



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.05.2003 Patentblatt 2003/22

(51) Int Cl.7: **H01F 27/28, H01F 27/26**

(21) Anmeldenummer: **02026016.2**

(22) Anmeldetag: **21.11.2002**

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

- **Heringer, Egon**
82386 Oberhausen (DE)
- **Steiner, Eva**
85664 Hohenlinden (DE)
- **Sedlmeier, Josef**
86938 Schondorf (DE)
- **Ellhardt, Wolfgang**
81377 München (DE)
- **Mielke, Thomas**
80805 München (DE)

(30) Priorität: **21.11.2001 DE 10157009**

(71) Anmelder: **EPCOS AG**
81669 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Schiffel, Ralf**
81369 München (DE)

(74) Vertreter: **Epping Hermann & Fischer**
Ridlerstrasse 55
80339 München (DE)

(54) **Induktives Bauelement**

(57) Ein erfindungsgemäßes induktives Bauelement weist einen magnetischen Kern auf, der beispielsweise aus zwei Teilkernen TK zusammengesetzt ist. Ei-

ne Klammer umgreift die Teilkerne, wobei die Klammer in zumindest zwei Position einrasten kann und dazu zumindest zwei in unterschiedlicher Höhe angeordnete Einrastmöglichkeiten aufweist.

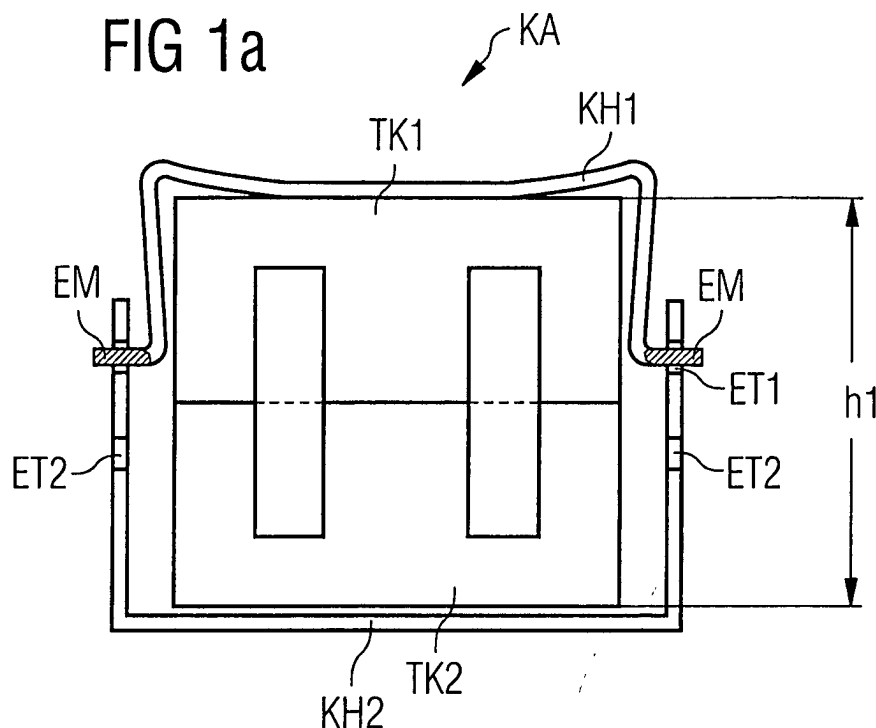
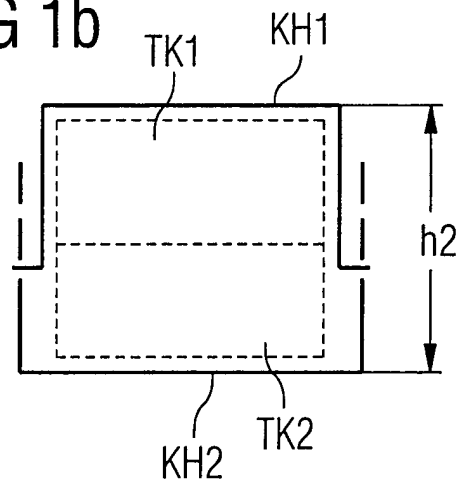


FIG 1b



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein induktives Bauelement, insbesondere eines, dessen magnetischer Kern aus Teilkernen zusammengesetzt ist, die mit einer die Teilkerne umgreifenden Klammer fixiert sind.

[0002] Aus dem Datenbuch 1999 der Epcos AG ist beispielsweise ein RM-Kern bekannt, der zwei zu einander symmetrische Kernhälften aufweist. Die Kernhälften sind auf einen Spulenkörper gesteckt und werden mit Hilfe zweier Klammern fixiert, die in Ausnehmungen an den Kernhälften eingreifen. Aus dem selben Datenbuch ist auch auf Seite 337 ein P-Kern bekannt, dessen beide Teilkerne mit Hilfe einer einteiligen Klammer mit einem Träger verbunden werden. Aus dem gleichen Datenbuch auf Seite 425 ist auch ein aus zwei Teilkernen bestehender E-Kern bekannt, dessen Teilkerne in einen Spulenkörper eingesteckt werden. Die Teilkerne sind mit Hilfe zweier Klammern am Spulenkörper befestigt, wobei die Klammern am Spulenkörper einrasten können.

[0003] Aus dem Datenbuch der Firma Ferroxcube 2000, Seite 255 und 283 ist ein aus zwei Teilkernen bestehender magnetischer Kern bekannt, dessen Teilkerne mit Hilfe eines einteiligen Bügels fixiert sind, der beide Teilkerne umgreift und in Ausnehmungen an einem Teilkern eingreift. Aus diesem Datenbuch ist es auch von Seite 255 bekannt, diese Teilkerne für Planarübertrager zu verwenden, wobei die Teilkerne durch eine Leiterplatte gesteckt sind, auf der planare Windungen für das induktive Bauelement vorgesehen sind. Hierbei greift die Klammer durch Ausnehmungen in der Leiterplatte, um die beiden Teilkerne zu umschließen und in Ausnehmungen eines Teilkernes einzurasten.

[0004] Aus dem Datenbuch Ferrite 2001 der EPCOS AG, Seite 163 ist es auch bekannt, Teilkerne miteinander zu verkleben.

[0005] Nachteilig an den bekannten Bauelementen mit Klammern fixierten Teilkernen ist, daß für jedes Bauelement ein eigener Bügel bzw. eigene Klammern erforderlich sind, deren Abmessungen speziell auf das Bauelement angepaßt sind. Das Verkleben von Teilkernen ist dagegen aufwendig und erfordert hohe Präzision bei der Ausbildung der Klebestelle, da diese die magnetischen Eigenschaften des Bauelementes bei nicht exakter Justierung in unerwünschter Weise beeinflussen kann.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein induktives Bauelement mit einem mehrteiligen Kern anzugeben, der in einfacher, sicherer und kostensparender Weise fixiert werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Bauelement mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sowie eine Leiterplatte mit integriertem Bauelement sind weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

[0008] Auch die Erfindung schlägt vor, für die Fixierung der Teilkerne eine die Teilkerne umgreifende Klammer zu verwenden, die an einem Gegenpart einrasten kann. Dieser Gegenpart kann an einem der Teilkerne, dem Spulenkörper für das Bauelement oder am Träger angeordnet sein, an oder auf dem Bauelement fixiert wird. Zum Einrasten weisen Klammer und Gegenpart einander entsprechende Einrastmittel und Einrasttaschen auf. Erfindungsgemäß sind jedoch an der Klammer oder am Gegenpart die Einrastmittel oder Einrasttaschen mehrfach in unterschiedlicher Höhe vorgesehen, so daß ein Einrasten in zumindest zwei unterschiedlichen Positionen möglich ist.

[0009] Vorzugsweise sind die mehrfachen Einrastpositionen an der Klammer vorgesehen, so eine Klammer für unterschiedliche Kerne oder insbesondere für unterschiedlich hohe Bauelemente verwendet werden kann. Dies vereinfacht die Vorratshaltung bei einem Anwender von magnetischen Kernen mit unterschiedlichen Bauhöhen. Es spart außerdem zusätzliche Kosten für zusätzliche Werkzeuge zur Fertigung und Handhabung der Klammern ein und senkt somit Produktions- und Verarbeitungskosten des erfindungsgemäßen induktiven Bauelementes.

[0010] Unterschiedliche Einrastpositionen können aber auch am Spulenkörper vorgesehen sein, so daß mit einer Klammer und den zumindest zwei Einrastpositionen am Spulenkörper unterschiedliche Teilkerne aufgesteckt werden können. Dabei ist es möglich, daß jeder Teilkern mit einer eigenen Klammer am Spulenkörper fixiert ist, wobei die unterschiedlichen Einrastpositionen für beide Klammern vorgesehen sein können. Auch an einem Teilkern können zwei Einrastpositionen vorgesehen sein, so daß dieser Teilkern mit ein und derselben Klammer wahlweise mit unterschiedlichen zweiten Teilkernen von insbesondere anderer Höhe kombiniert werden kann.

[0011] In einer Ausführung der Erfindung werden beide Teilkerne mit einer einzigen Klammer gegeneinander und/oder gegen einen Spulenkörper oder einen Träger, insbesondere eine Leiterplatte fixiert.

[0012] Vorzugsweise ist die Klammer aber zweiteilig ausgebildet, wobei eine erste Klammerhälfte Einrastmittel und eine zweite Klammerhälfte dazu passende Einrasttaschen aufweist.

[0013] Erfindungsgemäß sind die Einrasttaschen in einer größeren Anzahl als die Einrastmittel vorgesehen, so daß die zweiteilige Klammer zumindest zwei Einrastpositionen ermöglicht. Diese Einrastpositionen unterscheiden sich durch unterschiedliche Höhe und erlauben so das Fixieren von Teilkernen mit zumindest zwei unterschiedlichen Bauhöhen. Auf diese Weise ist es möglich, für unterschiedliche Kerne bzw. für unterschiedlich hohe Kerne ein und die selbe Klammer zur Fixierung zu verwenden.

[0014] Einrastmittel und Einrasttaschen an der Klammer und am Gegenpart sind aufeinander abgestimmt und können in unterschiedlicher Weise ausgebildet sein. Die Einrastmittel können beispielsweise als Einrastnasen oder Einrastbügel ausgebildet sein, während die Einrasttaschen vorzugsweise als Ausnehmungen ausgebildet sind.

[0015] Die Klammer oder die Klammerhälften sind in einfacher Weise vorzugsweise durch Stanzen und Biegen aus

einem Stahlblech ausgebildet. Sie können dabei ein Joch und quer dazu je zwei Schenkel aufweisen, wobei Einrastmittel und Einrasttaschen an den entsprechenden Schenkeln angeordnet sind. Vorzugsweise sind an der Klammer oder an einer Klammerhälfte entweder Einrastmittel oder Einrasttaschen vorgesehen. Möglich ist es jedoch auch, Einrastmittel und Einrasttaschen an den beiden Schenkeln ein und der selben Klammer zu kombinieren.

[0016] Bei der bevorzugten Ausbildung der Klammer als U-förmige Klammer mit einem Joch und zwei Schenkeln können die Teile unabhängig voneinander so ausgebildet sein, daß eine sichere und federnde Fixierung der Teilkerne möglich ist. So können Schenkel und/oder Joch zumindest einer Klammer oder Klammerhälfte als Federbügel ausgebildet sein. Dazu besteht die Klammer oder Klammerhälfte vorzugsweise aus Federstahl, wobei zumindest einer aus Schenkel oder Joch einen federnden und insbesondere konkaven und zum Teilkern weisenden Abschnitt ausbildet. Bei der Fixierung der Teilkern drückt dieser konkave Abschnitt gegen den Teilkern und kann auf Grund seiner konkaven Ausbildung und den federelastischen Eigenschaften der Klammer oder Klammerhälfte durch elastische Verformung den federnden aber dennoch festen und positionsgenauen Sitz des magnetischen Kerns bzw. der Teilkern gewährleisten.

[0017] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind die Enden der Schenkel einer Klammer oder Klammerhälfte zur Ausbildung von Einrastbügel abgebogen. Vorzugsweise weisen bei zweiteiliger Klammerausführung die abgeboenen Enden der Einrastbügel nach außen.

[0018] In Verbindung mit einer Ausbildung der Einrastbügel als Federbügel dient der durch die Federbügel zum Fixieren der Teilkern auf den oder die Teilkern ausgeübte Druck gleichzeitig zum aktiven und durch den genannten Druck unterstützten Einrasten der Klammerbügel in der entsprechenden Einrasttasche an der zweiten Klammerhälfte bzw. am Gegenpart.

[0019] Sind die Einrastmittel durch Abbiegen der Schenkelenden als Einrastbügel ausgebildet, so sind die Einrasttaschen vorzugsweise als zueinander parallele Einschnitte in den Schenkeln der zweiten Klammerhälfte ausgebildet. Zusätzlich können die Einschnitte noch eine Rastnase aufweisen, so daß die einrastenden Bügel der ersten Klammerhälfte gegen ein seitliches Verrutschen in der zweiten Klammerhälfte fixiert sind. Möglich ist es jedoch auch, die Einrasttaschen als Ausnehmungen auszubilden, die bereits auf Grund geeigneter Abmessungen einen sicheren Halt der Einrastmittel gegen ein seitliches Verrutschen der Klammerhälften gegeneinander ermöglichen.

[0020] Beim erfindungsgemäßen Bauelement können in der Klammer oder den Klammerhälften noch weitere Mittel zur Fixierung der Teilkern gegen ein Verrutschen vorgesehen sein. So ist es möglich, bei einer Klammer oder Klammerhälfte die Schenkel seitlich zu verbreitern und am seitlichen Rand jeweils gegeneinander abzuwinkeln, um zwischen diesen abgewinkelten Enden die Teilkern zu fixieren. Möglich ist es auch, die Schenkel der Klammer oder zumindest einer Klammerhälfte mit einem Abstandshaltet, z.B. einer Sicke zu versehen, die ebenfalls zur Fixierung der Teilkern dienen kann.

[0021] Ein erfindungsgemäßes Bauelement hat besondere Vorteile, wenn der Kern als ELP-Kern (e-low-profile Kern) ausgebildet ist. Solche Kerne werden vorzugsweise auf Leiterplatten innerhalb gedruckter Schaltungen montiert, wobei sie auf Grund ihrer geringen Bauhöhe besonders vorteilhaft einsetzbar sind. Auf der Leiterplatte kann das Bauelement beispielsweise durch Verkleben befestigt sein. Möglich ist es jedoch auch, das Bauelement in einer Ausnehmung auf einer Leiterplatte anzuordnen. Die Fixierung in der Ausnehmung kann ebenfalls durch Verkleben erfolgen. Möglich ist es auch, die Fixierung mit Hilfe der elektrischen Anschlüsse vorzunehmen, sofern das Bauelement mit einem Spulenkörper und einer Wicklung ausgestattet ist.

[0022] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, einen insbesondere als E-Kern ausgebildeten Kern eines erfindungsgemäßen Bauelementes durch Öffnungen in der Leiterplatte durchzustecken. Vorzugsweise sind dazu Öffnungen in einer Anzahl vorgesehen, die der Anzahl der magnetischen Schenkel des Kerns entsprechen. Auf der anderen Seite der Leiterplatte wird der zweite Teilkern bzw. die zweite Kernhälfte mit der durchgesteckten Kernhälfte verbunden und mit Hilfe der Klammer fixiert. Bei dieser Ausführung wird die Leiterplatte vorteilhaft zwischen den beiden Kernhälften fixiert. Die beiden Teilkern werden auf diese Weise sicher von beiden Seiten der Leiterplatte an dieser befestigt. Die Klammer bzw. die Schenkel der Klammer greifen dabei durch die Leiterplatte, wobei für die Schenkel der Klammer oder der Klammerhälften entweder eigene Ausnehmungen vorgesehen sind, oder die Ausnehmungen für die Teilkern entsprechende Ausformungen besitzen, die zur Aufnahme der Klammer in einer Weise geeignet ist, die ein seitliches Verrutschen des Bauelementes auf der Leiterplatte verhindern.

[0023] Ein funktionsfähiges erfindungsgemäßes Bauelement weist zumindest eine Wicklung auf. Diese kann beispielsweise auch auf einem Spulenkörper aufgebracht sein, der vor dem Zusammenfügen der Teilkern auf den Mittelbutzen des magnetischen Kerns aufgesteckt wird. Möglich ist es auch, die Wicklung als Planarwicklung vorzusehen, die dann auf der Leiterplatte so aufgebracht werden kann, daß in der Mitte der Wicklung ein Loch zur Aufnahme bzw. zum Durchstecken des Mittelbutzens des Kerns bzw. eines Teilkerns vorgesehen ist.

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen und den zugehörigen Figuren näher erläutert.

Figuren 1a und 1b zeigen ein induktives Bauelement im schematischen Querschnitt mit zwei in unterschiedlicher

Höhe eingerasteten Klammerhälften

- Figur 2a zeigt eine erste Klammerhälfte in schematischer perspektivischer Darstellung
- 5 Figur 2b zeigt die erste Klammerhälfte im schematischen Querschnitt
- Figur 3 zeigt eine Klammer bzw. eine zweite Klammerhälfte in perspektivischer schematischer Darstellung
- 10 Figur 4 zeigt den Schenkel einer Klammer bzw. einer zweiten Klammerhälfte in perspektivischer schematischer Darstellung
- Figur 5 zeigt eine Klammer oder Klammerhälfte mit abgewinkelten seitlichen Abschnitten
- 15 Figur 6 zeigt eine Klammer oder Klammerhälfte, welche am Joch seitliche Abschnitte mit abgewinkelten Enden aufweist
- Figur 7 zeigt im schematischen Querschnitt eine Klammer oder Klammerhälfte mit Sicken
- 20 Figur 8 zeigt in schematischer Explosionsdarstellung eine Leiterplatte mit darauf zu montierendem induktiven Bauelement
- Figur 9 zeigt eine Leiterplatte mit Ausnehmungen für das induktive Bauelement
- 25 Figur 10 zeigt eine Leiterplatte mit nur einer Ausnehmung für ein induktives Bauelement
- Figur 11 zeigt ein bekanntes induktives Bauelement in Explosionsdarstellung, bei dem die Teilkerne mit zwei Klammern am Spulenkörper fixiert sind.

30 **[0025]** Figur 1 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen induktiven Bauelements im schematischen Querschnitt. Der magnetische Kern besteht aus zwei Teilkernen TK1 und TK2, die hier im Querschnitt E-förmig ausgebildet sind. Der magnetische Kern kann dabei ein reiner E-Kern oder auch ein Schalen- oder Teilschalenkern sein, beispielsweise ein EP-Kern. Die beiden Teilkerne TK1, TK2 werden von einer Klammer umfaßt, welche aus zwei in-

35 einander eingerasteten Klammerhälften KH1 und KH2 besteht. Die Klammerhälften KH sind im Querschnitt U-förmig ausgebildet. Die erste Klammerhälfte KH1 weist am Ende ihrer Schenkel Einrastmittel EM auf, die zweite Klammerhälfte KH2 die entsprechenden Einrasttaschen ET auf. In der zweiten Klammerhälfte KH2 sind für jedes Einrastmittel EM der ersten Klammerhälfte KH1 wie hier zwei oder mehr in unterschiedlicher Höhe angeordnete Einrasttaschen ET1 und ET2 vorgesehen, so daß sich für die beiden Klammerhälften KH1, KH2 zwei Einrastpositionen ergeben. In Figur 1a ist das Bauelement mit einer ersten Einrasthöhe der Klammer dargestellt, die einen magnetischen Kern der Bauhöhe

40 h1 aufnehmen kann.

[0026] Figur 1b zeigt ein weiteres Bauelement, bei dem die selbe Klammer in einer zweiten von mehreren Einrastposition dargestellt ist. Diese schafft Platz für einen aus den Teilkernen TK1 und TK2 bestehenden magnetischen Kern der Bauhöhe h2, die kleiner ist als die Bauhöhe h1.

[0027] Figur 2a zeigt in perspektivischer schematischer Darstellung eine Ausführungsform der ersten Klammerhälfte KH1, die im Bauelement nach Figur 1 eingesetzt ist. Diese ist vorzugsweise aus einem Stahlblech gestanzt und gebogen. Vorzugsweise wird für die erste Klammerhälfte ein nichtrostender Federstahl verwendet. Der obere als Joch KJ bezeichnete Teil der ersten Klammerhälfte kann gegenüber den Schenkeln KS der gleichen Klammerhälfte verbreitert sein, wie es beispielsweise in Figur 2a dargestellt ist. Dies dient zur besseren Fixierung der Teilkerne zwischen den Klammerhälften KH1, KH2. Die Schenkel KS der Klammerhälfte KH1 sind hier nach außen abgebogen, wobei ein

50 Bügel entsteht, der das Einrastmittel EM bildet. Das Joch KJ kann einen federnden und dazu z.B. konkav ausgebildeten zum Teilkern TK1 weisenden Abschnitt KA (siehe Figur 1a) aufweisen, welcher auf Grund der federnden Eigenschaften des für die Klammerhälfte KH1 verwendeten Materials elastisch verformbar ist und beim Einrasten der beiden Klammerhälften einen Druck auf die Teilkerne TK ausüben kann, um diese besser zu fixieren.

[0028] Figur 2b zeigt im schematischen Querschnitt eine weitere Ausführung der ersten Klammerhälfte KH1, die dazu ausgebildet ist, ein Verrutschen der Teilkerne TK entlang der Achse X zu verhindern. Hier weisen die Schenkel der Klammerhälfte KH1 federnde und z.B. konkave Abschnitte KA auf, die nach innen in Richtung Teilkern gewölbt sind. Zwischen den unter Druck federelastisch verformbaren konkaven Abschnitten KA kann der entsprechende Teil-

55 kern TK fixiert werden.

[0029] Figur 3 zeigt eine einfache Ausführung einer zweiten Klammerhälfte KH2 in perspektivischer Darstellung. Die Klammerhälfte KH2 ist ebenfalls vorzugsweise aus einem nichtrostenden Federstahl. In den Schenkeln der Klammerhälfte KH2 sind jeweils zwei Einrasttaschen ET1 und ET2 als Ausnehmungen ausgebildet. Die Einrasttaschen weisen eine Breite c auf, die etwas größer gewählt ist als die Breite b der Einrastmittel der ersten Klammerhälfte KH1. Die Einrasttaschen ET1, ET2 sind in den Schenkeln jeweils übereinander und parallel zu einander angeordnet und ermöglichen das Einrasten der ersten Klammerhälfte KH1 mit ihren Einrastmitteln EM in zwei unterschiedlichen Einrastpositionen.

[0030] Die in Figur 3 dargestellte Klammer(hälfte) KH2 ist auch für solche Ausführungsformen der Erfindung geeignet, bei der der Gegenpart mit den dazugehörigen Einrastmitteln, insbesondere Einrastnasen nicht eine zweite Klammerhälfte, sondern der Spulenkörper, ein Träger oder einer der Teilkerne ist. Ein Bauelement mit Einrastnasen EN am Spulenkörper SP ist zum Beispiel in der Figur 11 dargestellt. Wird einer oder beide der dort dargestellten Klammerbügel KB durch eine Klammer(hälfte) KH2 ersetzt, erhält man ein erfindungsgemäßes Bauelement, in welchem der Spulenkörper SP mit ein und der selben Klammer KH2 wie in Figur 3 (oder Figur 5 oder Figur 6) mit unterschiedlichen Teilkerne TK unterschiedlicher Höhe kombiniert werden kann.

[0031] Figur 4 zeigt schematisch und ausschnittsweise eine weitere Ausgestaltung einer zweiten Klammerhälfte KH2. Auch hier weist der Schenkel der Klammerhälfte zwei Einrasttaschen ET1, ET2 auf, die als zueinander parallele Einschnitte der Breite c ausgebildet sind. Vorzugsweise ist jeder als Einrasttasche ET dienende Einschnitt zum offenen Ende hin mit einer vorstehenden Nase N abgegrenzt, welche ein seitliches Verrutschen eines eingerasteten Einrastmittels EM zum offenen Ende des Einschnitts hin verhindert.

[0032] Figur 5 zeigt ausschnittsweise in schematischer Darstellung eine weitere Ausführung einer Klammerhälfte KH2, die auch im Bauelement nach Figur 11 eingesetzt werden kann. Dabei weist der Schenkel KS zwei seitliche Abschnitte SA auf, deren Enden AE zum Teilkern hin abgewinkelt sind. Mit Hilfe dieser abgewinkelten Enden AE ist eine Fixierung der Teilkerne gegenüber einem Verrutschen entlang der Achse a möglich. Die Einrasttaschen ET1, ET2 sind hier nur schematisch als Ausnehmungen angedeutet, können aber ebenso wie in Figur 4 als Einschnitte ausgebildet sein.

[0033] Figur 6 zeigt in perspektivischer Darstellung eine weitere Ausführung der zweiten Klammerhälfte KH2, die auch im Bauelement nach Figur 11 an Stelle der Klammerbügel KB eingesetzt werden kann. Diese Ausführung weist ein verbreitertes Joch KJ auf, welches an den seitlichen Enden nach oben abgewinkelte Enden AE aufweist. Auch diese abgewinkelten Enden AE können zur seitlichen Fixierung gegen ein Verrutschen der Teilkerne entlang der Achse a dienen.

[0034] Figur 7 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung der zweiten Klammerhälfte KH2 im schematischen Querschnitt. Vorzugsweise im unteren Ende der Schenkel weist diese Klammerhälfte KH2 jeweils einen Abstandshalter wie insbesondere eine Sicke SK auf, die ebenfalls zur Fixierung der Teilkerne TK gegen ein Verrutschen entlang einer Achse x dienen kann. Auch diese Ausführung kann im Bauelement nach Figur 11 oder einem ähnlichen Bauelement an Stelle der Klammerbügel KB eingesetzt werden.

[0035] Figur 8 zeigt eine Möglichkeit, ein erfindungsgemäßes Bauelement auf einer Leiterplatte LP zu montieren. Dazu kann die Leiterplatte Ausnehmungen AN1 bis AN3 aufweisen, durch die die Schenkel eines ersten Teilkernes TK1 gesteckt werden können. Auf der anderen Seite wird der zweite Teilkern TK2, der ebenfalls als E-Kern ausgebildet ist oder lediglich ein Joch umfaßt (wie in Figur 8 dargestellt), angefügt und mit Hilfe zweier Klammerhälften KH1, KH2 an der Leiterplatte fixiert. Für die Klammerhälften sind extra Ausnehmungen ANK in der Leiterplatte vorgesehen, so daß die Klammerhälften die Teilkerne TK1 und TK2 sowohl gegeneinander als auch gegen die Leiterplatte LP fixieren. Um die Ausnehmung AN2, die für den Mittelbutzen des E-förmig ausgebildeten Teilkernes TK1 gedacht ist, ist auf der Leiterplatte LP zumindest eine Windung W als Planarwindung ausgebildet, die die Wicklung für das induktive Bauelement darstellt.

[0036] Die Klammerhälfte KH2 kann in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auch an entsprechend ausgebildeten Einrastnasen oder anderen Einrastmitteln am Träger, hier also an der Leiterplatte LP einrasten(in der Figur nicht dargestellt). Die beiden Einrasttaschen an jedem Schenkel der Klammerhälfte KH2 ermöglichen dann das Befestigen unterschiedlich großer Teilkerne TK direkt an der Leiterplatte.

[0037] Figur 9 zeigt eine weitere mögliche Ausgestaltung der Ausnehmungen AN1, AN2, AN3 in der Leiterplatte LP. Hier ist für die Klammerhälfte KH1 oder KH2 keine gesonderte Ausnehmung vorgesehen. Vielmehr weisen die für die beiden äußeren Schenkel des Teilkernes TK1 vorgesehenen Ausnehmungen AN1 und AN3 Verbreiterungen auf, die in ihrer Breite den Schenkeln der entsprechenden durchgreifenden Klammerhälfte angepaßt sind.

[0038] Figur 10 zeigt eine weitere Möglichkeit der Befestigung eines induktiven Bauelementes auf einer Leiterplatte LP. Hier weist die Leiterplatte nur eine einzige Ausnehmung AN für das induktive Bauelement auf. Die Ausnehmung AN weist eine dem Umfang des induktiven Bauelementes entsprechende Grundfläche auf, welche ein einfaches Einstecken des Bauelementes ermöglicht, aber formschlüssig genug anliegt, um einen sicheren Halt des Bauelementes gegen seitliches Verrutschen zu gewährleisten. Für die Klammer kann die Ausnehmung AN entsprechend erweitert sein. Diese Ausführungsform ermöglicht es, einen magnetischen Kern mit einem Spulenkörper (nicht dargestellt) zu

verwenden, welcher beispielsweise über den Mittelbutzen des Teilkerns TK1 gesteckt wird und somit zwischen den beiden Teilkernen TK1, TK2 und den beiden Klammerhälften KH1 und KH2 fixiert ist. Innerhalb der Ausnehmung AN kann das Bauelement zusätzlich noch an der Leiterplatte LP fixiert sein, beispielsweise durch Ankleben oder durch die entsprechenden (nicht dargestellten) Zuführungsdrähte für die Wicklung am Spulenkörper.

[0039] An Hand der Figuren konnten nur einige wenige Möglichkeiten der Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bauelementes dargestellt werden. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die dargestellten speziellen Beispiele beschränkt.

[0040] Vielmehr können magnetische Kerne mit anderen als den dargestellten Querschnitten verwendet werden. Die Klammern können andere geometrische Ausformungen aufweisen, insbesondere können auch die Einrastmittel EM anders ausgebildet sein, beispielsweise als Einrastnasen. Die Teilkerne TK1 und TK2 können symmetrisch zu einander ausgebildet sein oder wie beispielsweise in Figur 9 dargestellt unterschiedlich sein.

[0041] Die Klammerhälften KH1 und KH2 können einheitliche Breite aufweisen oder können Verbreiterungen aufweisen, wie beispielsweise in den Figuren 2, 5 und 6 dargestellt. Die Materialstärke für die Klammerhälften kann beliebig gewählt sein, jedoch sind in der Regel 0,3 mm nicht rostender Federstahl ausreichend. Für die Breite b der Klammerhälfte KH1 sind 1,5 bis 6 mm ausreichend. Die übrigen Abmessungen, beispielsweise entlang der Achse x oder der Bauteilhöhe h sind entsprechend dem verwendeten magnetischen Kern gewählt.

[0042] Die zweite Klammerhälfte KH2 wurde der Einfachheit halber nur mit jeweils zwei Einrasttaschen ET pro Schenkel abgebildet, kann jedoch noch eine größere Anzahl an Einrasttaschen aufweisen, um eine entsprechende Vielzahl von Einrastmöglichkeiten für unterschiedliche Bauhöhen h zu bieten.

Patentansprüche

1. Induktives Bauelement mit einem für die Aufnahme einer Wicklung (W) vorgesehenen magnetischen Kern (TK1, TK2),

- bei dem der magnetische Kern aus zumindest zwei übereinander angeordneten Teilkernen (TK1, TK2) zusammengesetzt ist,
- bei dem die Teilkerne mit einer die Teilkerne umgreifenden Klammer (KH1, KH2) gegeneinander, an einem Teilkern, an einem Spulenkörper oder an einem Träger fixiert sind
- wobei die Klammer (KH1) mit Hilfe von Einrastmitteln (EM) und Einrasttaschen (ET), die an der Klammer und zumindest einem Gegenpart, ausgewählt aus einer zweiten Klammerhälfte (KH2), einem Spulenkörper, einem Teilkern und dem Träger, einrasten kann
- wobei an der Klammer oder am Gegenpart zumindest zwei in unterschiedlicher Höhe angeordnete Einrasttaschen (ET) oder Einrastmittel angeordnet sind, die ein Einrasten in zumindest zwei unterschiedlichen Positionen erlauben.

2. Bauelement nach Anspruch 1, bei dem an der Klammer zwei unterschiedliche Einrast-Positionen in Form von zumindest zwei in unterschiedlicher Höhe angeordneten Einrasttaschen (ET) oder Einrastmitteln vorgesehen sind.

3. Bauelement nach Anspruch 1, bei dem die Klammer zweiteilig ausgebildet ist, wobei eine erste Klammerhälfte (KH1) eine Einrasttasche (ET) und eine zweite Klammerhälfte (KH2) ein Einrastmittel (EM) aufweist, wobei eine der Klammerhälften die Einrastmittel (EM) oder Einrasttaschen (ET) in zumindest zwei unterschiedlichen Höhen angeordnet aufweist.

4. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 - 3, bei dem die Einrastmittel (EM) als Einrastnasen und die Einrasttaschen (ET) als Ausnehmungen ausgebildet ist.

5. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 - 4, bei dem die Klammer (KH) ein Joch (KJ) und quer dazu zwei Schenkel (KS) aufweist und einteilig aus Federstahl ausgebildet ist.

6. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 - 5, bei dem das Joch (KJ) der Klammer oder zumindest einer Klammerhälfte (KH) als Federbügel mit einem federnden, insbesondere konkaven, zu einem Teilkern weisenden Abschnitt (KA) ausgebildet ist.

7. Bauelement nach einem der Ansprüche 3 - 6, bei dem die Enden der Schenkel (KS) der ersten Klammerhälfte (KH1) zur Ausbildung eines Einrastbügel abge-

bogen sind.

- 5 **8.** Bauelement nach einem der Ansprüche 5 oder 6,
bei dem die Schenkel (KS) der Klammer oder der Klammerhälfte (KH2) jeweils zumindest zwei quer zum Schenkel
angeordnete Einschnitte (ET) zum Einrasten der Einrastmittel (EM) aufweist.
- 10 **9.** Bauelement nach einem der Ansprüche 2 - 8,
bei dem beide Schenkel (KS) der Klammer oder zumindest einer Klammerhälfte (KH) seitlich abstehende und zum
jeweils gegenüberliegenden Schenkel abgewinkelte Seitenabschnitte (SA) zur seitlichen Fixierung der Teilkern
(TK) aufweisen.
- 15 **10.** Bauelement nach einem der Ansprüche 1 - 9,
bei dem die Schenkel (KS) der Klammer oder zumindest einer Klammerhälfte (KH) als Federbügel mit einem zum
magnetischen Kern (TK) weisenden federnden, vorzugsweise konkaven Abschnitt (KA) ausgebildet sind.
- 20 **11.** Bauelement nach einem der Ansprüche 1 - 10,
bei dem Klammer oder eine Klammerhälfte (KH) in den Schenkeln (KS) je einen Abstandshalter (SK) zur seitlichen
Fixierung des magnetischen Kerns (TK) aufweist.
- 25 **12.** Bauelement nach einem der Ansprüche 1 - 11,
bei dem der magnetische Kern (TK1, TK2) als ELP Kern ausgebildet ist.
- 30 **13.** Leiterplatte (LP) mit einer gedruckten Schaltung, auf der ein Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprü-
che befestigt ist.
- 35 **14.** Leiterplatte nach Anspruch 11,
bei der das Bauelement in einer Ausnehmung der Leiterplatte (LP) angeordnet ist.
- 40 **15.** Leiterplatte nach Anspruch 14,
bei der das Bauelement zwei Teilkern (TK1, TK2) aufweist, die auf gegenüberliegenden Oberflächen der Leiter-
platte (LP) angeordnet sind, wobei ein Teilkern durch zumindest eine Ausnehmung (AN) der Leiterplatte gesteckt
ist und wobei die Klammer oder eine Klammerhälfte (KH) mit zumindest einem Schenkel (KS) durch eine weitere
Ausnehmung (ANK) der Leiterplatte greift.
- 45 **16.** Leiterplatte nach einem der Ansprüche 13 - 15,
auf der planare Windungen (W) aufgebracht sind, die zwischen den Teilkernen (TK) angeordnet sind.
- 50 **17.** Leiterplatte nach einem der Ansprüche 13 - 16,
bei der ein Teilkern (TK) einen Mittelbutzen und zwei Kernschenkel aufweist, die von einer Seite her durch je eine
Ausnehmung (AN1, AN2, AN3) der Leiterplatte (LP) gesteckt sind, auf der anderen Seite mit einem zweiten Teilkern
(TK2) zusammengefügt sind und von der Klammer (KH) zusammengehalten werden.
- 55 **18.** Leiterplatte nach einem der Ansprüche 13 - 17,
bei der das Bauelement durch die elektrischen Zuleitungen für das Bauelement auf der Leiterplatte (LP) befestigt
ist.

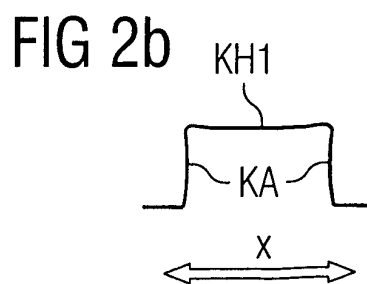
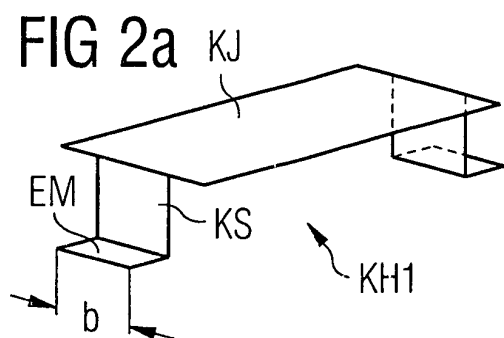
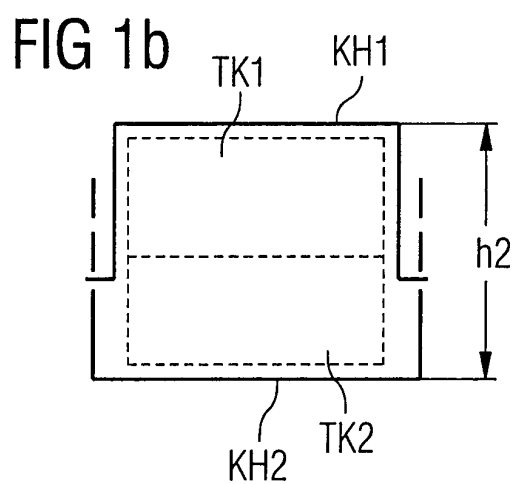
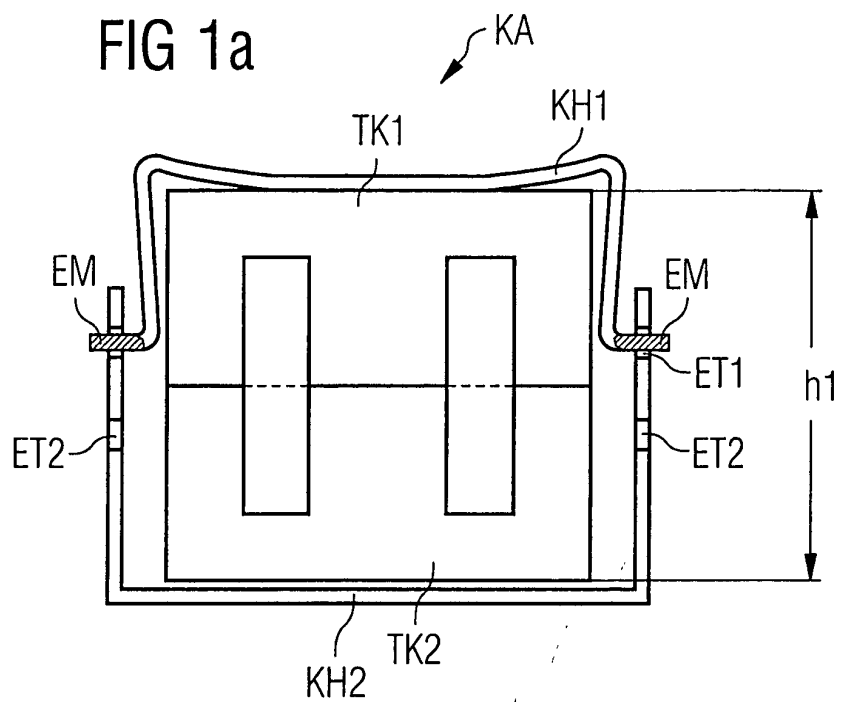


FIG 3

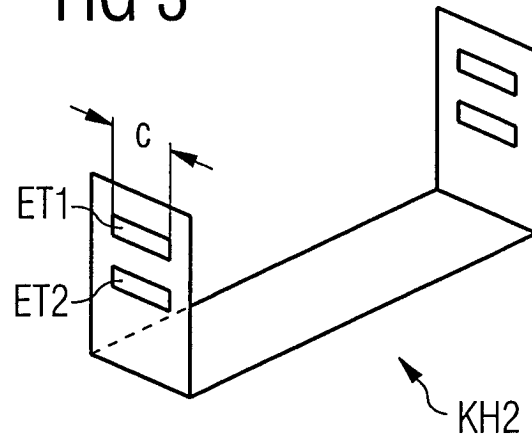


FIG 4

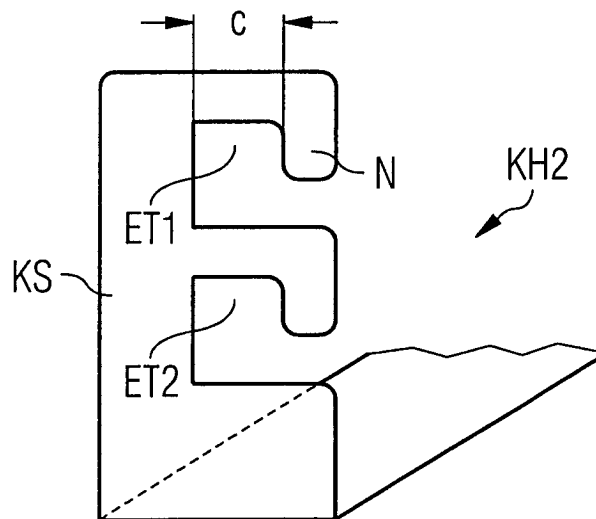


FIG 5

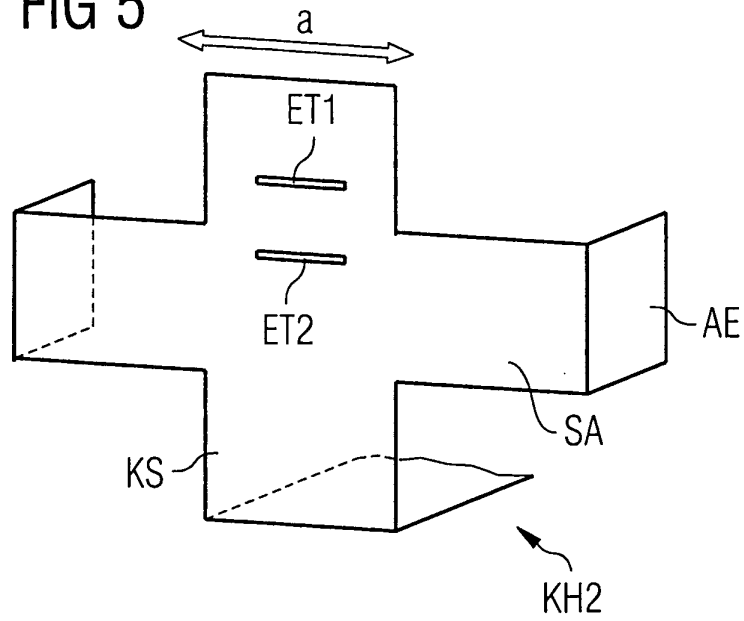


FIG 6

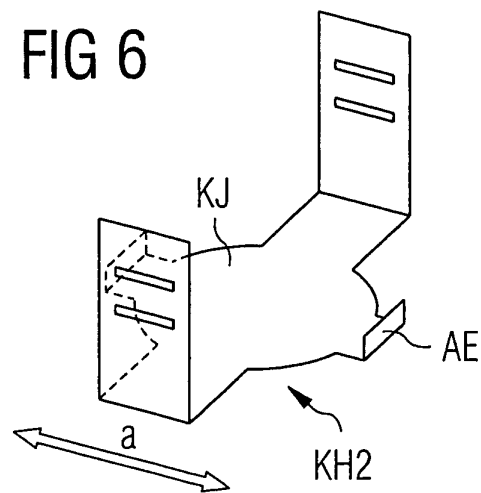


FIG 7

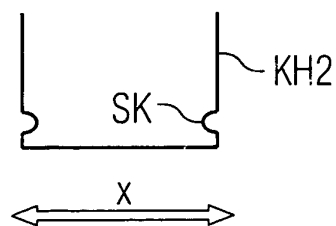


FIG 8

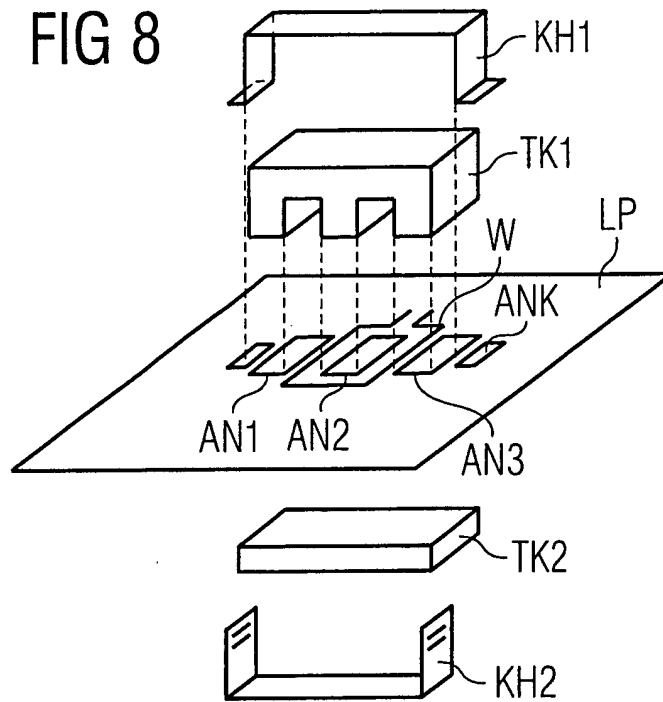


FIG 9

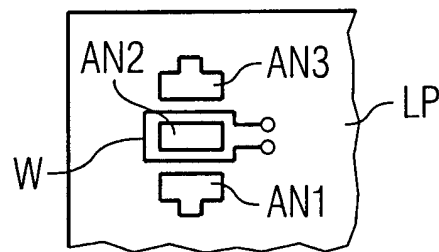
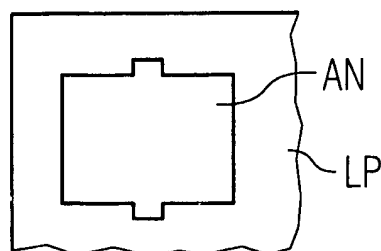
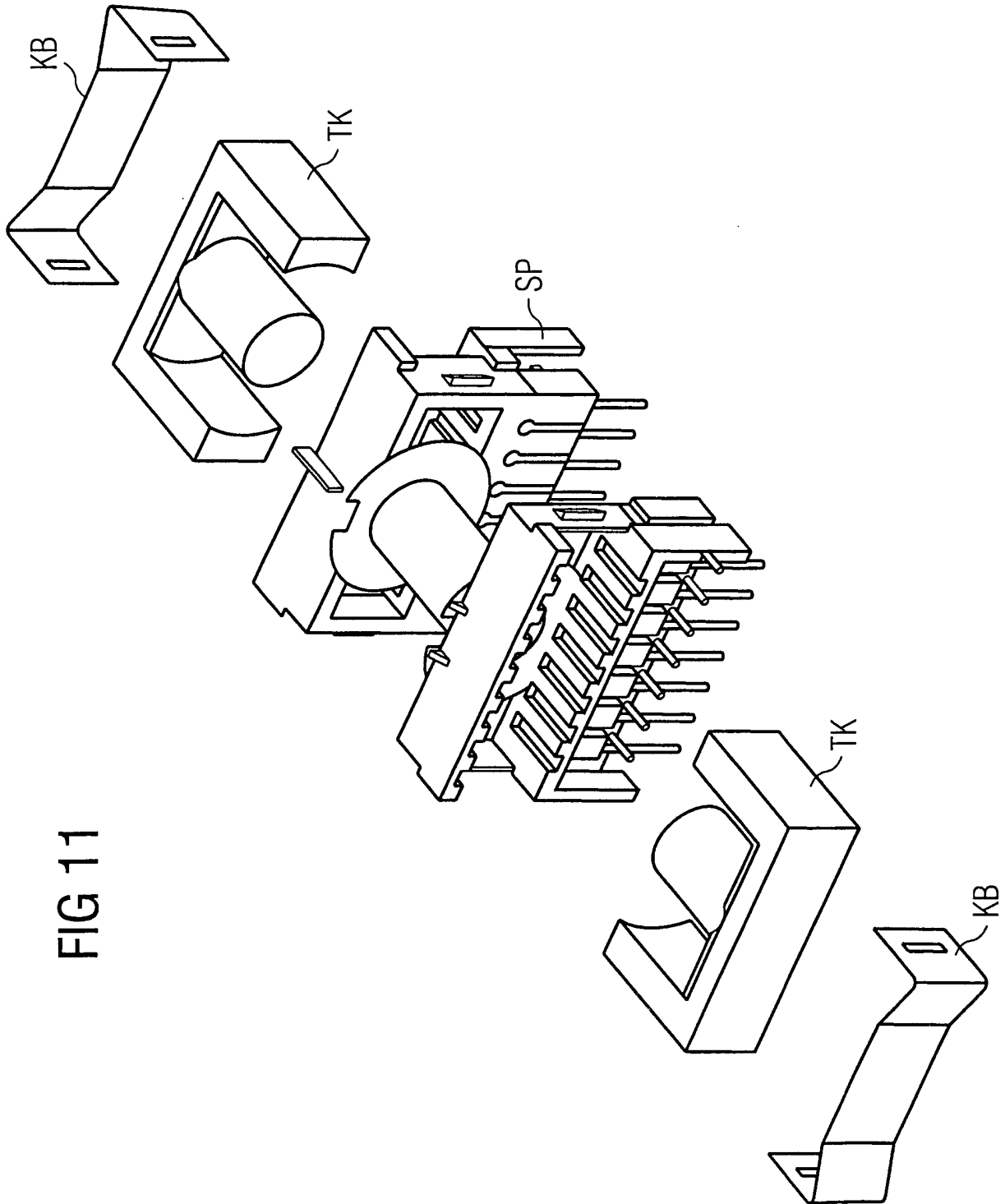


FIG 10







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 6016

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 40 29 704 A (WEINER NORBERT) 26. März 1992 (1992-03-26) * Ansprüche; Abbildungen *	1	H01F27/28 H01F27/26
A	DE 88 09 122 U (SIEMENS AG) 8. September 1988 (1988-09-08) * Anspruch 4; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31. Januar 2003	Prüfer Marti Almeda, R
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 02 02 6016

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.

31-01-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4029704	A	26-03-1992	DE	4029704 A1	26-03-1992
DE 8809122	U	08-09-1988	DE	8809122 U1	08-09-1988

EPO FORM P0461

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