

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1276/2009  
(22) Anmeldetag: 13.08.2009  
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2010

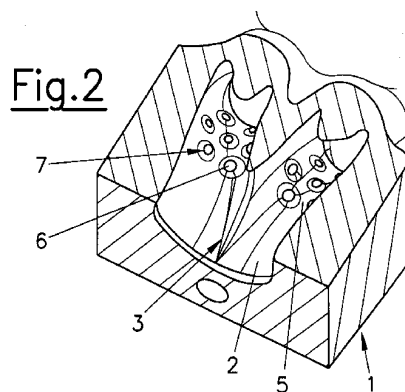
(51) Int. Cl. : **F02F 1/42** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 19840303A DE 19613304A  
DE 10347022A  
DE 102007026123A1  
JP 11-082860A JP 52-56112U  
JP 2007-247432A

(73) Patentinhaber:  
AVL LIST GMBH  
A-8020 GRAZ (AT)  
(72) Erfinder:  
MAIER ALEXANDER DIPL.ING. (FH)  
HETZENDORF (AT)

### (54) ZYLINDERKOPF FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf (1) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Gaswechselkanal (3), insbesondere einem Auslasskanal (2). Um Strömungsablösungen zu vermeiden und um Ablagerungen zu reduzieren ist vorgesehen, dass der Gaswechselkanal (3), zumindest abschnittsweise, zumindest eine Oberflächenstruktur (7) aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Gaswechselkanal, insbesondere einem Auslasskanal wobei der Gaswechselkanal, zumindest abschnittsweise, zumindest eine Oberflächenstruktur aufweist, die Oberflächenstruktur durch Vertiefungen und/oder Erhebungen gebildet ist.

**[0002]** Es ist bekannt, dass mit einer golfballähnlichen Oberflächenstruktur Strömungsverluste vermindert werden können.

**[0003]** Die DE 198 40 303 A beschreibt eine Oberflächenstruktur für Fahrzeuge mit der der Strömungswiderstandsbeiwert vermindert werden kann, indem die beströmten Oberflächen eine Narbung zur Erzeugung von Mikroturbulenzen aufweisen.

**[0004]** Aus der DE 196 13 304 A1 ist eine Oberflächenstruktur für die Außenhaut bewegbar oder ruhender Körper bekannt, die einem Strömungsmedium ausgesetzt sind. Die Oberfläche der Außenhaut ist zur Zielung eines verbesserten Wirkungsgrades und zur Verbesserung der mechanischen Stabilität signifikant strukturiert ausgebildet, wobei in der Oberfläche oder Außenhaut des Körpers eine Vielzahl von Vertiefungen vorgesehen sind.

**[0005]** Die JP 11-082860 A1 offenbart ein Rohr, dessen innere Oberfläche mit einer Vielzahl an noppenförmigen Erhebungen ausgeführt ist. Durch diese Erhebungen kann der Durchfluss gesteigert werden.

**[0006]** Aus der DE 103 47 022 A1 ist es bekannt umströmte Oberflächen mit Vertiefungen auszuführen, um die Partikelablagerung und die Eisbildung zu vermindern.

**[0007]** Die JP 52-056112 U offenbart einen Zylinderkopf mit einem Gaswechselkanal, welcher eine durch Vertiefungen bzw. Erhebungen gebildete Oberflächenstruktur aufweist.

**[0008]** Aus der JP 2007-247432 A ist ein Abgaskanal einer Brennkraftmaschine bekannt, welcher durch ein doppelwandiges Rohr gebildet ist. Sowohl das innere als auch das äußere Rohr weist ringförmige Strukturen auf, um eine Dehnung zu ermöglichen.

**[0009]** Die DE 10 2007 026 123 A1 beschreibt einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit einem in den Zylinderkopf eingegossenen Abgaskrümmern. Der Abgaskrümmern ist aus einem wärmeisolierenden, porösen Werkstoff hergestellt, wobei eine dem Werkstoff des Zylinderkopfes zugewandte Oberfläche des Abgaskrümmers eine offenporige Oberflächenstruktur aufweist und eine einem hohlen Innenraum des Abgaskrümmers zugewandte Innenfläche geschlossen ausgebildet ist.

**[0010]** Es ist die Aufgabe der Erfindung, Strömungsverluste durch Ablöseerscheinungen in Gaswechselkanälen zu vermindern. Eine weitere Aufgabe ist es, die Bildung von Ablagerungen zu reduzieren.

**[0011]** Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Vertiefungen oder Erhebungen, zumindest teilweise, unterschiedliche Höhen, Durchmesser, Abstände und/oder Formen aufweisen.

**[0012]** Die Vertiefungen oder Erhebungen können regelmäßig oder unregelmäßig angeordnet sein.

**[0013]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Vertiefungen oder Erhebungen im Bereich zumindest einer Strömungsumlenkung des Gaswechselkanals angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Vertiefungen oder Erhebungen im Bereich einer Bogeninnenseite der Strömungsumlenkung angeordnet sind.

**[0014]** Die Vertiefungen oder Erhebungen können gusstechnisch hergestellt werden.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, dass die Vertiefungen oder Erhebungen im Wesentlichen teilkugelförmig geformt sind. Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass die Vertiefungen oder Erhebungen im Grundriss elliptisch oder eckig ausgebildet sind.

[0016] Die Höhe der Erhebungen oder Vertiefungen beträgt mindestens 0,1 mm. Der größte Durchmesser und der Abstand zwischen den Vertiefungen oder Erhebungen sollte mindestens 1 mm betragen.

[0017] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

[0018] Es zeigen

[0019] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Zylinderkopf in einem Querschnitt,

[0020] Fig. 2 den Zylinderkopf in einem Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1 und

[0021] Fig. 3 einen Gusskern zur Herstellung der Gaswechselkanäle in einer Schrägansicht.

[0022] Die Fig. 1 und Fig. 2 zeigen einen Zylinderkopf 1 mit Auslasskanäle 2 bildenden Gaswechselkanälen 3. Im Bereich der Bogeninnenseite 5 einer Strömungsumlenkung 4 der Gaswechselkanäle 3 sind durch Erhebungen 6 gebildete Oberflächenstrukturen 7 vorgesehen. Die im Wesentlichen teilkugelförmigen Erhebungen 6 sind regelmäßig angeordnet und bilden im vorliegenden Fall ein Sechseck aus.

[0023] Alternativ zu den Erhebungen 6 können im Bereich der Bogeninnenseite 5 auch teilkugelförmige Vertiefungen vorgesehen sein. Neben einer teilkugelförmigen Ausbildung können die Vertiefungen oder Erhebungen 6 auch andere geometrische Formen, beispielsweise kerbenartig, gestaltet sein.

[0024] Fig. 3 zeigt einen Gusskern 8 für die Gaswechselkanäle 3 mit Formbereichen 9 für die Oberflächenstrukturen 7.

[0025] Die in ablösekritischen Bereichen angeordneten Oberflächenstrukturen 7 bewirken Mikroturbulenzen, die einer Strömungsablösung entgegenwirken.

## Patentansprüche

1. Zylinderkopf (1) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Gaswechselkanal (3), insbesondere einem Auslasskanal (2) wobei der Gaswechselkanal (3), zumindest abschnittsweise, zumindest eine Oberflächenstruktur (7) aufweist, die Oberflächenstruktur (7) durch Vertiefungen und/oder Erhebungen (6) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen oder Erhebungen (6), zumindest teilweise, unterschiedliche Höhen, Durchmesser, Abstände und/oder Formen aufweisen.
2. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen oder Erhebungen (6) in Reihen in einer Matrixstruktur angeordnet sind.
3. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen oder Erhebungen (6) periodisch angeordnet sind.
4. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen oder Erhebungen (6) im Bereich zumindest einer Strömungsumlenkung (4) des Gaswechselkanals (3) angeordnet sind.
5. Zylinderkopf nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen oder Erhebungen (6) im Bereich einer Bogeninnenseite (5) der Strömungsumlenkung (4) angeordnet sind.
6. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Höhe der Vertiefungen oder Erhebungen (6) mindestens 0,1 mm, vorzugsweise mindestens 1 mm beträgt.
7. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der größte Durchmesser der Vertiefungen oder Erhebungen (6) mindestens 1 mm beträgt.
8. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen den Vertiefungen oder Erhebungen (6) mindestens 1 mm beträgt.

9. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen oder Erhebungen (6) im Wesentlichen teilkugelförmig geformt sind.
10. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen oder Erhebungen (6) im Grundriss elliptisch oder eckig ausgebildet sind.

**Hierzu 1 Blatt Zeichnungen**

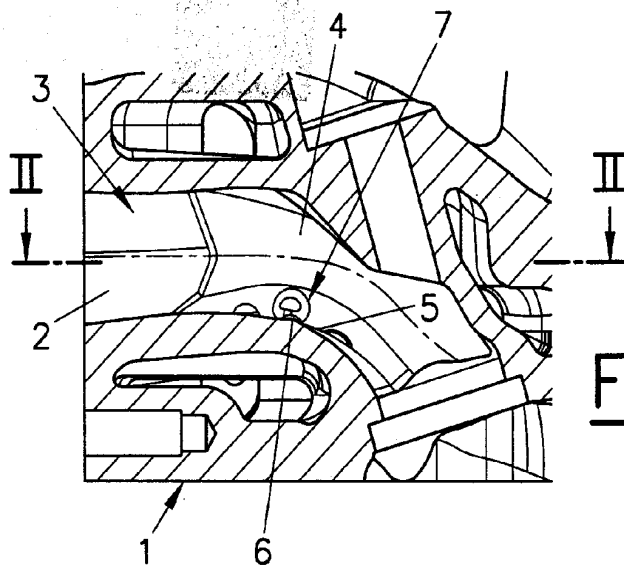


Fig. 1

Fig. 2

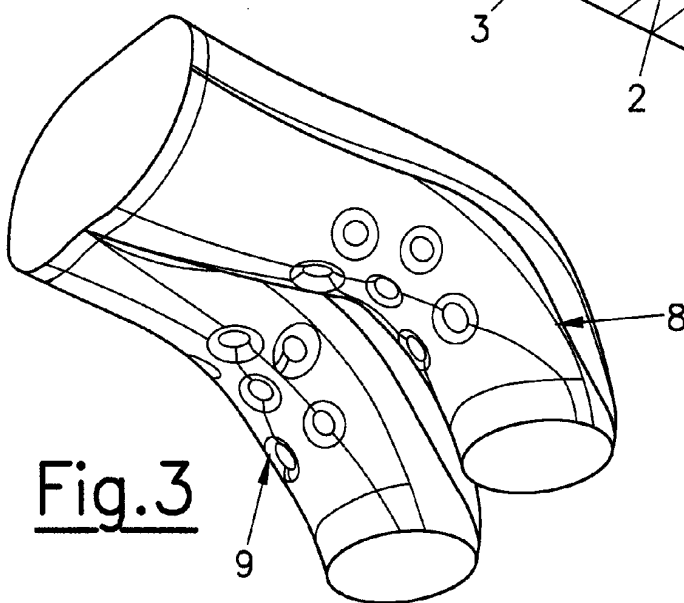
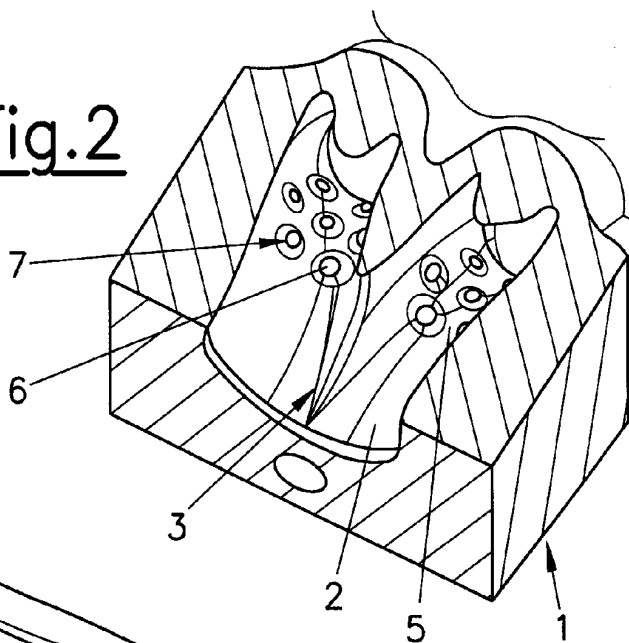


Fig. 3