

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 505 832 A2 2009-04-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 1457/2008**

(51) Int. Cl.⁸: **F01L 13/06** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **18.09.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.04.2009**

(73) Patentinhaber:

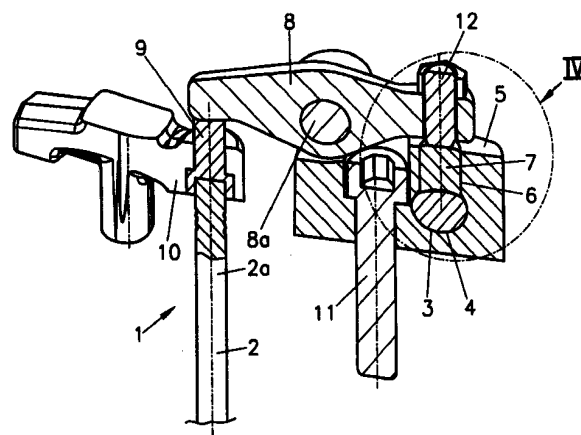
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:

ZAPF MARTIN ING.
AU/TURNAU (AT)

(54) MOTORBREMSEINRICHTUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft eine Motorbremseinrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Auslasshubventil (2) pro Zylinder, wobei die Motorbremseinrichtung (1) über einen Bremsnocken (4) und einen vorzugsweise als Kipphebel ausgeführten Ventilhebel (8) auf das Auslasshubventil (2) einwirkt. Um auf möglichst einfache Weise eine verschleißarme Motorbremseinrichtung (1) bereitzustellen, ist vorgesehen, dass zwischen dem Bremsnocken (4) und dem Ventilhebel (8) ein in einem Führungszyylinder (6) geführter Kolben (7) angeordnet ist.



AT 505 832 A2 2009-04-15

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Motorbremseinrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Auslasshubventil (2) pro Zylinder, wobei die Motorbremseinrichtung (1) über einen Bremsnocken (4) und einen vorzugsweise als Kipphebel ausgeführten Ventilhebel (8) auf das Auslasshubventil (2) einwirkt. Um auf möglichst einfache Weise eine verschleißarme Motorbremseinrichtung (1) bereitzustellen, ist vorgesehen, dass zwischen dem Bremsnocken (4) und dem Ventilhebel (8) ein in einem Führungszylinder (6) geführter Kolben (7) angeordnet ist.

Fig. 1

55708

Die Erfindung betrifft eine Motorbremseinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Auslasshubventil pro Zylinder, wobei die Motorbremseinrichtung über einen Bremsnocken und einen vorzugsweise als Kipphebel ausgeführten Ventilhebel auf das Auslasshubventil einwirkt.

Die DE 101 16 143 A1 beschreibt eine Motorbremse, bei der zur Erzielung einer Bremsleistung im Motor die Auslassventile im Kompressionstakt zusätzlich geöffnet werden. Diese Öffnung wird durch eine Bremsnockenwelle mit einem Bremsnocken erreicht. Bei Drehung der Bremsnockenwelle drücken deren Bremsnocken auf ein freies Ende eines im Zylinderkopf gelagerten Kipphebels. Die Öffnung der Auslassventile und somit die Bremsleistung kann über den Drehwinkel der Bremsnockenwelle gesteuert werden. Der normale Auslass wird über eine herkömmliche Nockenwelle und die auf ihr angeordneten Auslassnocken bewerkstelligt. Nachteilig ist, dass zwischen den Bremsnocken und dem Ventilhebel bei Aktivierung eine Linienberührung erfolgt, was zu erheblichem Verschleiß führt.

Weiters ist aus der AT 003.978 U1 eine Brennkraftmaschine mit einer Motorbremseinrichtung mit zumindest einem zusätzlich zu den Gaswechselventilen im Zylinderkopf angeordneten, als Hubventil ausgeführten Motorbremsventil bekannt, welches bei Motorbremsbetrieb über einem Bremsventilhebel entgegen der Kraft einer Schließfeder betätigbar ist. Die Betätigung des Motorbremsventils erfolgt durch Verdrehen oder Verschieben eines mit dem Motorbremsventil verbundenen Bremsnocken.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Motorbremseinrichtung mit möglichst geringem Aufwand und geringem Verschleiß vorzuschlagen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass zwischen dem Bremsnocken und dem Ventilhebel ein in einem Zylinder geführter Kolben angeordnet ist, wobei vorzugsweise zumindest im Motorbremsbetrieb zwischen dem Bremsnocken und dem Kolben eine Flächenberührung erfolgt.

Der Bremsnocken kann einen Erhebungsbereich mit einem ersten Nockenradius auf und einen Grundbereich mit einem zweiten Nockenradius aufweisen, wobei vorzugsweise der zweite Nockenradius größer ist als der erste Nockenradius. Beispielsweise kann der zweite Nockenradius doppelt so groß ausgebildet sein wie der erste Nockenradius.

Um eine Linienberührung zwischen dem Nocken und dem Kolben zu vermeiden, ist in einer besonders bevorzugten Ausführung vorgesehen, dass der Kolben eine

konkav gekrümmte, vorzugsweise zumindest abschnittsweise zylindrische Berührfläche mit dem Bremsnocken aufweist. Die Berührfläche kann dabei weiters einen zentralen ersten konkaven Bereich mit einem ersten Krümmungsradius aufweisen, welcher im wesentlichen dem ersten Nockenradius entspricht. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Berührfläche zumindest einen an den ersten konkaven Bereich anschließenden zweiten konkaven Bereich mit einem zweiten Krümmungsradius aufweist, wobei der zweite Krümmungsradius größer ist als der erste Krümmungsradius, und wobei vorzugsweise der zweite Krümmungsradius im wesentlichen dem zweiten Nockenradius entspricht. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass sowohl bei aktivierter, als auch deaktivierter Motorbremseinrichtung eine Linienberührung zwischen dem Nocken und dem Kolben vermieden wird.

Um minimalen Verschleiß zu erreichen, sollten darüber hinaus der Bremsnocken und/oder der Kolben aus gehärtetem Einsatzstahl oder aus Wälzlagerstahl gefertigt sein.

In einer sehr kompakten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Bremsnocken und der Zylinder im Lagerbock des Kipphebels angeordnet sind.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Ventilhebel über ein Ventilkopplungsstück auf das Auslasshubventil einwirkt, wobei das Ventilkopplungsstück axial verschiebbar in einem Ventilbetätigungsteil, vorzugsweise in einer Ventilbrücke gelagert ist. Dadurch wird verhindert, dass durch den Ventilbetätigungsteil eventuell ein zweites Auslassventil bei aktivierter Motorbremseinrichtung mit geöffnet wird.

Die Verdrehung der Nockenwelle kann durch einen elektrischen Stellmotor, rein mechanisch oder mechanisch-hydraulisch erfolgen.

In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Bremsnocken hydraulisch verstellbar ist, wobei vorzugsweise eine hydraulisch verstellbare Zahnstange in ein fest mit dem Bremsnocken verbundenes Zahnrad eingreift. Alternativ dazu kann der Bremsnocken auch über einen Hebel durch ein Regelgestänge verstellt werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 eine Motorbremseinrichtung für eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine im Schnitt in einer Schrägansicht, Fig. 2 die Motorbremseinrichtung in einer Schrägansicht in einer ersten Ausführungsvariante, Fig. 3 die Motorbremseinrichtung in einer zweiten Ausführungsvariante, Fig. 4 das Detail IV

aus Fig.1 der deaktivierten Motorbremseinrichtung und Fig.5 dieses Detail bei aktivierter Motorbremseinrichtung.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen jeweils eine Motorbremseinrichtung 1 für eine Brennkraftmaschine, wobei die Motorbremseinrichtung 1 auf ein in einen nicht weiter dargestellten Brennraum mündendes Auslasshubventil 2 einwirkt. Die Motorbremseinrichtung 1 weist eine Bremsnockenwelle 3 mit einem Bremsnocken 4 auf, welche in einem Lagerbock 5 drehbar gelagert ist. Der Bremsnocken 4 wirkt über einen in einem Führungszylinder 6 des Lagerbockes 5 verschiebbar gelagerten Kolben 7 auf einen als Kipphebel ausgeführten Hebel 8 ein, der über ein Ventilentkopplungsstück 9 auf dem Schaft 2a des Auslasshubventils 2 angreift. Das Ventilentkopplungsstück 9 ist axial verschiebbar in einem Ventilbetätigungsteil, beispielsweise in einer Ventilbrücke 10 gelagert. An der Ventilbrücke 10 greift – direkt oder indirekt – eine nicht weiter dargestellte Auslassnockenwelle zur Betätigung zweier Auslasshubventile an, von denen nur das Auslasshubventil 2 dargestellt ist. Die Achse des Ventilhebels 8 ist mit 8a bezeichnet. Der Lagerbock 5 ist über eine oder mehrere Schrauben 11 an einem nicht weiter dargestellten Zylinderkopfoberdeck befestigt.

Zur Feineinstellung der Motorbremseinrichtung 1 ist eine Einstellschraube 12 am Hebel 8 vorgesehen.

Bei Verdrehung der Bremsnockenwelle 3 bewegt sich der Kolben 7 um einen vordefinierten Weg von beispielsweise 2 mm in Richtung des Ventilhebels 8 und ermöglicht dessen Kippen, wodurch das Auslasshubventil 2 geöffnet wird. Die Verdrehung der Bremsnockenwelle 3 kann dabei über einen Betätigungshebel 13 erfolgen, wie in Fig. 2 dargestellt ist, oder über eine Zahnstange 14 (siehe Fig. 3). Der Betätigungshebel 13 kann in bekannter Weise über ein Regelgestänge mit einer pneumatischen oder hydraulischen Betätigungseinrichtung verbunden sein.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführung weist die Bremsnockenwelle 4 ein Zahnrad 15 auf, in welches die Zahnstange 14 eingreift. Die als Druckkolben ausgebildete Zahnstange 14 wird im Bremsbetrieb hydraulisch mit Druck beaufschlagt und verdreht die Nockenwelle über das Zahnrad 15 um einen Winkel von etwa 90° über die Verzahnung. Beim Lösen des Bremsbetriebes wird die Zahnstange 14 hydraulisch entlastet, wodurch diese mittels der Feder 16 in die Ausgangsstellung zurückgeschoben wird.

Fig. 4 zeigt ein Detail der Motorbremseinrichtung bei Normalbetrieb, also deaktivierter Motorbremseinrichtung 1, und Fig. 5 dieses Detail im Motorbremsbetrieb. Deutlich ist zu entnehmen, dass sowohl im Normalbetrieb, als auch im Motor-

bremsbetrieb eine verschleißintensive Linienberührung zwischen dem Bremsnocken 4 und dem Kolben 7 vermieden wird. Dabei ist es wesentlich, dass der Kolben 7 eine konkave Berührfläche 17 aufweist, die sich insbesondere im Motorbremsbetrieb, aber vorteilhafterweise auch im Normalbetrieb an den Bremsnocken 4 anschmiegt. Der Bremsnocken 4 weist dabei einen Erhebungsbereich 4a mit einem ersten Nockenradius r_1 und einen Grundbereich 4b mit einem zweiten Nockenradius r_2 auf. Im Ausführungsbeispiel ist der zweite Nockenradius r_2 größer ausgebildet als der erste Nockenradius r_1 ausgebildet, wobei der zweite Nockenradius r_2 etwa doppelt so groß ist wie der erste Nockenradius r_1 .

Die Berührfläche 17 des Kolbens 7 weist einen zentralen konkaven ersten Bereich 17a, wobei der Krümmungsradius R_1 des ersten Bereichs 17a im wesentlichen dem ersten Nockenradius r_1 entspricht. Weiters weist die Berührfläche 17 anschließend an den ersten Bereich 17a zwei konkave zweite Bereiche 17b auf, wobei der Krümmungsradius R_2 jedes zweiten Bereichs 17b im wesentlichen dem zweiten Nockenradius r_2 entspricht.

Die Kontaktpartner Nocken 4 und Kolben 7 sollten zumindest aus gehärtetem Einsatzstahl oder aus Wälzlagerstahl gefertigt sein.

Dadurch ist gewährleistet, dass sowohl im Motorbremsbetrieb, als auch im Normalbetrieb eine flächige Berührung zwischen dem Nocken 4 und dem Kolben 7 vorliegt. Der Verschleiß kann damit auf ein Minimum reduziert werden.

PATENTANSPRÜCHE

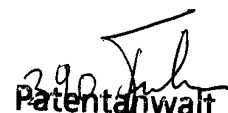
1. Motorbremseinrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Auslasshubventil (2) pro Zylinder, wobei die Motorbremseinrichtung (1) über einen Bremsnocken (4) und einen vorzugsweise als Kipphebel ausgeführten Ventilhebel (8) auf das Auslasshubventil (2) einwirkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Bremsnocken (4) und dem Ventilhebel (8) ein in einem Führungszylinder (6) geführter Kolben (7) angeordnet ist.
2. Motorbremseinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest im Motorbremsbetrieb zwischen dem Bremsnocken (4) und dem Kolben (7) eine Flächenberührung erfolgt.
3. Motorbremseinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsnocken (4) einen Erhebungsbereich (4a) mit einem ersten Nockenradius (r_1) aufweist.
4. Motorbremseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsnocken (4) einen Grundbereich (4b) mit einem zweiten Nockenradius (r_2) aufweist.
5. Motorbremseinrichtung (1) nach den Ansprüchen 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Nockenradius (r_2) größer ist als der erste Nockenradius (r_1), wobei vorzugsweise der zweite Nockenradius (r_2) doppelt so groß ist wie der erste Nockenradius (r_1).
6. Motorbremseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kolben (7) eine konkav gekrümmte, vorzugsweise zumindest abschnittsweise zylindrische Berührfläche (17) mit dem Bremsnocken (4) aufweist.
7. Motorbremseinrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Berührfläche (17) einen zentralen ersten konkaven Bereich (17a) mit einem ersten Krümmungsradius (R_1) aufweist, welcher im wesentlichen dem ersten Nockenradius (r_1) entspricht.
8. Motorbremseinrichtung (1) Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Berührfläche (17) zumindest einen an den ersten konkaven Bereich (17a) anschließenden zweiten konkaven Bereich (17b) mit einem zweiten Krümmungsradius (R_2) aufweist, wobei der zweite Krümmungsradius (R_2) größer ist als der erste Krümmungsradius (R_1), und wobei vorzugsweise der

zweite Krümmungsradius (R_2) im wesentlichen dem zweiten Nockenradius (r_2) entspricht.

9. Motorbremseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsnocken (4) und/oder der Kolben (7) aus gehärtetem Einsatzstahl oder aus Wälzlagerstahl gefertigt sind.
10. Motorbremseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsnocken (4) und der Führungszylinder (6) im Lagerbock (5) des Ventilhebels (8) angeordnet ist.
11. Motorbremseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilhebel (8) über ein Ventilkopplungsstück (9) auf das Auslasshubventil (2) einwirkt, wobei das Ventilkopplungsstück (9) axial verschiebbar in einem Ventilbetätigungsteil, vorzugsweise in einer Ventilbrücke (10) gelagert ist.
12. Motorbremseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsnocken (4) elektrisch verstellbar ist.
13. Motorbremseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsnocken (4) hydraulisch verstellbar ist, wobei vorzugsweise eine hydraulisch verstellbare Zahnstange (14) in ein fest mit dem Bremsnocken (4) verbundenes Zahnrad (15) eingreift.
14. Motorbremseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsnocken (4) über einen Betätigungshebel (13) verdrehbar ist.

2008 09 18

Fu/Sc

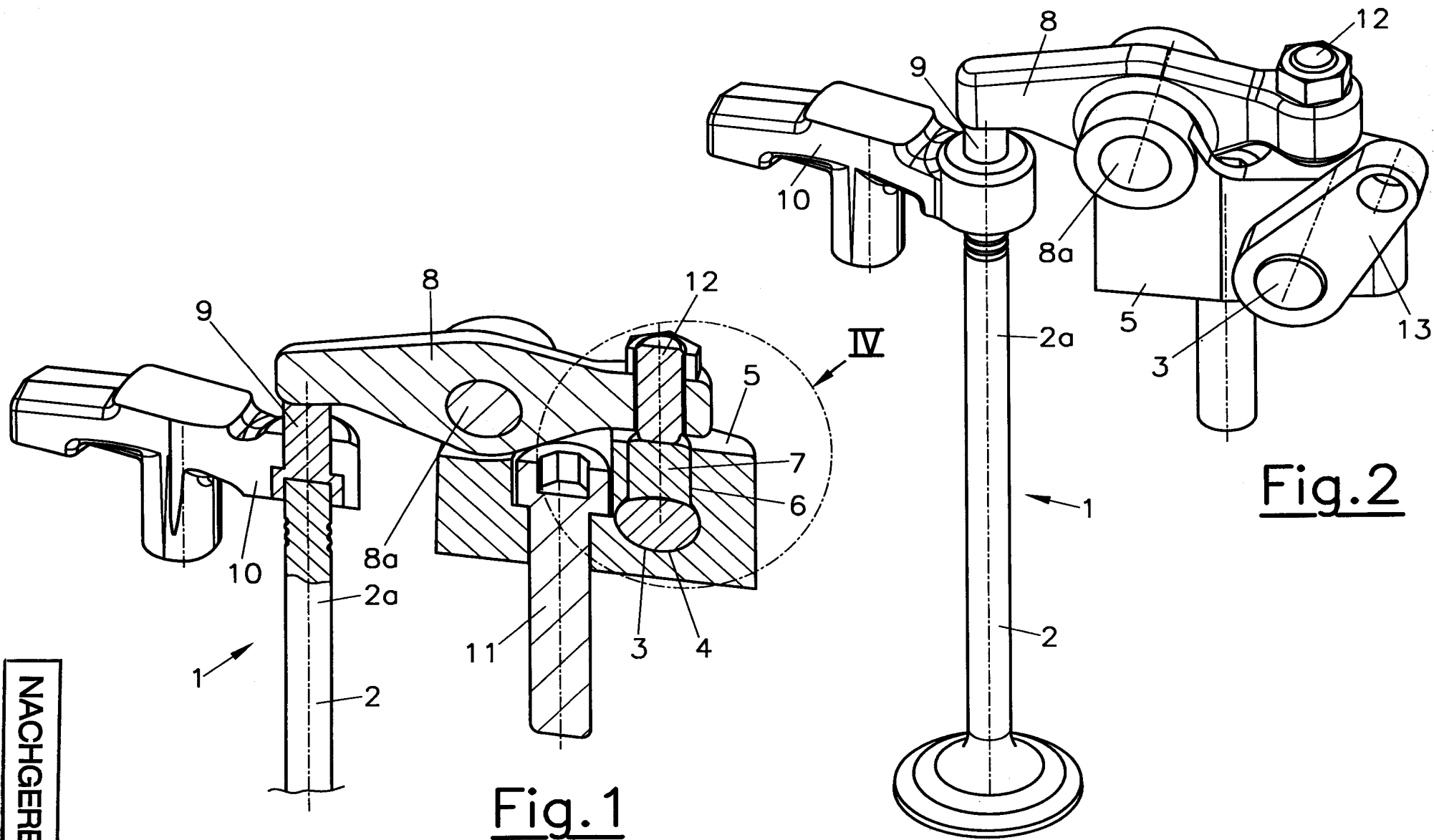

Patentanwalt

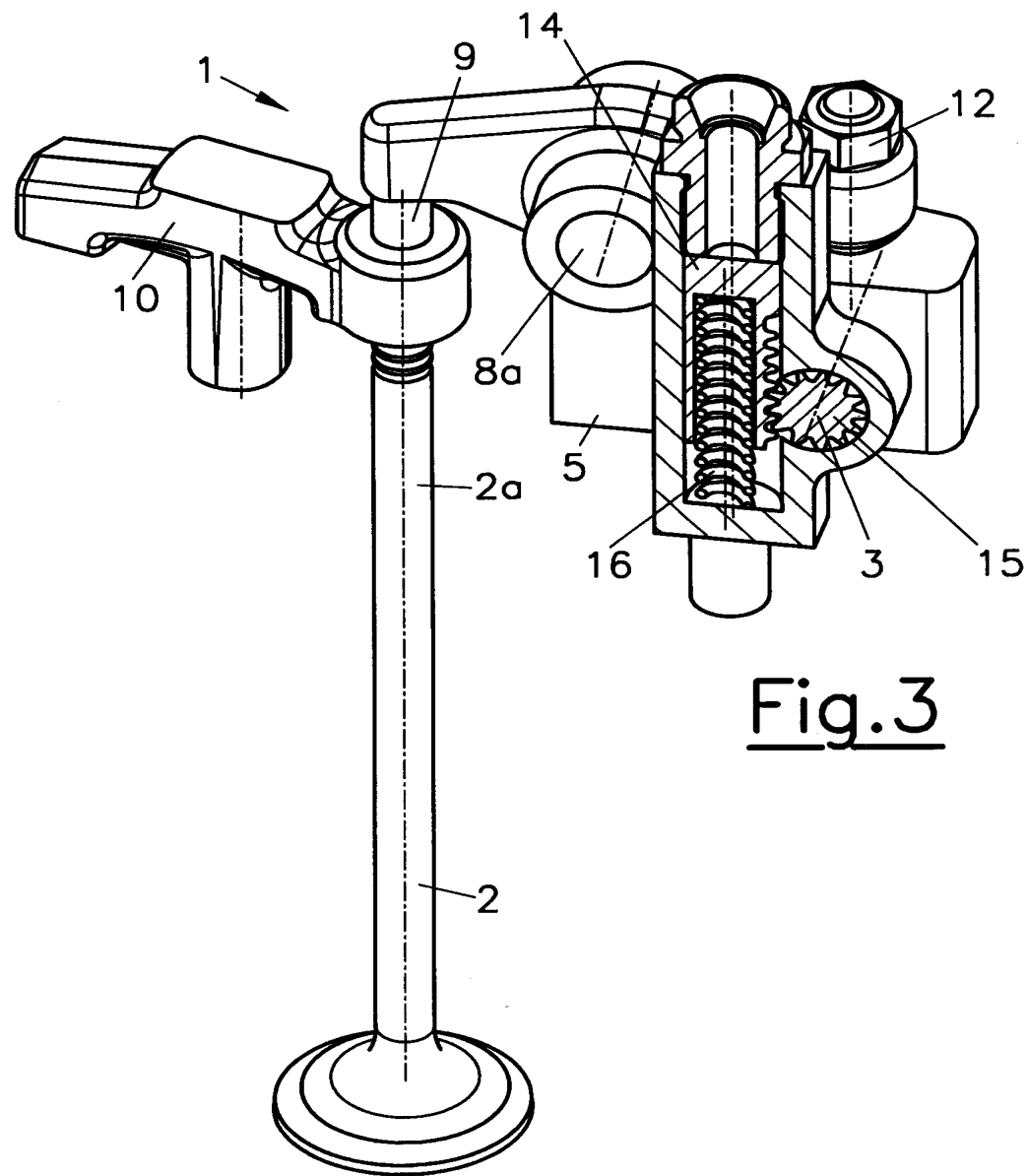
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk

A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17

Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333

E-mail: patent@babeluk.at





NACHGEREICH!

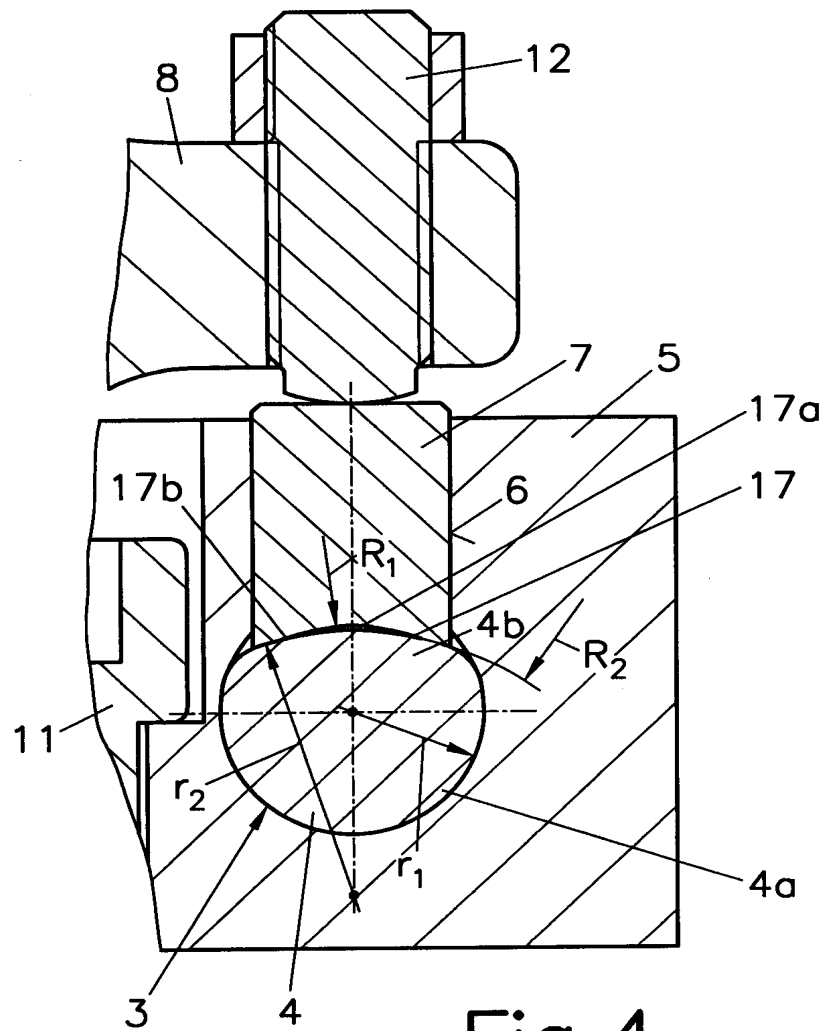


Fig. 4

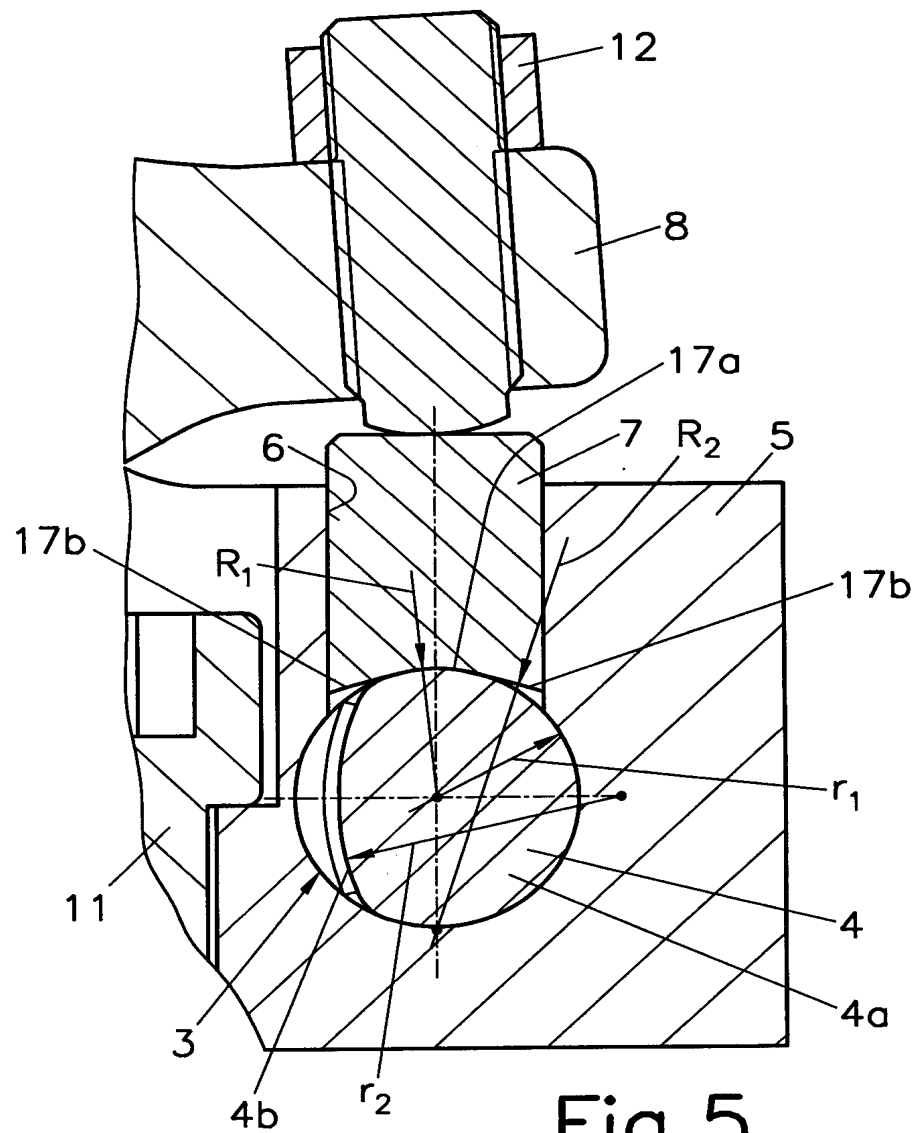


Fig. 5

0
9
3
0
0