(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 496 568 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2005 Patentblatt 2005/02

(51) Int Cl.[7]: **H01Q 7/08**, H01Q 1/32

(21) Anmeldenummer: **04103000.8**

(22) Anmeldetag: **28.06.2004**

(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

(30) Priorität: **05.07.2003 DE 10330507**
20.08.2003 DE 10338175

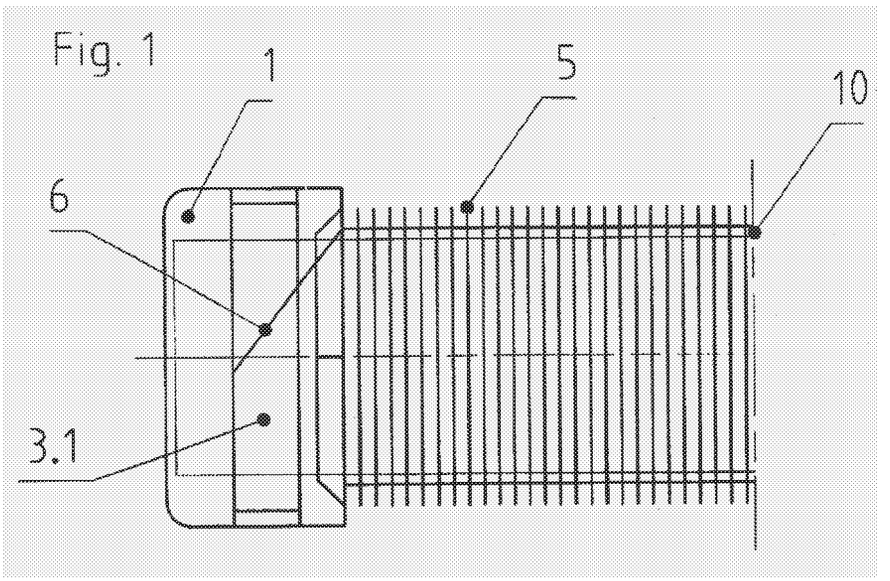
(71) Anmelder: **Kaschke KG GmbH & Co.**
D-37079 Göttingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Aue, Norbert**
  37120, Bovenden (DE)
- **Kopp, Bernd**
  37434, Bodensee (DE)
- **Rossel, Jan**
  37194, Wahlsburg (DE)

(74) Vertreter: **Schober, Mirko**
Patentanwälte
Thielking & Elbertzhagen
Gadderbaumer Strasse 14
33602 Bielefeld (DE)

(54) Transponderspule, insbesondere für drahtlose elektronische Fahrzeugschliessysteme

(57) Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einer prinzipiell vergleichbaren Außenform aber weiter miniaturisierten Außenabmessungen die fertigungstechnischen und Zuverlässigkeitsmängel des Standes der Technik zu beseitigen, bei welchem ein vorzugsweise prismatischer Kern zusammen mit einem Träger, der nicht breiter ist als dieser, umwickelt oder ein umwickelter Kern ohne Träger umspritzt. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Kern (2) im Bereich der Wicklung (5) allseitig mit einer dünnen Kunststoffschicht (10) umspritzt ist, welche auf ihrer Außenseite die Wicklung (5) trägt. Die Erfindung ist insbesondere, aber nicht ausschließlich, in den Schlüsseln drahtloser elektronischer Fahrzeugschließsysteme anwendbar.



EP 1 496 568 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Transponderspule insbesondere für drahtlose elektronische Fahrzeugschließsysteme. Eine solche Transponderspule ist zusammen mit der zugehörigen Ansteuerelektronik und zumeist auch zusammen mit einer Knopfzelle zur Stromversorgung im Fahrzeugschlüssel untergebracht, so daß möglichst kleine Außenabmessungen bei funktionsgerechter Hochfrequenzcharakteristik einzuhalten sind. Zugleich müssen die mechanische und elektrische Zuverlässigkeit den hohen Anforderungen der Automobilhersteller genügen.

[0002] Bei einer für den gleichen Anwendungszweck bekannten Antennenspule in Miniaturausführung ist ein prismatischer Ferritkern auf einen Kunststoffkörper aufgesetzt, wobei der Kunststoffkörper an seinen Enden Metallkontakte, vorzugsweise zur Oberflächenmontage (SMD) der Antennenspule, trägt und im Bereich der Längenausdehnung des Ferritkernes nicht breiter ist als dieser und mit diesem zusammen mit dem Spulendraht umwickelt ist (DE 199 11 803 A1 entspricht EP 1 037 304 A2). Diese konstruktive Gestaltung erfordert ein Verkleben des Ferritkernes mit dem Kunststoffkörper, was ein Arbeitsgang ist, der sich schlecht automatisieren läßt. Da der Wicklungsdraht direkt auf dem Ferritkern aufliegt sind im Falle von Ferriten mit einer merklichen elektrischen Leitfähigkeit, wie bei bestimmten MnZn-Ferriten zusätzliche Isoliermaßnahmen zwischen Ferritkern und Wicklung erforderlich.

[0003] Bei einer weiteren bekannten technischen Lösung mit einer vergleichbaren Anordnung von Kern, Wicklung und Metallkontakten ist die Wicklung nach der Bewicklung des Kernes zusammen mit diesem mit Kunststoff umspritzt (Firmendruckschrift "SMD Transponder coil for Keyless Entry" der Fa. Sumida). Hierbei besteht die Gefahr einer Beschädigung der feinen Wicklungsdrähte beim Umspritzen, ohne dass sich zusätzliche Isoliermaßnahmen zwischen Wickeldraht und Kern in dessen kritischen Kantenbereichen erübrigen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einer prinzipiell vergleichbaren Außenform aber weiter miniaturisierten Außenabmessungen die fertigungstechnischen und Zuverlässigkeitsmängel des geschilderten Standes der Technik zu beseitigen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Die beanspruchte technische Lösung weist zahlreiche Vorteile auf:

[0006] Der weichmagnetische Kern, bei dem es sich vorzugsweise um einen Ferritkern oder einen anderen Kern mit weichmagnetischen Eigenschaften handelt, ist allseitig von einem hochtemperaturfesten und damit reflowfähigen Kunststoff umgeben und somit geschützt (die Auflege- und Auswerferstellen im Spritzwerkzeug können hiervon ausgenommen sein). Der Kern weist vorteilhafter Weise eine langgestreckte, prismatische Form auf, es können jedoch auch andere Formen vorgesehen sein. Vorteilhafter Weise kann auch der Kunststoff, z. B. durch Einbringen von weichmagnetischem Material, insbesondere eines weichmagnetischen Füllstoffs, weichmagnetische Eigenschaften aufweisen. Bei entsprechenden magnetischen Eigenschaften des Kernmaterials wird sogar bei einem Kembruch die weitere Funktion gewährleistet, da die Bruchstücke durch den Kunststoffmantel in unveränderter Lage gehalten werden. Die Bruchgefahr kann praktisch völlig dadurch beseitigt werden, indem bereits bei der Fertigung zwei Teilstücke eng aneinandergefügt umspritzt werden.

[0007] Auf die Gesamtlänge des Bauteiles bezogen kann diese nahezu vollständig von der Länge des weichmagnetischen Kernes ausgenutzt werden, was der Erzielung maximaler elektrischer Eigenschaften zugutekommt.

[0008] Die Metallkontakte sind derart gestaltet, daß beim Thermokompressions-kontaktieren (Bonden) des Wicklungsdrahtes der gesamte Druck des Bondwerkzeuges über die Metallkontakte auf eine Unterlage abgeleitet wird, ohne den Kunststoff und den Kemwerkstoff einer mechanischen Belastung auszusetzen.

[0009] Andererseits sind die Metallkontakte durch ihre weitgehend vom Kunststoff umgebene Lage beim obligatorischen und der späteren praktischen Verwendung nachempfundenen Falltest besonders gut geschützt.

[0010] Die Umspritzung des Kernes ist so dünn gehalten, daß einerseits die Induktivitätseigenschaften nicht beeinträchtigt werden und andererseits der Wicklungsdraht auch ohne die beim Stand der Technik erforderlichen Zwischenlagen, beispielsweise aus dem Werkstoff "Parylen", gegenüber einem elektrisch leitfähigen Ferritkern ausreichend isoliert ist.

[0011] Die Außenabmessungen der Transponderspule entsprechen den Forderungen der Automobilhersteller, wobei die Ausführungsform nach Anspruch 4 vorzugsweise für eine Gesamtbauhöhe unter 2,5 mm und die Ausführungsform nach den Ansprüchen 5 und 6 vorzugsweise für eine Gesamtbauhöhe unter 2,0 mm vorgesehen ist.

[0012] Die Wicklung liegt innerhalb des Außenprofils des Bauteiles, so daß diese dadurch besonders geschützt ist.

[0013] Die Nase nach Anspruch 7 erhöht zwar die Gesamtlänge ein wenig gegenüber der durch den Kern nutzbaren Länge. Sie hat jedoch fertigungstechnische Vorteile, da über diese Nase durch das Thermokompressionsschweißen auftretende Kräfte in das Wickelwerkzeug abgeleitet werden.

[0014] Die Erfindung wird nun an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die beigefügten Zeichnungen, die weitgehend für sich selbst sprechen, stellen dar:

Fig. 1: eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Transponderspule mit eingesetzten Metallkontakten nach Anspruch 4.

Fig. 2: eine Seitenansicht zur Ausführungsform von Fig. 1.

Fig. 3: eine Stirnseitenansicht zur Ausführungsform von Fig. 1.

Fig. 4: eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Transponderspule mit umspritzten Metallkontakten nach Anspruch 6.

Fig. 5: eine Seitenansicht zur Ausführungsform von Fig. 4.

Fig. 6: eine Stirnseitenansicht zur Ausführungsform von Fig. 4.

[0015] Die Höhe A der ersten Ausführungsform (Fig. 3) beträgt 2,5 mm, die übrigen Maße sind proportional der Zeichnung mit Ausnahme der dünnen Kunststoffschicht 10, welche 0,15 mm dick ist. Bei den Fig. 1 und 2 wurde der völlig symmetrische rechte Teil der Transponderspule jenseits der angedeuteten Symmetrieachse zur Vereinfachung weggelassen. Die Wicklung 5 besteht aus 2000 Windungen eines Wickeldrahtes von 0,028 mm Durchmesser. Die Metallkontakte 3.1 bestehen aus Neusilber mit einer Dicke von 0,25 mm.

[0016] Entsprechendes gilt für die Fig. 4 bis 6, wobei die Höhe B 2,0 mm beträgt, die Kunststoffschicht 10 0,15 mm dick ist und die Wicklung 5 aus 1000 Windungen eines Wickeldrahtes von 0,028 mm Durchmesser besteht.

Bezugszeichenliste

[0017]

1	Endbereich des Kunststoffkörpers
2	weichmagnetischer Kern
3.1	Metallkontakt
3.2	Metallkontakt
4	abgewinkelte Schenkel
5	Wicklung
6	Bondstelle
7	Nut
8	eingespritzter Schenkel
9	Nase
10	dünne Kunststoffschicht
11	Auflage- und Kontaktierungsfläche

Patentansprüche

1. Transponderspule, insbesondere für drahtlose elektronische Fahrzeugschließsysteme, mit einem weichmagnetischen Kern (2) sowie einem Kunststoffkörper, der zusammen mit dem Kern (2) umwikkelt ist und an seinen Endbereichen (1) mit der Wicklung verbundene Metallkontakte (3.1, 3.2), vorzugsweise zur Oberflächenmontage (SMD) der Transponderspule, trägt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kern (2) im Bereich der Wicklung (5) allseitig mit einer dünnen Kunststoffschicht (10) umspritzt ist, welche auf ihrer Außenseite die Wicklung (5) trägt.

2. Transponderspule nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Endbereiche (1) des Kunststoffkörpers und die dünne Kunststoffschicht (10) stoffschlüssig aus einem Stück bestehen, wobei die Endbereiche (1) zur Halterung der Kontakte (3.1, 3.2) und zur Schaffung eines Freiraumes zwischen der Wicklung (5) und einer Auflagefläche der Transponderspule dicker ausgeführt sind als die Kunststoffschicht (1).

3. Transponderspule nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kern ein Verhältnis der Länge zur größeren Stirnflächenabmessung von größer als 3 sowie einen Entmagnetisierungsfaktor von kleiner als 0,1 aufweist.

4. Transponderspule nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Metallkontakt (3.1) aus einem U-förmigen Blechstreifen besteht, welcher derart in eine Nut (7), die zumindest teilweise um den Umfang des Endbereiches (1) verläuft, eingelegt ist und die offenen Schenkel (4) des "U" zwecks Befestigung des Metallkontaktes (3.1) auf die Oberseite des Endbereiches (1) abgewinkelt sind, daß die geschlossene Seite des "U" die Auflage- und Kontaktierungsfläche (11) des Transponders bildet.

5. Transponderspule nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Metallkontakt (3.2) aus einem U-förmigen Blechstreifen besteht, wobei die offenen Schenkel (8) des "U" zwecks Befestigung des Metallkontaktes (3.2) derart im Endbereich (1) eingeschlossen (umspritzt) sind, dass die geschlossene Seite des "U" die Auflage- und Kontaktierungsfläche (11) des Transponders bildet.

6. Transponderspule nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die offenen Schenkel (8) des "U" bis zur Oberseite des Endbereiches (1) reichen und die geschlossene Seite des "U" die Auflage- und Kontaktierungsfläche (11) des Transponders bildet.

7. Transponderspule nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine Nase (9) des Me-

tallkontaktes (3,1, 3.2), die in Verlängerung der Auflage- und Kontaktierungsfläche (11) in Achsrichtung des Kernes (2) über den Endbereich (1) des Kunststoffkörpers hinausreicht.

8. Transponderspule nach einem der bisherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der weichmagnetische Kern (2) aus stirnseitig aneinandergelegten und zusammen umspritzten Teilstükken besteht.

9. Transponderspule nach einem der bisherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Material des weichmagnetischen Kernes (2) aus Materialgruppe der Ferrite, amorphen oder nanokristallinen Metalle oder Legierungen ausgewählt ist.

10. Transponderspule nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der weichmagnetische Kern (2) aus einem feinkörnigen NiZn- oder MnZn-Ferrit besteht.

11. Transponderspule nach einem der bisherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoffkörper aus einem formstabilen Kunststoff besteht, so dass dieser nach IEC 61760 und nach IEC 68-2-20 verarbeitbar ist.

12. Transponderspule nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoffkörper aus einem Thermoplastwerkstoff besteht.

13. Transponderspule nach einem der Ansprüche 11 bis 12 **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoff einen weichmagnetischen Füllstoff aufweist.

14. Transponderspule nach einem der bisherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern (2) eine langgestreckte, prismatische Form aufweist.

15. Transponderspule nach einem der bisherigen Ansprüche für den batterielosen Betrieb in drahtlosen elektronischen Fahrzeugschließsystemen, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch entsprechende Wahl der magnetischen Parameter und der Betriebsfrequenz neben der Signalübertragung zugleich eine Energieübertragung zur Stromversorgung des mobilen Teiles des Systems, das die Transponderspule enthält, möglich ist.

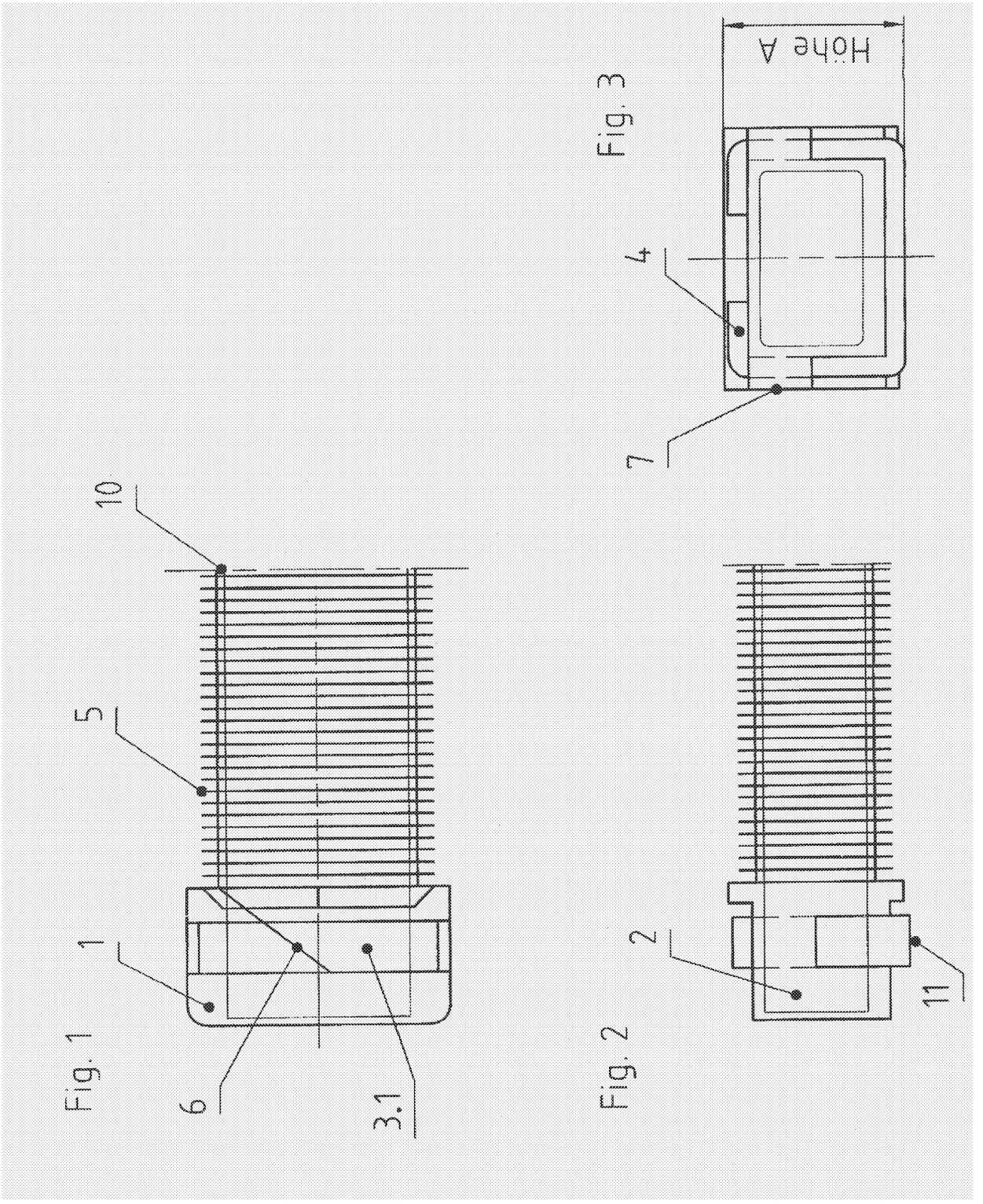


Fig. 3

Fig. 1

Fig. 2

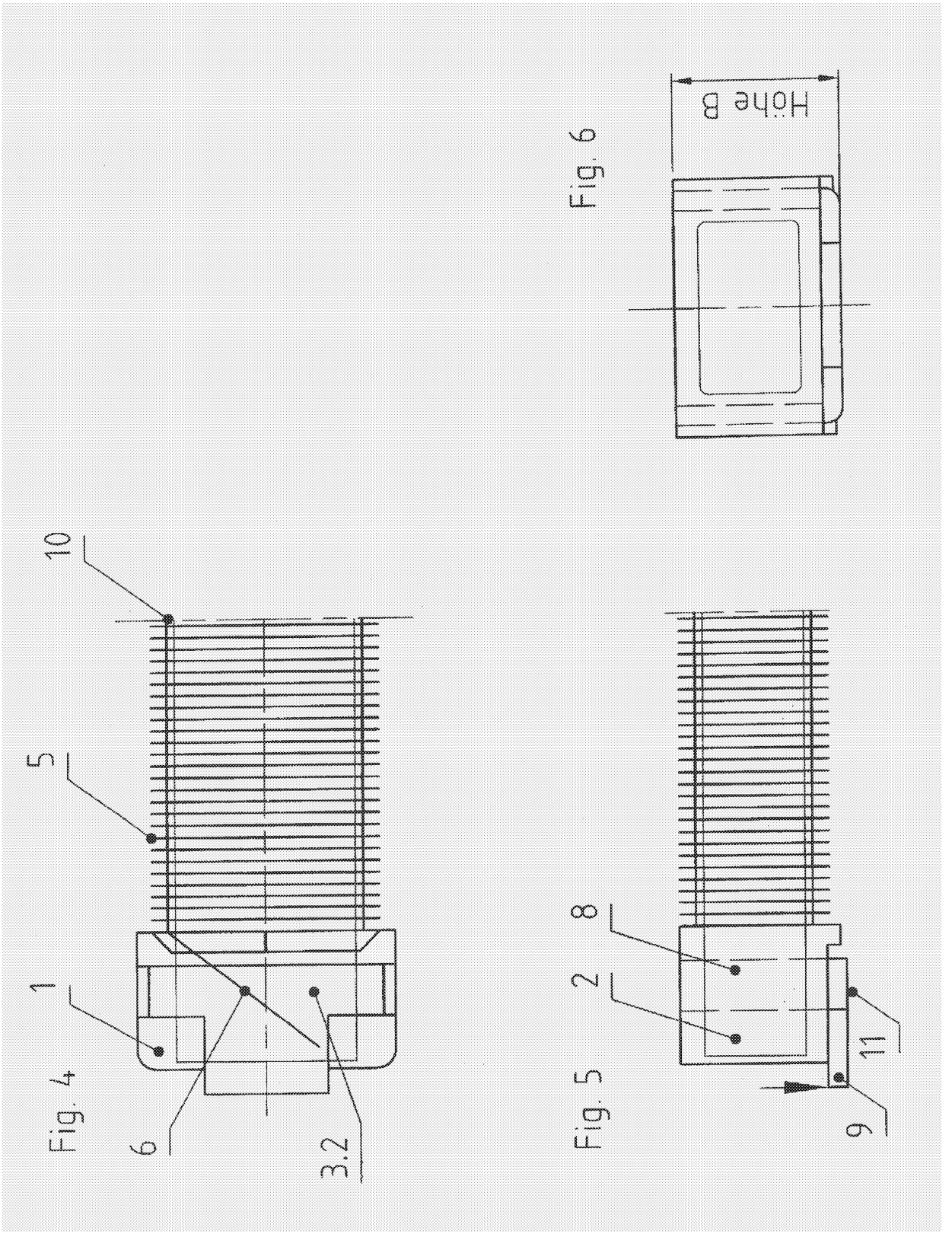


Fig. 6

Fig. 4

Fig. 5

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 10 3000

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 101 43 708 A (KASCHKE KG GMBH & CO) 3. April 2003 (2003-04-03) * das ganze Dokument *	1-15	H01Q7/08 H01Q1/32
Y	WO 98/40766 A (LINDQVIST FRANK ; LINDQVIST HENRIK (DE); FYRTECH MICROELECTRONICS AB () 17. September 1998 (1998-09-17) * Seite 4, Zeile 5 - Zeile 25 *	1-15	
D,A	EP 1 037 304 A (KASCHKE KG GMBH & CO) 20. September 2000 (2000-09-20) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 196 07 092 A (KASCHKE KG GMBH & CO) 28. August 1997 (1997-08-28) * das ganze Dokument *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

H01Q

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	7. Oktober 2004	Moumen, A

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 : nichtschriftliche 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 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 04 10 3000

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.

07-10-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10143708 A	03-04-2003	DE 10143708 A1	03-04-2003
WO 9840766 A	17-09-1998	EP 0966695 A1	29-12-1999
		SE 9700908 A	12-09-1998
		WO 9840766 A1	17-09-1998
EP 1037304 A	20-09-2000	DE 19911803 A1	21-09-2000
		DE 50003327 D1	25-09-2003
		EP 1037304 A2	20-09-2000
		ES 2206093 T3	16-05-2004
DE 19607092 A	28-08-1997	DE 19607092 A1	28-08-1997

EPO FORM P0461

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