

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Zylinderkopf.

[0002] Um bei Brennkraftmaschinen eine optimale Brennraumform zu verwirklichen, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, Zylinderköpfe mit zu den Zylinderachsen radial geneigten Gaswechselventilen auszustatten. Bei solchen Zylinderköpfen stößt die Unterbringung des auf die radialen Gaswechselventile aufbauenden Ventiltriebs jedoch auf Probleme.

[0003] Als Beispiel hierfür wird die Mehrventil-Brennkraftmaschine aus der Druckschrift EP 0 144 179 B1 angeführt. Diese Brennkraftmaschine weist einen Zylinderkopf mit fünf Gaswechselventilen auf, deren Achsen sich in einem gemeinsamen Punkt auf der Zylinderachse schneiden. Zur Ansteuerung dieser Ventile ist eine einzige Nockenwelle vorgesehen, welche etwa mittig zwischen den Einlaßventilen und den Auslaßventilen angeordnet ist. Oberhalb oder unterhalb dieser Nockenwelle sind dort zwei Steckachsen für die Ventilbetätigungshebel vorgesehen, so daß der Zylinderkopf sehr hochbauend ausgeführt ist.

[0004] Ein anderes Beispiel kann aus der Druckschrift US 4,558,667 entnommen werden, welche einen Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine betrifft. Dieser Ventiltrieb treibt vier radial angeordnete Gaswechselventile, indem jedes Gaswechselventil von zwei zueinander senkrecht stehenden Ventilbetätigungshebeln beaufschlagt wird und indem für die Ventilbetätigungshebel parallel sowie senkrecht zu den Einlaß- und Auslaßnockenwellen angeordnete Steckachsen vorgesehen sind. Aufgrund der doppelten Anzahl von Ventilbetätigungshebeln und Steckachsen ist leicht einzusehen, daß auch die Unterbringung dieses Ventiltriebs Probleme aufwirft.

[0005] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Zylinderkopf zu realisieren, der eine optimale Brennraumform erlaubt und gleichzeitig einen platzsparend untergebrachten Ventiltrieb aufweist.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Zylinderkopf mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Indem der Zylinderkopf eine Einlaßnockenwelle und eine Auslaßnockenwelle aufweist, pro Zylinder eine Zünd- oder Einspritzvorrichtung, die zur Zylinderachse im wesentlichen parallel angeordnet ist, Einlaßventile und Auslaßventile, die zur Zylinderachse im wesentlichen radial geneigt sind, stehende Ausgleichselemente, die im wesentlichen parallel und benachbart zu der Zünd- oder Einspritzvorrichtung angeordnet sind, und Ventilbetätigungshebel, die mit ihrem einen Ende an einem der Ein- oder Auslaßventile angreifen und die mit ihrem anderen Ende auf einem der stehenden Ausgleichselemente gelagert sind, aufweist, begünstigt der Zylinderkopf eine optimale Brennraumform und ist zugleich sehr kompakt und damit platzsparend aufgebaut. Denn die Ventilbetätigungshebel weisen von den Schaftenden der radialen Ein- und Auslaßventile nach innen, wo sie

auf den stehenden Ausgleichselementen neben der Zünd- oder Einspritzeinrichtung gelagert sind. Oberhalb der Ventilbetätigungshebel ist die Einlaßnockenwelle beziehungsweise die Auslaßnockenwelle angeordnet, die jeweils am Mittenbereich der Ventilbetätigungshebel anliegt.

[0007] Vorteilhaft schneiden oder tangieren die Einlaßnockenwelle und die Auslaßnockenwelle den Zylinder in einer Projektion entlang der Zylinderachse. Durch dieses Merkmal ist verwirklicht, daß die beiden Nockenwellen eng nebeneinander liegen und daß der Zylinderkopf trotz der radial geneigten Ein- und Auslaßventile in Achsrichtung der Nockenwellen relativ schmalbauend ist.

[0008] In einer besonderen Ausführungsform weist die Einlaßnockenwelle und die Auslaßnockenwelle zur Anlage an den dazu senkrecht orientierten Ventilbetätigungshebeln schräge Nockenkonturen auf. Mittels der schrägen Nockenkonturen können die beiden Nockenwellen die mit den radial geneigten Ein- und Auslaßventilen zusammenwirkenden Ventilbetätigungshebel querkraftsfrei betätigen.

[0009] Die Zünd- oder Einspritzvorrichtung kann gegenüber der Zylinderachse in Richtung zur Auslaßnockenwelle versetzt angeordnet sein. Denn bei einer gleichen Anzahl von Ein- und Auslaßventilen pro Zylinder sind die Ventilteller der Einlaßventile zur Begünstigung des Gaswechsels meist größer als die Ventilteller der Auslaßventile, so daß die Zünd- oder Einspritzvorrichtung unter Berücksichtigung der räumlichen Gegebenheiten zur Auslaßnockenwelle beziehungsweise zur Auslaßseite hin versetzt angeordnet ist. Dies gilt natürlich auch dann, wenn pro Zylinder eine größere Anzahl von Einlaßventilen als Auslaßventile vorgesehen ist.

[0010] Bevorzugt weisen die Ein- und die Auslaßventile in einer Projektion entlang der Achsrichtung der Ein- und Auslaßnockenwelle unterschiedlich große Neigungswinkel auf. Denn damit wird bei einer gleichen Anzahl von Einlaß- und Auslaßventilen pro Zylinder die Brennraumform optimiert, indem die Einlaßventile mit den größeren Ventiltellern zur Zylinderachse weniger stark geneigt sind als die Auslaßventile mit den kleineren Ventiltellern.

[0011] Gleichermäßen bevorzugt weisen die Ein- und die Auslaßventile in einer Projektion senkrecht zur Achsrichtung der Ein- und Auslaßnockenwelle jeweils gleich große Neigungswinkel auf. Somit kann der Ventiltrieb dennoch eine gewisse Symmetrie aufweisen.

[0012] Jeweils eines der Ausgleichselemente zur Lagerung eines der Ventilbetätigungshebel für eines der Einlaßventile und jeweils eines der Ausgleichselemente zur Lagerung eines der Ventilbetätigungshebel für eines der Auslaßventile sind eng benachbart nebeneinander angeordnet. Auf diese Weise wird der Ventiltrieb eines Ein- und eines Auslaßventils räumlich zusammengefaßt, so daß im Bereich zwischen je zwei der Ein- und Auslaßventile noch ausreichend Platz für eine zusätzliche Zünd- oder Einspritzvorrichtung verbleibt.

[0013] Passend zu der besonderen Ausführungsform gemäß Anspruch 3 sind die beiden Ventilbetätigungshebel, die den eng benachbart nebeneinander angeordneten Ausgleichselementen zugeordnet sind, zur Achsrichtung der Einlaßnockenwelle und der Auslaßnockenwelle jeweils leicht gekippt. Damit werden die auf die jeweiligen Nockenwellen wirkenden Nockenwellenaxialkräfte innerhalb der einzelnen Zylinder reduziert beziehungsweise kompensiert.

[0014] Außerdem weisen die Ventilbetätigungshebel zur Anlage an der Einlaßnockenwelle oder der Auslaßnockenwelle jeweils eine annähernd mittig gelagerte Rolle auf, um die Reibwiderstände zu verringern.

[0015] Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungsfiguren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Eine Draufsicht des erfindungsgemäßen Zylinderkopfes in schematischer Darstellung;

Figur 2 eine Seitenansicht des Zylinderkopfes aus Figur 1 entlang der Linie II-II; und

Figur 3 eine Seitenansicht des Zylinderkopfes aus Figur 1 entlang der Ansichtsrichtung III.

[0016] Der Zylinderkopf 1 weist eine Einlaßnockenwelle 2 sowie eine Auslaßnockenwelle 2' und pro Zylinder 3 eine Zündeinrichtung 4, zwei Einlaßventile 5 und zwei Auslaßventile 5', vier stehende Ausgleichselemente 6, 6' und vier Ventilbetätigungshebel 7, 7' auf. Außerdem ist pro Zylinder 3 noch eine Einspritzvorrichtung 8 vorgesehen.

[0017] Aus Gründen der Vereinfachung ist in den Figuren 1 bis 3 jeweils nur eine Zylinderhalbseite mit einem Einlaßventil 5 und einem Auslaßventil 5', zwei Ausgleichselementen 6, 6' und zwei Ventilbetätigungshebeln 7, 7' dargestellt. Die andere Zylinderhalbseite kann man sich spiegelsymmetrisch zur Linie E ausgebildet vorstellen.

[0018] Die Einlaßnockenwelle 2 und die Auslaßnockenwelle 2' sind parallel zueinander angeordnet und schneiden in einer Projektion entlang der Zylinderachse Z den Zylinder 3, da sie relativ eng benachbart nebeneinander liegen. Die Einlaßnockenwelle 2 und die Auslaßnockenwelle 2' tragen jeweils eine gleiche Anzahl von Nocken 9, 9' mit schrägen Nockenkonturen, wodurch die Kraftübertragung von den Nocken 9, 9' auf die Ventilbetätigungshebel 7, 7' querkraftsfrei erfolgen kann.

[0019] In den Figuren 1 bis 3 ist unterhalb des Zylinderkopfes 1 einer der Zylinder 3 angedeutet. Parallel versetzt zu der Achse Z des Zylinders 3 ist eine Zündvorrichtung 4 angeordnet. Die Zündvorrichtung 4 ist von der Einlaßnockenwelle 2 weg in Richtung zur der Auslaßnockenwelle 2' versetzt, da zwischen den beiden Einlaßventilen 5 eine Einspritzvorrichtung 8 angeordnet ist. Natürlich wäre aber auch denkbar, daß anstelle der

Zündvorrichtung 4 eine Einspritzvorrichtung 8 und daß anstelle der Einspritzvorrichtung 8 eine Zündvorrichtung angeordnet ist.

[0020] Die beiden Einlaßventile 5 und die beiden Auslaßventile 5' sind zur Achse Z des Zylinders 3 im wesentlichen radial geneigt. Auffällig ist, daß die Ventilteller 10 der Einlaßventile 5 größer sind als die Ventilteller 10' der Auslaßventile 5'. Außerdem kann man aus den Figuren 1 und 2 entnehmen, daß die Einlaßventile 5 und die Auslaßventile 5' in einer Projektion entlang der Achsrichtung N der Einlaßnockenwelle 2 und der Auslaßnockenwelle 2' unterschiedlich große Neigungswinkel α , α' aufweisen, wobei der Neigungswinkel α der Einlaßventile 5 kleiner ist als der Neigungswinkel α' der Auslaßventile 5'. Und aus den Figuren 1 und 3 wird deutlich, daß die Einlaßventile 5 und die Auslaßventile 5' in einer Projektion senkrecht zur Achsrichtung N der Einlaßnockenwelle 2 und der Auslaßnockenwelle 2' gleich große Neigungswinkel β , β' aufweisen.

[0021] In Achsrichtung N der Einlaßnockenwelle 2 und der Auslaßnockenwelle 2' ist zu beiden Seiten der Zündvorrichtung 4 jeweils ein Paar von stehenden Ausgleichselementen 6, 6' angeordnet, wobei die Ausgleichselemente 6, 6' parallel und benachbart zu der Zündvorrichtung 4 angeordnet sind. Die Ausgleichselemente 6, 6' sind dabei zur Achse Z des Zylinders 3 symmetrisch angeordnet.

[0022] Zur Betätigung der vier radialen Ein- und Auslaßventile 5, 5' sind vier Ventilbetätigungshebel 7, 7' vorgesehen. Die Ventilbetätigungshebel 7, 7' greifen mit ihrem einen Ende jeweils an einem der Ein- oder Auslaßventile 5, 5' an und sind mit ihrem anderen Ende auf einem der Ausgleichselemente 6, 6' gelagert. So sind die Ventilbetätigungshebel 7 für die Einlaßventile 5 und die Ventilbetätigungshebel 7' für die Auslaßventile 5' auf zwei Paaren von Ausgleichselementen 6, 6' gelagert und sind die beiden Ventilbetätigungshebel 7, 7' zu der Einlaßnockenwelle 2 und der Auslaßnockenwelle 2' senkrecht orientiert.

[0023] Außerdem sind die Ventilbetätigungshebel 7, 7' zur Achsrichtung N der Einlaßnockenwelle 2 und der Auslaßnockenwelle 2' jeweils leicht gekippt, damit auch die Kraftübertragung von den Ventilbetätigungshebeln 7, 7' auf die Ein- und Auslaßventile 5, 5' querkraftsfrei erfolgen kann.

[0024] Zur Verminderung der Reibung des Ventiltriebs weisen die Ventilbetätigungshebel 7, 7' schließlich jeweils eine annähernd mittig gelagerte Rolle 11, 11' auf, welche mit der Einlaßnockenwelle 2 oder der Auslaßnockenwelle 2' in Verbindung steht.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf mit einer Einlaßnockenwelle (2) und einer Auslaßnockenwelle (2'), der pro Zylinder (3)
 - eine Zünd- oder Einspritzvorrichtung (4), die

zur Zylinderachse (Z) im wesentlichen parallel angeordnet ist,

- Einlaßventile (5) und Auslaßventile (5'), die zur Zylinderachse (Z) im wesentlichen radial geneigt sind, 5
- stehende Ausgleichselemente (6, 6'), die im wesentlichen parallel und benachbart zu der Zünd- oder Einspritzvorrichtung (4) angeordnet sind, und 10
- Ventilbetätigungshebel (7, 7'), die mit ihrem einen Ende an einem der Ein- oder Auslaßventile (5, 5') angreifen und die mit ihrem anderen Ende auf einem der stehenden Ausgleichselemente (6, 6') gelagert sind, aufweist. 15

2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßnockenwelle (2) und die Auslaßnockenwelle (2') in einer Projektion entlang der Zylinderachse (Z) den Zylinder (3) schneiden oder zumindest tangieren. 20

3. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßnockenwelle (2) und die Auslaßnockenwelle (2') zur Anlage an den dazu senkrecht orientierten Ventilbetätigungshebeln (7, 7') Nocken (9, 9') mit schrägen Nockenkonturen aufweisen. 25 30

4. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zünd- oder Einspritzvorrichtung (4) gegenüber der Zylinderachse (Z) in Richtung zur Auslaßnockenwelle (2') versetzt angeordnet ist. 35

5. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßventile (5) und die Auslaßventile (5') in einer Projektion entlang der Achsrichtung (N) der Einlaßnockenwelle (2) und der Auslaßnockenwelle (2') unterschiedlich große Neigungswinkel (α , α') aufweisen. 40

6. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßventile (5) und die Auslaßventile (5') in einer Projektion senkrecht zur Achsrichtung (N) der Einlaßnockenwelle (2) und der Auslaßnockenwelle (2') gleich große Neigungswinkel (β , β') aufweisen. 45 50

7. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eines der Ausgleichselemente (6, 6') zur Lagerung eines der Ventilbetätigungshebel (7) für eines der Einlaßventile (5) und eines der Ausgleichselemente (6, 6') zur Lagerung eines der Ventilbetätigungshebel (7') für eines der Auslaßventile (5') eng benachbart neben-

einander angeordnet sind.

8. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ventilbetätigungshebel (7, 7'), die den eng benachbart nebeneinander angeordneten Ausgleichselementen (6, 6') zugeordnet sind, zur Achsrichtung (N) der Einlaßnockenwelle (2) und der Auslaßnockenwelle (2') jeweils leicht gekippt angeordnet sind.

9. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilbetätigungshebel (7, 7') zur Anlage an der Einlaßnockenwelle (2) oder der Auslaßnockenwelle (2') jeweils eine annähernd mittig gelagerte Rolle (11, 11') aufweisen.

FIG. 1

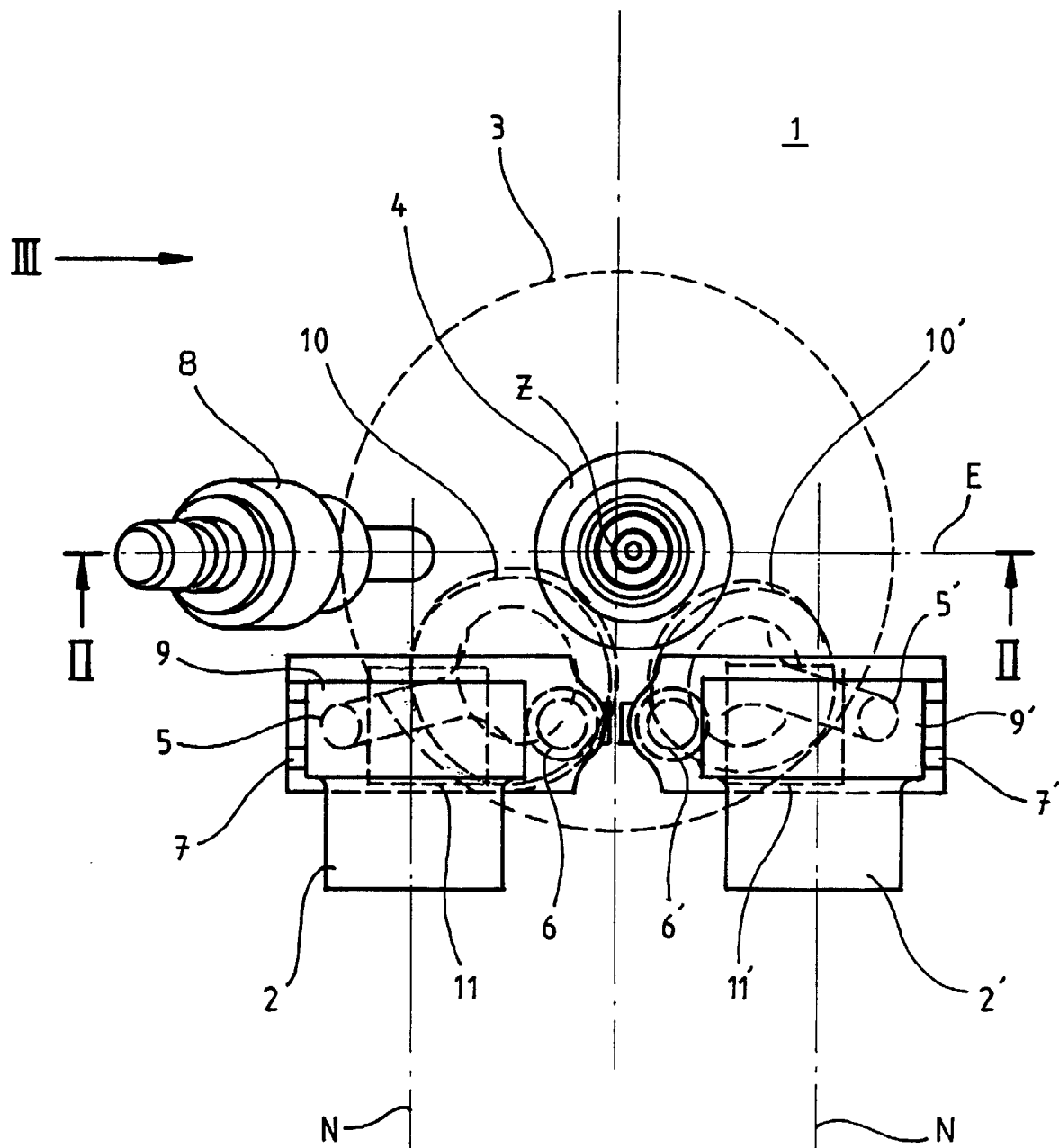


FIG. 2

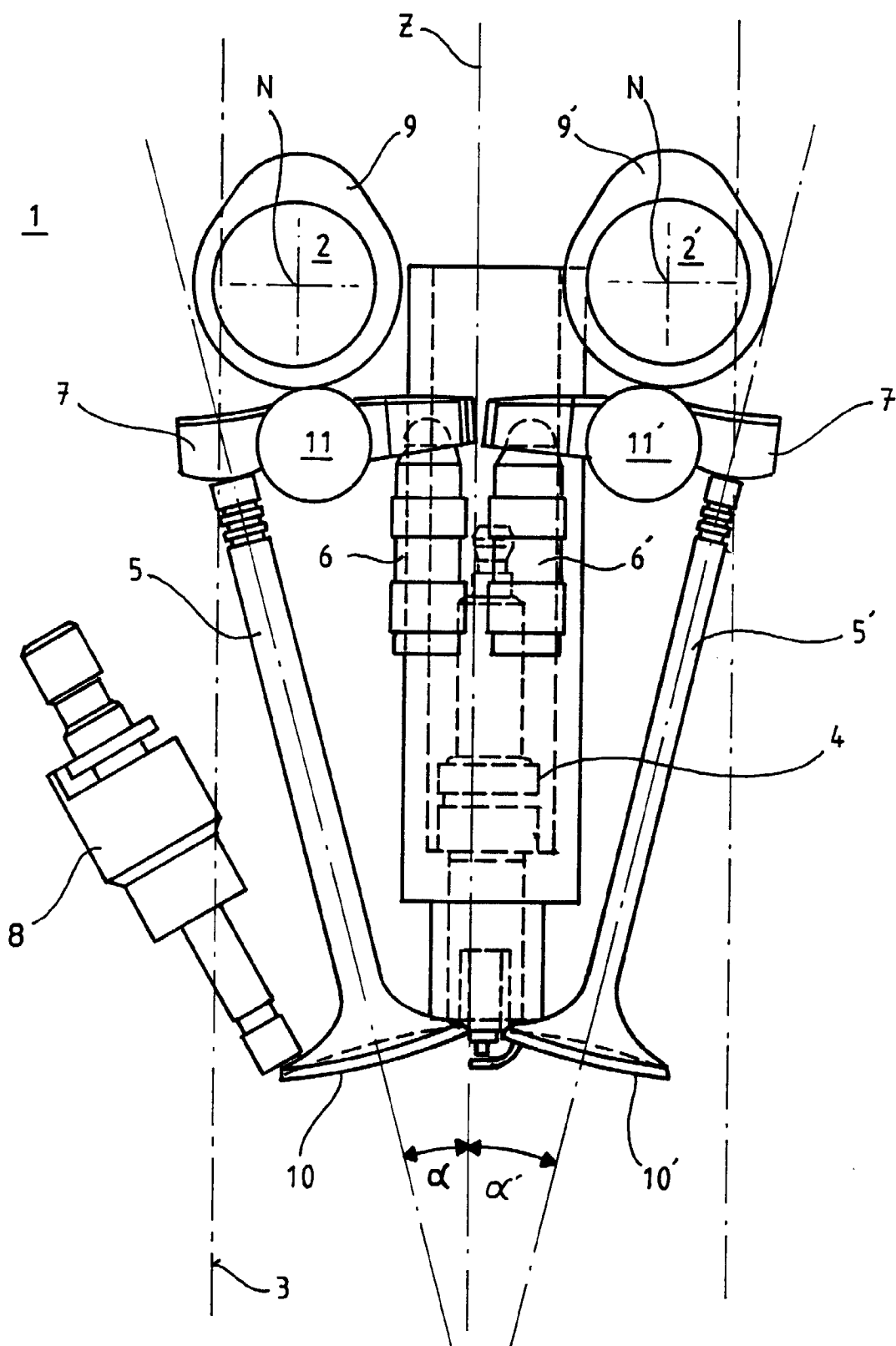
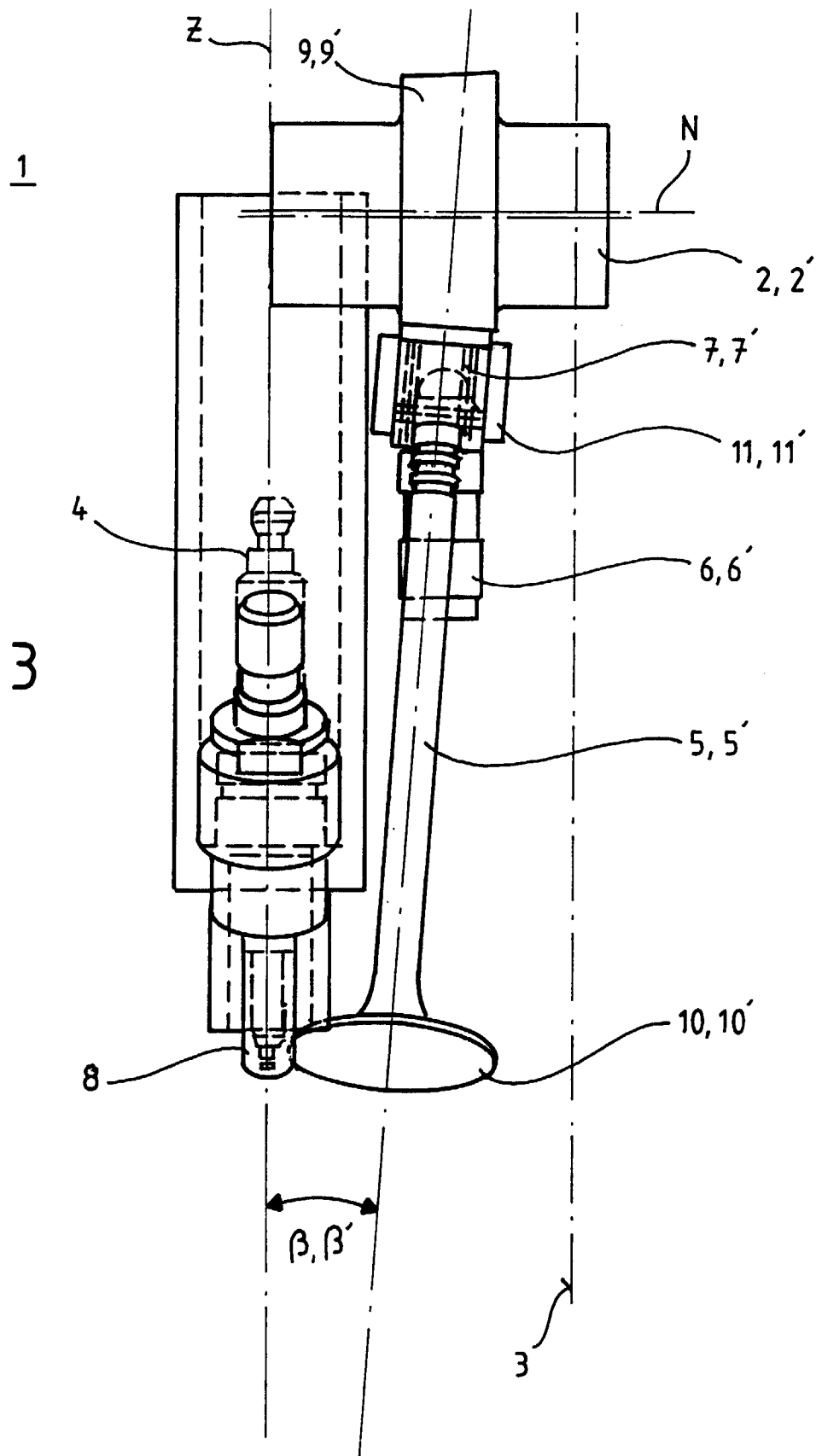


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 0592

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US 5 673 660 A (REGUEIRO JOSE F) 7. Oktober 1997 * Spalte 7, Zeile 31-48 * * Spalte 12, Zeile 22-51 * * Abbildungen 2,9 *	1,2,6,9	F01L1/26 F01L1/053
Y	DE 44 26 557 A (SZODFRIDT IMRE DR TECHN) 1. Februar 1996 * Abbildung 7 *	1,2,6,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. April 1999	Prüfer Klinger, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P/4003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 0592

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5673660 A	07-10-1997	US 5570665 A US 5626110 A	05-11-1996 06-05-1997
DE 4426557 A	01-02-1996	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82