

(19)



(11)

**EP 2 197 002 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.06.2010 Patentblatt 2010/24**

(51) Int Cl.:  
**H01F 7/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08021708.6**

(22) Anmeldetag: **15.12.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA MK RS**

(71) Anmelder: **KENDRION Binder Magnete GmbH**  
**8552 Eibiswald (AT)**

(72) Erfinder: **Schöner, Gerhard**  
**8530 Deutschlandsberg (AT)**

(74) Vertreter: **Göhring, Robert**  
**Westphal - Mussnug & Partner**  
**Patentanwälte**  
**Am Riettor 5**  
**78048 Villingen-Schwenningen (DE)**

(54) **Elektromagnet mit Dämpfungsscheibe**

(57) Die Erfindung betrifft einen Elektromagneten mit einem Gehäuse, einer Erregerspule, einem Polkern, einem zum Polkern verschiebbarer Anker sowie mit einer zwischen dem Polkern und dem Anker angeordneten

Dämpfungsscheibe, wobei erfindungsgemäß die Dämpfungsscheibe zur Verminderung eines Klebeeffektes mit einer Gleitlackbeschichtung, vorzugsweise auf der Basis von Polytetrafluorethylen (PTFE), versehen ist.

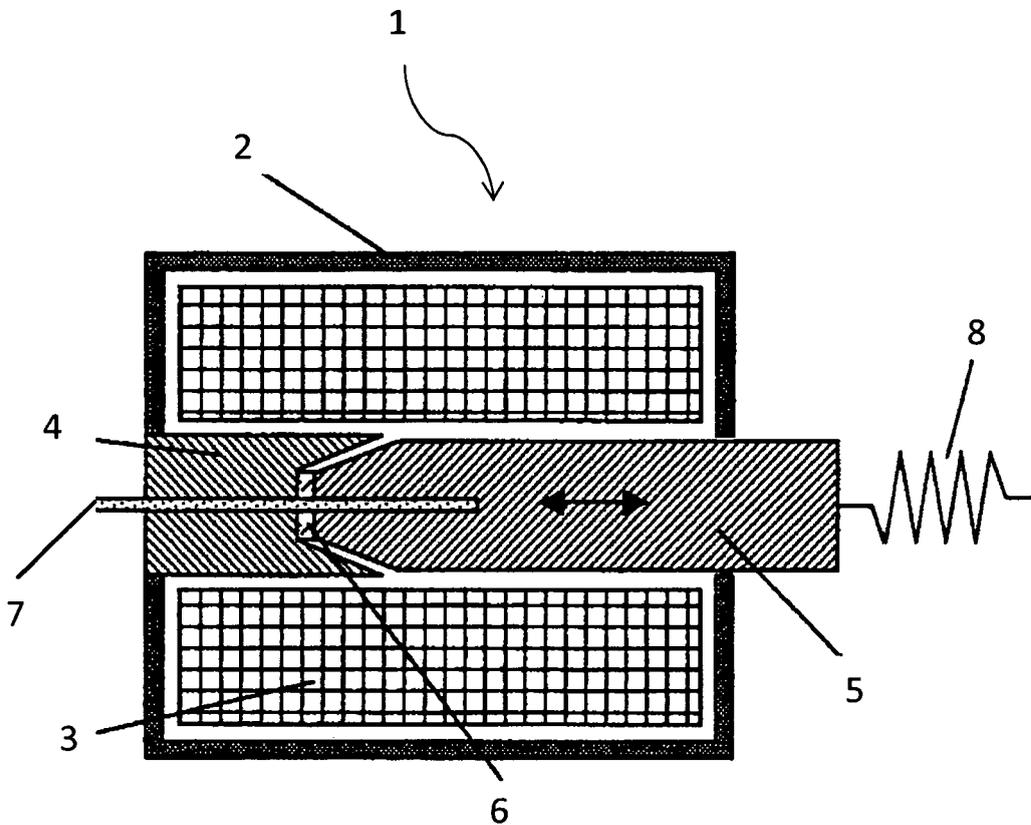


Fig. 1

**EP 2 197 002 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Elektromagneten mit einer zwischen einem Polkern und einem verschiebbaren Anker angeordneten Dämpfungsscheibe gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Wird bei einem solchen Elektromagneten die Erregerspule bestromt, bewegt sich der Anker mit hoher Geschwindigkeit in Richtung des Polkerns, so dass die Polfläche des Ankers auf die Polfläche des ruhenden Polkerns unter Erzeugung eines entsprechend lauten Geräusches auftrifft. Um die Geräuscentwicklung bei diesem Vorgang zu reduzieren, ist es bekannt, zwischen den Polflächen von Polkern und Anker eine Dämpfungsscheibe aus Kunststoff, bei hohen Einsatztemperaturen vorzugsweise aus Fluorkautschuk (FKM) oder Silikonkautschuk anzuordnen.

**[0003]** Bei länger anhaltender Bestromung des Elektromagneten kann es durch die dadurch bedingte Druckbelastung des Kunststoffs und insbesondere bei einer erhöhten Temperatur zu einem Klebeeffekt zwischen dem Kunststoff der Dämpfungsscheibe und den metallenen Flächen des Polkerns bzw. des Ankers kommen, mit der Folge eines verzögerten Abfallens des Ankers beim Abschalten der Erregerspule und der Rückführung des Ankers durch beispielsweise eine Rückstellfeder. Diese Abfallverzögerung trifft vor allem nach dem Abschalten und der Abkühlung des Elektromagneten bei einer Wiederbetätigung auf.

**[0004]** Eine solche in einem Hubmagnet angeordnete Dämpfungsscheibe ist aus der DE 71 42 492 U bekannt, die auch dazu dient, die Remanenzkräfte zu vermindern und so das Lösen des Ankers durch beispielsweise eine Rückstellfeder zu erleichtern.

**[0005]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Elektromagneten mit einer zwischen einem Polkern und einem verschiebbaren Anker angeordneten Dämpfungsscheibe bereitzustellen, bei dem unter allen Betriebsbedingungen des Elektromagneten, insbesondere auch nach Betrieb bei erhöhter Betriebstemperatur keine Klebeeffekte zwischen der Dämpfungsscheibe und der Polfläche des Polkerns bzw. des Ankers kommt.

**[0006]** Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Elektromagneten mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0007]** Bei einem solchen Elektromagneten mit einer zwischen einem Polkern und einem verschiebbaren Anker angeordneten Dämpfungsscheibe ist diese Dämpfungsscheibe erfindungsgemäß mit einer Gleitlackbeschichtung, vorzugsweise auf der Basis von Polytetrafluorethylen, versehen.

**[0008]** Eine solche Gleitlackbeschichtung weist eine extrem niedrige Adhäsion auf und ist daher hervorragend als Beschichtung für die Dämpfungsscheibe geeignet, um den oben beschriebenen Klebeeffekt zu verhindern, zumindest erheblich zu verringern.

**[0009]** Besonders geeignet ist Polytetrafluorethylen (PTFE), bekannt unter dem Handelsnamen Teflon. Die Adhäsion von Teflon ist bei hoher Temperaturbeständig-

keit äußerst gering.

**[0010]** In einer Weiterbildung der Erfindung kann entweder die dem Anker zugewandte Fläche der Dämpfungsscheibe mit der Gleitlackbeschichtung versehen werden, oder die gegenüberliegende Fläche der Dämpfungsscheibe, die dem Polkern zugewandt ist.

**[0011]** Der Vorteil gegenüber einer beidseitigen Beschichtung der Dämpfungsscheibe mit einer Gleitlackbeschichtung liegt darin, dass die unbeschichtete Seite der Dämpfungsscheibe besser mit dem Polkern oder dem Anker verbunden werden kann, da diese Oberfläche eine höhere Haftfähigkeit aufweist.

**[0012]** Die erfindungsgemäße Dämpfungsscheibe kann idealerweise an unterschiedlichste Ausgestaltungen der Polflächen des Polkerns und des Ankers angepasst werden. Wenn die dem Anker zugewandte Polfläche des Polkerns mit einem Innenkonus oder einem Außenkonus versehen ist und die Polfläche des Ankers einen hieran angepassten Außenkonus oder Innenkonus aufweist, kann die Dämpfungsscheibe auf dem Konusgrund des Innenkonus des Polkerns oder des Ankers angeordnet werden. Ferner ist es möglich, bei einer solchen Ausgestaltung des Polkerns und des Ankers die Dämpfungsscheibe auf der dem Konusgrund des Innenkonus des Polkerns oder des Ankers gegenüberliegenden Fläche des Außenkonus des Ankers oder des Polkerns anzuordnen.

**[0013]** Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die dem Anker zugewandte Polfläche des Polkerns eine hohlzylindrischen Ausnehmung und der Anker eine hieran angepasste Polfläche auf, wobei die Dämpfungsscheibe in der hohlzylindrischen Ausnehmung der Polfläche des Polkerns angeordnet ist. Ferner kann die Dämpfungsscheibe bei dieser Ausgestaltung der Polflächen auch auf der Polfläche des Ankers angeordnet werden.

**[0014]** Schließlich kann eine solche hohlzylindrische Ausnehmung auch auf der Polfläche des Ankers vorgesehen werden, an die die Polfläche des Polkerns angepasst ist. Die erfindungsgemäße Dämpfungsscheibe kann dann entweder auf der Polfläche des Ankers oder der Polfläche des Polkerns befestigt werden.

**[0015]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren ausführlich beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektromagneten,

Figur 2 eine Detailansicht aus der Schnittdarstellung nach Figur 1, und

Figur 3 eine Schnittdarstellung mit einer Detailansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektromagneten.

**[0016]** Der in Figur 1 dargestellte Elektromagnet 1

weist ein weichmagnetisches Gehäuse 2 auf, das eine Erregerspule 3, einen darin zentrisch gelagerten Polkern 4 und einen gegen den Polkern 4 verschiebbaren Anker 5 aufnimmt. Der Anker ist auf der dem Polkern abgewandten Seite auf der Stirnseite des Gehäuses 2 mittels eines Gleitlagers gelagert und auf der gegenüberliegenden Seite mittels einer Achse 7, die in einer zentralen Bohrung des Polkerns 4 hindurchgeführt wird. Auf diese Achse 7 kann verzichtet werden, wenn der Anker 5 in einem dünnwandigen Führungsrohr (nicht dargestellt) gelagert und geführt wird, das von der Erregerspule 3 umschlossen wird.

**[0017]** Bei einer Bestromung fährt der Anker 5 in die in der Figur 1 gezeigte Hubendstellung und schlägt dabei mit seiner Polfläche auf die Polfläche des Polkerns 4 auf, wobei ein definierter Abstand zwischen diesen beiden Polflächen durch eine dazwischen angeordnete Dämpfungsscheibe 6 eingehalten wird. Die Dämpfungsscheibe besteht aus Kunststoff, bei hohen Betriebstemperaturen des Elektromagneten 1 insbesondere aus Fluor- oder Silikonkautschuk, wodurch das beim Aufschlagen des Ankers 5 auf den Polkern 4 erzeugte Geräusch reduziert wird.

**[0018]** Wird der Strom durch die Erregerspule abgeschaltet, wird der Anker 5 aufgrund der nun fehlenden magnetischen Haltekraft durch eine Rückstellfeder 8 in seine Hubanfangsstellung gezogen. Um einen Klebeeffekt zu verhindern oder zumindest zu reduzieren ist die Dämpfungsscheibe ein- oder beidseitig mit einer Gleitlackbeschichtung versehen, wobei hierfür Polytetrafluorethylen (PTFE), bekannt unter dem Handelsnamen Teflon, als Basis verwendet wird.

**[0019]** Die Adhäsion von Teflon ist äußerst gering und ist daher als Gleitlackbeschichtung hervorragend für die Dämpfungsscheibe geeignet, um einen Klebeeffekt zu verhindern, zumindest erheblich zu verringern.

**[0020]** In Figur 1 weist die dem Anker 5 gegenüberliegende Fläche des Polkerns 4 eine Innenkonus auf, an den die Polfläche des Ankers 5 mittels eines Außenkonus angepasst ist. Die Dämpfungsscheibe 6 kann mit ihrer einen Fläche auf dem kreisringförmigen Konusgrund 9, wie in Figur 2 dargestellt, beispielsweise mittels einer Klebung befestigt sein, so dass es ausreicht, nur die andere, dem Anker 5 gegenüberliegende Fläche mit der Gleitlackbeschichtung zu versehen.

**[0021]** Umgekehrt ist es genauso möglich, die Dämpfungsscheibe 6 an der Fläche 10 (siehe Figur 2) des Ankers 5 zu befestigen.

**[0022]** Die nur einseitige Beschichtung der Dämpfungsscheibe 6 mit einem Gleitlack bietet den Vorteil, dass die Haftung auf der metallischen Oberfläche des Ankers 5 oder des Polkerns 4 wesentlich besser ist.

**[0023]** Umgekehrt wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt, kann auch der Anker 5 einen Innenkonus aufweisen, an den die Polfläche des Polkerns 4 entsprechend angepasst ist. Eine solche Ausführung des Ankers 5 und des Polkerns 4 ist nicht dargestellt.

**[0024]** Eine andere Ausgestaltung der Polflächen des

Polkerns 4 bzw. des Ankers 5 zeigt Figur 3. Dieser Polkern 4 weist eine zylinderförmige Ausnehmung mit einer Bodenfläche 11 auf, wobei der Querschnitt im Bereich der Polfläche des Ankers 5 an den Durchmesser dieser zylindrischen Ausnehmung angepasst ist, so dass der Anker 5 bei Bestromung der Erregerspule 3 in diese zylindrische Ausnehmung einrücken kann. Wie in Figur 3 dargestellt ist, rückt der Anker 5 soweit ein, bis der durch eine zwischen den Polflächen liegende Dämpfungsscheibe 6 definierten Abstand der Polfläche 12 des Ankers 5 zur Bodenfläche 11 der zylindrischen Ausnehmung des Polkerns 4 erreicht ist.

**[0025]** Auch diese Dämpfungsscheibe 6 ist einseitig oder beidseitig mit einer Gleitlackbeschichtung, wie oben im Zusammenhang mit Figur 1 bereits erläutert, versehen.

**[0026]** Je nach dem, welche Seite der Dämpfungsscheibe 6 mit der Bodenfläche 11 des Polkerns 4 oder der Polfläche 12 des Ankers 5 verbunden ist, reicht es aus, nur die jeweils andere Seite der Dämpfungsscheibe 6 mit der Gleitlackbeschichtung zwecks besserer Haftung auf der Anker- oder Polkernoberfläche zu versehen.

**[0027]** Die nach Figur 3 dargestellte und erläuterte zylindrische Ausnehmung kann anstatt am Polkern auch am Anker 5 realisiert werden, wobei dann die Polfläche des Polkerns 4 hieran anzupassen ist.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0028]**

1	Elektromagnet
2	Gehäuse
3	Erregerspule
4	Polkern
5	Anker
6	Dämpfungsscheibe
7	Achse
8	Rückstellfeder
9	Konusgrund eines Innenkonus
10	Polfläche des Ankers 5
11	Bodenfläche einer zylindrischen Ausnehmung
12	Polfläche

#### **Patentansprüche**

1. Elektromagnet (1) mit einem Gehäuse (2), einer Erregerspule (3), einem Polkern (4), einem zum Polkern (4) verschiebbarer Anker (5) sowie mit einer zwischen dem Polkern (4) und dem Anker (5) angeordneten Dämpfungsscheibe (6),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungsscheibe (6) mit einer Gleitlackbeschichtung, vorzugsweise auf der Basis von Polytetrafluorethylen (PTFE), versehen ist.
2. Elektromagnet nach Anspruch 1,

- dadurch gekennzeichnet, dass**  
die dem Anker (5) zugewandte Fläche der Dämpfungsscheibe (6) mit der Gleitlackbeschichtung versehen ist.
3. Elektromagnet nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die dem Polkern (4) zugewandte Fläche der Dämpfungsscheibe (6) mit der Gleitlackbeschichtung versehen ist.
4. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die dem Anker (5) zugewandte Polfläche des Polkerns (4) mit einem Innenkonus oder einem Außenkonus versehen ist,
- die Polfläche des Ankers (5) einen hieran angepassten Außenkonus oder Innenkonus aufweist, und
  - die Dämpfungsscheibe (6) auf dem Konusgrund (9) des Innenkonus des Polkerns (4) oder des Ankers (5) angeordnet ist.
5. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die dem Anker (5) zugewandte Polfläche des Polkerns (4) mit einem Innenkonus oder einem Außenkonus versehen ist,
- die Polfläche des Ankers (5) einen hieran angepassten Außenkonus oder Innenkonus aufweist, und
  - die Dämpfungsscheibe (6) auf der dem Konusgrund (9) des Innenkonus des Polkerns (4) oder des Ankers (5) gegenüberliegenden Fläche des Außenkonus des Ankers (5) oder des Polkerns (4) angeordnet ist.
6. Elektromagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die dem Anker (5) zugewandte Polfläche des Polkerns (4) mit einer hohlzylindrischen Ausnehmung (11) versehen ist,
- der Anker (5) eine hieran angepasste Polfläche (12) aufweist, und
  - die Dämpfungsscheibe (6) in der hohlzylindrischen Ausnehmung (11) der Polfläche des Polkerns (4) angeordnet ist.
7. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- die dem Anker (5) zugewandte Polfläche des
- Polkerns (4) mit einer hohlzylindrischen Ausnehmung (11) versehen ist,  
- der Anker (5) eine hieran angepasste Polfläche (12) aufweist, und  
- die Dämpfungsscheibe (6) auf der Polfläche (12) des Ankers (5) angeordnet ist.
8. Elektromagnet nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- die dem Polkern (4) zugewandte Polfläche des Ankers (5) mit einer hohlzylindrischen Ausnehmung (11) versehen ist,
  - der Polkern (4) eine hieran angepasste Polfläche (12) aufweist,
  - die Dämpfungsscheibe (6) in der hohlzylindrischen Ausnehmung (11) der Polfläche des Ankers (4) angeordnet ist.
9. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- die dem Polkern (4) zugewandte Polfläche des Ankers (5) mit einer hohlzylindrischen Ausnehmung (11) versehen ist,
  - der Polkern (4) eine hieran angepasste Polfläche (12) aufweist, und
  - die Dämpfungsscheibe (6) auf der Polfläche (12) des Polkerns (4) angeordnet ist.

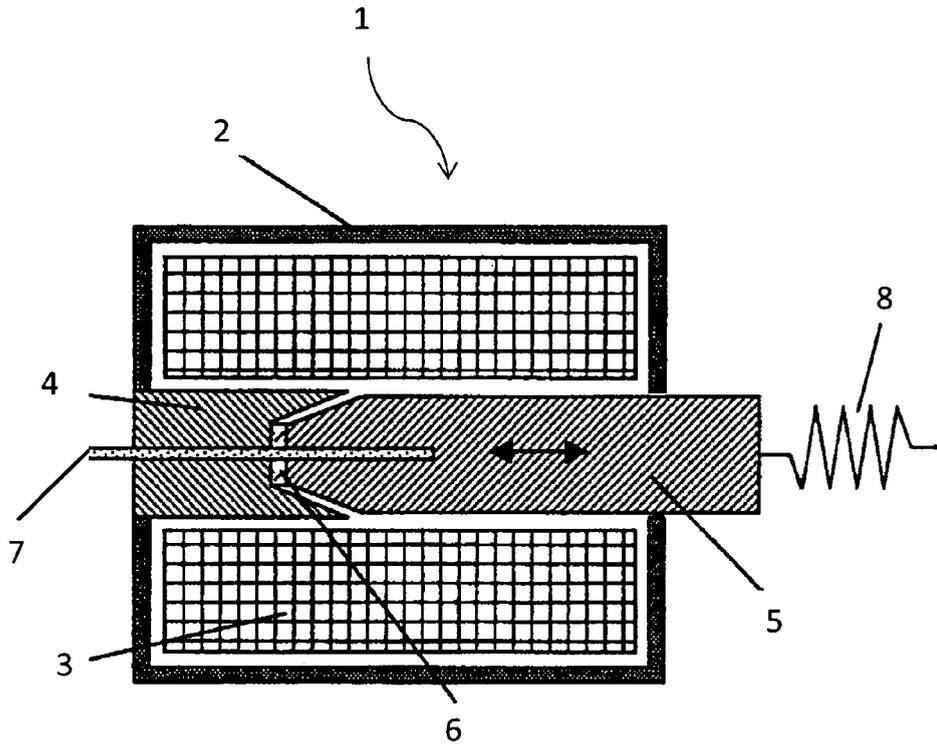


Fig. 1

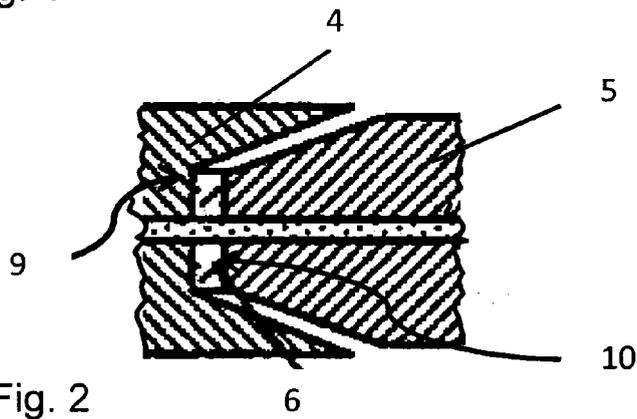


Fig. 2

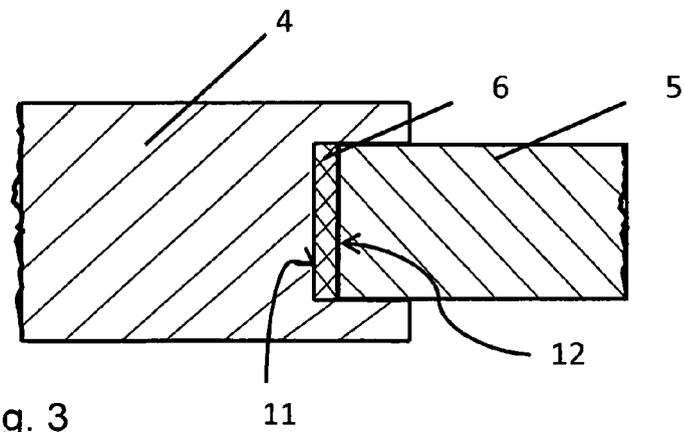


Fig. 3



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 08 02 1708

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 71 42 492 U (BINDER MAGNETE KG) 3. Februar 1972 (1972-02-03) * das ganze Dokument *	1-9	INV. H01F7/08
A	JP 61 061865 A (SANYO ELECTRIC CO; TOKYO SANYO ELECTRIC CO) 29. März 1986 (1986-03-29) * Zusammenfassung *	1,6-9	
A	US 2006/054851 A1 (YOUNG KEVIN L [US] ET AL) 16. März 2006 (2006-03-16) * Absatz [0033]; Abbildung 8 *	1,6-9	
A	EP 1 748 238 A (FESTO AG & CO [DE]) 31. Januar 2007 (2007-01-31) * Absatz [0044]; Anspruch 12; Abbildung 1 *	1	
A	DE 102 17 405 A1 (KUHNKE GMBH KG H [DE]) 13. November 2003 (2003-11-13) * Absätze [0012], [0016]; Abbildung 1 *	1	
A	WO 98/38439 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG [DE]; SCHEBITZ MICHAEL [DE]; HARTMANN ERN) 3. September 1998 (1998-09-03) * Seite 6, Zeilen 16-22; Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01F
A	EP 1 793 149 A (SCHAEFFLER KG [DE]) 6. Juni 2007 (2007-06-06) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1	
A	GB 1 065 524 A (ENGLISH ELECTRIC LEO MARCONI C) 19. April 1967 (1967-04-19) * Seite 2, Zeilen 40-65; Anspruch 1 *	1	
A	EP 1 244 116 A (WABCO GMBH & CO OHG [DE]) 25. September 2002 (2002-09-25) * Absatz [0028] *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
4	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 18. Juni 2009	Prüfer Van den Berg, G
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 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	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

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

EP 08 02 1708

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

18-06-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 7142492	U	KEINE	
JP 61061865	A	29-03-1986	KEINE
US 2006054851	A1	16-03-2006	CA 2580523 A1 23-03-2006 EP 1800037 A2 27-06-2007 KR 20070104880 A 29-10-2007 WO 2006032040 A2 23-03-2006
EP 1748238	A	31-01-2007	AT 382818 T 15-01-2008 CN 1904418 A 31-01-2007 ES 2296118 T3 16-04-2008 US 2007023720 A1 01-02-2007
DE 10217405	A1	13-11-2003	AT 501072 A1 15-06-2006 ES 2219176 A1 16-11-2004
WO 9838439	A	03-09-1998	DE 19803896 A1 03-09-1998 DE 19880212 D2 01-04-1999 DE 29703584 U1 25-06-1998 JP 10304643 A 13-11-1998 JP 2000509803 T 02-08-2000 US 6101992 A 15-08-2000
EP 1793149	A	06-06-2007	CN 101039060 A 19-09-2007 DE 102005057296 A1 06-06-2007
GB 1065524	A	19-04-1967	DE 1464903 A1 29-04-1971 NL 6411924 A 20-04-1965
EP 1244116	A	25-09-2002	DE 10113316 A1 26-09-2002 US 2002135451 A1 26-09-2002

EPO FORM P0481

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 7142492 U [0004]