

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 507 023 A1 2010-01-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 801/2008**

(51) Int. Cl.⁸: **H01F 13/00** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **20.05.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.01.2010**

(73) Patentinhaber:

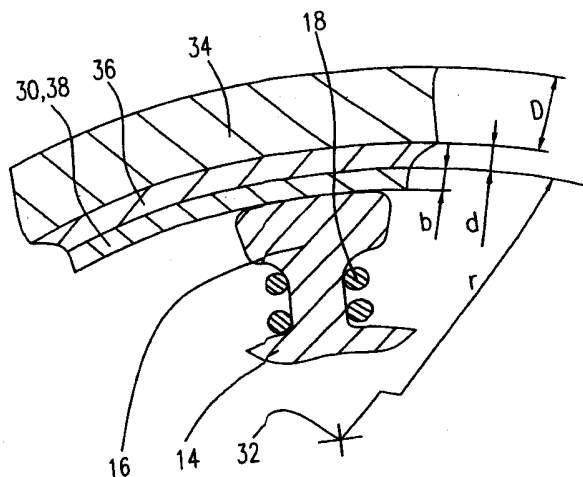
MINEBEA CO., LTD.
NAGANO-KEN (JP)

(72) Erfinder:

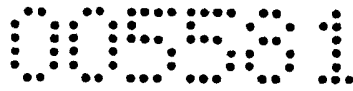
POPOV VLADIMIR V. DR.
VILLINGEN-SCHWENNINGEN (DE)

(54) VORRICHTUNG ZUM MAGNETISIEREN EINES PERMANENTMAGNETEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Magnetisierungsvorrichtung zum Magnetisieren eines ringförmigen ferromagnetischen Materials (36). Die Vorrichtung umfasst einen Metallkern (14) mit einer Anzahl von durch Vorsprünge gebildeten Polen (16), die jeweils mit einer Wicklung (18) versehen sind, wobei das zu magnetisierende ferromagnetische Material (36) mit einer Wandstärke d um den Metallkern (14) angeordnet wird. Erfindungsgemäß wird zwischen dem Metallkern (14) und dem ferromagnetischen Material (36) ein ringförmiger Spalt (38) gebildet, der mit einem nichtmagnetischen Material ausgefüllt ist und dessen Breite b etwa so groß ist wie die Wandstärke d des ferromagnetischen Materials.



AT 507 023 A1 2010-01-15



14

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Magnetisierungsvorrichtung zum Magnetisieren eines
5 ringförmigen ferromagnetischen Materials (36). Die Vorrichtung umfasst einen
Metallkern (14) mit einer Anzahl von durch Vorsprünge gebildeten Polen (16),
die jeweils mit einer Wicklung (18) versehen sind, wobei das zu magnetisierende
ferromagnetische Material (36) mit einer Wandstärke d um den Metallkern (14)
angeordnet wird. Erfindungsgemäß wird zwischen dem Metallkern (14) und dem
10 ferromagnetischen Material (36) ein ringförmiger Spalt (38) gebildet, der mit
einem nichtmagnetischen Material ausgefüllt ist und dessen Breite b etwa so
groß ist wie die Wandstärke d des ferromagnetischen Materials.

15 (Fig. 1B)

Vorrichtung zum Magnetisieren eines Permanentmagneten

Gebiet der Erfindung

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Magnetisieren eines ferromagnetischen Materials, insbesondere eines ring- oder scheibenförmigen Magnetmaterials zur Herstellung eines Magneten, wie er beispielsweise in Elektromotoren als Rotor- oder Statormagnet verwendet wird.

10 Stand der Technik

Permanentmagnete, wie sie beispielsweise in Elektromotoren verwendet werden, sind hohlzylindrisch ringförmig oder scheibenförmig ausgebildet und umfassen abwechselnd und kontinuierlich nebeneinander angeordnete Nord-
15 und Südpole. Es können hierbei beispielsweise vier oder acht Magnetpole jeweils abwechselnd in Sektorzonen unterteilt vorhanden sein, wobei jeder Sektor einen Winkel von $360^\circ/2n$ auf dem Umfang des Magneten ausbildet, wobei n die Anzahl der Polpaare ist.

20 Die DE 40 05 987 C2 offenbart eine typische Magnetisierungsvorrichtung zum Magnetisieren eines ringförmigen ferromagnetischen Bauteils. Die Vorrichtung umfasst einen Metallkern, hier bezeichnet als Magnetjoch, mit einer Anzahl von Polen gebildet durch Vorsprünge des Magnetjochs, die jeweils mit einer Wicklung versehen sind. Das zu magnetisierende ferromagnetische Material wird
25 in eine Öffnung des Magnetjochs eingeführt und die Wicklungen bestromt, so dass ein magnetisches Feld gebildet wird, das dem zu magnetisierenden Material eingeprägt wird. Es sind auch Vorrichtung bekannt, bei dem das zu magnetisierende Material auf das Magnetjoch aufgesteckt wird, wobei die Polvorsprünge radial nach außen gerichtet sind.

30

Das von der Magnetisierungsvorrichtung erzeugte Magnetfeld ist nicht homogen über die Magnetpole, weder in radialer, axialer oder Umfangsrichtung.

Ungleichmäßigkeiten ergeben sich beispielsweise aufgrund der Führung der Wicklungsdrähte im Gehäuse bzw. über die Pole des Magnetkerns, die sowohl in radialer als auch in axialer Richtung nicht 100-prozentig identisch geführt sind. Daraus resultieren Ungleichmäßigkeiten des elektromagnetischen Feldes, die auf das zu magnetisierende Material übertragen werden, so dass sowohl die Stärke als auch die Richtung der Magnetisierung der Magnetpole des zu magnetisierenden Materials unterschiedlich ausfallen kann. Diese Unterschiede sind zwar sehr gering, machen sich aber in der Praxis, beispielsweise beim Einsatz des Permanentmagneten in einem Elektromotor, bemerkbar. Die unterschiedliche Magnetisierung der Pole führen zu ungleichmäßigen Kräften im Elektromotor, welche unerwünschte Vibrationen erzeugen. Diese Vibrationen verschlechtern einerseits die Motoreigenschaften und erzeugen zusätzliche Geräusche, die das Betriebsgeräusch des Motors erhöhen.

15 Offenbarung der Erfindung

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Magnetisieren eines ferromagnetischen Materials anzugeben, mit der die Magnetisierung des ferromagnetischen Materials gleichmäßiger durchgeführt werden kann.

20

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

25

Bevorzugte Ausgestaltungen und weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

30

Die erfindungsgemäße Magnetisierungsvorrichtung umfasst einen Metallkern mit einer Anzahl von durch Vorsprünge gebildeten Polen, die jeweils mit einer Wicklung versehen sind, wobei das zu magnetisierende ferromagnetische Material mit einer Wandstärke d auf den Metallkern aufgesteckt wird. Erfindungsgemäß ist zwischen dem Metallkern und dem aufgesteckten ferromagnetischen Material ein ringförmiger Spalt, der mit einem

nichtmagnetischen Material, beispielsweise Luft, ausgefüllt ist, vorgesehen, dessen Breite b etwa so groß ist wie die Wandstärke d des ferromagnetischen Materials.

5 Es hat sich gezeigt, dass bei den aus dem Stand der Technik bekannten Magnetisierungsvorrichtungen das zu magnetisierende Material zu nah am Metallkern der Vorrichtung angeordnet wurde, wo das erzeugte Magnetfeld noch nicht entsprechend gleichmäßig ausgebildet ist. Erfindungsgemäß ist nun ein bestimmter Abstand zwischen dem Metallkern der Magnetisierungsvorrichtung
10 und dem zu magnetisierenden Material vorgesehen, der dahingehend optimiert wurde, dass sich das Magnetfeld entsprechend vergleichmäßigen kann, bevor es in das zu magnetisierende Material eindringt. Dadurch wird im Magnetmaterial eine gleichmäßige Magnetisierung erreicht. Vorzugsweise ist die Breite des Abstandes des zu magnetisierenden Materials vom Metallkern etwa
15 gleich groß wie die Wandstärke des zu magnetisierenden Materials, das ringförmig ausgebildet ist. Insbesondere hat sich gezeigt, dass die besten Resultate erzielt werden, wenn die Breite des Abstandes, also des Spaltes zwischen 0,80- bis 1,20-mal der Wandstärke des ferromagnetischen Materials beträgt.

20

Erfindungsgemäß kann der Abstand zwischen Metallkern und dem zu magnetisierenden Materials sehr genau eingestellt werden, wenn der den Metallkern umgebende Mantel, der aus einem nicht magnetischen Material besteht, eine Wandstärke aufweist, die der Breite des einzuhaltenden Abstandes
25 entspricht. Der Mantel dient also als Abstandshalter und gleichzeitig als Schutz der Magnetisierungsvorrichtung vor Verschmutzung und anderen äußeren Einflüssen.

Die Homogenität des Magnetfeldes der Magnetisierungsvorrichtung kann zudem
30 dadurch verbessert werden, dass das ferromagnetische Material, das magnetisiert werden soll, von einem zylindrischen Rückschlussring umgeben wird, der auf das ferromagnetische Material aufgesteckt wird. Der

Rückschlussring ist wichtig für einen homogenen Feldverlauf im zu magnetisierenden Material und beeinflusst damit die Anteile der harmonischen Frequenzen im Verlauf der Flussdichte.

- 5 Gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, beträgt der Innendurchmesser des ringförmigen ferromagnetischen Materials etwa 19 mm und dessen Wandstärke 0,9 mm. Entsprechend der Erfindung beträgt folglich auch die Breite des Spaltes bzw. die Wandstärke des Mantels etwa 0,9 mm. Die Wandstärke des Rückschlussrings, der das zu magnetisierende Material umgibt, wird vorzugsweise zwischen 5 und 10 mm gewählt.

- 15 Durch den Abstand zwischen Metallkern und Magnetmaterial werden die Nulldurchgänge der gemessenen Flussdichte der Magnetisierung des Magnetmaterials vergleichmäßigt, insbesondere verlaufen sie linearer und weniger steil, was den Anteil von harmonischen Frequenzen bzw. Oberschwingungen verringert, wie nachfolgend noch gezeigt wird. Dies verbessert damit die akustischen Eigenschaften eines Motors mit einem solchen Magneten.

20

Das Magnetmaterial kann beispielsweise aus kunststoffgepressten Neodym bestehen. Der Mantel besteht aus unmagnetischem Material, wie z. B. Edelstahl oder Kunststoff.

- 25 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei ergeben sich aus den Zeichnungen weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

30

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine Magnetisierungsvorrichtung gemäß der Erfindung.

- Figur 1A zeigt eine perspektivische Ansicht der Magnetisierungsvorrichtung gemäß Figur 1.
- Figur 1B zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Magnetisierungsvorrichtung im Bereich des aufgesteckten Magnetmaterials.
- Figur 2 zeigt die Fouriertransformierte der Flussdichte des Magnetfeldes eines Magneten in einem Elektromotor, der einmal mit und einmal ohne die erfindungsgemäße Magnetisierungsvorrichtung magnetisiert wurde.
- Figur 3 zeigt ein Diagramm der Flussdichte eines Magneten über dessen Umfang, der einmal mit und einmal ohne die erfindungsgemäße Magnetisierungsvorrichtung magnetisiert wurde.
- Figur 4 zeigt ein Diagramm der ersten Ableitung der Flussdichte der Magnete gemäß Figur 3.
- Figur 5 zeigt ein Diagramm des durchschnittlichen Schalleistungspegels eines Elektromotors mit einem mittels der erfindungsgemäßen Magnetisierungsvorrichtung magnetisierten Magneten in Abhängigkeit der Wandstärke des bei der Magnetisierung verwendeten Rückschlussrings.
- Figur 6 zeigt ein Diagramm des durchschnittlichen Schalleistungspegels eines Elektromotors mit einem mittels der erfindungsgemäßen Magnetisierungsvorrichtung magnetisierten Magneten in Abhängigkeit der Breite b des bei der Magnetisierung verwendeten Spalts.

Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine Magnetisierungsvorrichtung gemäß der Erfindung. Die Vorrichtung ist geeignet, um ein ringförmiges ferromagnetisches Material 36 mit einer bestimmten Anzahl von Polen zu magnetisieren. Die Magnetisierungsvorrichtung 10 besteht aus einem topfförmigen Gehäuse 12, an dem entlang einer Achse 32 ein im Wesentlichen zylindrischer Metallkern 14,

beispielsweise bestehend aus einem Blechpaket, angeordnet ist. Der Kern 14 umfasst, ähnlich einem Läufer eines Elektromotors, eine Anzahl von radial nach außen weisenden Polen 16, die der Anzahl der zu magnetisierenden Pole des Permanentmagneten entspricht. Jeder Pol 16 umfasst eine Wicklung bestehend aus einem oder mehreren Wicklungsdrähten 18. Die Wicklungsdrähte 18 sind nach unten aus dem Gehäuse 12 hinausgeführt und werden an eine Spannungsquelle angeschlossen. Bei Anlegen einer Spannung wird dann ein elektromagnetisches Feld erzeugt, dass den Kern 14 umgibt. Der Kern 14 ist von einem zylindrischen Mantel 30 umgeben, beispielsweise einem Edelstahlmantel. Die freien Hohlräume im Mantel 30 und im Gehäuse 12 sind durch eine Vergussmasse 20 ausgefüllt. Über einen zentral angeordneten Kühltrichter 22 wird die entstehende Verlustwärme abgeführt. Ein elektrischer Anschlussbolzen 24 dient zum Kontaktieren der Wicklungsdrähte 18. Es kann ferner ein Temperatursensor 28 vorgesehen sein, dessen Anschlüsse ebenfalls nach unten herausgeführt sind. Am Gehäuse 12 ist ein Abstandshalter 26 angeordnet, der den Mantel 30 im unteren Bereich umgibt. Das zu magnetisierende, ringförmige Material 36 wird auf den Mantel 30 aufgesteckt und durch den Abstandshalter 26 axial in Position gehalten, wobei der Innenumfang des ferromagnetischen Materials am Außenumfang des Mantels 30 anliegt. Dann wird auf das zu magnetisierende Material 36 ein zylindrischer Rückschlussring 32 aufgesteckt. Es können auch mehrere Ringe aus ferromagnetischem Material 36 gleichzeitig magnetisiert werden. Diese werden dann axial übereinander auf den Mantel 30 des Kerns 14 aufgesteckt. Danach wird auf die Wicklungen ein Stromimpuls gegeben, wobei das ferromagnetische Material 36 entsprechend den Polen 16 mit einer Anzahl von Nord- und Südpolen magnetisiert wird.

In Figur 1A ist die Magnetisierungsvorrichtung 10 in perspektivischer Ansicht dargestellt.

Die erfindungsgemäßen Merkmale der Magnetisierungsvorrichtung werden insbesondere in Figur 1B deutlich.

Figur 1B zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Magnetisierungsvorrichtung im Bereich des aufgesteckten Magnetmaterials. Man erkennt den Metallkern 14 der Magnetisierungsspule, welcher eine Anzahl von Polen 16 aufweist, die der Anzahl der auf dem Magnetmaterial zu magnetisierenden Polen entspricht. In der Zeichnung ist lediglich ein Pol dargestellt. Der Metallkern 14 mit den Polen 16 ist von einem Mantel 30 umgeben, der aus einem unmagnetischen Material, wie z. B. Edelstahl oder Kunststoff besteht. Auf den Mantel ist nun das ringförmige, zu magnetisierende Material 36 aufgesteckt. Das Magnetmaterial 36 ist am Außenumfang von einem Rückschlussring 34 umgeben, der auf das zu magnetisierende Material 36 aufgesteckt wird.

Das zu magnetisierende Material 36 ist hohlzylinderförmig bzw. ringförmig ausgebildet und hat beispielsweise einen Innendurchmesser von 19 mm bzw. einen Innenradius r von 9,5 mm. Die Wandstärke d des Materials 36 beträgt beispielsweise 0,9 mm. Erfindungsgemäß hat sich nun gezeigt, dass sich die von der Magnetisierungsvorrichtung gebildeten Magnetfeldlinien sehr homogen im Magnetmaterial ausbreiten, wenn der Abstand b zwischen dem Metallkern 14 bzw. dem jeweiligen Pol 16 und dem Magnetmaterial 36 etwa so groß ist, wie die Wandstärke des Magnetmaterials, im dargestellten Beispiel also 0,9 mm.

Dieser Abstand b kann als Luftspalt 38 ausgebildet sein, aber auch wie hier angegeben durch den Mantel 30 aufgefüllt sein. Ferner hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das zu magnetisierende Material 36 von einem Rückschlussring 34 umgeben ist, der ebenfalls dazu beiträgt, dass das Magnetfeld sich gleichmäßiger im Magnetmaterial 36 verteilt. Es hat sich herausgestellt, dass auch die Wandstärke D des Rückschlussringes Einfluss auf die Qualität des späteren Magneten hat, wobei sich bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel eine Wandstärke von 5 bis 10 mm als vorteilhaft erwiesen hat.

Mit der erfindungsgemäßen Magnetisierungsvorrichtung lassen sich Magnete erzielen, deren Magnetpole sehr gleichmäßig sind, das heißt eine gleichmäßig starke Magnetisierung aufweisen.

5 Figur 2 zeigt die Fouriertransformierte des Erregerfeldes bei einem Elektromotor, der mit einem Magneten ausgestattet ist, der mit der erfindungsgemäßen Magnetisierungsvorrichtung magnetisiert wurde. Im Vergleich dazu ist die Kurve für einen herkömmlich magnetisierten Magneten dargestellt. Bei der Kurve 40
10 des herkömmlich magnetisierten Magneten erkennt man, dass insbesondere die Harmonischen der höheren Ordnungszahlen, beispielsweise 20 und 28, im Vergleich zu den Harmonischen niedriger Ordnung sehr stark ausgebildet sind. Bei der Kurve 42 des Magneten, der mit der erfindungsgemäßen Magnetisierungsvorrichtung magnetisiert wurde, sind diese Harmonischen mit der höheren Ordnung sehr viel weniger stark ausgebildet.

15

Figur 3 zeigt ein Diagramm der Flussdichte eines Magneten über dessen Umfang, wobei die gestrichelte Linie 44 die Flussdichte eines herkömmlichen Magneten zeigt und die durchgezogene Linie 46 die Flussdichte eines erfindungsgemäß magnetisierten Magneten. Es sind zwar nur geringe
20 Unterschiede zwischen den Kurven 44 und 46 feststellbar, aber die erste Ableitung dieser Kurven 44 und 46, die in der Figur 4 dargestellt sind, zeigt deutliche Unterschiede. Die gestrichelte Linie 48 in Figur 4 zeigt die erste Ableitung der gestrichelten Linie 44 in Figur 3, während die durchgezogene Linie 50 in Figur 4 die erste Ableitung der durchgezogenen Linie 46 in Figur 3 ist. Die
25 Ableitungen geben jeweils die Steigung der Kurven in Figur 3 an. Man erkennt, dass die Kurve 44 insbesondere beim Nulldurchgang eine sehr unregelmäßige Steigung aufweist, was sich in dem höckerartigen Spitzen der Kurve 48 darstellt. Diese höckerartigen Spitzen sind verantwortlich für die harmonischen Schwingungen höherer Ordnung gemäß Figur 2. Am erfindungsgemäßen
30 Magneten zeigt die Kurve 50 der Ableitung, dass die Magnetisierung bzw. die Änderung der Flussdichte sehr viel gleichmäßiger verläuft, das heißt die Kurve 50 verläuft in weiten Bereichen horizontal und etwa parallel zur X-Achse. Das

führt dazu, dass die Harmonischen höherer Ordnung sehr viel weniger ausgeprägt sind.

Diese harmonischen Frequenzen, insbesondere die Frequenzen höherer Ordnung leisten einen erheblichen Beitrag zur Geräuschemission eines Elektromotors.

In den Figuren 5 und 6 ist der durchschnittliche Schallleistungspegel eines Elektromotors mit einem erfindungsgemäß magnetisierten Magneten dargestellt, einmal in Abhängigkeit der Wandstärke des Rückschlussrings und einmal in Abhängigkeit von der Breite des Spalts.

Figur 5 zeigt einzelne Messwerte des durchschnittlichen Schallleistungspegels in Abhängigkeit der Rückschlusswandstärke in Millimetern. Man erkennt, dass bei fehlendem Rückschluss (Wandstärke gleich 0) der Schallleistungspegel am höchsten ist, das heißt der Magnet die schlechtesten Eigenschaften aufweist. Wird ein Rückschlussring vorgesehen, so nimmt der Schallleistungspegel bei steigender Wandstärke des Rückschlussringes ab und erreicht sein Minimum zwischen 5 und 10 mm Wandstärke bei etwa 9 mm. Für die gegebenen Abmessungen des Magnetmaterials mit Durchmesser 19 mm ergibt sich also eine optimale Wandstärke des Rückschlussrings von ca. 9 mm. Bei steigender Wandstärke des Rückschlussrings nimmt der Schallleistungspegel wieder zu.

Figur 6 zeigt den durchschnittlichen Schallleistungspegel in Abhängigkeit der Breite des Spalts. Auch hier lässt sich aus den vier Messwerten entnehmen, dass es ein Minimum für den Schallleistungspegel gibt und zwar bei einer Breite des Spalts von etwa 0,8 bis 0,9 mm. Ist der Spalt kleiner, so erhöht sich der Schallleistungspegel. Wird der Spalt größer, erhöht sich der Schallleistungspegel ebenfalls.

00551

10

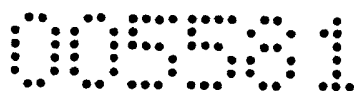
Bei sonst unveränderten Parametern gibt der Schallleistungspegel eine Aussage über die Güte, insbesondere die homogene Feldverteilung des Permanentmagneten.

5

Liste der Bezugszeichen

	10	Magnetisierungsvorrichtung
	12	Gehäuse
5	14	Kern
	16	Pole
	18	Wicklungsdrähte
	20	Vergussmasse
	22	Kühltrichter
10	24	elektrischer Anschlussbolzen
	26	Abstandhalter
	28	Temperatursensor
	30	Mantel
	32	Achse
15	34	Rückschlussring
	36	Magnetmaterial
	38	Spalt
	40	Kurve
20	42	Kurve
	44	Kurve
	46	Kurve
	48	Kurve
	50	Kurve
25		

Patentansprüche:



GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG

Dorotheergasse 7 – A-1010 Wien – patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 – Fax: +43 (1) 513 47 76

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Magnetisierungsvorrichtung (10) zum Magnetisieren eines ringförmigen ferromagnetischen Materials (36), umfassend einen Metallkern (14) mit
5 einer Anzahl von durch Vorsprünge gebildeten Polen (16), die jeweils mit einer Wicklung (18) versehen sind, wobei das zu magnetisierende ferromagnetische Material (36) mit einer Wandstärke d um den Metallkern (14) angeordnet wird,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass zwischen dem Metallkern (14) und dem ferromagnetischen Material (36) ein ringförmiger Spalt (38), der mit einem nichtmagnetischen Material ausgefüllt ist, verbleibt, dessen Breite b etwa so groß ist wie die Wandstärke d des ferromagnetischen Materials (14).
- 15 2. Magnetisierungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite b des Spalts (38) zwischen 0,80- bis 1,2-mal der Wandstärke des ferromagnetischen Materials beträgt.
- 20 3. Magnetisierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Metallkern (14) von einem zylindrischen Mantel (30) umgeben ist, wobei der Spalt (38) durch das Material des Mantels (30) ausgefüllt wird, und die Wandstärke des Mantels der Breite b des Spalts (38) entspricht.
- 25 4. Magnetisierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das ferromagnetische Material (36) von einem zylindrischen Rückschlussring (34) umgeben ist, der auf das ferromagnetische Material aufgesteckt wird.

5. Magnetisierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenradius r des ringförmigen ferromagnetischen Materials (36) etwa 9,5 mm beträgt.

5 6. Magnetisierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke d des ringförmigen magnetischen Materials (36) etwa 0,9 mm beträgt.

10 7. Magnetisierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite b des Spalts (38) etwa 0,9 mm beträgt.

8. Magnetisierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke D des Rückschlussrings (34) zwischen 5 und 10 mm beträgt.

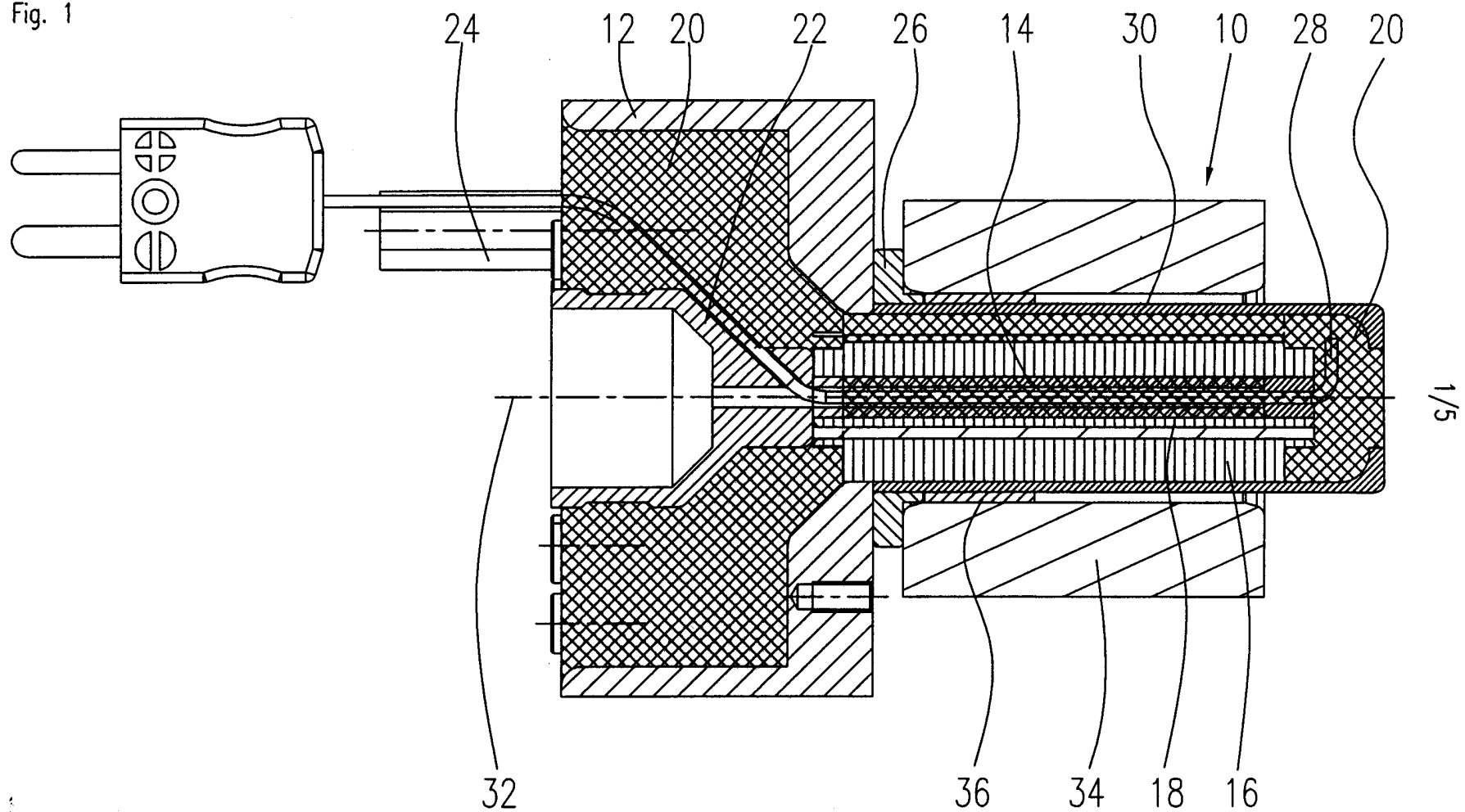
15

Der Patentanwalt:


 GIBLER & POTH
 Patentanwälte OEG
 Dorotheergasse 7 – A-1010 Wien – patent@aon.at
 Tel: +43 (1) 512 10 98 – Fax: +43 (1) 513 47 76

20

Fig. 1



000001

005581

2/5

Fig. 1A

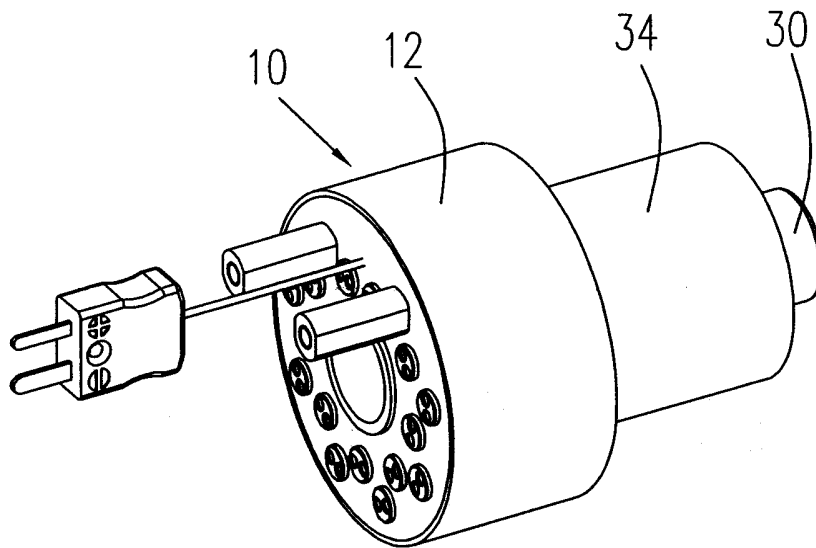
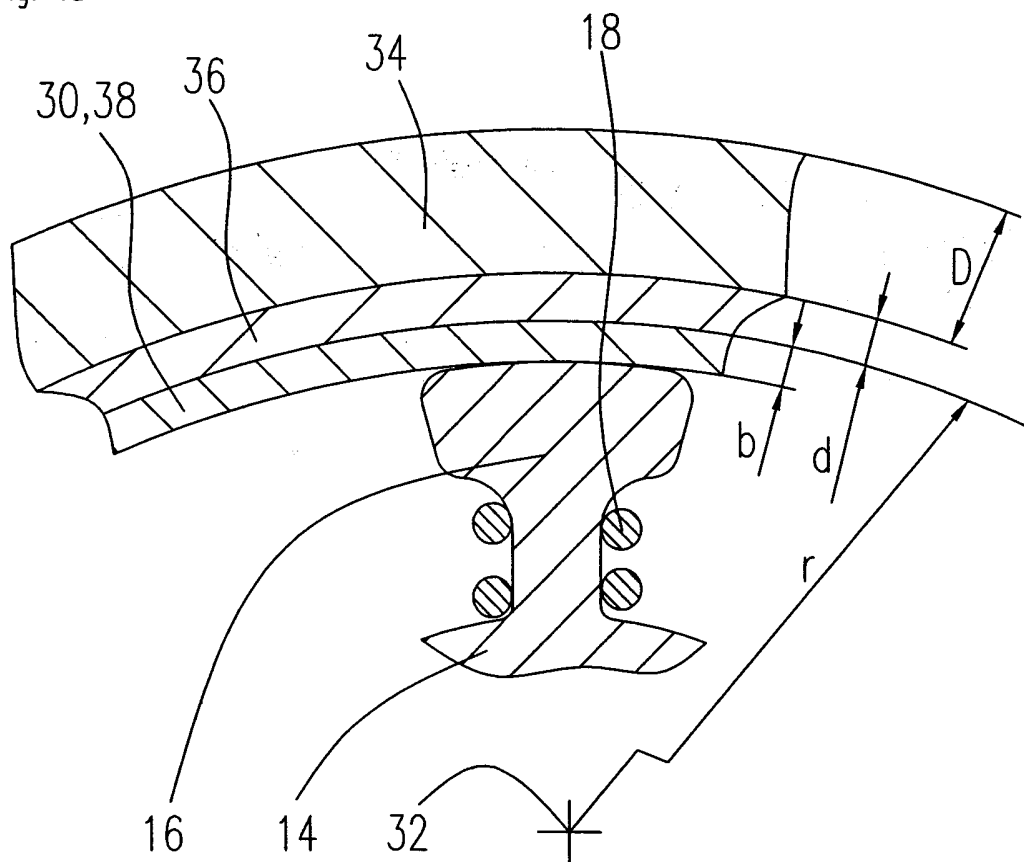


Fig. 1B



005581

3/5

Fig. 2

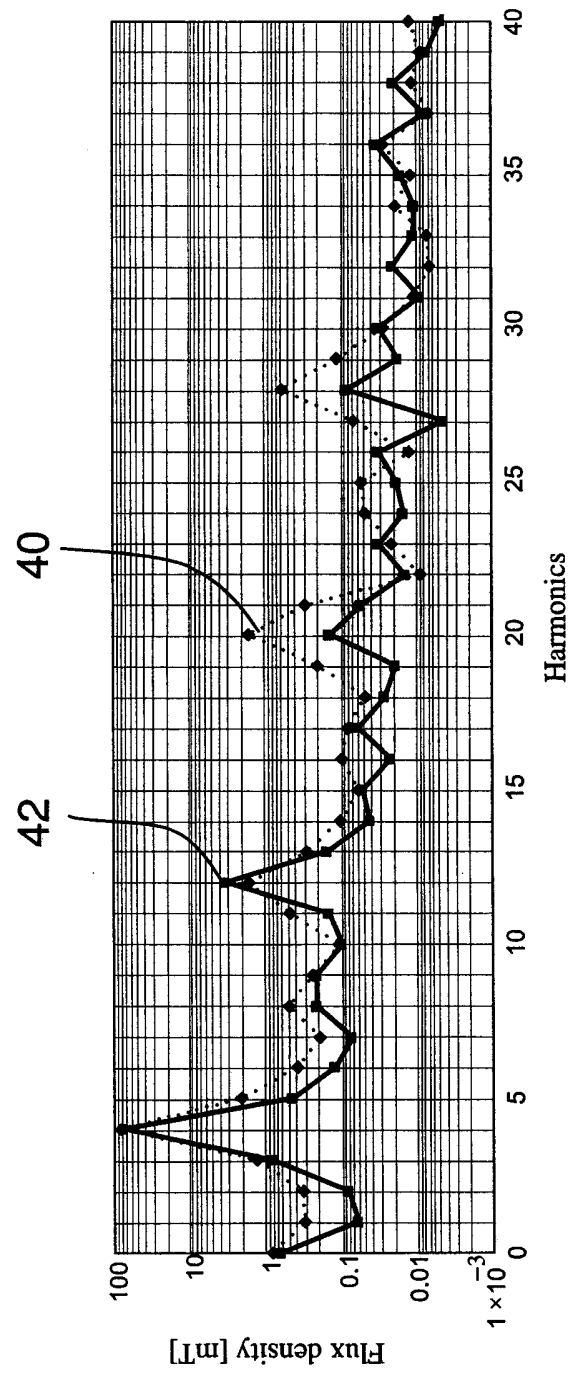


Fig. 3

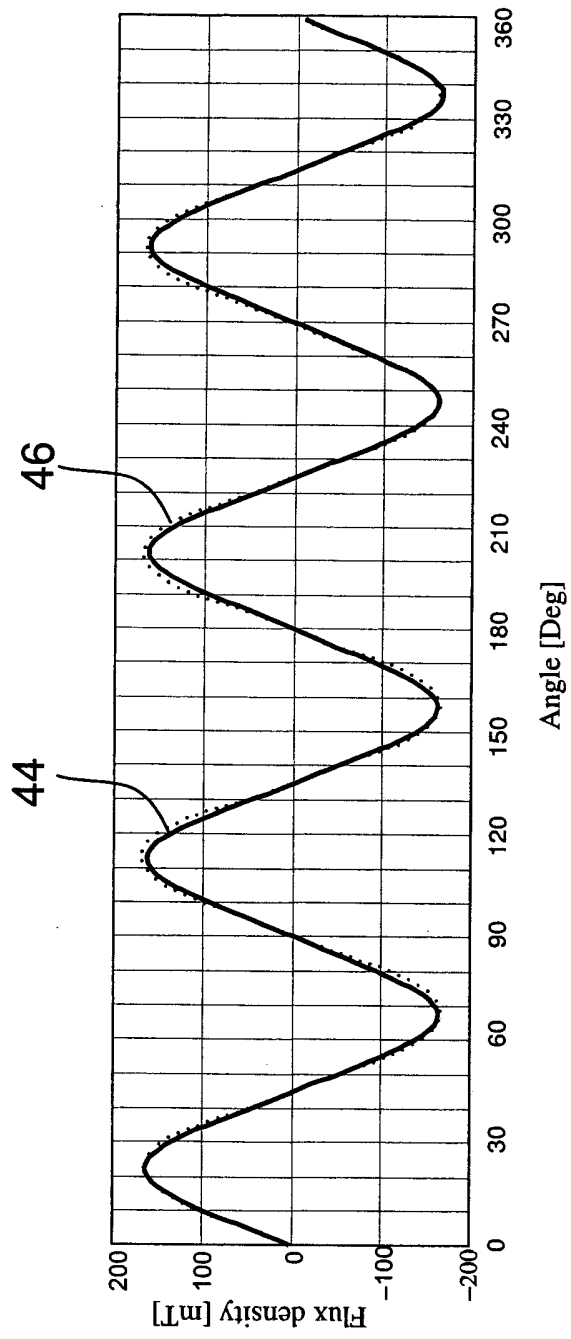
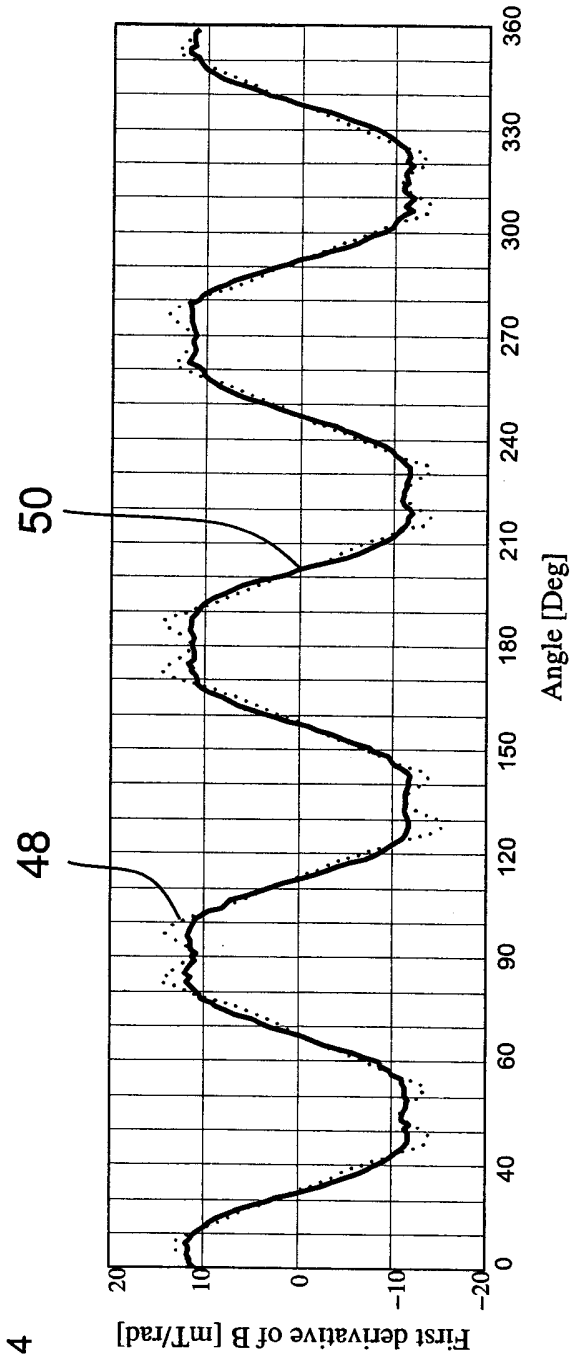


Fig. 4



005581

5/5

Fig. 5

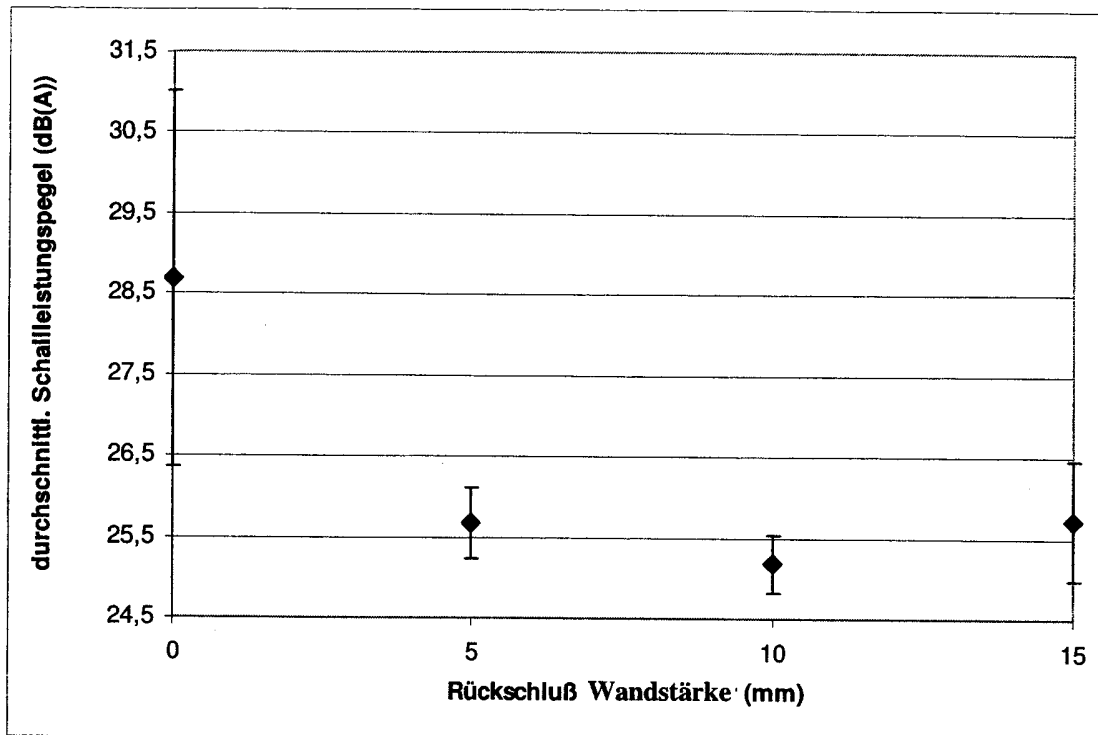
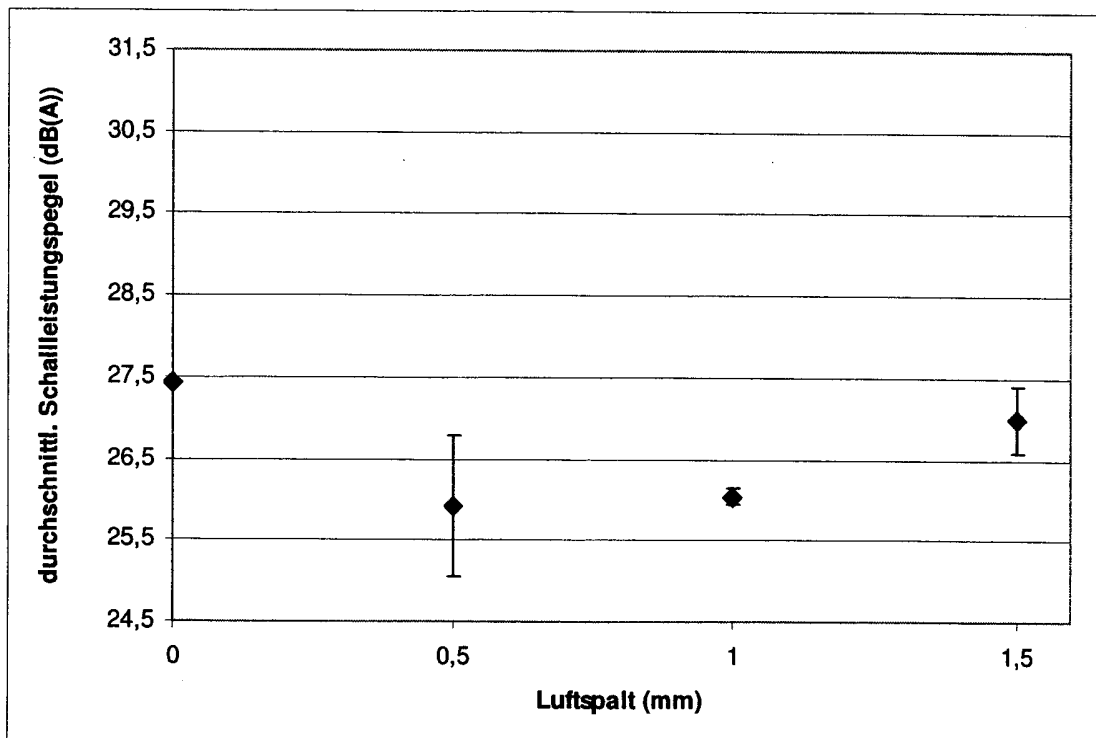


Fig. 6





Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : H01F 13/00 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: H01F 13/00B
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H01F H02K
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC WPI
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 20. Mai 2008 eingereichten Ansprüchen 1-8 erstellt.

Kategorie ⁷	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP 11-288813 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 19. Oktober 1999 (19.10.1999) <i>Zusammenfassung, Figs</i> --	1-8
A	JP 10-98857 A (OLYMPUS OPTICAL CO) 14. April 1998 (14.04.1998) <i>Zusammenfassung, Figs</i> --	1-8
A	JP 2006340430 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 14. Dezember 2006 (14.12.2006) <i>Zusammenfassung, Figs</i> ----	1-8

Datum der Beendigung der Recherche: 24. November 2008	☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dipl.-Ing. WALTER
---	---	---

⁷ Kategorien der angeführten Dokumente:	
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
	E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
	& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.