

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82112034.2

51 Int. Cl.³: **F 01 L 1/12**

22 Anmeldetag: 27.12.82

30 Priorität: 15.09.82 DE 3234249

71 Anmelder: **KRAUSER Kraftfahrzeug-Zubehör Vertriebs-GmbH, Hörmannsbergerstrasse 18, D-8905 Mering (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 21.03.84
Patentblatt 84/12

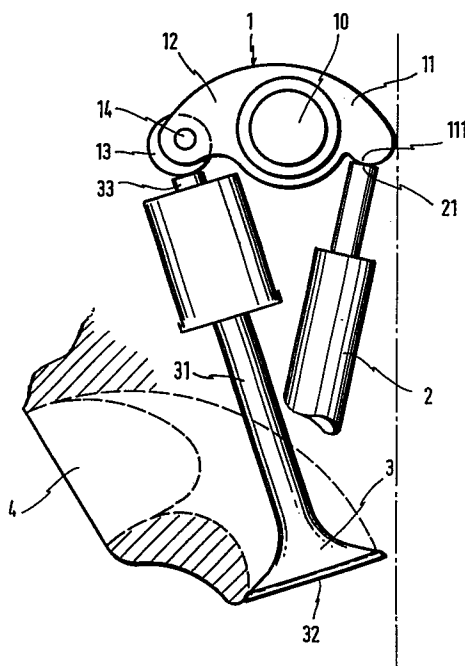
72 Erfinder: **Krauser, Michael, Obere Bahnhofstrasse 56-60, D-8034 Germering (DE)**

64 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

74 Vertreter: **von Kirschbaum, Albrecht, Dipl.-Ing., Hermann-Ehlers-Strasse 21a, D-8034 Germering (DE)**

54 **Einrichtung zum Steuern von zwei oder vier Ventilen eines Viertaktmotors.**

57 Es ist eine Einrichtung zum Steuern von zwei oder vier Ventilen eines Viertaktmotors geschaffen, dessen Ventile von einer serienmäßig vorgesehenen Nockenwelle über Stößel und Gabelkipphebel gesteuert werden. Hierbei weist eine an dem jeweiligen Stößel anliegende Fläche eines daumenförmigen Ansatzes jedes der Gabelkipphebel bei Draufsicht auf den Kipphebel in Richtung der Kipphebelachse eine einem Kreissektor entsprechende Krümmung auf. Ferner ist die an dem daumenförmigen Ansatz des jeweiligen Gabelkipphebels anliegende Stößelendfläche eine in sich ebene Fläche (mit Radius unendlich). Durch das Zusammenwirken der ebenen Stößelendfläche und der kreisförmig ausgebildeten Fläche am daumenförmigen Ansatz des Gabelkipphebels ändert sich bei der Auf- und Abwärtsbewegung des Stößels an dem Gabelkipphebel das Hebelarmverhältnis, wodurch eine Änderung des Zeitquerschnittes erreicht und damit ein besserer Füllgrad des Brennraumes erzielt wird. Hierdurch wird dann bei Verwendung der serienmäßigen Nockenwelle die Leistung eines serienmäßigen Motors beträchtlich erhöht.



0103051

1 Anwaltsakte: K-1304 EPA

5

B e s c h r e i b u n g

10 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Steuern von zwei
oder vier Ventilen eines Viertaktmotors nach dem Oberbegriff
des Anspruchs 1.

15 Es sind Viertaktmotore mit oben liegender Nockenwelle be-
kannt, bei welchen die Nocken der Nockenwelle jeweils auf
eine Endfläche von Stößeln wirken, deren gegenüberliegende
Endfläche als Kugel ausgebildet ist, oder bei welchen in die
gegenüberliegende Endfläche eine gehärtete Kugel eingepreßt
ist. Diese kugelförmige Endfläche der Stößel liegt dann in
einer konkaven, halbkugelförmigen Pfanne, die wiederum in
20 einem daumenförmigen Ansatz eines Kipphebels ausgebildet
ist. In einem gegabelten, dem daumenförmigen Ansatz etwa
diametral gegenüberliegenden Arm des Kipphebels ist eine Ex-
zentrerscheibe verstellbar gehalten, an welcher der Ventil-
schaft eines zu betätigenden Ventils anliegt, und durch de-
25 ren Verstellen das Ventilspiel einstellbar ist.

30 Ferner sind Viertaktmotore mit unten liegender Nockenwelle
bekannt, beispielsweise der BMW-Boxermotor, bei welchem die
Nocken der Nockenwelle auf eine Endfläche von kurzen Stößeln
mit Stößelführungen wirken, in denen jeweils sehr lange
biegefreudige und dadurch knickgefährdete Stößelstangen
geführt sind. Die anderen, gegenüberliegenden Endflächen
der Stößelstangen sind kugelförmig ausgebildet bzw. enden

1 in Kugeln. Diese kugelförmigen Endflächen der Stößelstan-
gen liegen jeweils in konkaven, halbkugelförmigen Pfannen
von Ventileinstellschrauben, die in Ansätze von Kipphebeln
eingeschraubt sind und in einer dem erforderlichen Ventil-
5 spiel entsprechenden Stellung durch Gewindemuttern gesi-
chert sind. Etwa diametral zu diesen Ansätzen sind an den
Kipphebeln jeweils daumenförmige Ansätze ausgebildet, an
welchen jeweils der Ventilschaft der zu betätigenden Ven-
tile anliegt.

10

Die beschriebenen Viertaktmotore, deren Ein- und Auslaß-
ventile von einer Nockenwelle über Stößel bzw. über
Stößel und Stößelstangen sowie über entsprechend ausge-
bildete Kipphebel gesteuert werden, haben bei richtiger
15 Abstimmung und Bemessung der einzelnen Teile sowie bei
einer richtigen Ventileinstellung eine bestimmte Motor-
charakteristik und geben dann eine ganz bestimmte Lei-
stung ab.

20 Gemäß der Erfindung soll jedoch eine Einrichtung zum Steu-
ern von zwei oder vier Ventilen eines Viertaktmotors ge-
schaffen werden, mit welcher auch bei herkömmlichen Vier-
taktmotoren eine bessere Motorcharakteristik erreichbar
und eine höhere Leistung erzielbar ist, ohne daß die vor-
25 gesehene Nockenwelle ausgewechselt zu werden braucht. Gemäß
der Erfindung ist dies bei einer Einrichtung zum Steuern
von zwei oder vier Ventilen eines Viertaktmotors durch die
Merkmale im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 erreicht.
Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Un-
30 teransprüchen angegeben.

Da bei der erfindungsgemäßen Einrichtung die eine Fläche
des daumenförmigen Ansatzes jedes Kipphebels, an welcher
eine ebene Endfläche eines Stößels anliegt, bei Drauf-
35 sicht in Richtung der Kipphebelachse eine einem Kreissek-
tor entsprechende Krümmung aufweist, bewegt sich der Be-
rührungspunkt zwischen der Stößelendfläche und der kreis-

- 1 förmig gekrümmten Fläche des daumenförmigen Ansatzes wäh-
rend einer Aufwärtsbewegung des Stößels entlang der kreis-
förmig gekrümmten Fläche in Richtung zur Kipphebelachse hin
und während einer Abwärtsbewegung des Stößel von der Kipp-
5 hebelachse weg. Hierdurch ändert sich dann jeweils der Ab-
stand zwischen dem Berührungspunkt und der Kipphebelachse
und damit der Hebelarm auf dieser Seite des Kipphebels. Da
jedoch die Berührungsstelle am Ende des sich drehenden Ven-
tilschaftes eines zu betätigenden Ventils und einer im an-
10 deren Arm des Kipphebels verstellbar gehaltenen Exzenter-
scheibe weitgehend festliegt und somit der Abstand zwischen
dieser Berührungsstelle und der Kipphebelachse im wesentli-
chen konstant ist, ändert sich während einer Auf- und Ab-
wärtsbewegung des Stößels jedesmal das Hebelarmverhältnis,
15 d.h. das Verhältnis der Hebelarme von der Kipphebelachse
zu dem Berührungspunkt an der kreisförmig ausgebildeten
Fläche des daumenförmigen Ansatzes bzw. der Berührungsstel-
le an der verstellbaren Exzenter Scheibe.
- 20 Aufgrund dieser Änderung des Hebelarmverhältnisses wird
dann der sogenannte Zeitquerschnitt geändert, der eine we-
sentliche Kenngröße für die Steuerung von Verbrennungsmo-
toren darstellt, und zwar weist die Zeitquerschnittskurve
eines mit der erfindungsgemäßen Einrichtung versehenen
25 Viertaktmotors im Vergleich zu der Zeitquerschnittskurve
beispielsweise eines der eingangs angeführten Viertaktmo-
tore bei gleichem Anfangs- und Endpunkt sowie bei gleichem
Maximum erheblich steilere Anstiegsflanken und auch erheb-
lich steilere Abfallflanken auf; das heißt in derselben
30 Zeit sind die von der Abszisse und der Zeitquerschnitts-
kurve eingeschlossene Fläche und damit der Zeitquerschnitt
größer. Wenn somit in einem der eingangs beschriebenen
Viertaktmotore die erfindungsgemäße Einrichtung vorgesehen
und verwendet wird, wird mit derselben Nockenwelle ein besserer
35 Füllungsgrad als beispielsweise mit den unveränderten,
eingangs beschriebenen Viertaktmotoren erzielt . Ein
entsprechend der erfindungsgemäßen Einrichtung geänderter

1 Viertaktmotor ist erheblich drehfreudiger und gibt eine
größere Leistung ab. Hierbei braucht, wie bereits vorste-
hend erwähnt, zur Erzielung dieser höheren Leistung bei
Verwendung der erfindungsgemäßen Einrichtung die vorgesehe-
5 ne und vorhandene Nockenwelle nicht ausgewechselt zu werden.

Wenn die erfindungsgemäße Einrichtung beispielsweise bei
dem eingangs erwähnten BMW-Boxermotor mit unten liegender
Nockenwelle verwendet wird, läßt sich eine ganz erhebliche
10 Leistungssteigerung erzielen. Diese Leistungssteigerung
kann 30% und mehr betragen, wenn gleichzeitig mit der Ver-
wendung der erfindungsgemäßen Einrichtung auch noch der in
der Patentanmeldung P 31 16 802.7 beschriebene Zylinder-
kopf verwendet wird und die in dem Boxermotor bisher ver-
15 wendeten, sehr langen, biegefreudigen und damit knickge-
fährdeten Stößelstangen durch sehr viel kürzere Stößel-
stangen ersetzt werden, während die Verbindung zwischen
dem gemäß der Erfindung ausgebildeten Kipphebel durch einen
im Zylinderkopf geführten, verhältnismäßig dicken Stößel
20 hergestellt wird. Hierbei ist die Stößelendfläche als ebene
Fläche, d.h. als Fläche mit einem Radius unendlich, ausge-
bildet, während das andere Stößelende auf Seite der vorge-
sehenen, kurzen Stößelstange als konkave, halbkugelförmige
Pfanne ausgebildet ist, in welcher das kugelförmig ausge-
25 bildete Ende der erheblich kürzeren Stößelstange liegt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer bevorzugten
Ausführungsform unter Bezugnahme auf die anliegende Zeich-
nung beschrieben, in welcher schematisch die Wirkungsweise
30 der erfindungsgemäßen Einrichtung dargestellt ist.

In der Zeichnung ist schematisch lediglich ein Einlaß 4 so-
wie ein Einlaßventil 3 mit einem Ventilteller 32 und einem
Ventilschaft 31 in dessen Schließstellung dargestellt. Das
35 dem Ventilteller abgewandte Ende 33 des Ventilschaftes 31
liegt aufgrund der von einer nicht näher dargestellten Ven-
tilfeder ausgeübten Kraft an einer Exzentrerscheibe 13 an,

1 deren Welle 14 in einem Arm 12 eines Gabelkipphebels 1 ver-
stellbar gelagert ist. Etwa diametral von dem gegabelten
Arm 14 ist an dem Gabelkipphebel ein daumenförmiger Ansatz
11 ausgebildet, dessen in der Darstellung untere Fläche 111
5 an einer in sich ebenen Fläche (d.h. einer Fläche mit dem
Radius unendlich) eines Stößels 2 anliegt. Hierbei ist die
an der ebenen Stößelendfläche 21 anliegende Fläche des
daumenförmigen Ansatzes 11 des Gabelkipphebels 1 so ausge-
bildet, daß sie bei Draufsicht in Richtung der Kipphebelach-
10 se, welche in der schematischen Darstellung senkrecht zu
der Zeichenebene verläuft, im Querschnitt eine einem Kreis-
sektor entsprechende Krümmung aufweist. Gemäß einer bevor-
zugten Ausführungsform der Erfindung beträgt der Krümmungs-
radius vorzugsweise 8mm.

15

In der Zeichnung ist lediglich die Ventilsteuerung eines
Einlaßventils schematisch dargestellt, welche etwa bei der
gestrichelt- gepunktet wiedergegebenen Linie endet. Die Aus-
laßseite bzw. die Steuerung eines Auslaßventils könnte in
20 etwa spiegelbildlich zu der gestrichelt-gepunkteten Linie
vorgesehen und angeordnet sein. Ferner kann zur Steuerung
von jeweils zwei Einlaß- oder Auslaßventilen der Gabelkipp-
hebel mit zwei in Richtung der Kipphebelachse 10 hinterein-
ander angeordneten, gegabelten Arme 12 versehen sein, in de-
25 nen jeweils eine Exzeterscheibe 12 gelagert ist. Bei einer
solchen Ausführung des Gabelkipphebels können dann mit
einem dem Stößel 2 entsprechenden Stößel zwei Einlaß- bzw.
Auslaßventile gesteuert werden. Diese Einlaß- bzw. Auslaß-
ventile sowie die diesen Ventilen zugeordneten Stößel könn-
30 ten beispielsweise so in einem Zylinderkopf angeordnet
sein, wie in der bereits angeführten deutschen Patentanmel-
dung P 31 16 802.7 dargestellt und beschrieben ist.

35

Bei einer Aufwärtsbewegung des Stößels 2 wird der Kipphebel
1 um seine Achse 10 entgegen dem Uhrzeigersinn verschwenkt,
wodurch dann über die entsprechend dem geforderten Ventil-
spiel eingestellte Exzeterscheibe Druck auf den Ventil-

1 schaft 31 ausgeübt und dadurch das Ventil 3 geöffnet wird.
Während der erwähnten Aufwärtsbewegung des Stößels 2 bewegt
sich aufgrund der einem Kreissektor entsprechenden Krümmung
der Fläche 111 an der Unterseite des daumenförmigen Kipphe-
5 belansatzes 11 der Berührungspunkt zwischen der ebenen Stö-
Belendfläche 21 und der im Querschnitt in diesem Bereich
kreisförmigen Fläche 111 in Richtung zu der Kipphebelachse
hin, so daß dadurch der Abstand zwischen dem erwähnten Be-
rührungspunkt und der Kipphebelachse geringer wird. Das be-
10 deutet, daß der stößelseitige Hebelarm des Gabelkipphebels
1 kürzer wird. Da die Berührungsstelle zwischen der Endflä-
che 33 des Ventilschaftes und der in dem gegabelten Kipphe-
belarm gehaltenen Exzentrerscheibe weitgehend festliegt,
d.h. im wesentlichen konstant ist, ändert sich bei der er-
15 wählten Aufwärtsbewegung des Stößels 2 das Hebelarmverhält-
nis an dem Gabelkipphebel. Dies hat dann in der Praxis zur
Folge, daß die Anstiegsflanke einer Zeitquerschnittskurve
eines Viertaktmotors, welcher mit der erfindungsgemäßen
Einrichtung ausgerüstet ist, steiler verläuft und bei einer
20 Abwärtsbewegung des Stößels 2 dementsprechend auch die Ab-
fallflanke der Zeitquerschnittskurve steiler ist. Dadurch
wird dann die Fläche zwischen der Abszisse und der steilere An-
stiegs- und Abfallflanken aufweisenden Zeitquerschnitts-
kurve größer. Dies wiederum führt während des Betriebs zu
25 einem besseren Füllungsgrad in dem Brennraum des Zylinder-
kopfes, so daß insgesamt die Leistung eines mit der erfindungs-
gemäßen Einrichtung ausgerüsteten Motors ganz erheblich ge-
steigert werden kann. Beispielsweise konnte die Leistung
eines herkömmlichen BMW-Boxermotors mit einem Zylinderin-
30 halt von 1000cm^3 im wesentlichen durch das Vorsehen der er-
findungsgemäßen Einrichtung und die Verwendung des in der
erwähnten Patentanmeldung beschriebenen, und entsprechend
angepaßten Vierventil-Zylinderkopfes um 30% und mehr er-
höht werden.

35

Die erfindungsgemäße Einrichtung und die bei ihrer Benut-
zung erzielbare höhere Leistung bei einem serienmäßigen

1 Viertaktmotor ist ohne eine Änderung der serienmäßig vorge-
sehenen Nockenwelle erreichbar, die bei einem Umbau der
Ventilsteuerung, d.h. beim Einbauen der erfindungsgemäßen
Einrichtung in keiner Weise geändert bzw. ausgebaut zu wer-
5 den braucht. Dadurch kann bei Verwendung der gleichen Nok-
kenwelle sowie bei Benutzung der erfindungsgemäßen Einrich-
tung die Leistung eines Motors durch einen einfachen Umbau
den jeweils gegebenen Verhältnissen und Anforderungen ange-
paßt werden.

10

Ende der Beschreibung

15

20

25

30

35

Anwaltsakte: K-1304 EPA

KRAUSER Kraftfahrzeug-
Zubehör Vertriebs-GmbH
Hörmannsbergerstr. 18
D-8905 Mering

1 Einrichtung zum Steuern von zwei oder vier Ven-
tilen eines Viertaktmotors

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Einrichtung zum Steuern von zwei oder vier Ventilen
eines Viertaktmotors, dessen Ventile von einer Nockenwel-
le über Stößel und Gabelkipphebel gesteuert werden, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t, daß eine am jeweiligen
Stößel (2) anliegende Fläche (111) eines daumenförmigen An-
satzes (11) eines Gabelkipphebels (1) bei Draufsicht in
15 Richtung der Kipphebelachse (10) eine einem Kreissektor
entsprechende Krümmung aufweist, und daß die an dem daumen-

- ¹ förmigen Ansatz (11) des jeweiligen Gabelkipphebels (1) an-
liegende Stößelendfläche (21) eine in sich ebene Fläche (mit
Radius unendlich) ist.
- ⁵ 2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß der einem kreisförmigen Sektor ent-
sprechenden Krümmung ein Radius im Bereich von 6 bis 20mm
zugeordnet ist.
- ¹⁰ 3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Radius der einem
Kreissektor entsprechenden Krümmung vorzugsweise 8mm ist.

15

20

25

30

35

0103051

