

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88101222.3**

51 Int. Cl.4: **F01L 9/04**

22 Anmeldetag: **28.01.88**

30 Priorität: **14.03.87 DE 3708373**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.88 Patentblatt 88/39

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

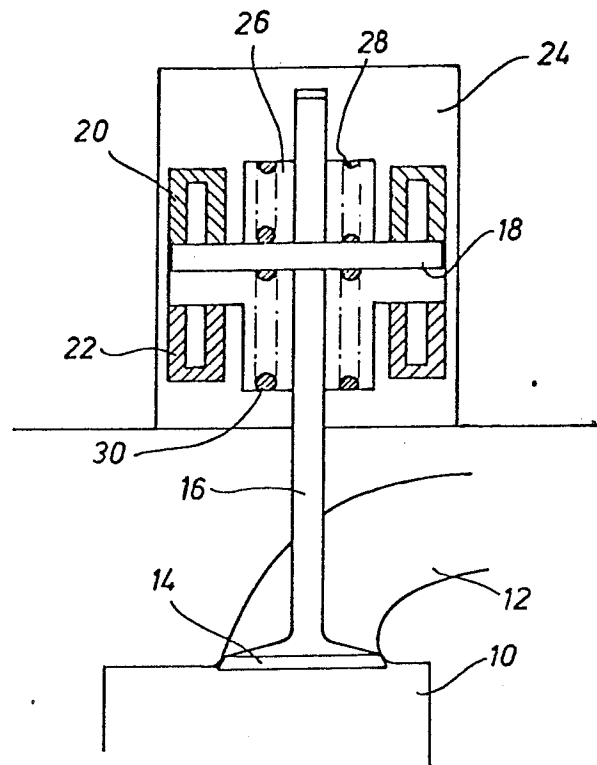
71 Anmelder: **Fleck, Andreas**
Kellinghusenstr. 10
D-2000 Hamburg 20(DE)

72 Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet**

74 Vertreter: **Fleck, Thomas, Dr.Dipl.-Chem. et al**
Patentanwälte Raffay, Fleck & Partner
Postfach 32 32 17
D-2000 Hamburg 13(DE)

54 **Verfahren zum Betreiben eines Einlassventiles einer Brennkraftmaschine.**

57 Bei einem über Elektromagnete angesteuerten Einlaßventil (14) für eine Brennkraftmaschine wird eine optimale Befüllung bei niedrigen Lasten dadurch erreicht, daß das Gaswechselventil (14) nicht in der Öffnungsstellung gehalten wird, sondern direkt nach dem Freigeben aus der Schließstellung wieder von dem der Schließstellung zugeordneten Elektromagneten (20) eingefangen wird.



Verfahren zum Betreiben eines Einlaßventiles einer Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Einlaßventiles einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Brennkraftmaschinen mit Gaswechselventilen, die durch die Erregung oder Entregung eines Elektromagneten gesteuert werden, sind Stand der Technik. Beispiele dafür finden sich in der DE-OS 30 24 109 oder DE-OS 35 00 530. Durch das Ein- oder Ausschalten eines Elektromagneten kann sich ein Anker, der bewegungsmäßig mit dem Gaswechselventil gekoppelt ist, von dem Elektromagneten lösen und wird durch Federkraft weggedrückt. In der Mittelstellung wird er beidseitig von Federn beaufschlagt, wird jedoch durch den erhaltenen Impuls und die erhaltene Energie weitergedrückt bis in die Nähe des gegenüberliegenden Elektromagneten, wo durch entsprechende Ansteuerung dafür gesorgt wird, daß das Gaswechselventil in seine Öffnungsstellung gerät. Zum Schließen wird der gleiche Vorgang in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt.

Im Stand der Technik ist beschrieben, daß das Gaswechselventil jeweils in seiner Öffnungs- und in seiner Schließstellung gehalten wird und seine Schließstellung nur durch einen entsprechenden Steuerungsimpuls auf den Elektromagneten verläßt.

Weiterhin ist es Stand der Technik, daß man bei üblichen Nockenwellenmotoren die Phase, über die das Einlaßventil sich öffnet, immer im gleichen Winkelbereich der Kurbelwellenstellung ausführt, wobei der Öffnungszeitpunkt bereits vor dem oberen Totpunkt (OT) einsetzt, über die gesamte Abwärtsbewegung des Kolbens, dem sogenannten Saugtakt, andauert, und etwa 35° bis 90° nach dem unteren Totpunkt (UT) das Einlaßventil geschlossen wird. Die Menge der Gase, mit denen der Zylinder auf diese Weise befüllt wird, wird durch die Stellung der Drosselklappe gesteuert.

Die im Stand der Technik genannten Brennkraftmaschinen, die mit über Elektromagnete gesteuerten Gaswechselventilen arbeiten, können vom Prinzip her ohne Drosselklappe betrieben werden. Dabei stellt sich jedoch die Schwierigkeit ein, daß das Federsystem sehr steif ausgelegt werden muß, damit auch im Leerlauf oder bei geringer Lastanforderung die Öffnungszeiten des Einlaßventiles ausreichend klein sind, um nur geringe Brennstoff-Luftgemische eintreten zu lassen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Weg aufzuzeigen, bei Brennkraftmaschinen der eingangs genannten Art in Bereichen niedriger Lastanforderung nur geringe Mengen des Brennstoff-Luftgemisches eintreten zu lassen.

Die Aufgabe wird gelöst durch den Hauptanspruch.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß das Gaswechselventil zum kurzzeitigen Öffnen durch eine entsprechende Beschaltung der Magnete aus seiner Schließstellung bewegt wird und durch die Federwirkung in Richtung der Öffnungsstellung beaufschlagt wird. Dort jedoch wird das Gaswechselventil nicht wie beim Stand der Technik eingefangen, um dann definiert wieder in die Schließstellung bewegt zu werden, sondern der Einfangmechanismus der Öffnungsstellung wird nicht aktiviert. Bei einer Anordnung, wie sie in der DE-OS 35 00 530 beschrieben ist, wird also der der Öffnungsstellung zugeordnete Elektromagnet aktiviert, so daß das Gaswechselventil wieder abgestoßen wird. Dieser Vorgang läßt sich durch eine entsprechende Beschaltung des Elektromagneten sogar noch unterstützen.

Bei dem Gegenstand der DE-OS 30 24 109 wird der der Öffnungsstellung zugeordnete Elektromagnet nicht erregt, so daß der Anker, der sich in den Anziehungsbereich des Elektromagneten, der der Öffnungsstellung zugeordnet ist, bewegt, dort nicht* angezogen wird, sondern durch die Federbeaufschlagung in die umgekehrte Richtung gleich wieder in Richtung des der Schließstellung zugeordneten Magneten gebracht wird. Dieser inzwischen wieder erregte Schließmagnet trägt dann Sorge, daß das Gaswechselventil in seiner Schließstellung bleibt.

Ein besonders günstiger Zeitpunkt für die entsprechende Ansteuerung des Gaswechselventiles ist der Zeitpunkt kurz nach dem unteren Totpunkt, also dann, wenn sich im Inneren des Zylinders ein maximaler Unterdruck eingestellt hat und der Kolben sich bereits wieder in Aufwärtsbewegung befindet. Unter diesen Bedingungen wird eine optimale Verwirbelung des Gemisches innerhalb des Zylinders erreicht, was sich auf den nachfolgenden Verbrennungsprozeß günstig auswirkt. Der Kraftstoffbedarf eines Motors läßt sich auf diese Weise stark verringern.

Die Auswahl des Zeitpunktes ist allerdings nur möglich, wenn das im Anspruch 1 beschriebene Verfahren durchgeführt wird, d.h. daß trotz des starken Druckunterschiedes zwischen dem Saugrohr und dem Zylinderinnern nur eine geringe Menge Brennstoff-Luftgemisch eintreten kann, was durch die vorgeschlagenen Maßnahmen, nämlich sehr kurze Öffnungszeiten zu erreichen, erzielt wird. Die in dem genannten Stand der Technik beschriebenen gattungsgemäßen Motoren konnten diesen Zeitpunkt der optimalen Verwirbelung des Gemisches nicht ausnutzen, da bei den bisherigen Ansteuerungsverfahren bei einer Öffnung zu diesem Zeitpunkt bereits zu viel Brennstoff-Luftgemisch

sch in das Zylinderinnere eintrat, aus diesem Grunde mußte bei derartigen Motoren der Ansaughub auf einen früheren Zeitpunkt verlegt werden, nämlich in den Bereich zwischen OT und UT des Saughubes, wenn der Druckunterschied zwischen Saugrohr und Zylinderinnern noch nicht so groß war.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figur beschrieben. Die Figur zeigt schematisch eine Anordnung zur Ansteuerung eines Gaswechselventiles. Mit (10) ist das Innere eines Zylinders gezeigt, dem über einen Ansaugkanal (12) ein Benzin-Luftgemisch zugeführt werden kann. Ein Ventilteller (14) eines Einlaßventiles gibt beim Ausheben aus seinem Sitz die Öffnung des Einlaßkanales (12) frei, so daß das Gemisch in den Zylinder (10) eintreten kann. Der Ventilteller (14) des Einlaßventiles wird über einen Ventilschaft (16) bewegt, der mit einer Ankerplatte (18) verbunden ist. Die Ankerplatte (18) liegt in der Schließstellung des Ventils an den Polen eines Elektromagneten (20) an, in der Öffnungsstellung des Ventiles an den Polen eines Elektromagneten (22). Die Elektromagnete (20) und (22) sind in einem Gehäuse (24) angeordnet. In diesem Gehäuse (24) ist gleichzeitig eine Bohrung (26) vorgesehen, die einen Teil des Ventilschaftes (16) umgibt und in der Federn (28) und (30) vorgesehen sind. Die Federn (28) stützen sich an einem Rand der Bohrung (26) ab und beaufschlagen die Ankerplatte (18) in der Schließstellung des Ventils in Richtung der Bewegung zur Öffnungsstellung, die Federn (30) liegen auf der anderen Seite der Ankerplatte ebenfalls am Rand der Bohrung an und beaufschlagen die Ankerplatte (18) des Ventiles in der Öffnungsstellung in Richtung der Bewegung zur Schließstellung. In der Schließstellung sind die Elektromagnete (20) erregt, während die Federn (28) die Ankerplatte in Richtung weg von den Elektromagneten (20), also entgegengesetzt zur Anziehungskraft der Elektromagnete beaufschlagen. Die durch die Federn (28) ausgeübte Kraft ist jedoch geringer als die Haltekraft des Elektromagneten (20). Mit Abschalten des Elektromagneten (20) wird der Anker (18) durch die Federn (28) weggedrückt, das Ventil bewegt sich in seine Öffnungsstellung. Sind nun die Elektromagnete (22) erregt, wird der Anker (18) bei seiner Annäherung an die Elektromagnete (22) von diesen angezogen, die Feder (30) wird dann gespannt und die Feder (28) ist entspannt.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, bei dieser Bewegung von der Schließstellung in die Öffnungsstellung den Elektromagneten (22) nicht anzusteuern, so daß nach Entspannung der Federn (28) und nach dem Zusammendrücken der Federn (30) die Federn (30) sofort wieder die Bewegungsrichtung umkehren und den Anker (18) wieder

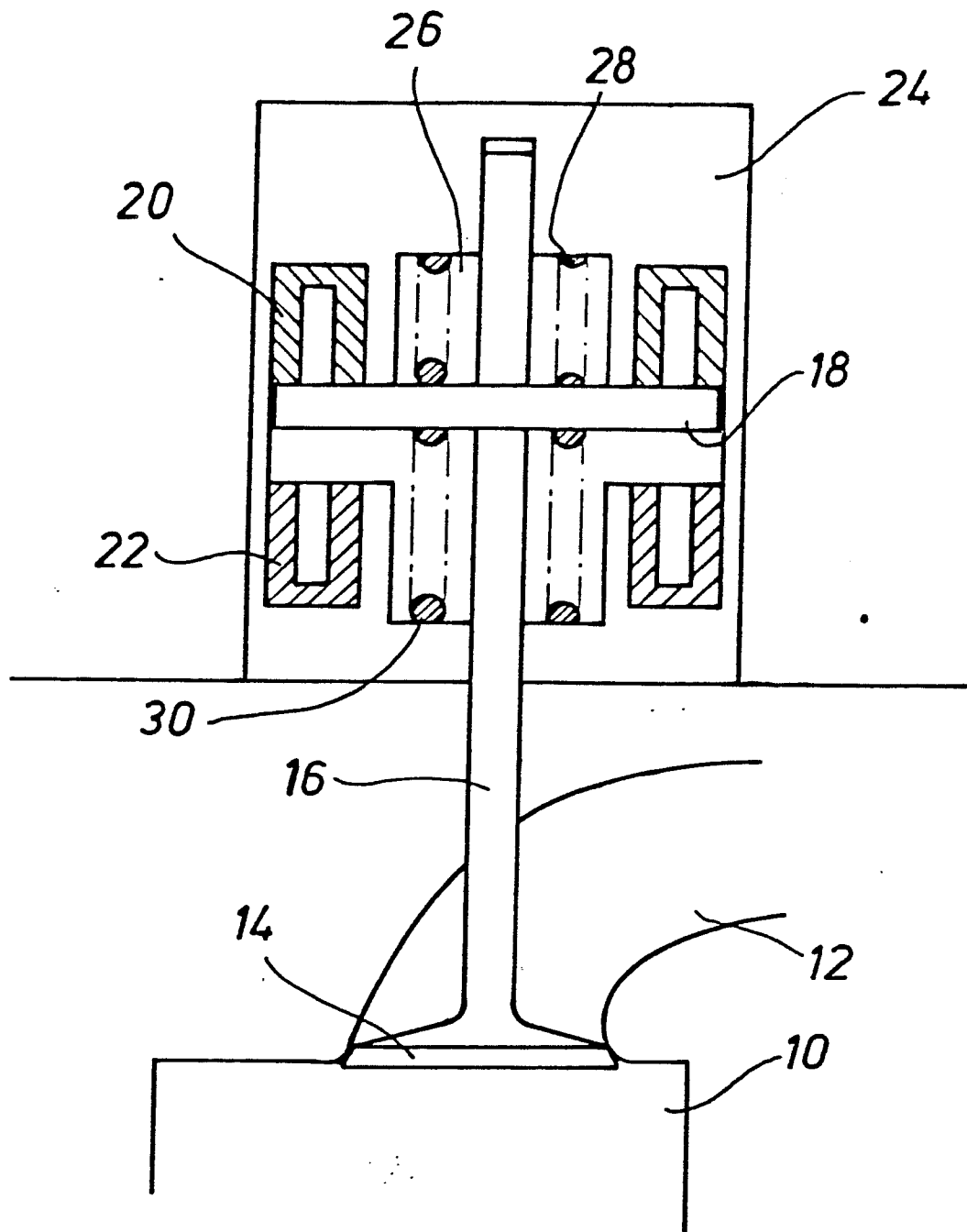
zurück in die Nähe der Elektromagneten (20) drücken, so daß das System eine einzige Schwingung durchgeführt hat. Der Elektromagnet (20) ist inzwischen wieder erregt worden, so daß mit dieser Annäherung der Ankerplatte (18) an den Elektromagneten (20) der Anker (18) von dem Elektromagneten (20) wieder angezogen wird und das Ventil wieder schließt. Der Ventilteller (14) hat sich somit nur sehr kurz von seinem Sitz abgehoben und sogleich wieder in seine Schließstellung bewegt, so daß nur für einen sehr kurzen Zeitraum ein Brennstoff-Luftgemisch in das Innere des Zylinders (10) eintreten konnte.

Auf diese Weise läßt sich der Zeitpunkt des größten Druckunterschiedes zwischen dem Umgebungsdruck im Saugrohr und dem Zylinderinnern (10) ausnutzen, nämlich der Zeitpunkt um oder direkt nach dem Erreichen des unteren Totpunktes. Ein Eintritt des Brennstoff-Luftgemisches zu diesem Zeitpunkt sorgt für eine optimale Verwirbelung im Brennraum, so daß der Energiegehalt des Brennstoff-Luftgemisches optimal ausgenutzt wird und gleichzeitig das Abgasverhalten positiv beeinflusst wird.

Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Einlaßventils einer Brennkraftmaschine, das über die Erregung bzw. Entregung mindestens eines Elektromagneten aus seiner Schließlage freigegeben wird und anschließend unter Federbeaufschlagung in Offenstellung bewegt wird, wobei jenseits der Mittellage zwischen Offenstellung und Schließstellung eine Federbeaufschlagung in Schließstellung einsetzt, und wobei der Offenstellung ebenfalls ein Elektromagnetsystem zugeordnet ist, das die Haltekraft bzw. Freigabekräfte in der Offenstellung bewirkt, dadurch gekennzeichnet, daß bei geringer Lastanforderung auf das Gaswechselventil keine das Gaswechselventil in seiner Offenstellung haltenden Kräfte einwirken.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungszeitpunkt in den Saugtakt kurz hinter den unteren Totpunkt gelegt wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 1222

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-2 630 512 (DAIMLER-BENZ) * Seite 5, Zeilen 1-14; Abbildung 1 * -----	1	F 01 L 9/04
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 01 L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-06-1988	Prüfer LEFEBVRE L.J.F.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	