

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
22. Oktober 2015 (22.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/158656 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01F 3/00 (2006.01) *H01F 27/24* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/057954
- (22) Internationales Anmeldedatum:
13. April 2015 (13.04.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 105 370.2
15. April 2014 (15.04.2014) DE
- (71) Anmelder: EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-Straße 53,
81669 München (DE).
- (72) Erfinder: DRESPLING, Anneliese; Flamenweg 44,
89522 Heidenheim (DE). BECKMANN, Dirk;
Osterholzstraße 104, 89522 Heidenheim (DE).
- (74) Anwalt: ZUSAMMENSCHLUSS NR. 175 - EPPING
HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: CORE COMPONENT
- (54) Bezeichnung : KERNBAUTEIL

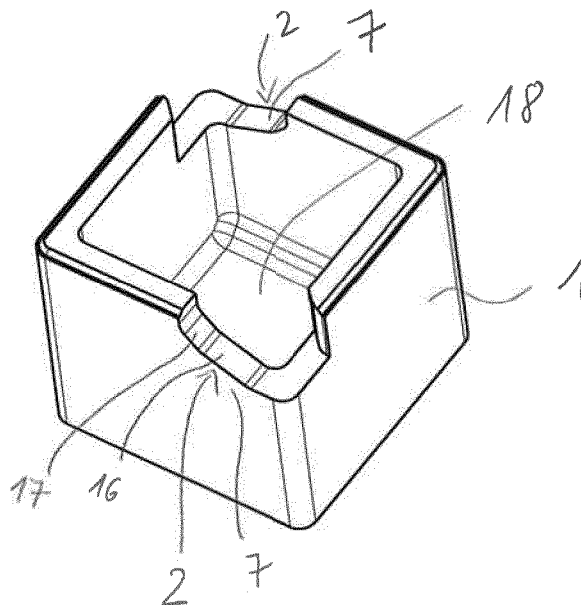


Fig. 4

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) Abstract: Disclosed is a core component (1) comprising at least one edge (2) that has a transition (7), said transition (7) being asymmetrical.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Kernbauteil (1) aufweisend wenigstens eine Kante (2) mit einem Übergang (7) angegeben, wobei der Übergang (7) unsymmetrisch ausgebildet ist.

Beschreibung

Kernbauteil

- 5 Es wird ein Kernbauteil für ein induktives Bauelement angegeben. Das Kernbauteil kann beispielsweise in einer Drossel oder einem Transformator eingesetzt werden.

- Es sind Kernbauteile bekannt, bei denen eine oder mehrere
10 Kanten einen Übergang in Form einer symmetrischen Verrundung oder einer symmetrischen Fase aufweist.

Es ist eine Aufgabe, ein Kernbauteil mit verbesserten Eigenschaften anzugeben.

15

- Es wird ein Kernbauteil angegeben, das beispielsweise als Ferritkern ausgebildet ist. Das Kernbauteil weist wenigstens eine Kante mit einem Übergang auf. Die Kante wird insbesondere durch das Aufeinandertreffen einer ersten und
20 einer zweiten Oberfläche gebildet. Der Übergang ist insbesondere zwischen den zwei Oberflächen ausgebildet. Beispielsweise sind die erste und zweite Oberfläche zueinander senkrecht angeordnet. Durch den Übergang soll eine scharfkantige Kante vermieden werden, die besonders anfällig
25 für eine Rissbildung im Kernbauteil ist. Vorzugsweise ist die Kante eine Innenkante. In einer weiteren Ausführungsform ist die Kante eine Außenkante.

- Beispielsweise weist das Kernbauteil Bereiche mit
30 unterschiedlicher Höhe auf. Beispielsweise weist das Kernbauteil wenigstens eine Stufe auf. Die Kante ist dabei zwischen den Bereichen unterschiedlicher Höhe, insbesondere einer Stufe ausgebildet. Durch den Übergang gehen die

Bereiche unterschiedlicher Höhe weniger abrupt ineinander über. Insbesondere weist das Bauteil im Bereich des Übergangs eine Höhe auf, die zwischen einer ersten und einer zweiten Höhe des Bauteils liegt.

5

Der Übergang ist unsymmetrisch ausgebildet. Insbesondere ist der Übergang unsymmetrisch bezüglich einer Spiegelung an der Winkelhalbierenden der gedachten scharfkantigen Kante ausgebildet. Es hat sich herausgestellt, dass durch einen unsymmetrischen Übergang die Robustheit des Kernbauteils erhöht werden kann. Insbesondere können mechanische Spannungen im Kernbauteil reduziert und Spannungsspitzen vermieden werden.

10

15

Vorzugsweise weist der Übergang in unterschiedlichen Richtungen unterschiedliche Kantenmaße auf. Ein erstes Kantenmaß gibt dabei vorzugsweise die Ausdehnung des Übergangs senkrecht zum Kantenverlauf und in der Ebene der ersten Oberfläche an. Ein zweites Kantenmaß gibt dabei vorzugsweise die Ausdehnung des Übergangs senkrecht zum Kantenverlauf und in der Ebene der zweiten Oberfläche an.

20

25

In einer Ausführungsform ist das Kantenmaß des Übergangs in derjenigen Richtung größer, in der größere Zugspannungen auftreten. Beispielsweise können die Zugspannungen im Betrieb, insbesondere bei thermischer oder mechanischer Belastung auftreten.

30

Alternativ oder zusätzlich können mechanische Spannungen, insbesondere Zugspannungen, während der Herstellung des Kernbauteils erzeugt werden. Beispielsweise können Dichteunterschiede in einem Verpressvorgang eines

Kernbauteils im Grünzustand entstehen. Die Dichteunterschiede hängen unter anderem von der geometrischen Beschaffenheit des Kernbauteils und insbesondere von der geometrischen Form eines Übergangs ab. In einer Ausführungsform ist der
5 unsymmetrische Übergang so ausgebildet, dass die Dichteunterschiede möglichst gering gehalten werden.

In einer Ausführungsform weist das Kernbauteil eine Stirnseite auf. An der Stirnseite des Kernbauteils kann eine
10 Aussparung ausgebildet sein, die eine Kante mit einem unsymmetrischen Übergang aufweist. Das erste Kantenmaß verläuft beispielsweise in Höhenrichtung des Kernbauteils und das zweite Kantenmaß senkrecht zur Richtung des ersten Kantenmaßes und senkrecht zur Kante.

15 Beispielsweise verläuft das zweite Kantenmaß in einer Querschnittsebene des Kernbauteils. Beispielsweise weist das Kernbauteil die Grundform eines Zylinders, insbesondere eines Hohlzylinders, auf. Beispielsweise verläuft die Kante in radialer Richtung des Kernbauteils.

20 In einer Ausführungsform des Kernbauteils ist das erste Kantenmaß des Übergangs in Höhenrichtung kleiner als das zweite Kantenmaß des Übergangs, insbesondere als ein zweites Kantenmaß, das innerhalb einer Querschnittsebene des
25 Kernbauteils verläuft. Es hat sich herausgestellt, dass bei einer derartigen geometrischen Ausbildung des Übergangs Risse im Kernbauteil besonders gut verhindert werden können. Insbesondere lassen sich durch eine große Ausdehnung des Übergangs in der Querschnittsebene die im Herstellungsprozess
30 entstehenden Dichteunterschiede im Kernbauteil gering halten. Die genaue Ausdehnung des Übergangs innerhalb der Querschnittsebene kann nach den geometrischen Randvorgaben

des Bauelements und durch eine Bestimmung mechanischer Spannungen im Bauelement optimiert werden.

In einer Ausführungsform ist das Verhältnis der Kantenmaße in
5 einer ersten und zweiten Richtung größer gleich 1,1,
vorzugsweise ist das Verhältnis größer gleich 1,2. In einer
Ausführungsform ist das Verhältnis der Kantenmaße größer als
1,0 und kleiner gleich 2,5, vorzugsweise ist das Verhältnis
größer als 1,0 und kleiner gleich 2,0. In einer
10 Ausführungsform liegt das Verhältnis der Kantenmaße zwischen
1,1 und 2,5, vorzugsweise zwischen 1,2 und 2,0.

In einer Ausführungsform weist der Übergang wenigstens
abschnittsweise eine geradlinige Kontur auf. Die Kontur kann
15 mehrere geradlinige Abschnitte aufweisen. Insbesondere können
diese Abschnitte unterschiedliche Steigungen aufweisen.
Beispielsweise setzt sich die Kontur aus zwei geradlinigen
Abschnitten zusammen. Ein erster geradliniger Abschnitt
verläuft beispielsweise bis zur Winkelhalbierenden der
20 gedachten scharfen Kante. Ein zweiter geradliniger
Abschnitt einer anderen Steigung schließt sich daran an.

In einer Ausführungsform weist der Übergang wenigstens
abschnittsweise eine ellipsenförmige Kontur an. In einer
25 Ausführungsform weist der Übergang wenigstens eine
parabelförmige Kontur auf.

In einer Ausführungsform weist der Übergang wenigstens
abschnittsweise oder vollständig eine nach innen gewölbte
30 Form auf. Insbesondere ist der Übergang konkav ausgebildet.

In einer Ausführungsform ist der Übergang frei von scharfen
Kanten. Insbesondere können Kantenbereiche des Übergangs

abgerundet sein. Beispielsweise sind bei mehreren aneinander anschließenden geradlinigen Abschnitten die Übergangsbereiche zwischen den Abschnitten abgerundet.

- 5 In einer Ausführungsform ist die Kante zur Durchführung von elektrischen Drähten ausgebildet. Insbesondere wird durch die Kante eine Aussparung gebildet, durch die ein Draht geführt werden kann. Der Draht kann insbesondere zum elektrischen Anschluss des Kernbauteils oder eines weiteren Bauteils
- 10 ausgebildet sein. Beispielsweise ist das Kernbauteil zur Aufnahme eines weiteren Bauteils ausgebildet. Die Kante ist beispielsweise zur Herausführung eines elektrischen Drahtes vom weiteren Bauteil her ausgebildet.
- 15 Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Bauteilanordnung aus einem Kernbauteil und einem weiteren Bauteil angegeben. Das Kernbauteil der Bauteilanordnung kann alle funktionellen und strukturellen Eigenschaften des oben beschriebenen Kernbauteils aufweisen.
- 20 Das weitere Bauteil ist vorzugsweise im Kernbauteil aufgenommen.

- In einer Ausführungsform ist das weitere Bauteil als ein mit einem Draht umwickeltes Bauteil ausgebildet. Der Draht kann
- 25 durch die Kante des Kernbauteils herausgeführt sein. Das weitere Bauteil weist beispielsweise einen Spulenkern, insbesondere einen Rollenkern auf, um den ein elektrischer Draht gewickelt ist. Der umwickelte Kern kann als Drossel ausgebildet sein. Insbesondere kann es sich um eine
- 30 Leistungsinduktivität handeln. Das Bauteil aufweisend die Kante mit dem Übergang dient beispielsweise zur magnetischen Abschirmung des weiteren Bauteils. Dies ermöglicht eine Montage mehrerer Bauteile in hoher Dichte.

Die vorgehend beschriebenen Merkmale des Kernbauteils können in Kombination miteinander oder einzeln in einem Kernbauteil verwirklicht sein. Gleiches gilt für die Kernbauteilanordnung. Zudem gelten die Merkmale, die
5 bezüglich des Kernbauteils beschrieben sind, auch für die Kernbauteilanordnung und umgekehrt.

Im Folgenden werden die hier beschriebenen Gegenstände anhand von schematischen und nicht maßstabsgetreuen Ausführungs-
10 beispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 in einer vereinfachten Schnittdarstellung einen
15 Ausschnitt aus einem Kernbauteil mit einem unsymmetrischen Übergang,

Figur 2A in einer seitlichen Ansicht eine erste
Ausführungsform eines Kernbauteil mit einem
20 unsymmetrischen Übergang,

Figur 2B in einer perspektivischen Ansicht das Kernbauteil
aus Figur 2A,

25 Figur 3A in einer seitlichen Ansicht eine zweite Ausführungsform eines Kernbauteils mit einem unsymmetrischen Übergang,

Figur 3B in einer perspektivischen Ansicht das Kernbauteil
30 aus Figur 3A,

Figur 4 in einer perspektivischen Ansicht eine dritte Ausführungsform eines Kernbauteils mit einem unsymmetrischen Übergang.

- 5 Vorzugsweise verweisen in den folgenden Figuren gleiche Bezugszeichen auf funktionell oder strukturell entsprechende Teile der verschiedenen Ausführungsformen.

Figur 1 zeigt in einer Schnittdarstellung einen Ausschnitt
10 aus einem Kernbauteil 1. Vorzugsweise ist das Kernbauteil 1 als Ferritkern ausgebildet. Beispielsweise ist das Kernbauteil 1 gesintert. Das Kernbauteil 1 kann mit einem weiteren Kernbauteil zusammenwirken. Beispielsweise kann das weitere Kernbauteil als Spulenkern ausgebildet sein und mit
15 einem Wickeldraht umwickelt sein. Das vorliegende Kernbauteil 1 kann frei von Wicklungen sein. Es können Drähte des Spulenkerns aus dem vorliegenden Kernbauteil 1 herausgeführt und elektrisch angeschlossen werden. Beispielsweise weist das Kernbauteil 1 äußere Abmessungen im Bereich von 6
20 mm bis 12 mm auf.

Das Kernbauteil 1 weist eine Kante 2 auf. Die Kante ist beispielsweise als Innenkante ausgebildet. Beispielsweise ist die Kante 2 in einer Aussparung zur Herausführung von
25 elektrischen Drähten ausgebildet. Die Kante 2 wird durch das Aufeinandertreffen zweier Oberflächen 3, 4 unterschiedlicher Neigungen gebildet. Eine erste Oberfläche 3 ist horizontal angeordnet, eine zweite Oberfläche 4 ist vertikal angeordnet. Beide Oberflächen 3, 4 verlaufen senkrecht zur Bildebene.
30 Treffen die Oberflächen 3, 4 übergangslos aufeinander, weist das Kernbauteil 1 eine scharfe Kante 5 auf, die hier gestrichelt angedeutet ist. Vorliegend wäre diese eine scharfe Kante 5 im 90° Winkel, die in die Bildebene hinein verläuft. Eine

scharfe Kante 5 ist oft eine potentielle Schwachstelle und kann ein Ausgangspunkt für Risse, insbesondere nach mechanischer oder thermischer Belastung, sein.

- 5 Zur Erhöhung der Robustheit des Kernbauteils 1 weist die Kante 2 einen Übergang 7 auf. Der Übergang 7 ist unsymmetrisch ausgebildet. Insbesondere ist der Übergang 7 bezüglich einer Winkelhalbierenden der gedachten scharfen Kante 5 nicht achsensymmetrisch, bzw. im Dreidimensionalen
10 bezüglich einer winkelhalbierenden Ebene betrachtet nicht flächensymmetrisch ausgebildet.

- Insbesondere weist der Übergang 7 unterschiedliche erste und zweite Kantenmaße x , y auf, die in der Abbildung in
15 vertikaler bzw. horizontaler Richtung verlaufen. Das erste Kantenmaß x in vertikaler Richtung ist kleiner als das zweite Kantenmaß y in horizontaler Richtung. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Kantenmaß in der Richtung, in der große Zugspannungen auftreten, d.h.
20 vorliegend in horizontaler Richtung, besonders groß gewählt ist. Vorzugsweise ist das Verhältnis der Kantenmaße y , x größer als 1,1, besonders bevorzugt liegt es mindestens bei 1,2. Beispielsweise ist das Verhältnis größer als 1,0 und kleiner gleich 2,0. Der genaue Wert der Kantenmaße x , y ist
25 unter anderem abhängig von den Abmessungen des Kernbauteils 1. Beispielsweise liegt das Kantenmaß x in vertikaler Richtung bei 1,0 mm.

- Der Übergang 7 weist eine nach innen gewölbte Form auf. Die
30 Kontur 15 des Übergangs weist einen parabelförmigen Verlauf auf. Mit der zweiten Oberfläche 4 schließt die Konturlinie der Kontur 15 einen spitzen Winkel größer als 20° ein. An die erste Oberfläche 3 nähert sich die Konturlinie

annähernd asymptotisch an und schließt mit der Oberfläche 3 im Schnittpunkt einen möglichst kleinen Winkel ein, beispielsweise einen Winkel kleiner als 5° .

- 5 Der erfindungsgemäße Übergang 7 kann einen anderen Verlauf und eine andere Ausrichtung aufweisen als in Figur 1 gezeigt. Insbesondere kann der Übergang 7 auch beliebig von 0° bis 360° um seine Mittelachse oder um eine beliebige Achse gedreht sein.

10

Alternativ oder zusätzlich kann das Kernbauteil 1 eine Außenkante mit einem unsymmetrischen Übergang aufweisen. Bei einer Außenkante wird anstelle des Begriffs „Übergang“ auch der Begriff „Abtragung“ verwendet.

15

- Figur 2A zeigt in einer seitlichen Ansicht eine erste Ausführungsform eines Kernbauteils 1 mit einem unsymmetrischen Übergang 7. Figur 2B zeigt dieses Kernbauteil 1 in einer perspektivischen Ansicht. Das Kernbauteil 1 weist die Grundform eines Zylinders, insbesondere eines Kreiszylinders auf. Das Kernbauteil 1 ist als Hohlzylinder ausgebildet. Eine Stirnseite 8 des Kernbauteils 1 ist strukturiert ausgebildet. Insbesondere ist eine Aussparung 9 vorgesehen, durch die beispielsweise Drähte geführt werden können. Aufgrund der Aussparung 9 weist das Kernbauteil 1 Bereiche unterschiedlicher Höhe auf. Insbesondere weist das Kernbauteil 1 innerhalb der Aussparung 9, insbesondere an der Oberfläche 3 in der Aussparung 9, eine geringere Höhe auf als an einem Bereich der Stirnseite 8, in dem keine Aussparung 9 ausgebildet ist.
- 20
- 25
- 30

Die kreis- oder ringförmige Grundfläche des Zylinders ist nur als Beispiel gedacht. Die Grundfläche kann beispielsweise

auch rechteckig, oval oder von beliebiger anderer Form sein. Beispielsweise weist das Kernbauteil die Grundform eines Quaders auf. Das Kernbauteil kann auch eine andere Form als eine Zylinderform aufweisen. Beispielsweise weist das
5 Kernbauteil eine ellipsoide Grundform auf.

Innerhalb der Aussparung 9 weist das Kernbauteil 1 eine Kante 2 mit einem Übergang 7 auf. Der Übergang weist ein erstes Kantenmaß x auf, das kleiner ist als ein zweites
10 Kantenmaß y . Das zweite, größere Kantenmaß y verläuft in der Ebene eines Querschnitts des Kernbauteils 1. In der vorliegenden Abbildung wäre diese eine horizontale Ebene durch das Kernbauteil 1 aus Figur 2A. Es hat sich gezeigt, dass durch ein größeres Kantenmaß y in der Ebene des
15 Querschnitts die Robustheit des Kernbauteils 1 erhöht werden kann.

Der Übergang 7 weist eine Kontur 15 mit zwei geradlinigen Abschnitten 10, 11 auf. In der perspektivischen Ansicht des
20 Kernbauteils 1 in Figur 2B ist zu sehen, dass die geradlinigen Abschnitte 10, 11 der Kontur 15 die Konturen zweier ebener Flächenbereiche 16, 17 darstellen. Die geradlinigen Abschnitte 10, 11 weisen unterschiedliche Steigungen auf. Insbesondere ist die Steigung des ersten
25 geradlinigen Abschnitts 10 geringer als die Steigung des zweiten geradlinigen Abschnitts. Entsprechend sind die zwei ebenen Flächenbereiche 16, 17 unterschiedlich geneigt. Die Übergangsbereiche 12, 13, 14 zwischen den geradlinigen Abschnitten 10, 11 und den anschließenden ersten und zweiten
30 Oberflächen 3, 4 sind jeweils abgerundet.

Beispielsweise kann der erste geradlinige Abschnitt 10 bis zur Winkelhalbierenden verlaufen und der zweite geradlinige

Abschnitt 11 sich daran anschließen.

Die Geometrie des Übergangs 7 kann beispielsweise wie folgt optimiert werden. Es wird ein Kernbauteil 1 hergestellt, das wie das Kernbauteil 1 aus den Figuren 2A und 2B ausgebildet ist, aber einen symmetrischen Übergang, insbesondere eine symmetrische Fase, aufweist. Das Kernbauteil 1 kann real oder in einer Simulation hergestellt werden. Die Fase weist beispielsweise eine geradlinige Kontur auf und schließt mit beiden Oberflächen 3, 4 einen Winkel von 45° ein. Die genaue Position der Schnittpunkte der Konturlinie mit den Oberflächen 3, 4 richtet sich nach den geometrischen Gegebenheiten des Kernbauteils 1. Anschließend werden die mechanischen Spannungen im Kernbauteil 1 ermittelt, z. B. in einer Simulation oder in einem real durchgeführten Drop-Test. Daraufhin wird dasjenige Kantenmaß des Übergangs vergrößert, das auf der gleichen Seite der Winkelhalbierenden der gedachten scharfen Kante liegt wie die größten mechanischen Spannungen im Bereich des Übergangs. Der neue Übergang weist nun in einer Richtung das bisherige Kantenmaß und in der anderen Richtung ein verlängertes Kantenmaß auf. Die neue Kontur des Übergangs kann beispielsweise geradlinig ausgebildet sein. Alternativ kann die neue Kontur beispielsweise aus mehreren geradlinigen Abschnitten zusammengesetzt werden. Beispielsweise wird die Kontur auf der Seite der Winkelhalbierenden, die dem beizubehaltenden Kantenmaß zugeordnet ist, beibehalten. Dann wird ausgehend vom Schnittpunkt der Konturlinie mit der Winkelhalbierenden auf der Seite der Winkelhalbierenden, die dem verlängerten Kantenmaß zugeordnet ist, ein weiterer gerader Abschnitt ausgebildet, so dass der Übergang in dieser Richtung nun das zweite Kantenmaß aufweist.

Figur 3A zeigt in einer seitlichen Ansicht eine zweite Ausführungsform eines Kernbauteils 1 mit einem unsymmetrischen Übergang 7. Figur 3B zeigt dieses Kernbauteil 1 in einer perspektivischen Ansicht. Das hier gezeigte Kernbauteil 1 ist im Wesentlichen wie das Kernbauteil 1 aus den Figuren 2A und 2B ausgebildet, allerdings weist es eine andere Geometrie des unsymmetrischen Übergangs 7 auf.

Der Übergang 7 weist eine ellipsenförmige Kontur 15 auf. Das Kantenmaß x in Höhenrichtung entspricht der kleinen Halbachse der Ellipse und das Kantenmaß y der großen Halbachse der Ellipse.

In einem Drop-Test wurde die Stabilität eines Kernbauteils 1 aufweisend einen unsymmetrischen Übergang wie in den Figuren 2A und 2B gezeigt ermittelt. Zum Vergleich wurde ein Drop-Test mit Kernbauteilen durchgeführt, bei denen der Übergang als symmetrische Fase ausgebildet war. Im Drop-Test wiesen die Kernbauteile 1 mit einem unsymmetrischen Übergang eine höhere Stabilität auf.

Figur 4 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine dritte Ausführungsform eines Kernbauteils 1 mit einem unsymmetrischen Übergang 7. Das Kernbauteil 1 ist als Quader ausgebildet. Ein Quader kann als Zylinder mit einer rechteckigen, beispielsweise eine quadratischen, Grundfläche angesehen werden. Das Kernbauteil 1 weist einen geschlossenen Boden 18 auf. Beispielsweise bildet das Kernbauteil 1 ein Gehäuse. Das Kernbauteil weist zwei Kanten 2 mit jeweils einem unsymmetrischen Übergang 7 auf. Der Übergang 7 ist wie in den Figuren 2A und 2B ausgebildet.

Bezugszeichenliste

	1	Kernbauteil
	2	Kante
5	3	erste Oberfläche
	4	zweite Oberfläche
	5	scharfe Kante
	6	Zugspannungen
	7	Übergang
10	8	Stirnseite
	9	Aussparung
	10	erster geradliniger Abschnitt
	11	zweiter geradliniger Abschnitt
	12	Übergangsbereich
15	13	Übergangsbereich
	14	Übergangsbereich
	15	Kontur
	16	erster ebener Flächenbereich
	17	zweiter ebener Flächenbereich
20	18	Boden
	x	erstes Kantenmaß
	y	zweites Kantenmaß

Patentansprüche

1. Kernbauteil,
aufweisend wenigstens eine Kante (2) mit einem Übergang (7),
5 wobei der Übergang (7) unsymmetrisch ausgebildet ist.
2. Kernbauteil nach Anspruch 1,
wobei der Übergang (7) in unterschiedlichen Richtungen
unterschiedliche Kantenmaße (x, y) aufweist.
10
3. Kernbauteil nach Anspruch 2,
wobei das Verhältnis der Kantenmaße (y, x) des Übergangs (7)
in einer ersten und zweiten Richtung größer gleich 1,2 ist.
- 15 4. Kernbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
wobei das Kernbauteil (1) eine Höhenrichtung aufweist und
wobei das erste Kantenmaß (x) des Übergangs in Höhenrichtung
kleiner ist als das zweite Kantenmaß (y).
- 20 5. Kernbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
welches Bereiche mit unterschiedlicher Höhe aufweist, wobei
die Kante (2) zwischen den Bereichen unterschiedlicher Höhe
ausgebildet ist.
- 25 6. Kernbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
wobei der Übergang (7) wenigstens abschnittsweise eine
geradlinige Kontur (15) aufweist.
- 30 7. Kernbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
wobei der Übergang (7) wenigstens abschnittsweise eine nach
innen gewölbte Form aufweist.

8. Kernbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
wobei der Übergang (7) wenigstens abschnittsweise eine
ellipsenförmige oder eine parabelförmige Kontur (15)
aufweist.

5

9. Kernbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei der Übergang (7) frei von scharfen Kanten (5) ist.

10. Kernbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
das als Zylinder ausgebildet ist.

11. Kernbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
bei dem die Kante (2) an einer Stirnseite (8) des
Kernbauteils (1) ausgebildet ist.

15

12. Kernbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
das zur Aufnahme eines weiteren Bauteils ausgebildet ist.

13. Kernbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
bei dem die Kante (2) zur Durchführung eines Drahtes
ausgebildet ist.

14. Bauteilanordnung aus einem Kernbauteil nach einem der
Ansprüche 1 bis 13 und einem weiteren Bauteil, das im
Kernbauteil (1) aufgenommen ist.

15. Bauteilanordnung nach Anspruch 14,
bei dem das weitere Bauteil als ein mit einem Draht
umwickeltes Bauteil ausgebildet ist, wobei der Draht durch
die Kante (2) des Kernbauteils (1) herausgeführt ist.

30

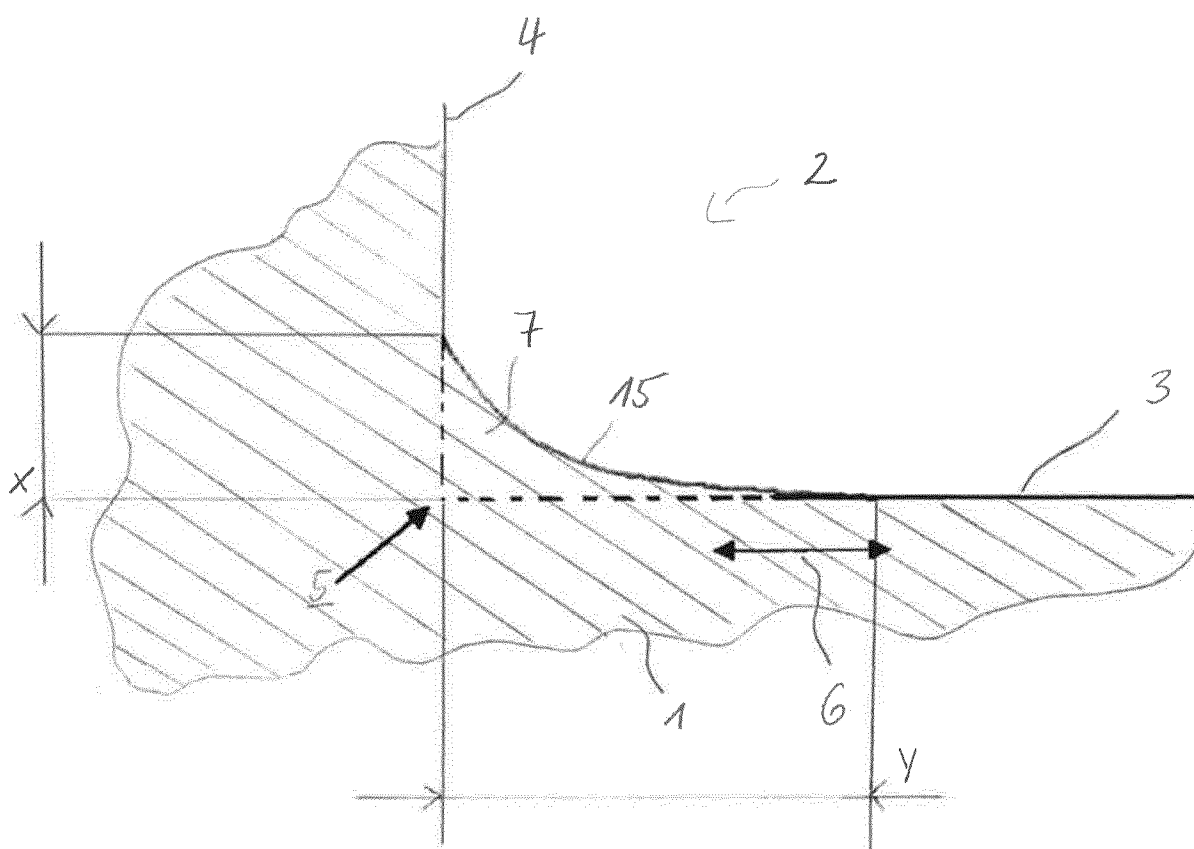


Fig. 1

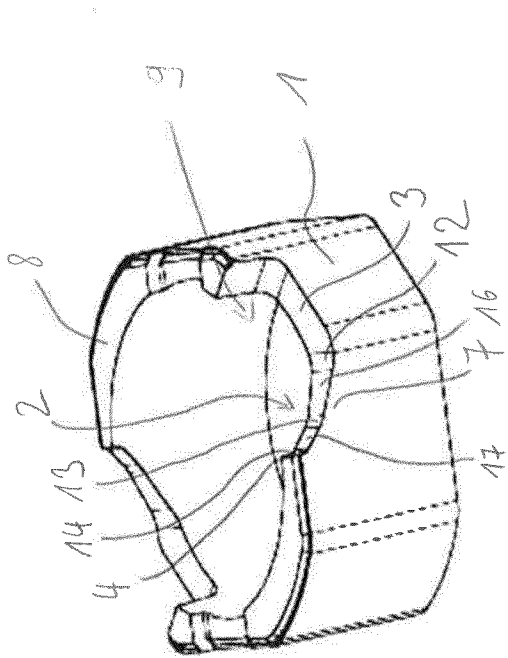


Fig. 2B

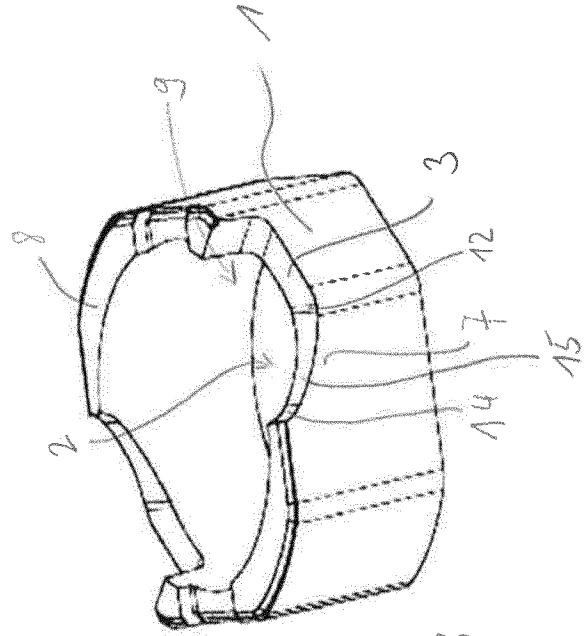


Fig. 3B

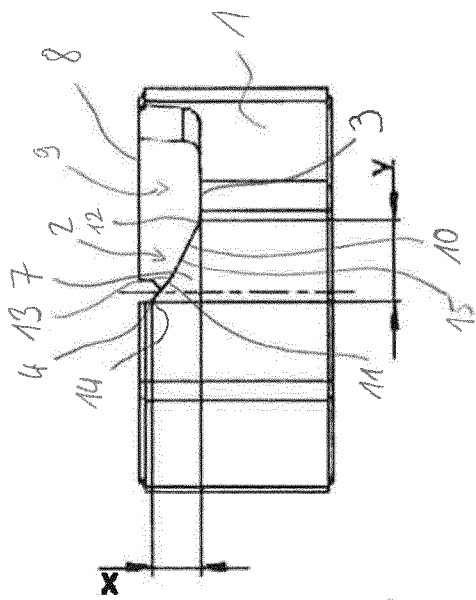


Fig. 2A

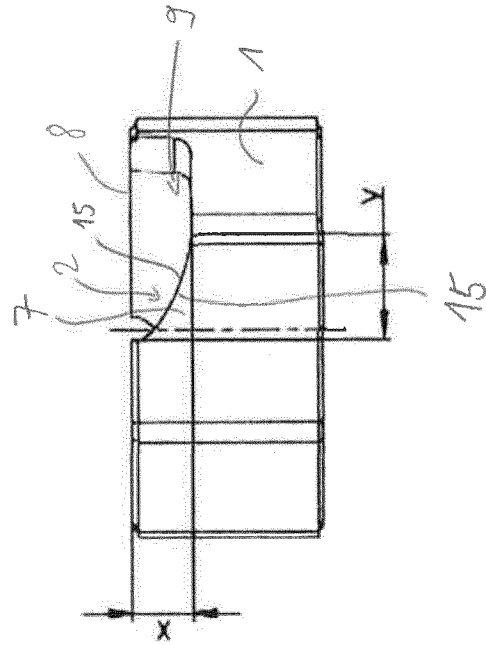


Fig. 3A

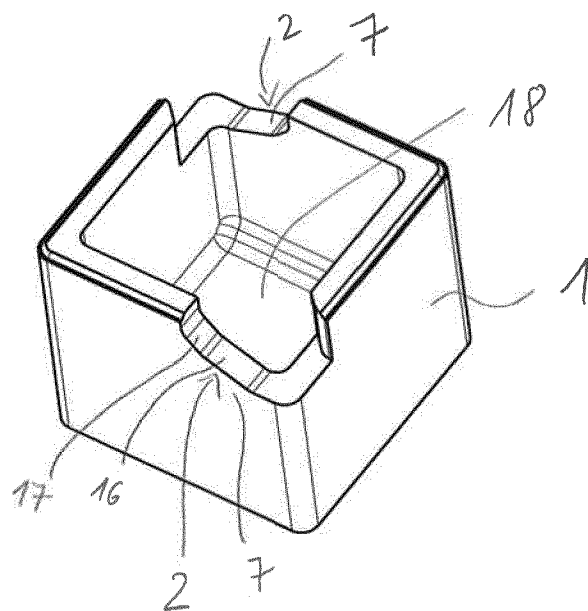


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/057954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01F3/00 H01F27/24
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 068 745 A1 (TDK CORP [JP]) 5 January 1983 (1983-01-05) page 8, lines 1-14 page 9, lines 9-20 page 10, lines 14-25 page 13, line 14 - page 14, line 10 -----	1-9, 11, 12, 14
X	US 5 548 367 A (KATAGIRI MORIYA [JP]) 20 August 1996 (1996-08-20) column 7, lines 32-60 -----	1-12, 14
X	US 2004/263285 A1 (SUZUKI HIROSHI [JP] ET AL) 30 December 2004 (2004-12-30) paragraphs [0002], [0020], [0037], [0038], [0064], [0067] - [0069] ----- -/-	1-6, 11-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 July 2015

Date of mailing of the international search report

05/08/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gols, Jan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/057954

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 657 528 B1 (TANG ALLEN [HK]) 2 December 2003 (2003-12-02) column 3, line 54 - column 4, line 38 column 5, lines 26-34 column 9, lines 4-14 -----	1-6,8,9, 11,12
A	US 2006/022788 A1 (SASAMORI KUNIO G [JP] ET AL) 2 February 2006 (2006-02-02) paragraphs [0031] - [0041] -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/057954

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0068745	A1	05-01-1983	DE 3268260 D1 13-02-1986
		EP 0068745 A1	05-01-1983
		US 4424504 A	03-01-1984

US 5548367	A	20-08-1996	US 5548367 A 20-08-1996
		US 5592136 A	07-01-1997

US 2004263285	A1	30-12-2004	CN 1536591 A 13-10-2004
		CN 1822256 A	23-08-2006
		JP 4203949 B2	07-01-2009
		JP 2004311560 A	04-11-2004
		KR 20040086812 A	12-10-2004
		TW I284908 B	01-08-2007
		US 2004263285 A1	30-12-2004

US 6657528	B1	02-12-2003	NONE

US 2006022788	A1	02-02-2006	CN 1728299 A 01-02-2006
		JP 2006041418 A	09-02-2006
		KR 20060048797 A	18-05-2006
		TW I278873 B	11-04-2007
		US 2006022788 A1	02-02-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01F3/00 H01F27/24
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 068 745 A1 (TDK CORP [JP]) 5. Januar 1983 (1983-01-05) Seite 8, Zeilen 1-14 Seite 9, Zeilen 9-20 Seite 10, Zeilen 14-25 Seite 13, Zeile 14 - Seite 14, Zeile 10 -----	1-9,11, 12,14
X	US 5 548 367 A (KATAGIRI MORIYA [JP]) 20. August 1996 (1996-08-20) Spalte 7, Zeilen 32-60 -----	1-12,14
X	US 2004/263285 A1 (SUZUKI HIROSHI [JP] ET AL) 30. Dezember 2004 (2004-12-30) Absätze [0002], [0020], [0037], [0038], [0064], [0067] - [0069] ----- -/-	1-6, 11-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Juli 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/08/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gols, Jan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 657 528 B1 (TANG ALLEN [HK]) 2. Dezember 2003 (2003-12-02) Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 4, Zeile 38 Spalte 5, Zeilen 26-34 Spalte 9, Zeilen 4-14 -----	1-6,8,9, 11,12
A	US 2006/022788 A1 (SASAMORI KUNIO G [JP] ET AL) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Absätze [0031] - [0041] -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/057954

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0068745	A1	05-01-1983	DE 3268260 D1 13-02-1986
		EP 0068745 A1	05-01-1983
		US 4424504 A	03-01-1984

US 5548367	A	20-08-1996	US 5548367 A 20-08-1996
		US 5592136 A	07-01-1997

US 2004263285	A1	30-12-2004	CN 1536591 A 13-10-2004
		CN 1822256 A	23-08-2006
		JP 4203949 B2	07-01-2009
		JP 2004311560 A	04-11-2004
		KR 20040086812 A	12-10-2004
		TW I284908 B	01-08-2007
		US 2004263285 A1	30-12-2004

US 6657528	B1	02-12-2003	KEINE

US 2006022788	A1	02-02-2006	CN 1728299 A 01-02-2006
		JP 2006041418 A	09-02-2006
		KR 20060048797 A	18-05-2006
		TW I278873 B	11-04-2007
		US 2006022788 A1	02-02-2006
