der Einlassluft durchströmbaren Querschnitt der spaltförmigen Querschnittsverengung in Strömungsrichtung gesehen, zumindest teilweise abdeckende Drosselflächenvorrichtung auf. Die Drosselflächenvorrichtung kann beispielsweise rechteckförmig, trapezförmig, ovalförmig, ellipsenförmig ausgebildet sein. Es ist aber auch jede andere Form der Drosselfläche möglich.

Gemäß einer Variante der Erfindung entspricht die Länge der Drosselfläche im Wesentlichen der Länge des Einlasssammlers; dadurch ist eine Gleichverteilung der Massenströme bei allen möglichen einstellbaren Strömungsquerschnitten gewährleistet.

Vorteilhafterweise sind Drosseleinrichtung und/oder Drosselflächenvorrichtung durch zumindest einen Aktuator betätigbar.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Drosseleinrichtung einen in der Ebene der Querschnittsverengung zwischen zumindest einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung verschiebbaren Drosselschieber aufweist. Alternativ dazu ist es auch möglich, dass die Drosseleinrichtung einen zwischen zumindest einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung schwenkbaren Drehnocken oder eine Drosselklappe aufweist. Dabei weisen gemäß einer Variante der Erfindung der Drosselschieber, der Drehnocken oder die Klappe bzw. Drosselklappe die Drosselflächenvorrichtung auf. Drosselschieber, Drehnocken oder die Klappe bzw. Drosselklappe können auch kontinuierlich zwischen erster und zweiter Stellung verstellt werden.

Die erste Stellung der Drosseleinrichtung ist dabei einem minimalen Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung und die zweite Stellung einem maximalen Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung zugeordnet. Vorzugsweise entspricht der maximale Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung im Wesentlichen dem Strömungsquerschnitt des Einlassrohres.

Wie weiter oben bereits erwähnt, wird die Drosseleinrichtung vorteilhafterweise über einen Aktuator – beispielsweise einen als Schrittmotor ausgebildeten Stellmotor - betätigt. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Veränderung des Strömungsquerschnittes der Querschnittsverengung in Abhängigkeit der durch

einen Luftmassensensor gemessenen Ansaugluft oder in Abhängigkeit der Gaspedalstellung erfolgt. Insbesondere im letzten Fall kann die Drosseleinrichtung auch eine herkömmliche Drosselklappe im Einlassrohr ersetzen.

In weiterer Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der erste Teilraum einen sich in Strömungsrichtung zwischen der Mündung des Einlassrohres und der Querschnittsverengung verjüngenden Strömungsquerschnitt aufweist. Mit anderen Worten verjüngt sich der erste Teilraum von der Mündung des Einlassrohres in den Einlasssammler in (Strömungs)richtung zur Querschnittsverengung hin zumindest abschnittsweise.

Der zweite Teilraum kann – in Strömungsrichtung betrachtet – einen konstanten Strömungsquerschnitt aufweisen. Es ist aber möglich, beide Teilräume mit – in Strömungsrichtung gesehen – konstanten Strömungsquerschnitten auszuführen. In einer Variante der Erfindung weist der zweite Teilraum in Strömungsrichtung betrachtet zwischen der Querschnittsverengung und den Eintritten in die Einlasskanäle zumindest abschnittsweise einen konstanten oder sich diffusorartig erweiternden Strömungsquerschnitt auf.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der nicht einschränkenden Figuren näher erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Einlasssystem einer Brennkraftmaschine in einer Draufsicht,

Fig. 2 das Einlasssystem in einem Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1 in einer ersten Ausführungsvariante der Erfindung,

Fig. 3 das Einlasssystem in einem Schnitt analog zu Fig. 2 in einer zweiten Ausführungsvariante der Erfindung, und

Fig. 4a-c verschiedene Varianten einer Drosselflächenvorrichtung in einer Schnittansicht gemäß der Linie IV-IV in Fig. 1.

Das in den Figuren gezeigte Einlasssystem 1 für eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern weist einen Einlasssammler 2 auf, welcher als sogenannter Spaltrohrenlasssammler ausgebildet ist. In den Einlasssammler 2 mündet ein beispielsweise von einem Lader kommendes Einlassrohr 3 ein, welches im Bereich der Mündung 4 in den Einlasssammler 2 beispielsweise einen kreisrunden Querschnitt aufweist. Vom Einlasssammler 2 gehen mehrere Einlasskanäle 5 aus,

welche zu nicht weiter dargestellten Zylindern der Brennkraftmaschine führen. Der Einlasssammler 2 ist in einen ersten Teilraum 6 und einen zweiten Teilraum 7 unterteilt, wobei die Teilräume 6, 7 - in Strömungsrichtung S der Einlassluft betrachtet – hintereinander angeordnet sind. Vom Einlassrohr 3 kommend durchströmt die Einlassluft also zuerst den ersten Teilraum 6 und dann den zweiten Teilraum 7. Zwischen dem ersten und dem zweiten Teilraum 6, 7 ist eine spaltförmige Querschnittsverengung 8 ausgebildet, welche sich im Wesentlichen über die gesamte Länge L des Einlasssammlers 2 erstreckt.

Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, kann der erste Teilraum 6 einen sich in Strömungsrichtung S zwischen der Mündung 4 des Einlassrohres 3 und der Querschnittsverengung 8 zumindest abschnittsweise verjüngenden Strömungsquerschnitt aufweisen. Der Querschnitt des zweiten Teilraumes 7 kann in Strömungsrichtung S zwischen der Querschnittsverengung 8 und den Eintrittsen 9 in die Eintrittskanäle 5 konstant ausgebildet sein, wie in Fig. 2 gezeigt ist, oder aber auch sich zumindest abschnittsweise diffusorartig erweiternd geformt sein, wie in Fig. 3 angedeutet ist.

Zur Veränderung des Strömungsquerschnittes ist im Bereich der Querschnittsverengung 8 eine über einen Aktuator 10 betätigbare Drosseleinrichtung 11 angeordnet. Der Aktuator 10 kann beispielsweise einen als Schrittmotor ausgebildeten elektrischen Stellmotor aufweisen, der über eine nicht weiter dargestellte Steuereinheit betätigt wird. Der Luftmassenstrom im Einlassrohr 3 wird üblicherweise durch einen nicht weiter dargestellten Luftmassensensor gemessen. Die Drosseleinrichtung 11 kann zur Veränderung des Strömungsquerschnitts in der Querschnittsverengung 8 in Abhängigkeit des gemessenen Luftmassenstroms verstellt werden. Die Drosseleinrichtung 11 kann dabei zumindest zwischen einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung verstellt werden, wobei die erste Stellung der Drosseleinrichtung 11 einem minimalen Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung 8 und die zweite Stellung einem maximalen Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung 8 zugeordnet ist. Zwischen der ersten und der zweiten Stellung sind beliebig viele Zwischenstellungen für teilweise gedrosselte Strömungsquerschnitte der Querschnittsverengung 8 möglich. Der maximale Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung 8 entspricht zumindest dem Strömungsquerschnitt des Einlassrohres 3 im Bereich der Mündung 4 in den Einlasssammler 2.

Die Drosseleinrichtung 11 weist eine durch eine Projektion in Strömungsrichtung S definierte Drosselflächenvorrichtung 12 auf, welche im Wesentlichen dem Querschnitt der spaltförmigen Querschnittsverengung 8 nachgebildet ist. Die Drosselflächenvorrichtung 12 deckt also den von der Einlassluft durchströmbaren Querschnitt der spaltförmigen Querschnittsverengung 8 in Strömungsrichtung der Einlassluft gesehen zumindest teilweise ab. Die Länge l der Drosselfläche der Drosselflächenvorrichtung 12 erstreckt sich über die gesamte lichte Weite L des Einlasssammlers 2 – im Bereich der Querschnittsverengung 8 betrachtet. Die Drosselfläche kann beispielsweise eine rechteckige, trapezartige, ovalartige oder ellipsenartige Form aufweisen. Siehe dazu Figuren 4a-c, wobei Fig. 4a eine Drosselflächenvorrichtung 12 mit rechteckiger Form zeigt, Fig. 4b mit Trapezform und Fig. 4c mit Ellipsenform – die abgedeckten Flächen können dabei beliebig größer oder kleiner gewählt werden.

Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsvariante, bei der die Drosseleinrichtung 11 durch einen Drosselschieber 11a gebildet ist, welcher in der Ebene ε der Querschnittsverengung 8 quer zur Strömungsrichtung S der Einlassluft verschiebbar gelagert ist.

Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsvariante, bei der die Drosseleinrichtung 11 einen Drehnocken 11b aufweist, welcher im Gehäuse 13 des Einlasssammlers 2 drehbar gelagert ist und in den Bereich der Querschnittsverengung 8 geschwenkt werden kann. Alternativ zu einem Drehnocken 11b kann die Drosseleinrichtung 11 auch als Drosselklappe ausgebildet sein.

Die Drosseleinrichtung 11 kann zusätzlich zur Drosselklappe der Brennkraftmaschine vorgesehen werden, sie kann aber auch die Drosselklappe der Brennkraftmaschine ersetzen.

Dadurch, dass der Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung 8 in Abhängigkeit des Luftmassenstroms variiert wird, kann über einen weiten Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine eine Gleichverteilung des Luftmassenstroms auf alle Zylinder erreicht werden.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Einlasssystem (1) für eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern, mit einem als Spaltsaugrohr ausgebildeten Einlasssammler (2), in welchen zumindest ein Einlassrohr (3) einmündet, und von welchem eine Mehrzahl an zu Zylindern führenden Einlasskanälen (5) ausgeht, wobei der Einlasssammler (2) in einen ersten Teilraum (6) und einen zweiten Teilraum (7) unterteilt ist, welche Teilräume (6, 7) - in Strömungsrichtung (S) der Einlassluft betrachtet - nacheinander angeordnet sind, und wobei zwischen dem ersten Teilraum (6) und dem zweiten Teilraum (7) eine sich im Wesentlichen über die gesamte Länge (L) des Einlasssammlers (2) erstreckende spaltförmige Querschnittsverengung (8) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung (8) veränderbar ist.
2. Einlasssystem (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Veränderung des Strömungsquerschnitts im Bereich der Querschnittsverengung (8) zumindest eine Drosseleinrichtung (11) angeordnet ist.
3. Einlasssystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosseleinrichtung (11) eine den von der Einlassluft durchströmbaren Querschnitt der spaltförmigen Querschnittsverengung (8) zumindest teilweise abdeckende Drosselflächenvorrichtung aufweist.
4. Einlasssystem (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Drosselflächenvorrichtung (12) im Wesentlichen der Länge (L) des Einlasssammlers (2) entspricht.
5. Einlasssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosseleinrichtung (11) und/oder die Drosselflächenvorrichtung (12) durch zumindest einen Aktuator (10) betätigbar ist.
6. Einlasssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosseleinrichtung (11) einen in der Ebene (ϵ) der

Querschnittsverengung (8) zwischen zumindest einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung verschiebbaren Drosselschieber (11a) aufweist.

7. Einlasssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosseleinrichtung (11) einen zwischen zumindest einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung schwenkbaren Drehnocken (11b) oder eine Klappe aufweist.
8. Einlasssystem (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Stellung der Drosseleinrichtung (11) einem minimalen Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung (8) und die zweite Stellung einem maximalen Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung (8) zugeordnet ist.
9. Einlasssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teilraum (6) - in Strömungsrichtung (S) betrachtet - zwischen der Mündung (4) des Einlassrohres (3) in den Einlasssammler (2) und der Querschnittsverengung (8) zumindest abschnittsweise einen sich verjüngenden Strömungsquerschnitt aufweist.
10. Einlasssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teilraum (7) - in Strömungsrichtung (S) betrachtet - zwischen der Querschnittsverengung (8) und den Eintrittten (9) in die Einlasskanäle (5) zumindest abschnittsweise einen konstanten oder sich diffusorartig erweiternden Strömungsquerschnitt aufweist.

2015 04 21

Fu

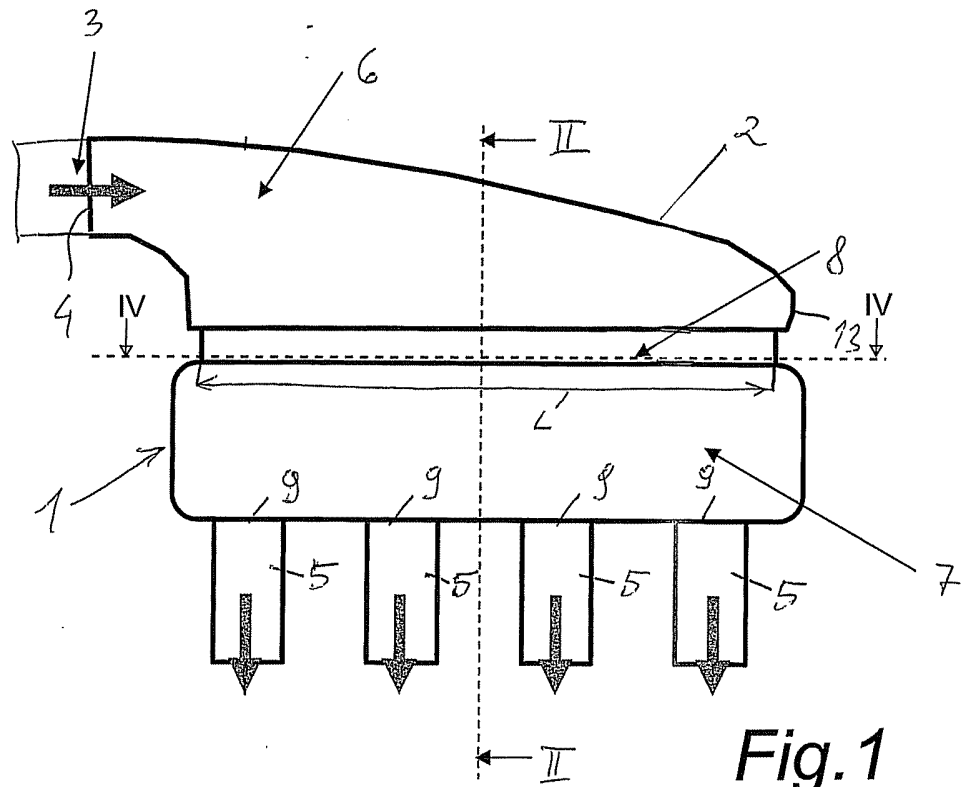


Fig. 1

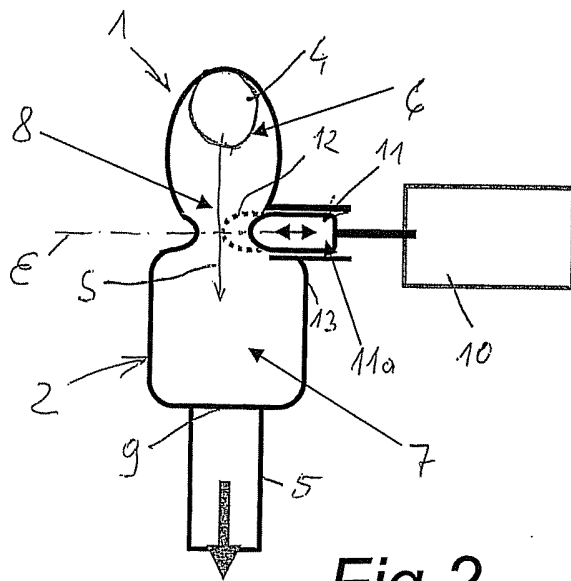


Fig. 2

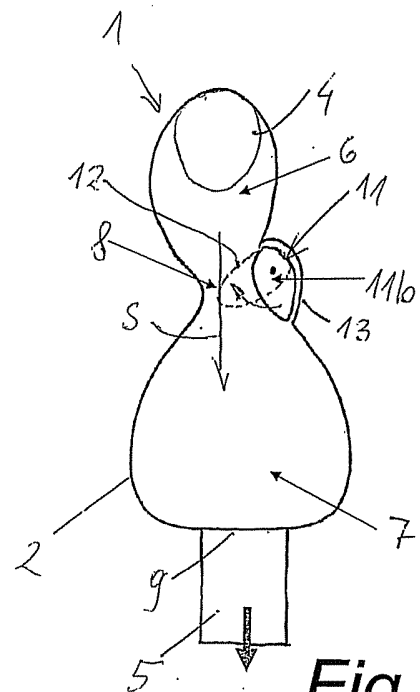
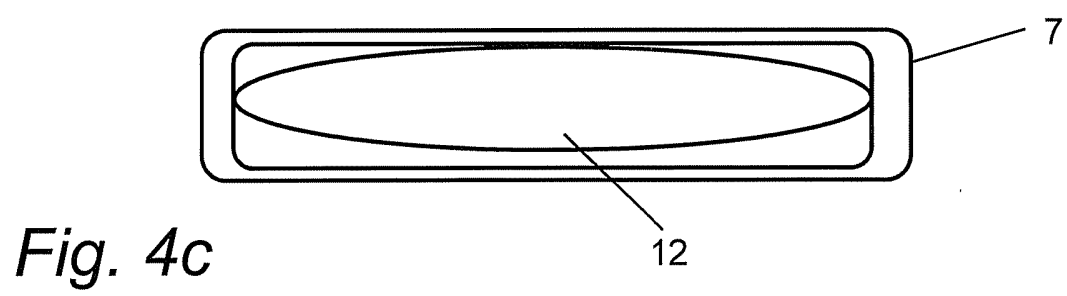
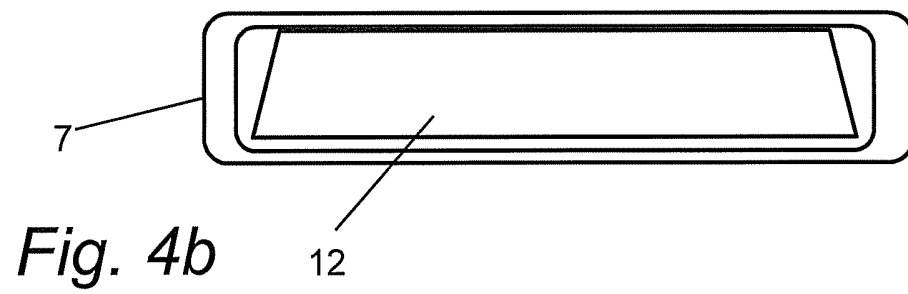
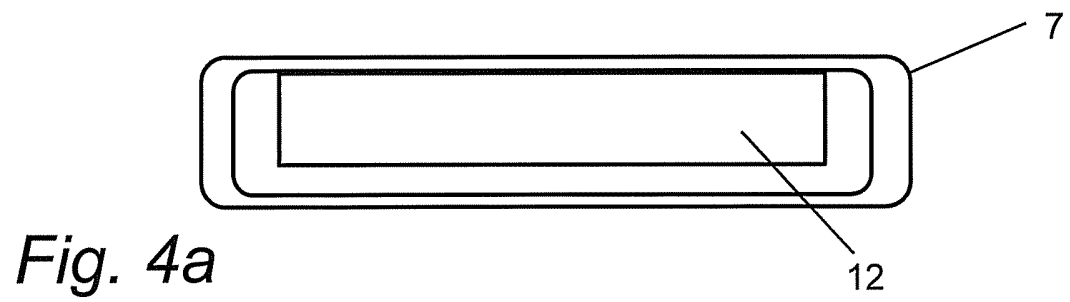


Fig. 3



(n e u e) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Einlasssystem (1) für eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern, mit einem als Spaltsaugrohr ausgebildeten Einlasssammler (2), in welchen zumindest ein Einlassrohr (3) einmündet, und von welchem eine Mehrzahl an zu Zylindern führenden Einlasskanälen (5) ausgeht, wobei der Einlasssammler (2) in einen ersten Teilraum (6) und einen zweiten Teilraum (7) unterteilt ist, welche Teilräume (6, 7) - in Strömungsrichtung (S) der Einlassluft betrachtet - nacheinander angeordnet sind, und wobei zwischen dem ersten Teilraum (6) und dem zweiten Teilraum (7) eine sich im Wesentlichen über die gesamte Länge (L) des Einlasssammlers (2) erstreckende spaltförmige Querschnittsverengung (8) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsquerschnitt der Querschnittsverengung (8) veränderbar ist und dass zur Veränderung des Strömungsquerschnitts im Bereich der Querschnittsverengung (8) zumindest eine Drosseleinrichtung (11) angeordnet ist, deren Länge im Wesentlichen der Länge (L) des Einlasssammlers (2) entspricht, wobei die Drosseleinrichtung (11) kontinuierlich zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung verstellbar ist.
2. Einlasssystem (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosseleinrichtung (11) eine den von der Einlassluft durchströmbaren Querschnitt der spaltförmigen Querschnittsverengung (8) zumindest teilweise abdeckende Drosselflächenvorrichtung aufweist.
3. Einlasssystem (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Drosselflächenvorrichtung (12) im Wesentlichen der Länge (L) des Einlasssammlers (2) entspricht.
4. Einlasssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosseleinrichtung (11) und/oder die Drosselflächenvorrichtung (12) durch zumindest einen Aktuator (10) betätigbar ist.
5. Einlasssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosseleinrichtung (11) einen in der Ebene (ϵ)