

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 479 879 A1

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
24.11.2004 Patentblatt 2004/48

(51) Int Cl.7: F01L 9/04

(21) Anmeldenummer: 04008732.2

(22) Anmeldetag: 13.04.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: Bayerische Motoren Werke  
Aktiengesellschaft  
80809 München (DE)

(72) Erfinder: Kellermann, Helmut, Dr.  
85764 Oberschleissheim (DE)

(30) Priorität: 10.05.2003 DE 10321036

#### (54) Elektromagnetischer Ventiltrieb mit Wirbelstromkreis für passive Rotorabbremung

(57) Elektrischer Ventiltrieb (1) für Verbrennungsmotoren, mit einem verschieblich angeordneten Anker (2,3), der eine Ankerplatte (3) aufweist, einem ersten Elektromagneten (4), der auf der einen Seite der Ankerplatte angeordnet ist, und einem zweiten Elektromagneten (5), der auf der anderen Seite der Ankerplatte angeordnet ist, wobei durch Bestromen des einen Elektromagneten ein Magnetfeld erzeugbar ist, das den Anker

in eine erste Richtung (6) zieht und durch Bestromen des anderen Elektromagneten ein Magnetfeld erzeugbar ist, das den Anker in eine der ersten Richtung entgegengesetzte zweite Richtung (7) zieht. Im Magnetfeldbereich mindestens eines der Elektromagneten ist ein Wirbelstromkreis (10) angeordnet, in dem bei der Bewegung des Ankers zu diesem Elektromagneten hin ein Wirbelstrom induziert wird, dessen Magnetfeld der Ankerbewegung entgegenwirkt.

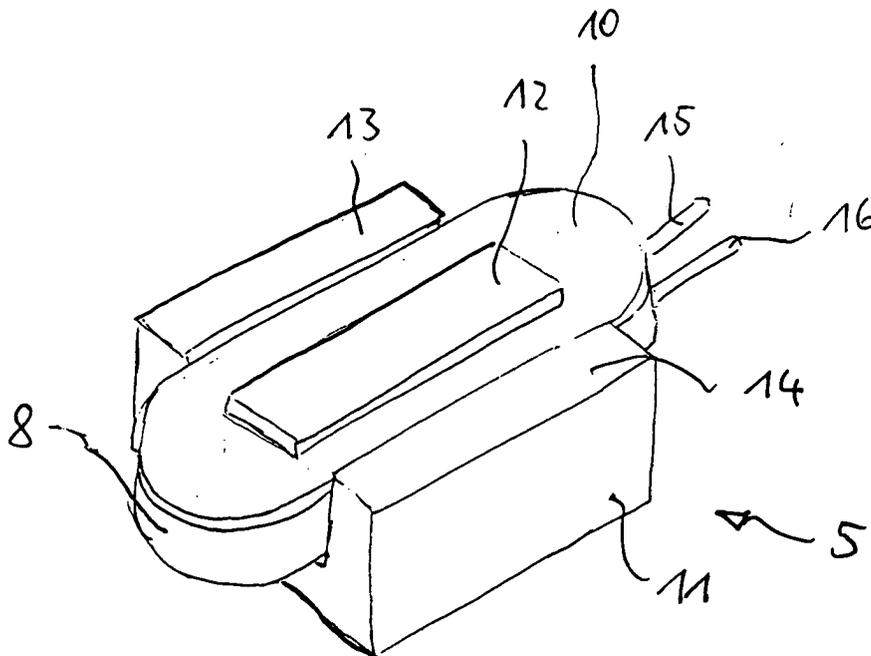


Fig. 3

EP 1 479 879 A1

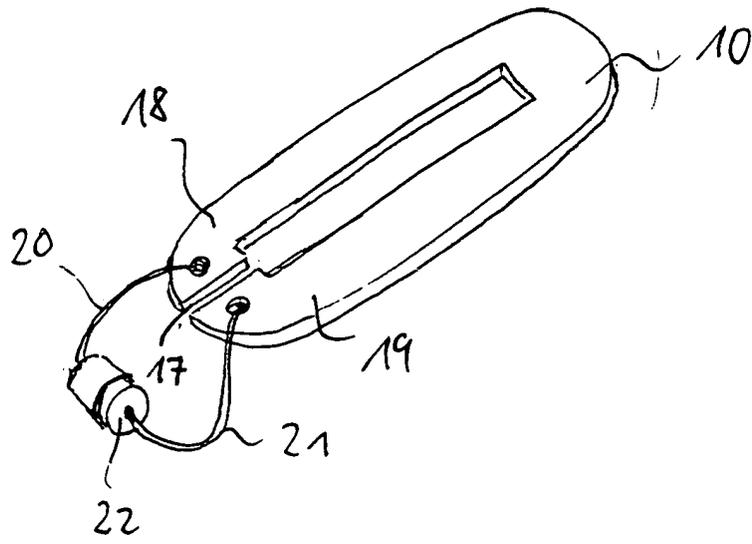


Fig. 4

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektrischen Ventiltrieb für Verbrennungsmotoren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

**[0002]** Ein derartiger Ventiltrieb ist aus der DE 197 22 632 A1 bekannt. Bei herkömmlichen Motoren werden die Ventile durch eine von der Kurbelwelle angetriebene Nockenwelle mechanisch gesteuert. Seit geraumer Zeit werden elektrisch gesteuerte Ventiltriebe erforscht, da diese eine höhere Leistungsausbeute bei geringem Spritverbrauch versprechen. Bei elektrischen Ventiltrieben unterscheidet man zwei grundsätzliche Varianten, nämlich sogenannte Hubaktuatoren, bei denen die Aktuatoren zur Ventilsteuerung durch Elektromagnete betätigt werden und sogenannte Drehaktuatoren, bei denen zur Ventilbetätigung ein auf einen Nocken wirkender Elektromotor vorgesehen ist. Bei elektrischen Ventiltrieben mit Hubaktuatoren ist ein axial verschieblicher Anker vorgesehen, der eine Ankerplatte aufweist. Auf beiden Seiten der Ankerplatte ist jeweils ein Elektromagnet angeordnet. Durch Bestromen des einen oder des anderen Elektromagneten kann jeweils ein Magnetfeld erzeugt werden, das den Anker in die eine bzw. in die andere Richtung zieht.

**[0003]** Ein Problem bei derartigen Hubaktuatoren besteht darin, dass der Anker beim Anziehen eines Elektromagneten mit relativ hoher Geschwindigkeit auf den anziehenden Elektromagnet auftrifft. Aus Gründen der Akustik und des Fahrkomforts ist es aber unbedingt erforderlich, dass die Ankerplatte möglichst sanft aufsetzt. Zwar versucht man, durch entsprechende Ansteuerung der Elektromagneten ein möglichst sanftes Aufsetzen der Ankerplatte auf den anziehenden Elektromagneten zu erreichen. Die Steuerung der Ankerbewegung ist jedoch regelungstechnisch bislang nur sehr schwer beherrschbar. Für die Regelung jedes der Hubaktuatoren eines Motors ist ein teurer Sensor zur Messung der Ankerbewegung erforderlich, der eine hohe Wegauflösung und eine große Signalbandbreite haben muss. Erforderlich ist ferner eine hohe Rechenleistung für die Ventilsteuerung, eine Sensorauswertelektronik, eine abgeschirmte Verkabelung der Sensoren sowie eine auf die jeweiligen Hubaktuatoren abgestimmte Reglerparametrierung. All dies ist mit hohen Kosten verbunden ist.

**[0004]** Zur Verringerung des Aufwands für die Regelung der Aufsetzbewegung des Ankers wäre es wünschenswert, die Geschwindigkeit des Ankers durch "passive" oder "aktive" mechanische Maßnahmen kurz vor dem Auftreffen auf eine geringere Geschwindigkeit abzubremsen. Dann könnte nämlich auf einen Bewegungssensor verzichtet werden und die Ankerbewegung durch Messung des Spulenstroms der Elektromagneten geregelt oder gesteuert werden. Zudem würden sich die Anforderungen an die erforderliche Rechenleistung und ggf. an die "Qualität" des Sensors verringern.

**[0005]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen elektrischen Ventiltrieb mit einem Hubaktor zu schaffen,

bei dem die Geschwindigkeit des Ankers kurz vor dem Auftreffen der Ankerplatte in technisch einfacher Weise reduziert und der Aufwand für die Regelung bzw. Steuerung der Ankerbewegung entsprechend verringert wird.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0007]** Ausgangspunkt der Erfindung ist ein nach dem Hubaktorprinzip arbeitender elektrischer Ventiltrieb. Der Ventiltrieb weist einen verschieblich angeordneten Anker mit einer Ankerplatte auf. Die Ankerplatte ist zwischen einem ersten und einem zweiten Elektromagneten angeordnet. Durch Bestromen des einen bzw. des anderen Elektromagneten ist ein Magnetfeld erzeugbar, das den Anker in die eine bzw. andere Richtung zieht.

**[0008]** Der Kern der Erfindung besteht darin, dass im Magnetfeldbereich mindestens eines der Elektromagneten ein "Wirbelstromkreis" vorgesehen ist. In dem Wirbelstromkreis wird bei der Bewegung des Ankers zu dem zugeordneten Elektromagneten ein Wirbelstrom induziert. Gemäß der Lenz'schen Regel erzeugt der Wirbelstrom ein magnetisches Wirbelfeld (Magnetfeld), das der Ursache seiner Entstehung, nämlich der durch die Ankerbewegung hervorgerufenen Änderung des magnetischen Flusses im Magnetkreis, entgegenwirkt. Durch das magnetische Wirbelfeld wird der Anker also kurz vor dem Auftreffen der Ankerplatte auf den zugeordneten Elektromagneten verschleißfrei auf eine geringere Geschwindigkeit abgebremst. Der Wirbelstromkreis erzeugt somit eine auf den Anker wirkende "Bremskraft". In der letzten Phase vor dem Aufsetzen der Ankerplatte kann die Ankerbewegung dann aktiv durch entsprechende Steuerung bzw. Regelung der Spulenströme der Elektromagneten gesteuert bzw. geregelt werden. Da die Geschwindigkeit des Ankers in dieser letzten Phase vor dem Aufsetzen geringer ist als beim Stand der Technik, ist die anschließende Steuerung bzw. Regelung der Ankerbewegung technisch besser beherrschbar.

**[0009]** Für eine stillstehende Ankerplatte sind bei konstanter Bestromung des Elektromagneten die Wirbelströme identisch Null und haben somit keinen Einfluss.

**[0010]** Da die magnetischen Feldlinien immer in geschlossenen Bahnen verlaufen (Quellenfreiheit des Magnetfelds), bestehen hinsichtlich der Anordnung des Wirbelstromkreises gewisse Freiheiten. Wesentlich ist, dass der Wirbelstromkreis so angeordnet ist, dass er möglichst den maximalen Magnetfluss umfasst.

**[0011]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist der Wirbelstromkreis unmittelbar an der Spule des zugeordneten Elektromagneten angeordnet.

**[0012]** Vorzugsweise ist in dem Wirbelstromkreis ein "Schalterelement" vorgesehen, das Wirbelströme nur in einer vorgegebenen Stromrichtung fließen lässt und das in der entgegengesetzten Stromrichtung sperrt. Dies hat den Vorteil, dass der Anker lediglich bei einer Bewegung zum Elektromagneten hin durch Wirbelströ-

me abgebremst wird und ein Ablösen der Ankerplatte vom Elektromagneten, das grundsätzlich ebenfalls Wirbelströme hervorrufen würde, nicht behindert wird. Ohne ein derartiges Schalterelement würden nämlich auch beim Ablösen der Ankerplatte vom Elektromagneten Wirbelströme im Wirbelstromkreis induziert werden. Diese Wirbelströme würden der Verschiebung des Ankers beim Ablösen vom Elektromagneten entgegenwirken. Der Ablösevorgang wäre also relativ träge. Um dies zu verhindern, wird vorzugsweise ein Wirbelstromkreis mit einem Schalterelement verwendet, das Strom lediglich in einer Richtung fließen lässt.

**[0013]** Das Schalterelement ist vorzugsweise eine Diode. Wichtig hierbei ist, dass die Diode so geschaltet ist, dass bei einer Annäherung der Ankerplatte an den Elektromagneten Wirbelströme im Wirbelstromkreis fließen können und beim Ablösen der Ankerplatte vom Elektromagneten Wirbelströme durch die Diode gesperrt werden.

**[0014]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist der Wirbelstromkreis als "Kurzschlussring" ausgebildet. Der Kurzschlussring kann ein ebenes, plattenförmiges, geschlitztes, ringförmiges Bauteil sein, dessen Enden über die Diode elektrisch miteinander verbunden sind.

**[0015]** Die Diode kann zusammen mit der Spule des Elektromagneten und dem Kurzschlussring verbaut sein. Da die Verlustspannung an der Diode aufgrund der Sperrschichtspannung des Halbleitermaterials immer gleich ist, bietet es sich an, den Kurzschlussring aus mehreren Windungen (Kurzschlusspule) auszuführen, da damit der Strom verringert wird, die Spannung an der Diode aber gleich bleibt und somit die Verlustleistung in der Diode verringert wird.

**[0016]** Vorzugsweise ist jedem der beiden Elektromagneten ein separater Wirbelstromkreis zugeordnet.

**[0017]** Die Realisierung der Erfindung ist einfach und kostengünstig und nach heutigen Erkenntnissen dauerhaft. Der Magnetkreis wird durch den Wirbelstromkreis nicht, zumindest nicht wesentlich beeinflusst. Die Anordnung eines Wirbelstromkreises an den Elektromagneten beansprucht wenig bzw. keinen zusätzlichen Bauraum. Ein Vorteil gegen herkömmlichen Hubaktuatoren besteht darin, dass der Sensor zur Sensierung der Ankerbewegung entfallen kann bzw. die Anforderungen an den Sensor reduziert werden, da die Ankerplatte passiv durch den Wirbelstromkreis abgebremst wird. Somit sinken die Anforderungen an die erforderliche Rechenleistung des Steuergeräts, was Kosten für das Gesamtsystem spart.

**[0018]** Im Folgenden wird die Erfindung im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Einen der Elektromagneten des Ventiltriebs, wobei der Anker einen großen Abstand vom Elektromagneten hat;

Figur 2 den Elektromagneten der Figur 1 kurz vor dem Aufsetzen der Ankerplatte;

Figur 3 den Elektromagneten in vergrößerter Darstellung; und

Figur 4 den Kurzschlussring.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

**[0019]** Die Figuren 1 und 2 zeigen einen elektromagnetischen Ventiltrieb 1 mit einem Anker, der durch einen Ankerschaft 2 und eine Ankerplatte 3 gebildet ist. Der Anker ist mit seiner Ankerplatte 3 axial verschieblich zwischen zwei Elektromagneten 4, 5 angeordnet, die hier nur schematisch dargestellt sind. Durch Bestromen des Elektromagneten 4 wird der Anker aus der in Figur 1 dargestellten Mittel- bzw. Neutralstellung nach oben in Richtung des Pfeils 6 verschoben. Durch Bestromen des Elektromagneten 5 wird der Anker in die entgegengesetzte Richtung in Richtung des Pfeils 7 verschoben. Der Anker bzw. der Ankerschaft wirkt auf ein zu steuerndes Ventil (nicht dargestellt) des Verbrennungsmotors ein. Jeder der beiden Elektromagneten 4, 5 weist eine Magnet- bzw. Erregerspule 8 auf. In Fig. 1 ist die Situation dargestellt, dass der Elektromagnet 4 abgeschaltet und der Elektromagnet 5 erregt ist, was durch Magnetfeldlinien 9 angedeutet ist. Der Magnet 5 zieht also den Anker gerade an, wodurch der Anker bzw. die Ankerplatte 3 in Richtung des Elektromagneten 5 gezogen wird. Figur 2 zeigt eine Stellung des Ankers kurz vor dem Aufsetzen der Ankerplatte 3 auf dem Magneten 5.

**[0020]** Der Kern der Erfindung besteht darin, dass am Elektromagneten 5 ein "Wirbelstromkreis" in Form eines Kurzschlussringes 10 vorgesehen ist, was besser aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich ist.

**[0021]** Figur 3 zeigt eine perspektivische Darstellung des Elektromagneten 5. Der Elektromagnet 5 weist ein Joch bzw. einen Eisenkern 11 mit einem mittleren Schenkel 12 und zwei äußeren Schenkeln 13, 14 auf. An dem mittleren Schenkel 12 ist die Erregerspule bzw. Erregerwicklung 8 des Elektromagneten 8 angeordnet, welche zwei elektrische Anschlüsse 15, 16 aufweist.

**[0022]** Auf dem mittleren Abschnitt 12 des Jochs 11 bzw. auf der Erregerspule 8 ist der plattenförmige Kurzschlussring 10 angeordnet.

**[0023]** Wenn die Erregerspule 8 bestromt wird und sich der Anker zu dem Elektromagneten 5 hin bewegt, dann ändert sich der magnetische Fluss im Magnetkreis (vgl. Figuren 1, 2). Die Änderung des magnetischen Flusses bewirkt, dass im Kurzschlussring 10 Wirbelströme erzeugt werden, die so gerichtet sind, dass das aus den Wirbelströmen resultierende magnetische Feld (Induktionsfeld) der Bewegung des Ankers entgegenwirkt. Bei einer Bewegung des Ankers in Richtung des Elektromagneten 5 wird der Anker durch das Induktionsfeld abgebremst. In der letzten Phase der Ankerbewegung kurz vor dem Aufsetzen der Ankerplatte können die Spulenströme der Elektromagneten mit vergleichsweise geringem Aufwand so gesteuert bzw. geregelt werden dass die Ankerplatte 3 sanft aufsetzt.

**[0024]** Figur 4 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbei-

spiel des Kurzschlussringes 10. Der Kurzschlussring 10 weist einen Schlitz 17 auf. Die beiden Schenkel 18, 19 des Kurzschlussrings 10 sind über elektrische Leitungen 20, 21 und eine Diode 22 elektrisch miteinander verbunden. Der Kurzschlussring 10, die elektrischen Leitungen 20, 21 und die Diode 22 bilden einen Wirbelstromkreis. Wesentlich ist, dass in dem "Wirbelstromkreis" Wirbelströme nur in einer Stromrichtung fließen können und in der entgegengesetzten Stromrichtung durch die Diode 22 gesperrt sind. Die Diode 22 ist so gestaltet, dass bei einer Bewegung des Ankers bzw. der Ankerplatte (vgl. Figuren 1, 2) auf den Elektromagneten 5 hin Wirbelströme fließen können. Die Wirbelströme erzeugen ein Induktionsfeld, das der Ankerbewegung entgegenwirkt und den Anker abbremst. Beim Abheben der Ankerplatte vom Elektromagneten 5 würden zwar prinzipiell ebenfalls Wirbelströme induziert werden, da sich auch beim Abheben der magnetische Fluss ändert. Diese Wirbelströme würden aufgrund der entgegengesetzten Ankerbewegung in die entgegengesetzte Richtung fließen. Ein Stromfluss im Kurzschlussring 10 in entgegengesetzter Richtung wird jedoch durch die Diode 22 gesperrt. Somit wird beim Abheben des Ankers bzw. der Ankerplatte vom Elektromagneten ein Entstehen von Wirbelströmen im Wirbelstromkreis 10, d.h. ein "Klebenbleiben" der Ankerplatte verhindert.

#### Patentansprüche

1. Elektrischer Ventiltrieb (1) für Verbrennungsmotoren, mit einem verschieblich angeordneten Anker (2, 3), der eine Ankerplatte (3) aufweist, einem ersten Elektromagneten (4), der auf der einen Seite der Ankerplatte (3) angeordnet ist, und einem zweiten Elektromagneten (5), der auf der anderen Seite der Ankerplatte (3) angeordnet ist, wobei durch Bestromen des einen Elektromagneten (4) ein Magnetfeld erzeugbar ist, das den Anker (2, 3) in eine erste Richtung (6) zieht und durch Bestromen des anderen Elektromagneten (5) ein Magnetfeld erzeugbar ist, das den Anker (2, 3) in eine der ersten Richtung (6) entgegengesetzte zweite Richtung (7) zieht, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Magnetfeldbereich (9) mindestens eines der Elektromagneten (4, 5) ein Wirbelstromkreis (10) vorgesehen ist, in dem bei der Bewegung des Ankers (2, 3) zu diesem Elektromagneten (4, 5) hin ein Wirbelstrom induziert wird, dessen Magnetfeld der Ankerbewegung entgegenwirkt.
2. Elektrischer Ventiltrieb (1) nach Anspruch 1, wobei in dem Wirbelstromkreis (10) ein Schalterelement (22) vorgesehen ist, das Wirbelströme nur in eine vorgegebene Stromrichtung fließen lässt.
3. Elektrischer Ventiltrieb (1) nach Anspruch 2, wobei das Schalterelement (22) eine Diode ist.
4. Elektrischer Ventiltrieb (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei das Schalterelement (22) so geschaltet ist, dass der Wirbelstromkreis (10) geschlossen ist, wenn sich der Anker (2, 3) auf den dem Wirbelstromkreis (10) zugeordneten Elektromagneten (4, 5) zubewegt und unterbrochen ist, wenn sich der Anker (2, 3) von dem dem Wirbelstromkreis zugeordneten Elektromagneten (4, 5) wegbewegt.
5. Elektrischer Ventiltrieb (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Wirbelstromkreis als Kurzschlussring ausgebildet ist.
6. Elektrischer Ventiltrieb (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Wirbelstromkreis (10) die Form einer ringförmigen ebenen Platte hat.
7. Elektrischer Ventiltrieb (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Wirbelstromkreis (10) unmittelbar an dem zugeordneten Elektromagneten (4, 5) angeordnet ist.
8. Elektrischer Ventiltrieb (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei jedem der beiden Elektromagneten (4) ein separater Wirbelstromkreis (10) zugeordnet ist.

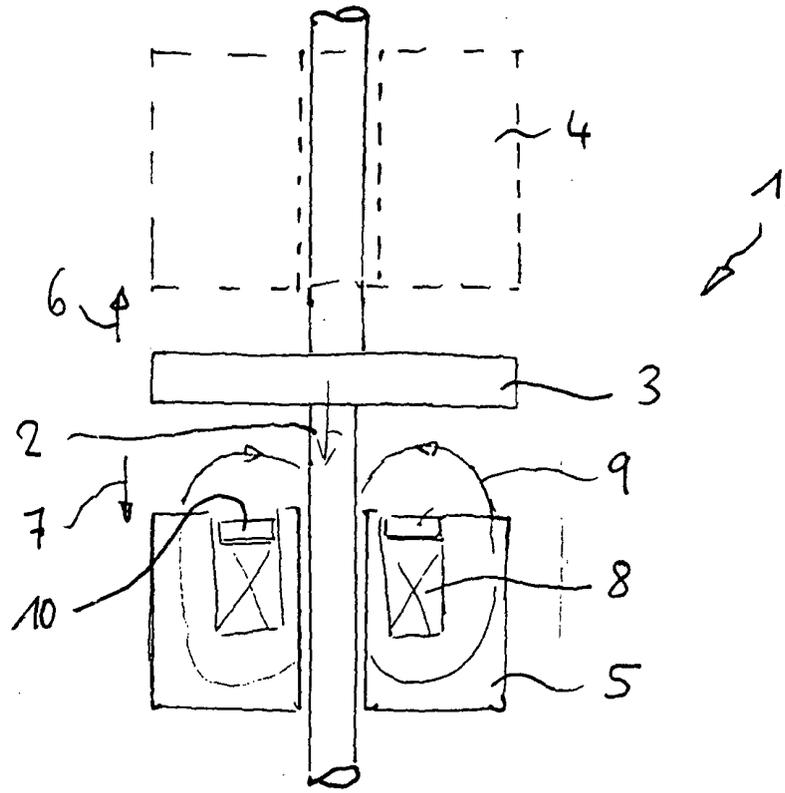


Fig. 1

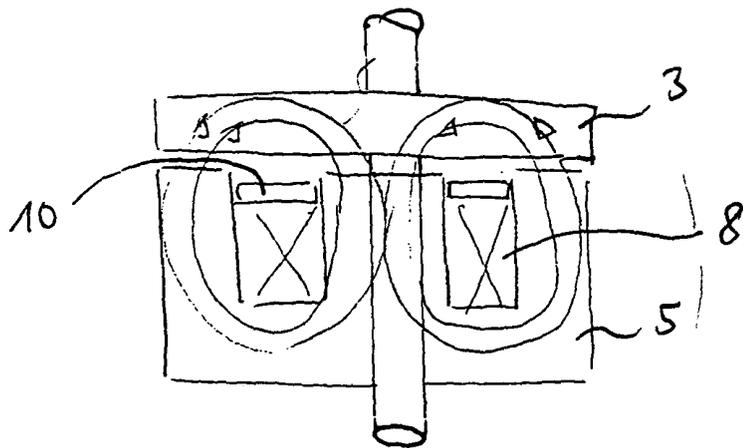


Fig. 2

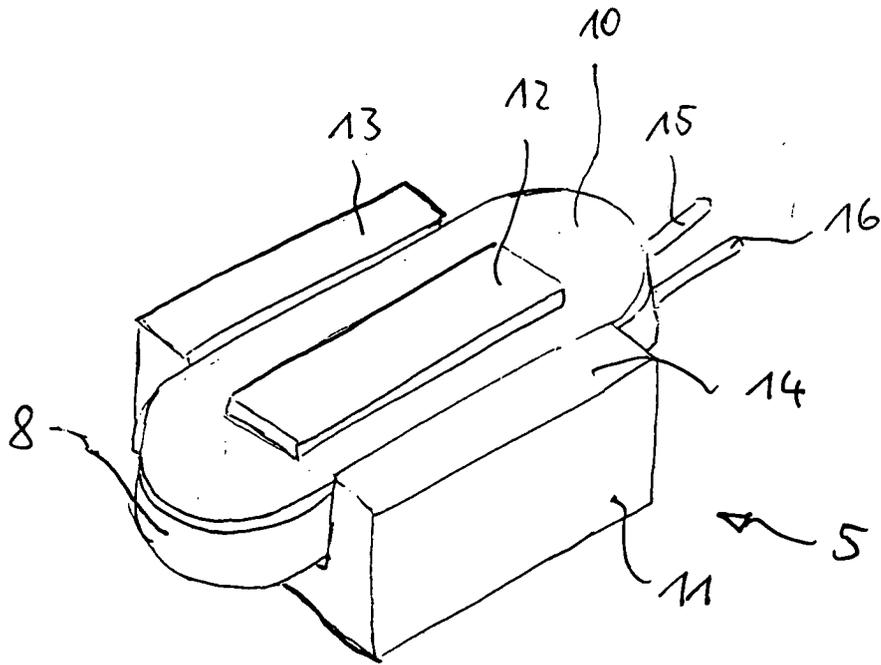


Fig. 3

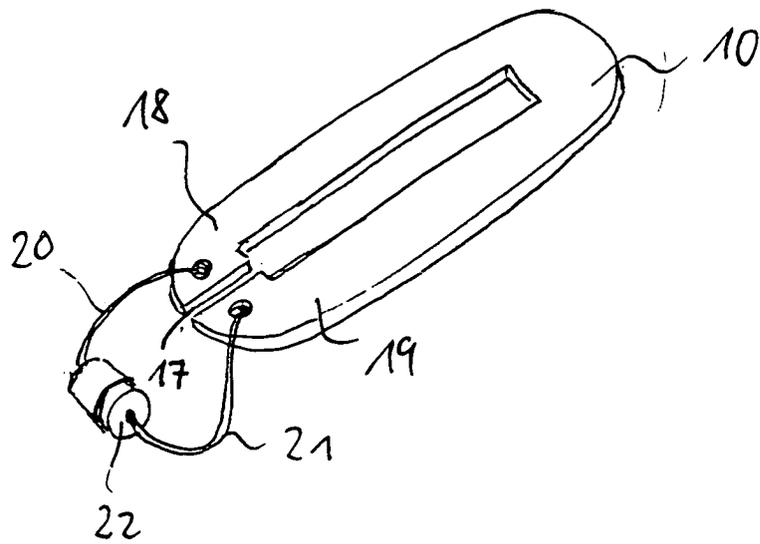


Fig. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 197 22 632 A (SCHAEFFLER WAEHLZLAGER OHG) 3. Dezember 1998 (1998-12-03) * das ganze Dokument *	1-8	F01L9/04
A	US 5 884 591 A (GIESE PETER) 23. März 1999 (1999-03-23) * das ganze Dokument *	1-8	
A	EP 1 073 183 A (ISUZU MOTORS LTD) 31. Januar 2001 (2001-01-31) * das ganze Dokument *	1-8	
A	US 6 373 678 B1 (BARTSCH LEONHARDT ET AL) 16. April 2002 (2002-04-16) * das ganze Dokument *	1-8	
A	US 5 868 108 A (SCHMITZ GUENTER ET AL) 9. Februar 1999 (1999-02-09) * das ganze Dokument *	1-8	
A	EP 0 959 479 A (SIEMENS AUTOMOTIVE CORP LP) 24. November 1999 (1999-11-24) * das ganze Dokument *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	WO 00/28192 A (CZIMMEK PERRY ROBERT ;SIEMENS AUTOMOTIVE CORP LP (US); WRIGHT DANN) 18. Mai 2000 (2000-05-18) * das ganze Dokument *	1-8	F01L
A	US 6 499 447 B2 (COSFELD RALF ET AL) 31. Dezember 2002 (2002-12-31) * das ganze Dokument *	1-8	
A	US 6 427 651 B1 (KEMPER HANS ET AL) 6. August 2002 (2002-08-06) * das ganze Dokument *	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
München	26. August 2004	Paulson, B	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503\_03\_02 (P04C03)

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

EP 04 00 8732

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.

26-08-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19722632	A	03-12-1998	DE 19722632 A1	03-12-1998
			US 5884591 A	23-03-1999
US 5884591	A	23-03-1999	DE 19722632 A1	03-12-1998
EP 1073183	A	31-01-2001	JP 2000324793 A	24-11-2000
			EP 1073183 A2	31-01-2001
			US 6328142 B1	11-12-2001
US 6373678	B1	16-04-2002	DE 19920181 A1	09-11-2000
			AT 270461 T	15-07-2004
			DE 50006927 D1	05-08-2004
			EP 1050891 A2	08-11-2000
			JP 2001023818 A	26-01-2001
US 5868108	A	09-02-1999	DE 19651846 A1	18-06-1998
			DE 19723405 A1	10-12-1998
			JP 10205313 A	04-08-1998
			JP 10205314 A	04-08-1998
			US 6198370 B1	06-03-2001
EP 0959479	A	24-11-1999	US 5991143 A	23-11-1999
			DE 69912877 D1	24-12-2003
			EP 0959479 A2	24-11-1999
			JP 2000060174 A	25-02-2000
WO 0028192	A	18-05-2000	AU 1467600 A	29-05-2000
			DE 69902940 D1	17-10-2002
			DE 69902940 T2	20-02-2003
			EP 1131541 A1	12-09-2001
			JP 2002529842 T	10-09-2002
			WO 0028192 A1	18-05-2000
			US 6285151 B1	04-09-2001
US 6499447	B2	20-09-2001	DE 10012988 A1	20-09-2001
			EP 1134364 A2	19-09-2001
			JP 2001313209 A	09-11-2001
			US 2001022163 A1	20-09-2001
US 6427651	B1	06-08-2002	DE 10019739 A1	30-11-2000
			AT 223553 T	15-09-2002
			AT 224505 T	15-10-2002
			DE 10019745 A1	30-11-2000
			DE 50000440 D1	10-10-2002
			DE 50000518 D1	24-10-2002
			WO 0073634 A1	07-12-2000

EPO FORM P/461

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

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

EP 04 00 8732

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.

26-08-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6427651	B1	WO 0073635 A1	07-12-2000
		EP 1101015 A1	23-05-2001
		EP 1101016 A1	23-05-2001
		JP 2003500600 T	07-01-2003
		JP 2003500601 T	07-01-2003
		US 6340008 B1	22-01-2002
-----			

EPO FORM P0461

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