



einem Übertrager induzierten Störspannungen aufweisend ein Übertragerbauelement (1), wobei das Übertragerbauelement (1) eine Übertragerwicklung (1280) aufweist, und eine Zusatzvorrichtung (2), wobei die Zusatzvorrichtung (2) eine Hilfswicklung (32) aufweist, und wobei die Hilfswicklung (32) mit der Übertragerwicklung (1280) in Serie geschaltet ist. Die Zusatzvorrichtung (2) ist derart angeordnet und ausgebildet, dass eine in dem Übertragerbauelement (1) induzierten Störspannung (21) durch eine in der Zusatzvorrichtung (2) induzierte Gegenspannung (31) reduziert wird.

Beschreibung

Anordnung zur Kompensierung von in einem Übertrager induzierten Störspannungen

5

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur elektromagnetischen Entstörung eines Übertragerbauelements, das beispielsweise in der Schaltung eines Ultraschall-Echo-Abstandssensors in der Automobiltechnik verwendet werden kann.

10

Ultraschall-Echo-Abstandssensoren werden in der Automobiltechnik bei Parkhilfe-/Parkassistenzsystemen zur Abstandsmessung zwischen einem Fahrzeug und einem Objekt verwendet. Eine Schaltung eines Ultraschall-Echo-

15

Abstandssensors kann ein Übertragerbauelement (Übertrager), mit dem in einer Sendephase eine Wechselspannung auf hohe Werte transformiert wird, welche den Ultraschall-Echo-Abstandssensor kurzzeitig zu einer Dickenschwingung anregt, aufweisen. In der der Sendephase folgenden Empfangsphase wird

20

die hohe Impedanz des Echsignals durch das Übertragerbauelement in eine niedrige, der Empfangsschaltung der Sensorschaltung angepasste Impedanz transformiert, wodurch selbst kleinste Signale von der Schaltung rauscharm detektiert werden können. Im Empfangsmodus können äußere

25

Störeinflüsse das System insbesondere durch Induktionswirkung im Übertrager beeinflussen.

30

Von außen in den Ringkern des Übertragers eintretende Störfelder induzieren in den Wicklungen Störspannungen. Statt der Verwendung von Ringkernen werden üblicherweise in Schaltungen für Abstandssensoren elektrische Übertragerbauelemente mit EP-Bauform, beispielsweise EP5/EP6-Übertrager, verwendet. Der hier unvermeidbare Restluftspalt

zwischen den Kernhälften führt dazu, dass in den Wicklungen eine Störspannung induziert wird.

Störspannungen können beispielweise durch Induktion durch
5 äußere magnetische Wechselfelder (Störfelder) im Übertragerbauelement erzeugt werden. Derartige Wechselfelder können zum Beispiel durch Induktionsschleifen in der Fahrbahn zur Fahrzeugerkennung erzeugt werden.

- 10 Die induzierte Störspannung wird gemäß dem Stand der Technik durch eine so genannte Reduktionswicklung verringert. Dabei kommt eine zusätzliche Wicklung in Gestalt eines um den gesamten Kern angeordneten, in sich geschlossenen Leiters zum Einsatz. Dies ist jedoch sehr materialintensiv, was zu hohen
15 Herstellungskosten des Übertragers führt.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, eine Anordnung anzugeben, welche im Übertrager induzierte Störspannungen wirkungsvoll kompensiert.

20

Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung gemäß Anspruch 1 gelöst.

- Gemäß einem Aspekt wird eine Anordnung zur Kompensierung von
25 in einem Übertrager induzierten Störspannungen angegeben. Mit anderen Worten, die Anordnung ist dazu vorgesehen und ausgebildet, die in einem Übertragerbauelement induzierten Störspannungen zu reduzieren, vorzugsweise vollständig auszulöschen. Die Anordnung weist ein Übertragerbauelement
30 auf. Das Übertragerbauelement ist beispielsweise ein EP5/EP6-Übertrager. Das Übertragerbauelement weist vorzugsweise einen Kern mit zwei Kernhälften und einen Spulenkörper auf. Der

Spulenkörper weist Kontaktelemente zum Anlegen einer Spannung an den Übertrager auf.

Die Anordnung weist ferner eine Zusatzvorrichtung auf.

- 5 Die Zusatzvorrichtung und das Übertragerbauelement sind vorzugsweise in Serie geschaltet. Die Zusatzvorrichtung ist derart angeordnet und ausgebildet, dass eine in dem Übertragerbauelement induzierte Störspannung durch eine in der Zusatzvorrichtung induzierte Gegenspannung reduziert
10 wird. Durch die induzierte Gegenspannung wird auf einfache und kostengünstige Art und Weise eine wirkungsvolle Entstörung des Übertragerbauelements erzielt.

Das Übertragerbauelement weist eine Übertragerwicklung auf.

- 15 Die Übertragerwicklung weist Drähte einer Primär- und Sekundärwicklung des Übertragers auf. Die Übertragerwicklung ist auf ein Mittelrohr des Spulenkörpers aufgewickelt.

Die Zusatzvorrichtung weist eine Hilfswicklung auf.

- Vorzugsweise weist die Hilfswicklung einen Draht auf. Ein
20 Drahtdurchmesser der Hilfswicklung ist dabei im Wesentlichen gleich zu einem Drahtdurchmesser der Übertragerwicklung. Mit anderen Worten, Hilfswicklung und Übertragerwicklung weisen vorzugsweise eine gleiche Dicke auf. Für das Bereitstellen der Hilfswicklung ist folglich nur ein geringer
25 Materialaufwand erforderlich. Dadurch werden die Kosten für die Anordnung gering gehalten.

Die Hilfswicklung weist eine Wicklungsrichtung auf. Die Wicklungsrichtung der Hilfswicklung verläuft entgegengesetzt
30 zu einer Wicklungsrichtung der Übertragerwicklung.

Insbesondere verläuft die Wicklungsrichtung der Hilfswicklung entgegengesetzt zu einer Wicklungsrichtung einer Übertragerhauptwicklung (Primärwicklung des Übertragers). Die

Hilfswicklung ist mit der Übertragerwicklung in Serie geschaltet. Durch entgegengerichtetes Wickeln von Übertragerwicklung und Hilfswicklung sowie durch einen gegenläufigen elektrischen Anschluss von Übertragerwicklung und Hilfswicklung, kann in der Hilfswicklung eine Spannung erzeugt werden, die gegengleich zu einer in der Übertragerwicklung induzierten Störspannung ist. Durch die erzeugte Gegenspannung kann die Störspannung wirkungsvoll reduziert bzw. im Idealfall vollständig ausgelöscht werden. Somit kann eine effektive Entstörung des Übertragers erreicht werden. Durch die spezielle Ausgestaltung der Hilfswicklung beispielsweise in Form eines Drahtes kann die Entstörung des Übertragers ferner besonders kostengünstig erreicht werden. Insbesondere wird durch die Verwendung der Hilfswicklung der Materialaufwand im Vergleich zu den Entstörungslösungen aus dem Stand der Technik deutlich reduziert, was zu einer erheblichen Kostenreduktion führt.

Die Hilfswicklung weist wenigstens eine Windung auf. Die Anzahl der Windungen der Hilfswicklung kann aber auch deutlich von einer Windung abweichen. Beispielsweise kann die Hilfswicklung zwei, drei, vier, fünf, zehn, 20 oder 30 Windungen aufweisen. Eine Anzahl der Windungen der Hilfswicklung ist dabei vorzugsweise auf eine Anzahl der Windungen der Übertragerwicklung abgestimmt. Je mehr Windungen die Übertragerwicklung aufweist, desto mehr Windungen weist auch die Hilfswicklung auf. Ein Verhältnis der Anzahl von Windungen der Hilfswicklung zu einer Anzahl von Windungen der Übertragerwicklung beträgt typischerweise 1:10. Für die Kompensation der Störspannung hat sich insbesondere ein optimales Verhältnis der Anzahl der Windungen der Hilfswicklung zu der Anzahl der Windungen der

Übertragerhauptwicklung von typischerweise 1:10
herausgestellt.

Die in der Hilfswicklung erzeugte Gegenspannung weist einen
5 ähnlichen Betrag, vorzugsweise den gleichen Betrag, wie die
Störspannung auf. Vorzugsweise ist die Gegenspannung im
Vergleich zur Störspannung ferner um 180° phasenverschoben.
Dadurch kann eine vollständige Auslöschung der Störspannung
im Übertrager erreicht werden.

10

Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Hilfswicklung um das
Übertragerbauelement herum angeordnet. Die Hilfswicklung ist
vorzugsweise wenigstens um einen Außenbereich des Übertragers
geführt. Die Hilfswicklung kann ferner um die

15

Übertragerwicklung herum geführt sein. Folglich kann die
Hilfswicklung zumindest teilweise auch im Inneren des
Übertragerbauelements, insbesondere im Inneren des Kerns,
verlaufen. Insbesondere kann die Hilfswicklung in Form einer
8 um das Übertragerbauelement herumgewickelt sein. In diesem

20

Fall kann ein elektrischer Anschluss der Hilfswicklung über
ein Kontaktelement des Übertragerbauelements erfolgen.

Übertragerbauelement und Zusatzvorrichtung nutzen hierbei ein
gemeinsames Kontaktelement zur elektrischen Kontaktierung.

Insbesondere ist die Hilfswicklung nicht in sich

25

kurzgeschlossen.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist das

Übertragerbauelement einen Kern mit zwei Kernhälften auf,
wobei eine erste Kernhälfte einen Mittelschenkel und einen

30

Außenschenkel aufweist, und wobei eine weitere Kernhälfte
einen Mittelschenkel und einen Außenschenkel aufweist. Die
Hilfswicklung ist um einen oder beide Außenschenkel des Kerns
gewickelt. Insbesondere ist die Hilfswicklung nur um einen

Teilbereich des Übertragerbauelements geführt. Die Übertragerwicklung bzw. ein Innenbereich des Übertragerbauelements ist frei von der Hilfswicklung. Auch in diesem Fall kann ein elektrischer Anschluss der Hilfswicklung
5 über ein Kontaktelement des Übertragerbauelements erfolgen.

Eine derartige Anordnung der Hilfswicklung hat Vorteile in der Übertragerfertigung sowie signaltechnische Vorteile. Ferner können weitere Bauformen für den Übertrager einbezogen
10 bzw. realisiert werden.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel stellen das Übertragerbauelement und die Zusatzvorrichtung separate bzw. räumlich getrennte Komponenten der Anordnung dar. Dabei ist
15 die Zusatzvorrichtung und insbesondere die Hilfswicklung nicht um zumindest einen Teilbereich des Übertragerbauelements angeordnet. Vielmehr sind Übertragerbauelement und Zusatzvorrichtung separat angeordnet. Die Zusatzvorrichtung weist einen Kern,
20 insbesondere einen Zylinderkern, auf. Der Kern kann ein Ferritkern sein. Die Hilfswicklung ist um den Kern der Zusatzvorrichtung herum angeordnet. Auch hierbei ist die Wicklungsrichtung der Hilfswicklung gegenläufig zur Wicklungsrichtung der Übertragerwicklung. Ein elektrischer
25 Anschluss der Hilfswicklung erfolgt beispielsweise über ein separates Kontaktelement einer Leiterplatte. Insbesondere nutzen Übertragerbauelement und Zusatzvorrichtung hierbei nicht ein gemeinsames Kontaktelement zur elektrischen Kontaktierung.

30

Eine entsprechende Anordnung hat den Vorteil, dass bestehende Übertragerbauformen und bestehende Zusatzelemente verwendet

werden können. Designänderungen bei vorhandenen Bauelementen sind somit überflüssig.

5 Ferner hat eine entsprechende Anordnung fertigungstechnische Vorteile, wenn die Zusatzvorrichtung (Hilfswicklung) im Überträgerbauelement nicht möglich ist.

10 Zusätzlich birgt diese Anordnung den Vorteil, dass das Störfeld gezielt getrennt vom Hauptbauelement (Überträger) erfasst werden kann.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Anordnung für Überträger, Transformatoren und Wandler aller Art anwendbar. Insbesondere ist neben der beschriebenen Verwendung zur
15 Entstörung im Empfangsfall / Einstrahlungsfall auch eine analoge Verwendung im Sendefall / Abstrahlungsfall denkbar mit dem Ziel der Verringerung der Störabstrahlung.

20 Die Anordnung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

Die nachfolgend beschriebenen Zeichnungen sind nicht als maßstabsgetreu aufzufassen. Vielmehr können zur besseren
25 Darstellung einzelne Dimensionen vergrößert, verkleinert oder auch verzerrt dargestellt sein.

30 Elemente, die einander gleichen oder die die gleiche Funktion übernehmen, sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Figur 1A zeigt Kernhälften eines EP-Überträgers gemäß dem Stand der Technik,

Figur 1B zeigt einen Spulenkörper für einen EP-Übertrager gemäß dem Stand der Technik,

Figur 1C zeigt einen EP-Übertrager mit einer
5 Reduktionswicklung gemäß dem Stand der Technik,

Figur 1D zeigt schematisch die Richtung einer Übertragerhauptwicklung um einen Spulenkörper für einen EP Übertrager gemäß dem Stand der Technik,

10

Figur 2 zeigt eine Anordnung zur Kompensierung von Störspannungen im Übertrager gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

15 Figur 3 zeigt schematisch den Verlauf der Hilfswicklung um einen Übertrager, welche gegengerichtet zur Übertragerhauptwicklung ist, gemäß einem Ausführungsbeispiel,

20 Figur 4 zeigt schematisch den Verlauf der Hilfswicklung 32 um den Übertrager gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Figur 1A zeigt eine Ausführungsform eines Kerns 3 für einen
25 EP-Übertrager gemäß dem Stand der Technik. Der Kern 3 umfasst zwei Kernhälften 3a, 3b, wobei eine erste Kernhälfte 3a einen Mittelschenkel 10a und einen Außenschenkel 11a aufweist. Eine weitere Kernhälfte 3b weist einen Mittelschenkel 10b und einen Außenschenkel 11b auf.

30

Figur 1B zeigt einen Spulenkörper 12 für den EP-Übertrager gemäß dem Stand der Technik. Der Spulenkörper 12 weist eine Kontaktierungseinrichtung 1210 und eine

Kontaktierungseinrichtung 1220 auf. An den Kontaktierungseinrichtungen 1210, 1220 befinden sich Kontaktelemente 1230 zum Anlegen einer Spannung an in Figur 1B nicht gezeigte Drähte einer Primär- und Sekundärwicklung des Übertragers (im Folgenden zusammengefasst als Übertragerwicklung 1280, siehe beispielsweise Figur 1C), die auf ein Mittelrohr 1250 des Spulenkörpers 12 aufgewickelt werden können. Die Primärwicklung des Übertragers wird auch als Übertragerhauptwicklung bezeichnet. Die Figur 1D zeigt die Wicklungsrichtung 1281 der Übertragerhauptwicklung für einen EP-Übertrager gemäß dem Stand der Technik.

Kontaktelemente 1240 dienen zum Terminieren der Drähte und sind im Inneren der Kontaktierungseinrichtungen 1210, 1220 mit den Kontaktelementen 1230 verbunden. Der Spulenkörper 12 weist an beiden Enden des Mittelrohrs 1250 Seitenteile/Flansche 1260, 1270 auf. Die Seitenteile 1260, 1270 verhindern, dass die auf das Mittelrohr 1250 aufgewickelten separaten Drähte der Primär- und Sekundärwicklung von dem Mittelrohr 1250 seitlich abrutschen können.

Nachdem das Mittelrohr 1250 des Spulenkörpers 12 mit der Primär- und Sekundärwicklung (Übertragerwicklung 1280) bewickelt worden ist, werden die beiden Kernhälften 3a, 3b mit ihren Mittelschenkeln 10a, 10b in den Hohlraum des Mittelrohrs 1250 eingeführt. Die beiden Außenschenkel 11a, 11b können beispielsweise miteinander verklebt werden. Der fertige EP-Übertrager weist somit zwei zueinander spiegelsymmetrisch ausgeführte halbschalenförmige Kerne 3a, 3b, beispielsweise aus Ferrit, mit Mittelschenkeln 10a, 10b auf, die miteinander verbunden sind. Die Drähte der Primär-

und Sekundärwicklung befinden sich auf dem Spulenkörper 1250 aufgewickelt im Inneren der halbschalenförmigen Kerne 3a, 3b.

Durch den zweigeteilten Halbschalenkern 3a, 3b werden

5 magnetische Störfelder zu einem nicht unerheblichen Teil vom Ferritmaterial direkt durch den Mittelschenkel 10a, 10b geführt. Der Luftspalt des Kerns 3 ist zwar in einem der beiden Mittelschenkel 10a, 10b geschliffen, jedoch führt der unvermeidbare Restluftspalt am Außenschenkel 11a, 11b dazu,
10 dass der magnetische Widerstand am Außenschenkel 11a, 11b nur um das 10- bis 50-fache geringer als der des Mittelschenkels 10a, 10b ist und somit magnetische Störfelder zum Teil durch den Mittelschenkel 10a, 10b geführt werden und in der Übertragerwicklung 1280 eine Störspannung induziert wird.

15

Figur 1C zeigt einen EP-Übertrager mit einer Reduktionswicklung gemäß dem Stand der Technik.

Zur Reduktion von Induktionsspannungen durch externe magnetische Störfelder kommt bei dem EP-Übertrager eine
20 zusätzliche Kurzschlusswicklung / Reduktionswicklung 1290 zum Einsatz. Dabei wird um den gesamten Kern 3 (Mittelschenkel 10a, 10b und Außenschenkel 11a, 11b) ein in sich geschlossener elektrischer Leiter angeordnet (Reduktionswicklung 1290; Figur 1C oben). Die Wicklungsebene
25 der Reduktionswicklung 1290, die lediglich eine einzige Windung aufweist, ist dabei typischerweise parallel zur Wicklungsebene der Übertragerwicklung 1280 angeordnet (siehe Figur 1C, unten).

30 Die Kurzschlusswicklung 1290 muss dabei möglichst niederohmig sein. Dies ist mit einem erheblichen Materialaufwand verbunden, was zu hohen Herstellungskosten führt.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung zur Kompensierung von Störspannungen in einem Übertrager 1.

Die Anordnung weist einen Übertrager 1 (Übertragerbauelement 1) auf. Der Übertrager 1 entspricht im Wesentlichen dem in Zusammenhang mit den Figuren 1A und 1B beschriebenen Übertrager. Insbesondere weist der Übertrager 1 den Spulenkörper 1250 mit Übertragerwicklung (Drähte einer Primär- und Sekundärwicklung) 1280 sowie zwei zueinander spiegelsymmetrisch ausgeführte halbschalenförmige Ferritkerne 3a, 3b mit Mittelschenkel 10a, 10b auf (siehe Figur 1A), die miteinander verbunden sind. Ferner ist in Figur 2 ein äußeres Störfeld (magnetisches Feld) 20 sowie eine im Übertrager 1 durch das Störfeld 20 induzierte Störspannung 21 dargestellt.

Die Anordnung weist ferner eine Zusatzvorrichtung 2 auf. Die Zusatzvorrichtung 2 weist eine Hilfswicklung 32 auf (siehe auch Figuren 2 bis 4). Die Hilfswicklung 32 kann beispielsweise einen Draht, zum Beispiel einen Kupferdraht, aufweisen. Es kann sich alternativ auch um einen Aluminiumdraht oder einen Stahldraht handeln.

Im Gegensatz zu der Reduktionswicklung 1290 gemäß dem Stand der Technik weist die Hilfswicklung 32 einen dünneren Leiter auf. Ein Durchmesser der Hilfswicklung 32 weicht vorzugsweise nur geringfügig von einem Durchmesser der Übertragerwicklung 1280 ab. Hilfswicklung 32 und Übertragerwicklung 1280 weisen vorzugsweise eine gleiche oder zumindest ähnliche Drahtdicke auf. Beispielsweise weist die Hilfswicklung 32 einen Drahtdurchmesser von 40 µm bis 150 µm auf. Übertragerwicklung 1280 und Hilfswicklung 32 sind zueinander gegengewickelt. Im Gegensatz zu der Reduktionswicklung 1290 aus dem Stand der Technik ist die

Hilfswicklung 32 ferner nicht in sich kurzgeschlossen.
Vielmehr erfolgt ein Anschluss der Hilfswicklung 32 über
separate Kontaktstellen. Insbesondere ist die Hilfswicklung
32 leitend mit Kontaktstellen verbunden, wie im Folgenden
5 noch näher ausgeführt wird.

Die Hilfswicklung 32 weist in den in Figuren 2, 3 und 4
gezeigten Ausführungsbeispielen lediglich eine Windung auf.
Jedoch kann die Hilfswicklung 32 auch mehrere Windungen
10 aufweisen. Die Hilfswicklung 32 weist vorzugsweise eine bis
30 Windungen, beispielsweise 5, 10, 20 oder 25 Windungen auf.
Eine Anzahl der Windungen der Hilfswicklung 32 ist an eine
Anzahl der Windungen der Übertragerwicklung 1280 angepasst.
Das Verhältnis der Anzahl der Windungen von Hilfswicklung 32
15 und Übertragerwicklung 1280 beträgt bevorzugt 1:10.

Die Hilfswicklung 32 ist mit der Übertragerwicklung 1280 in
Serie geschaltet (siehe beispielsweise Figur 2). Die
Hilfswicklung 32 und der Übertrager 1 sind insbesondere so
20 geschaltet, dass eine in den Übertrager 1 eingekoppelte
Störspannung 21 (siehe Figur 2) unterdrückt wird, indem eine
in der Hilfswicklung 32 induzierte Spannung 31 zur
Übertragerwicklung 1280 in Serie geschaltet wird. Die in der
Hilfswicklung 32 induzierte Spannung 31 ist bevorzugt
25 gegengleich zur Störspannung 21. Die gegengleiche Spannung 31
ist vorzugsweise im Betrag gleich zu der Störspannung 21. Die
gegengleiche Spannung 31 ist vorzugsweise im Vergleich zur
Störspannung 21 um 180° phasenversetzt.

30 In der Hilfswicklung 32 wird folglich durch das Störfeld 20
eine zur Störspannung 21 gegengleiche Spannung 31 induziert.
Durch die gegengleiche Spannung 31 wird die in der
Übertragerwicklung 1280 induzierte Störspannung 21 reduziert.

Vorzugsweise wird die Störspannung 21 durch die gegengleiche Spannung 31 vollständig ausgelöscht. An den Klemmen 22 der Anordnung aus in Serie geschalteten Übertrager 1 und Zusatzvorrichtung 2 liegt folglich selbst bei Anwesenheit
5 eines äußeren magnetischen Störfelds 20 eine Spannung von Null an.

In dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel stellen der Übertrager 1 und die Zusatzvorrichtung 2 separate bzw.
10 getrennt voneinander angeordnete Komponenten dar. Zu diesem Zweck verfügt die Zusatzvorrichtung 2 über einen Kern 33, beispielsweise einen Ferritkern. Die Hilfswicklung 32 ist um den Kern 33 angeordnet. Ein Anschluss der Hilfswicklung 32 erfolgt dabei über eine nicht in Figur 2 dargestellte
15 Leiterplatte. Die Wicklungsrichtung der Hilfswicklung 32 um den Kern 33 ist gegenläufig zu einer Wicklungsrichtung der Übertragerwicklung 1280. Insbesondere ist die Wicklungsrichtung der Hilfswicklung 32 um den Kern 33 gegenläufig zu einer Wicklungsrichtung 1281 der
20 Übertragerhauptwicklung (siehe hierzu auch Figur 3).

Die Figur 3 zeigt schematisch den Verlauf der Hilfswicklung 32 um den Spulenkörper 12 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Wie bei der in Figur 2 gezeigten
25 Anordnung verläuft die Hilfswicklung 32 entgegengesetzt zur Übertragerwicklung 1280 (siehe Wicklungsrichtung 1281 der Übertragerhauptwicklung in Figur 3). Anders als in Figur 2 ist die Hilfswicklung 32 jedoch nicht um einen separaten Kern angeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel wird die
30 Hilfswicklung um die Übertragerwicklung 1280 herumgeführt. Übertrager 1 und Zusatzvorrichtung 2 stellen folglich eine gemeinsame Komponente der Anordnung dar. Insbesondere sind Übertrager 1 und Zusatzvorrichtung 2 hierbei nicht räumlich

voneinander getrennt. Die Hilfswicklung 32 läuft ferner an den Kontaktelementen 1240 des Übertragers 1 vorbei und wird an diesen angeschlossen.

- 5 Die Hilfswicklung 32 verläuft nicht nur um die Übertragerwicklung 1280, sondern auch um den gesamten Übertrager 1 herum. Die Hilfswicklung 32 verläuft bevorzugt an der Position der in Zusammenhang mit Figur 1C beschriebenen Reduktionswicklung 1290. Die Hilfswicklung 32
- 10 ist um den gesamten Kern 3 (Mittelschenkel 10a, 10b und Außenschenkel 11a, 11b) angeordnet. Die Hilfswicklung 32 wird unter dem Kern 3 hindurchgeführt und mit den Kontaktelementen 1240 elektrisch leitend verbunden.
- 15 Die Figur 4 zeigt schematisch den Verlauf der Hilfswicklung 32 um den Übertrager 1 gemäß einer weiteren Ausführungsform. Die Hilfswicklung 32 ist hierbei nur um einen oder beide Außenschenkel 11a, 11b des Überträgers 1 gewickelt. Insbesondere wird bei diesem Ausführungsbeispiel die
- 20 Hilfswicklung 32 nicht um die Übertragerwicklung 1280 herum geführt. Die Hilfswicklung 32 ist vielmehr lediglich um einem Außenbereich des Übertragers 1 gewickelt.

Obwohl in den Ausführungsbeispielen nur eine beschränkte

25 Anzahl möglicher Weiterbildungen der Erfindung beschrieben werden konnte, ist die Erfindung nicht auf diese beschränkt. Es ist prinzipiell möglich, eine andere Anzahl der Windungen zu verwenden oder die Elemente in versetzter Lage zueinander anzuordnen.

30

Die Beschreibung der hier angegebenen Gegenstände ist nicht auf die einzelnen speziellen Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr können die Merkmale der einzelnen Ausführungsformen

- soweit technisch sinnvoll - beliebig miteinander kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

	1	Übertrager / Übertragerbauelement
	2	Zusatzvorrichtung
5	3	Kern
	3a, 3b	Kernhälfte
	10a, 10b	Mittelschenkel
	11a, 11b	Außenschenkel
10	12	Spulenkörper
	1210, 1220	Kontaktierungseinrichtung
	1230, 1240	Kontaktelemente
	1250	Mittelrohr
	1260, 1270	Flansch
15	1280	Übertragerwicklung
	1281	Wicklungsrichtung der Übertragerhauptwicklung
	1290	Kurzschlusswicklung / Reduktionswicklung
	20	Störfeld
20	21	Störspannung
	22	Klemme
	31	Spannung / Gegenspannung
	32	Hilfswicklung
25	33	Kern

Patentansprüche

1. Anordnung zur Kompensierung von in einem Übertrager induzierten Störspannungen aufweisend:

- 5 - ein Übertragerbauelement (1) aufweisend eine Übertragerwicklung (1280),
- eine Zusatzvorrichtung (2), wobei die Zusatzvorrichtung (2) eine Hilfswicklung (32) aufweist, und wobei die Hilfswicklung (32) mit der Übertragerwicklung (1280) in Serie geschaltet
10 ist,
wobei die Zusatzvorrichtung (2) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass eine in dem Übertragerbauelement (1) induzierten Störspannung (21) durch eine in der Zusatzvorrichtung (2) induzierte Gegenspannung (31) reduziert
15 wird.

2. Anordnung nach Anspruch 1,
wobei die Hilfswicklung (32) eine Wicklungsrichtung aufweist, und wobei die Wicklungsrichtung der Hilfswicklung (32)
20 entgegengesetzt zu einer Wicklungsrichtung der Übertragerwicklung (1280) verläuft.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,
wobei die Hilfswicklung (32) wenigstens eine Windung
25 aufweist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
wobei ein Verhältnis der Anzahl von Windungen der Hilfswicklung (32) zu einer Anzahl von Windungen der
30 Übertragerwicklung (1280) 1:10 beträgt.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

wobei die Gegenspannung (31) den gleichen Betrag wie die Störspannung (21) aufweist.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

5 wobei die Gegenspannung (31) im Vergleich zur Störspannung (21) um 180° phasenverschoben ist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

10 wobei die Störspannung (21) durch die Gegenspannung (31) vollständig ausgelöscht wird.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

wobei die Hilfswicklung (32) einen Draht aufweist.

15 9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

wobei die Hilfswicklung (32) um das Übertragerbauelement (1) herum angeordnet ist.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

20 wobei die Hilfswicklung (32) um die Übertragerwicklung (1280) herum geführt ist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

25 wobei das Übertragerbauelement (1) einen Kern (3) mit zwei Kernhälften (3a, 3b) aufweist, wobei eine erste Kernhälfte (3a) einen Mittelschenkel (10a) und einen Außenschenkel (11a) aufweist, und wobei eine weitere Kernhälfte (3b) einen Mittelschenkel (10b) und einen Außenschenkel (11b) aufweist, wobei die Hilfswicklung (32) um wenigstens einen
30 Außenschenkel (11a, 11b) des Kerns (3) gewickelt ist.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

wobei das Übertragerbauelement (1) und die Zusatzvorrichtung (2) separate Komponenten der Anordnung darstellen, und wobei die Zusatzvorrichtung (2) einen Kern (33) aufweist, wobei die Hilfswicklung (32) um den Kern (33) der Zusatzvorrichtung (2) herum angeordnet ist.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Zusatzvorrichtung (2) mit einem Kontaktelement (1240) des Übertragerbauelements (1) oder mit einem separaten Kontaktelement elektrisch leitend verbunden ist.

FIG 1A

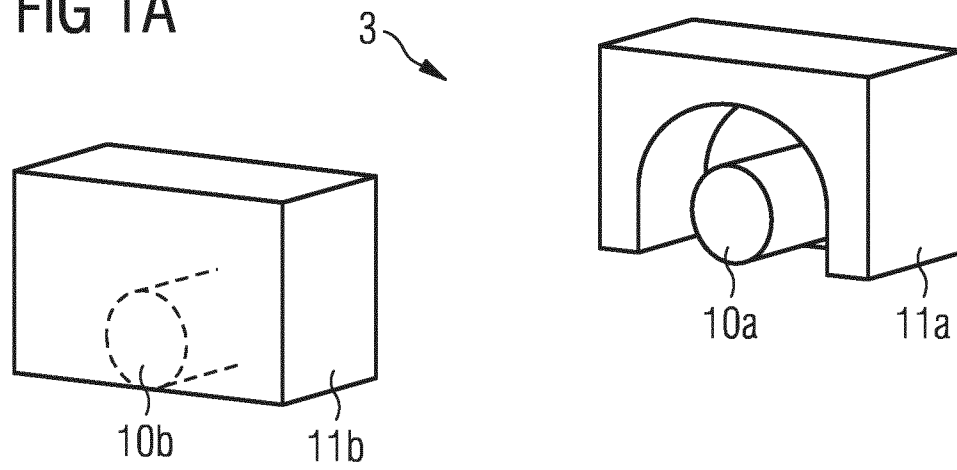


FIG 1B

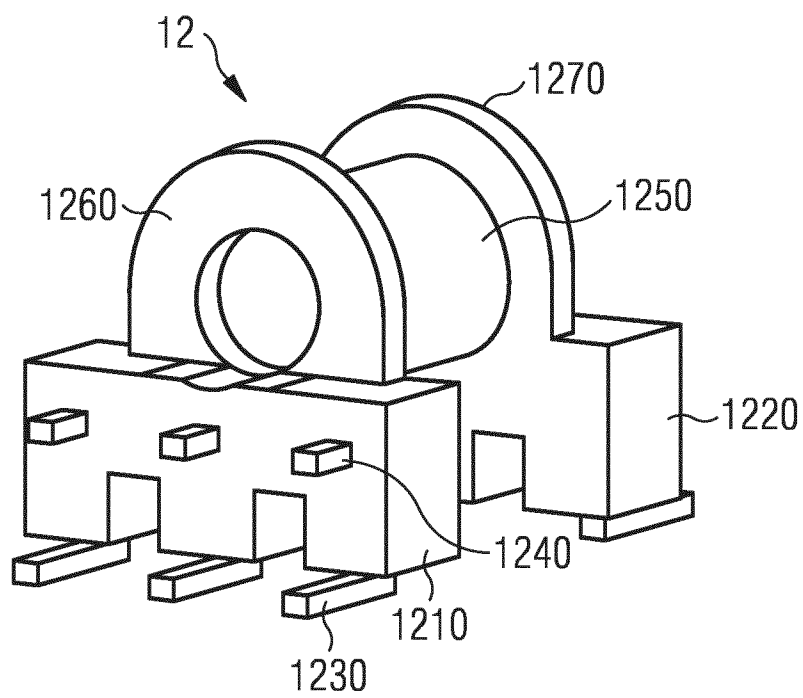


FIG 1C

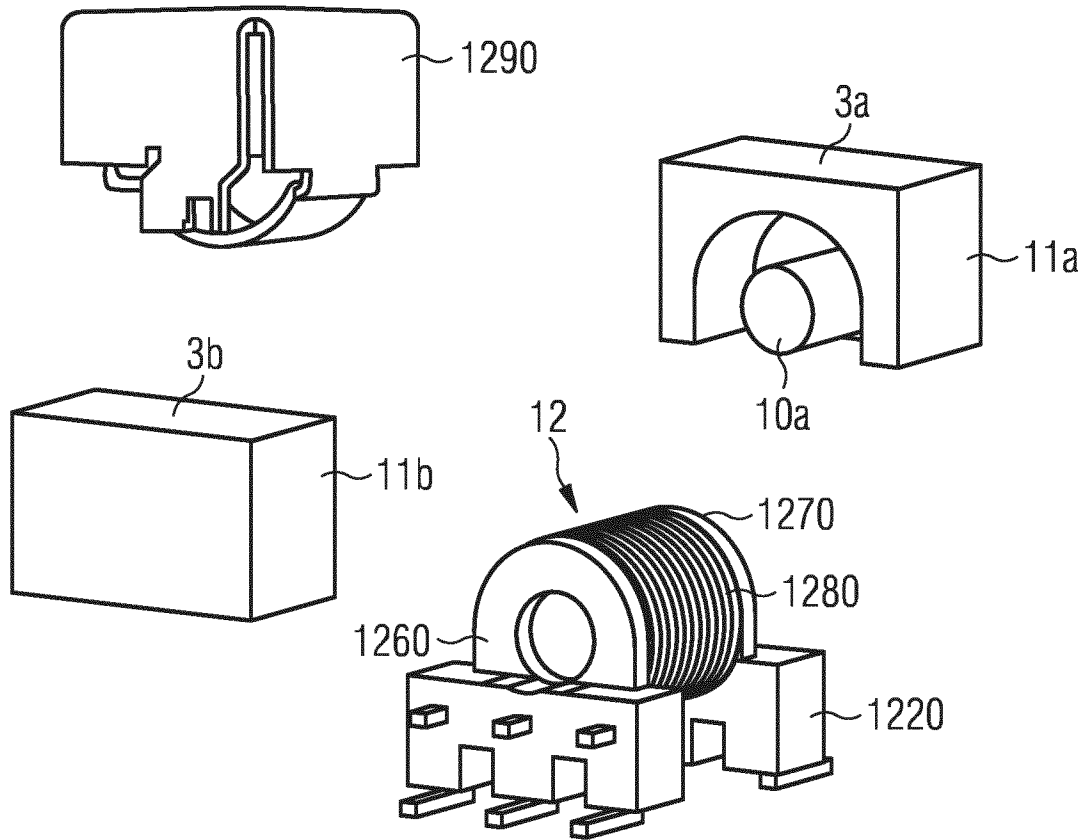


FIG 1D

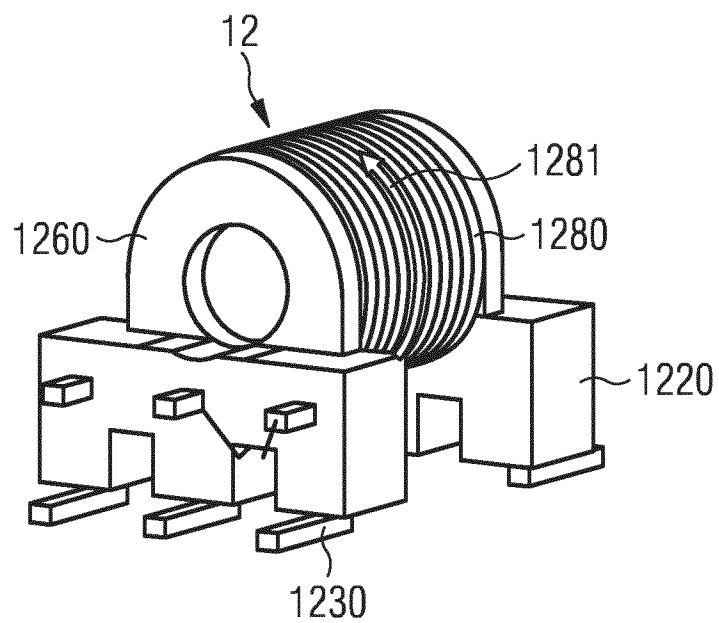


FIG 2

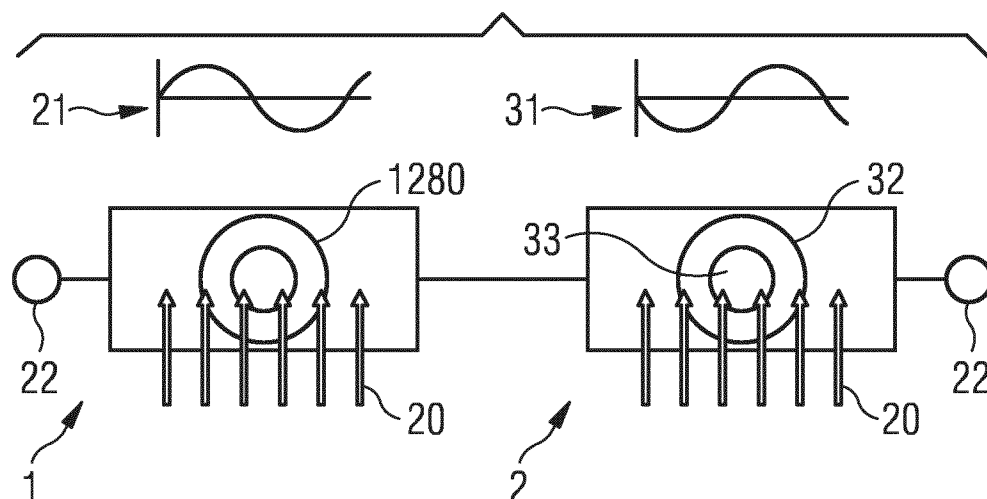


FIG 3

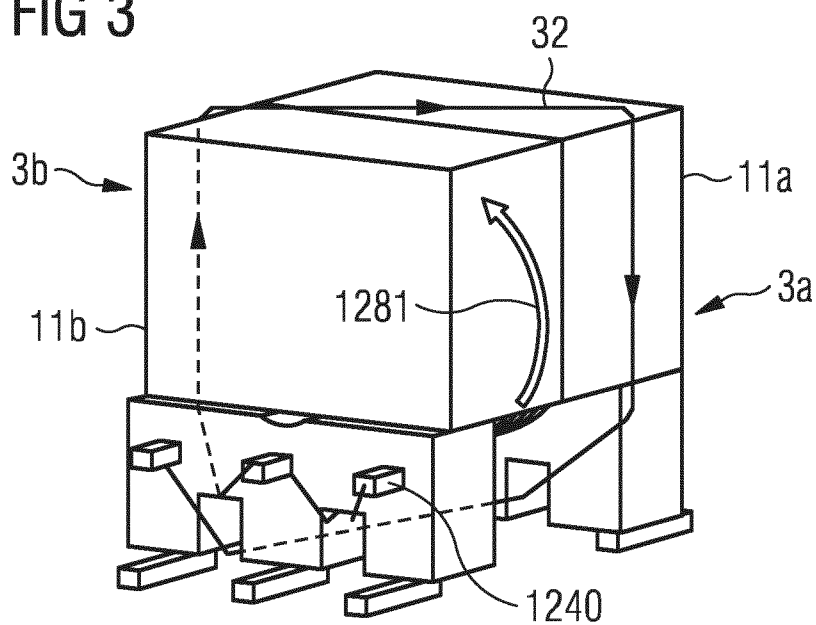
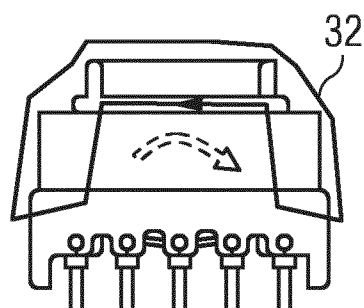


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/074573

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01F27/34 H01F27/38
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	US 2006/197511 A1 (AF KLERCKER ALAKULA MATS [SE]) 7 September 2006 (2006-09-07) abstract paragraph [0021]; figure 2 -----	1-4,6,8
X	US 7 268 658 B1 (LIANG SHIH-AN [TW] ET AL) 11 September 2007 (2007-09-11) abstract column 2, line 22 - column 3, line 3; figures 3,4 -----	1,3,4,8, 10,13
A	US 2010/066474 A1 (HUANG JIAN [US] ET AL) 18 March 2010 (2010-03-18) abstract paragraphs [0025] - [0028], [0030], [0031]; figures 2B,3,4 ----- -/--	1-13



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

10 January 2017

Date of mailing of the international search report

19/01/2017

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

Reder, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/074573

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 406 045 A (STEVENS BRUCE E) 20 August 1946 (1946-08-20) column 2, line 4 - column 6, line 20; figures 1-7 -----	1-13
A	JP S61 166015 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 26 July 1986 (1986-07-26) abstract; figures 1-11 -----	1-13
A	US 5 489 884 A (HERINGER EGON [DE] ET AL) 6 February 1996 (1996-02-06) abstract; figure 1 -----	11
A	US 2002/163413 A1 (HOLDAHL JIM [US] ET AL) 7 November 2002 (2002-11-07) abstract; figures 1,11 -----	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/074573

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006197511 A1	07-09-2006	EP 1644946 A1 SE 0301893 A US 2006197511 A1 WO 2005001857 A1	12-04-2006 28-12-2004 07-09-2006 06-01-2005
US 7268658 B1	11-09-2007	TW 200823939 A US 7268658 B1	01-06-2008 11-09-2007
US 2010066474 A1	18-03-2010	US 2010066474 A1 US 2014022037 A1	18-03-2010 23-01-2014
US 2406045 A	20-08-1946	NONE	
JP S61166015 A	26-07-1986	NONE	
US 5489884 A	06-02-1996	AT 154159 T CA 2108827 A1 DE 59306653 D1 DK 0594031 T3 EP 0594031 A1 ES 2102572 T3 FI 934654 A JP 3498805 B2 JP H06204036 A US 5489884 A	15-06-1997 23-04-1994 10-07-1997 22-12-1997 27-04-1994 01-08-1997 23-04-1994 23-02-2004 22-07-1994 06-02-1996
US 2002163413 A1	07-11-2002	US 2002163413 A1 WO 02091406 A1	07-11-2002 14-11-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01F27/34 H01F27/38
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	US 2006/197511 A1 (AF KLERCKER ALAKULA MATS [SE]) 7. September 2006 (2006-09-07) Zusammenfassung Absatz [0021]; Abbildung 2 -----	1-4,6,8
X	US 7 268 658 B1 (LIANG SHIH-AN [TW] ET AL) 11. September 2007 (2007-09-11) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 22 - Spalte 3, Zeile 3; Abbildungen 3,4 -----	1,3,4,8, 10,13
A	US 2010/066474 A1 (HUANG JIAN [US] ET AL) 18. März 2010 (2010-03-18) Zusammenfassung Absätze [0025] - [0028], [0030], [0031]; Abbildungen 2B,3,4 ----- -/-	1-13



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

10. Januar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/01/2017

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

Reder, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 406 045 A (STEVENS BRUCE E) 20. August 1946 (1946-08-20) Spalte 2, Zeile 4 - Spalte 6, Zeile 20; Abbildungen 1-7 -----	1-13
A	JP S61 166015 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 26. Juli 1986 (1986-07-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1-11 -----	1-13
A	US 5 489 884 A (HERINGER EGON [DE] ET AL) 6. Februar 1996 (1996-02-06) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	11
A	US 2002/163413 A1 (HOLDAHL JIM [US] ET AL) 7. November 2002 (2002-11-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1,11 -----	11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/074573

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2006197511	A1	07-09-2006	EP	1644946 A1		12-04-2006
			SE	0301893 A		28-12-2004
			US	2006197511 A1		07-09-2006
			WO	2005001857 A1		06-01-2005

US 7268658	B1	11-09-2007	TW	200823939 A		01-06-2008
			US	7268658 B1		11-09-2007

US 2010066474	A1	18-03-2010	US	2010066474 A1		18-03-2010
			US	2014022037 A1		23-01-2014

US 2406045	A	20-08-1946	KEINE			

JP S61166015	A	26-07-1986	KEINE			

US 5489884	A	06-02-1996	AT	154159 T		15-06-1997
			CA	2108827 A1		23-04-1994
			DE	59306653 D1		10-07-1997
			DK	0594031 T3		22-12-1997
			EP	0594031 A1		27-04-1994
			ES	2102572 T3		01-08-1997
			FI	934654 A		23-04-1994
			JP	3498805 B2		23-02-2004
			JP	H06204036 A		22-07-1994
			US	5489884 A		06-02-1996

US 2002163413	A1	07-11-2002	US	2002163413 A1		07-11-2002
			WO	02091406 A1		14-11-2002
