



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.2009 Patentblatt 2009/43

(51) Int Cl.:
H01F 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08154577.4**

(22) Anmeldetag: **15.04.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

• **Feide, Oliver**
27308 Kirchlinteln (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**
Patentanwälte Rechtsanwälte
Postfach 10 60 78
28060 Bremen (DE)

(71) Anmelder: **BLOCK Transformatoren-Elektronik GmbH & Co. KG**
27283 Verden (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder:
• **Thiel, Udo Leonhard**
28870 Ottersberg (DE)

(54) **Induktivitätendruckstück**

(57) Erfindungsgemäss wird ein Induktivitätendruckstück (1) beansprucht zum Zusammenhalten eines Magnetkerns (220) eines induktiven Bauteils unter Zuhilfenahme wenigstens eines Gegenstücks, insbesondere wenigstens eines weiteren Induktivitätendruckstücks (1), wobei das Induktivitätendruckstück (1) einen flachen Körper aufweist, mit einem länglichen Hauptabschnitt (2) und wenigstens 2, insbesondere 3 Fingerabschnitten (4,6), die sich von dem Hauptabschnitt und quer dazu in eine Richtung erstrecken, der Hauptabschnitt (2) und die Fingerabschnitte (4,6) in einer flachen oder leicht gekrümmten Ebene liegen und der Hauptabschnitt (2) und die Fingerabschnitte (4,6) zusammen einstückig ausgebildet sind. Weiterhin betrifft die Erfindung ein induktives Bauteil, umfassend zwei Induktivitätendruckstücke (1) und einen zwischen den Induktivitätendruckstücken (1) angeordneten und zusammengehaltenen Magnetkern (220). Schließlich betrifft die Erfindung die Verwendung wenigstens eines Induktivitätendruckstücks (1) zum Zusammenhalten eines Magnetkerns (220) eines induktiven Bauteils, wobei der Magnetkern (220) zwischen zwei Induktivitätendruckstücken (1) angeordnet wird und die beiden Induktivitätendruckstücke (1) gegeneinander verspannt, insbesondere verschraubt werden, um den Magnetkern (220) dazwischen zusammenzuhalten.

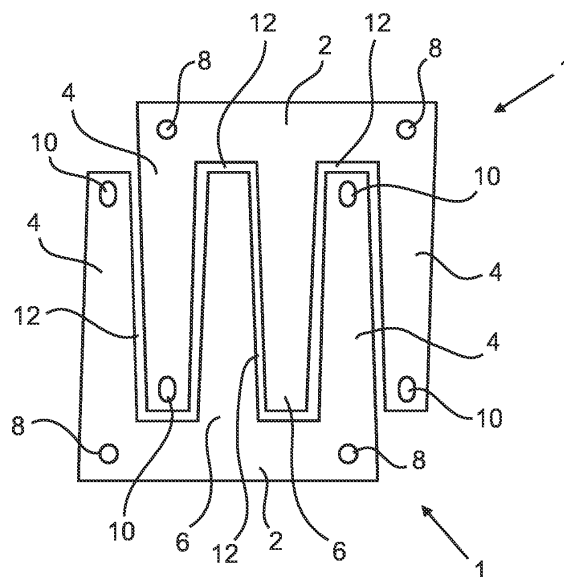


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Induktivitätendruckstück zum Zusammenhalten eines Magnetkerns bzw. eines Blechpaketes von Induktivitäten, insbesondere Drosseln unter Zuhilfenahme wenigstens eines Gegenstücks, insbesondere wenigstens eines weiteren Induktivitätendruckstücks. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein induktives Bauteil, insbesondere eine Drossel mit wenigstens zwei Induktivitätendruckstücken und einen dazwischen geordneten Magnetkern. Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung wenigstens eines Induktivitätendruckstücks zum Zusammenhalten eines Magnetkerns eines induktiven Bauteils.

[0002] Induktivitätendruckstücke sind im Allgemeinen bekannt. Sie finden Verwendung beim Zusammensetzen eines induktiven Bauteils, insbesondere einer Drossel. Bekannte Druckstücke werden beispielsweise nach DIN 41307 hergestellt. Ein induktives Bauteil weist im Wesentlichen zumindest einen Spulenkörper und einen Magnetkern auf. Zum Herstellen eines induktiven Bauteils wie einer Drossel wird oftmals der Magnetkern jeweils mit einem Schenkel in einen Spulenkörper geschoben, so dass er auf der anderen Seite des Spulenkörpers wieder herausragt. Um dann für das fertige induktive Bauteil den Magnetkern zu schließen, so dass ein magnetischer Kreis entsteht, wird eine Art Querschlenkel, der auch als Joch bezeichnet wird, als Teil des Magnetkerns verwendet und an einer bisher offenen Seite der Schenkel angesetzt.

[0003] Beispielsweise weist bei Verwendung eines Systems mit drei Spulenkörpern, die nebeneinander angeordnet sind, der Magnetkern einen Hauptabschnitt auf, an dem drei Schenkel angeordnet sind, die sich parallel zueinander und quer zu dem Hauptschnitt erstrecken. Der Hauptabschnitt mit seinen drei Schenkeln bildet grundsätzlich ein Stück, das in seinem Aussehen einem "E" entspricht. Andere Formen kommen vor. Ebenso sind Magnetkerne bekannt, bei denen die Schenkel getrennt vom Hauptabschnitt angeordnet sind. Jeder dieser Schenkel wird zum Herstellen eines induktiven Bauteils durch je einen Spulenkörper geschoben. Auf der offenen Seite wird ein Querschlenkel angesetzt, der auch als Joch bezeichnet wird, der die drei Schenkel an ihren offenen Seiten verbindet. Der Hauptabschnitt zusammen mit den drei Schenkeln und dem angesetzten Joch ähnelt in seinem Aussehen etwa einem symmetrisch zweigeteilten Fensterrahmen. Diese beiden Einzelteile zum Herstellen eines geschlossenen Magnetkerns des geschilderten Beispiels werden üblicherweise auch als E-Kern und I-Kern bezeichnet.

[0004] Um diesem geschlossenen Magnetkern auch eine mechanische Stabilität zu verleihen, wird eine Vielzahl von Druckstücken verwendet. Solche Druckstücke sind im Wesentlichen flache, längliche Metallbleche mit einer meist rechteckigen Form. Ihre Länge ist größer als die eines Schenkels. Zum Herstellen der mechanischen Stabilität wird für jeden Schenkel und damit - gemäß obi-

gem Beispiel - für jeden Spulenkörper ein Paar Druckstücke benötigt. Für jeden Schenkel wird damit ein Druckstück oberhalb des Schenkels durch den Spulenkörper geschoben und ein Druckstück unterhalb des Schenkels, so dass jedes Druckstück jeweils von dem Joch entlang eines der drei Schenkel zum Hauptabschnitt reicht. Im Bereich des Jochs und im Bereich des Hauptabschnitts werden die beiden Druckstücke eines Paares miteinander verschraubt. Bei dem oben genannten Beispiel werden somit sechs Druckstücke verwendet, von denen drei oberhalb und drei unterhalb des Magnetkerns angeordnet sind.

[0005] Nachteilig hierbei ist, dass eine solche Verschraubung dieser Vielzahl von Druckstücken aufwendig und damit kostenintensiv ist.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, möglichst eine verbesserte Lösung für den Aufbau von Transformatoren zu schaffen.

[0007] Erfindungsgemäß wird somit ein Induktivitätendruckstück gemäß Anspruch 1 vorgeschlagen. Ein solches Induktivitätendruckstück weist somit mehrere, insbesondere drei Fingerabschnitte in einem Stück auf, die an einem Hauptabschnitt miteinander verbunden sind. Ein induktives Bauteil kann hiermit in einfacher Weise aufgebaut werden, indem ein Magnetkern mit mehreren, insbesondere drei Schenkeln mit je einem Schenkel durch einen Spulenkörper geschoben wird. Die Schenkel werden dann zum Herstellen wenigstens eines magnetischen Kreises - mit oder ohne Luftspalt - mit einem Joch bzw. zweien verbunden. Oberhalb und unterhalb dieses Jochs kann jeweils ein erfindungsgemäßes Induktivitätendruckstück auf den Magnetkern aufgelegt und mit seinen mehreren Fingerabschnitten auf einmal durch die mehreren Spulenkörper geschoben werden. Dabei kann ein Induktivitätendruckstück oberhalb und eines unterhalb des Magnetkerns durch die Spulenkörper geschoben werden. Auch hier kann eine Verspannung zwischen den beiden Induktivitätendruckstücken erfolgen, wobei eine Verspannung der beiden Induktivitätendruckstücke an vier äußeren Ecken ausreichend sein kann. D. h. auf eine Verschraubung des mittleren Fingerabschnitts kann verzichtet werden.

[0008] In einer Ausführungsform sind nicht alle Schenkel und damit nicht alle Fingerabschnitte dazu vorgesehen, einen Spulenkörper zu tragen, sondern es kann bspw. ein Magnetkern mit drei Schenkeln vorgesehen sein, von denen nur der mittlere einen Spulenkörper tragen soll. Hierbei kann dieser mittlere Schenkel und die korrespondierenden Fingerabschnitte breiter als die jeweils anderen ausgelegt werden.

[0009] Um bei einer Verspannung, insbesondere Verschraubung der Druckstücke nur an den vier Eckpunkten auch eine gute Verspannung für den mittleren Schenkel des Magnetkerns zu erreichen, kann der flache Körper leicht gebogen bzw. gekrümmt sein. Die Krümmung sollte so schwach sein, dass der flache Körper im ungespannten Zustand im Bereich des mittleren Fingerabschnitts auf dem Magnetkern aufliegt, wohingegen die

beiden äußeren Fingerabschnitte einen geringen Abstand zum Magnetkern aufweisen. Dieser Abstand sollte bevorzugt am äußersten Rand des jeweiligen Fingerabschnitts der Dicke des flachen Körpers entsprechen.

[0010] Das Induktivitätendruckstück wird entsprechend des Transformatorkerns in geometrischer Hinsicht dimensioniert. Dabei ist das Induktivitätendruckstück im Gegensatz zum Magnetkern des Induktiven Bauteils flach ausgebildet. Außerdem sind die Fingerabschnitte vorzugsweise länger als die Schenkel. Hierdurch kann das Induktivitätendruckstück gut von dem Joch zum Hauptabschnitt des Magnetkerns reichen und im Bereich des Jochs und im Bereich des Hauptabschnitts verspannt und/oder verschraubt werden.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist zwischen jeweils zwei Fingerabschnitten ein Zwischenraum, der etwa eine Breite aufweist, die der Breite jeweils eines dieser beiden Fingerabschnitte entspricht. In einem Fall nimmt die Breite der Fingerabschnitte zum offenen Ende hin ab. Die Breite der Zwischenräume ist an einer Stelle gleich der Breite der Fingerabschnitte. Die Breite der Zwischenräume nimmt gespiegelt im gleichen Verhältnis zu den Fingerabschnitten zu, so dass die Fingerabschnitte eines Induktivitätendruckstückes in die Zwischenräume eines anderen geschoben werden können. Es können so die Induktivitätendruckstücke ineinander verschachtelt gefertigt werden und somit abfallarm produziert werden.

[0012] Nimmt die Breite der Fingerabschnitte zum Hauptabschnitt hin zu, dann sind die Fingerabschnitte zu ihrem freien Ende hin schmaler ausgestaltet, wodurch ein Einführen der Induktivitätendruckstücke in die beschriebenen Spulenkörper vereinfacht wird. Auch aus Überlegungen der mechanischen Stabilität kann die Breite der Fingerabschnitte zu ihren freien Enden hin abnehmen.

[0013] Bevorzugt nimmt die Breite der Fingerabschnitte zum Hauptabschnitt hin so zu, wie die Breite der Zwischenräume in gleicher Richtung abnimmt. Insbesondere eine Gleichheit in quantitativer Weise ist günstig, weil sich hierdurch die Vorteile des leichten Einführens verjüngter Fingerabschnitte mit der oben beschriebenen günstigen Herstellungsweise ergänzen können. D. h., auf diese Art und Weise können auch zwei Induktivitätendruckstücke mit sich verjüngenden Fingerabschnitten ineinander geschoben werden und in einer solchen ineinander geschobenen Weise hergestellt werden.

[0014] Eine weitere Ausgestaltung schlägt vor, dass der flache Körper aus Metall gefertigt ist, insbesondere dass der flache Körper ein gestanztes Blech ist. Die Verwendung eines Blechs bietet eine hohe Stabilität und weist zudem gute Wärmeleiteigenschaften auf. Durch die Verwendung eines gestanzten Bleches ist zudem eine kostengünstige Herstellung, sogar eine günstige Massenherstellung der Induktivitätendruckstücke möglich. Auch die beschriebene Herstellung zweier, im Wesentlichen ineinander geschobener Induktivitätendruckstücke - wie oben beschrieben - ist auf einfache Weise als

gestanztes Blech aus einem verhältnismäßig kleinen Halbzeug herstellbar bzw. aus einem Halbzeug einer bestimmten Größe sind verhältnismäßig viele Induktivitätendruckstücke herstellbar.

[0015] Die Herstellung der Induktivitätendruckstücke erfolgt bevorzugt aus nichtmagnetischen Materialien. Materialien für das Induktivitätendruckstück können beispielsweise Aluminium oder Stahl wie insbesondere V2A-Stahl sein, um nur einige Beispiele für den Werkstoff zu nennen. In manchen Anwendungsfällen kommt auch die Verwendung magnetischer Materialien in Betracht.

[0016] Bevorzugt weist ein Induktivitätendruckstück in seinem flachen Körper wenigstens zwei, vorzugsweise vier, insbesondere sechs Bohrungen auf. Insbesondere kann die Anzahl der Bohrungen von der konkreten Ausführungsform abhängen, wie z.B. einer EI-, UI- oder 3UI-Form, und es können z.B. zwei Bohrungen pro Fingerstück vorgesehen sein. Solche Bohrungen werden dazu verwendet, zwei Induktivitätendruckstücke mit dazwischen liegendem Magnetkern aneinander zu befestigen, insbesondere gegeneinander zu verspannen. Hierzu kann ein Befestigungs- oder Verspannmittel durch jeweils zwei sich gegenüber liegende Bohrungen durchgeführt werden, um so in diesem Bereich eine Befestigung oder Verspannung vorzunehmen. Dabei ist zu beachten, dass der Fachmann unter einer Bohrung in diesem Zusammenhang eine durchgehende Öffnung, insbesondere ein rundes Loch versteht. Der Begriff Bohrung bedeutet für den Fachmann nicht, dass die Öffnung tatsächlich mittels Bohren vorgenommen wurde. Beispielsweise kann die Bohrung auch ausgestanzt sein oder eingefräst, um nur zwei Beispiele zu nennen. Weiterhin kommt die Verwendung von Langlöchern und Gewinden in Betracht. Bevorzugt wird ein Paar aus zwei Induktivitätendruckstücke verwendet, wobei das eine Induktivitätendruckstück Bohrungen oder dergl. aufweist und das andere an dazu korrespondierenden Positionen mit Gewindebohrungen versehen ist, zum Verspannen der beiden Druckstücke gegeneinander.

[0017] Eine günstige Verspannung ist insbesondere mit vier Bohrungen zu erreichen, die in den vier Eckbereichen angeordnet sind. Zur Erhöhung der Stabilität oder auch um zur Sicherheit eine weitere Befestigung oder Verspannung vorzusehen, können insgesamt sechs Bohrungen je Induktivitätendruckstück vorgesehen sein, die am besten in den vier Eckbereichen und im Bereich des mittleren Fingerabschnitts angeordnet sind. Häufig ist ein solches drittes Bohrungspaar aber nicht erforderlich. Es ist zu erwähnen, dass auch noch mehr als sechs Bohrungen vorgesehen sein können.

[0018] Weiterhin ist es günstig, ein induktives Bauteil vorzusehen, das zumindest zwei erfindungsgemäße Induktivitätendruckstücke aufweist. Dabei ist zwischen den Induktivitätendruckstücken ein Magnetkern angeordnet, der zumindest teilweise durch die Induktivitätendruckstücke zusammengehalten wird. Das induktive Bauteil ist durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Induktivitätendruckstücke auf einfache Weise herstellbar. Zu-

dem kann die Verwendung erfindungsgemäßer Induktivitätendruckstücke mitunter eine höhere mechanische Stabilität des Magnetkerns erreichen. Grundsätzlich könnte auch ein erfindungsgemäßes Induktivitätendruckstück zusammen mit wenigstens drei herkömmlichen Induktivitätendruckstücken verwendet werden. Die Anzahl der herkömmlichen Induktivitätendruckstücke ist dabei abhängig von der Ausführungsform des Magnetkerns.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform ist als induktives Bauteil eine Netzdrossel, eine Kompensationsdrossel und/oder ein Transformator vorgesehen, die erfindungsgemäß aufgebaut sind, insbesondere erfindungsgemäße Induktivitätendruckstücke aufweisen. Hierdurch kann der Herstellungsprozess und damit die Gesamtkosten für ein solches induktives Bauteil reduziert werden.

[0020] Günstig ist es, ein erfindungsgemäßes Induktivitätendruckstück zum Zusammenhalten eines Magnetkerns eines induktiven Bauteils zu verwenden. Hierbei wird der Magnetkern zwischen zwei Induktivitätendruckstücken angeordnet und die beiden Induktivitätendruckstücke werden gegeneinander verspannt, insbesondere verschraubt, um den Magnetkern dazwischen zusammenzuhalten. Vorzugsweise werden hierbei die Induktivitätendruckstücke so verwendet, dass sie jeweils mit einem Fingerabschnitt zwischen einem Magnetkern und einem Spulenkörper eingeschoben werden.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die begleitenden Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt zwei erfindungsgemäße, ineinander verschachtelte Induktivitätendruckstücke.

Figur 1a zeigt zwei erfindungsgemäße, ineinander verschachtelte Induktivitätendruckstücke gemäß einer weiteren Ausführungsform.

Figur 1b zeigt vier erfindungsgemäße, ineinander verschachtelte Induktivitätendruckstücke gemäß einer noch weiteren Ausführungsform.

Figur 2 zeigt einen Magnetkern zusammen mit zwei erfindungsgemäßen Induktivitätendruckstücken gemäß einer weiteren Ausführungsform schematisch in einer Zusammenbaudarstellung.

Figur 2a zeigt einen Magnetkern zusammen mit zwei erfindungsgemäßen Induktivitätendruckstücken gemäß einer weiteren Ausführungsform schematisch in einer Zusammenbaudarstellung.

Figur 2b zeigt einen Magnetkern zusammen mit zwei erfindungsgemäßen Induktivitätendruckstücken gemäß einer noch weiteren Ausführungsform schematisch in einer Zusammenbaudarstellung.

rungsform schematisch in einer Zusammenbaudarstellung.

Figur 3 zeigt einen Transformator mit zwei erfindungsgemäßen Induktivitätendruckstücken gemäß einer weiteren Ausführungsform in einer Explosionsdarstellung.

Figur 4 zeigt einen Magnetkern mit sechs Induktivitätendruckstücken gemäß dem Stande der Technik schematisch in einer Zusammenbauskizze.

Figur 4a zeigt einen weiteren Magnetkern mit vier Induktivitätendruckstücken gemäß dem Stande der Technik schematisch in einer Zusammenbauskizze.

Figur 4b zeigt einen noch weiteren Magnetkern mit vier Induktivitätendruckstücken gemäß dem Stande der Technik schematisch in einer Zusammenbauskizze.

[0022] In den Figuren bezeichnen gestrichene Bezugszeichen ähnliche aber begrifflich gleiche Elemente wie das entsprechende ungestrichene Bezugszeichen. Z.B. beschreiben die Bezugszeichen 260, 260' und 260" Luftspalteinlagen unterschiedlicher Ausführungsformen. Es können auch identische Bezugszeichen ähnliche Elemente bezeichnen, die sich u.U. nur in Details wie Ausführungen von Bohrungen und/oder Umrissen des betreffenden Elementes unterscheiden.

[0023] In der Figur 1 sind zwei erfindungsgemäße Induktivitätendruckstücke 1 dargestellt. Sie weisen jeweils einen länglichen Hauptabschnitt 2 sowie zwei äußere Fingerabschnitte 4 und einen mittleren Fingerabschnitt 6 auf. Die Induktivitätendruckstücke 1 sind in ihrem Hauptabschnitt 2 mit zwei runden Bohrungen 8 versehen. Die äußeren Fingerabschnitte 4 weisen an ihren zum Hauptabschnitt 2 abgewandten Enden jeweils eine längliche Bohrung 10 auf. Die runden Bohrungen und die länglichen Bohrungen sind zum Verbinden, insbesondere Verspannen zweier Induktivitätendruckstücke 1 miteinander vorgesehen, wobei die länglichen Bohrungen 10 bei Bedarf einen geringen Ausgleich zulassen.

[0024] Sämtliche Fingerabschnitte 4 und 6 verbreitern sich zu ihrem Hauptabschnitt 2 hin bzw. verjüngen sich entsprechend in die andere Richtung. Entsprechend verjüngen sich die Zwischenräume 12 zum jeweiligen Hauptabschnitt 2 hin. Jeder Fingerabschnitt 4 bzw. 6 entspricht im Wesentlichen dem Zwischenraum 12, in dem er gemäß der verschachtelten Darstellung der Figur 1 angeordnet ist, wobei die Zwischenräume 12 etwas breiter sind als die Fingerabschnitte 4 bzw. 6. Die beiden dargestellten Induktivitätendruckstücke 1 sind in der Figur 1 in einer zusammengeschachtelten Anordnung dargestellt, in der sie auch aus einem Halbzeug hergestellt werden können. Beispielsweise können sie wie darge-

stellt aus einem Halbzeug ausgestanzt werden.

[0025] Die verjüngende Ausgestaltung der Fingerabschnitte 4 und 6 begünstigt auch die in Figur 1 dargestellte, verschachtelte Anordnung. Die verjüngende Ausbildung ist aber insbesondere günstig zum Einführen der Fingerabschnitte 4, 6 in einen Spulenkörper.

[0026] In Figur 1a sind zwei Induktivitätendruckstücke 1' gezeigt, die für einen Magnetkern 220' gemäß Figur 2a vorgesehen sind und nur zwei äußere Fingerabschnitte 4' aufweisen.

[0027] Die Figur 1b beschreibt Induktivitätendruckstücke 1" mit je einem breiten mittleren Fingerabschnitt 6" zur Verwendung mit einem Magnetkern 220" gemäß Figur 2b.

[0028] Figur 2 veranschaulicht, dass ein Magnetkern 220 zwischen zwei Induktivitätendruckstücken 201 anzuordnen ist. Der Magnetkern 220 weist einen E-Kern 222 und einen I-Kern 224 auf. Der E-Kern 222 besteht wiederum aus einem Hauptabschnitt 226 und drei Schenkeln 228. Der Hauptabschnitt 226 und der I-Kern 224 weisen jeweils drei Bohrungen 230 bzw. 232 auf. Diese korrespondieren mit den runden Bohrungen 208 bzw. den länglichen Bohrungen 210 in den Induktivitätendruckstücken 201 in ihren Hauptabschnitten 202 bzw. ihren Fingerabschnitten 204 und 206. Zum Befestigen können Schrauben durch diese Bohrungen durchgeführt werden, wie durch die gestrichelten Linien 234 angedeutet ist. Bspw. können die dargestellten Bohrungen 208 in anderen Ausführungen auch als Langlöcher oder Gewindebohrungen ausgeführt werden. Die beiden Induktivitätendruckstücke 201 werden dann gegeneinander fest verschraubt und nehmen dabei den Magnetkern 220 zwischen sich auf. Die Bohrungen 232 in dem I-Kern 224 sind rund, wohingegen die korrespondierenden länglichen Bohrungen 210 in den Fingerabschnitten 204 und 206 länglich sind.

[0029] Um insbesondere für den Anwendungsfall eines Transformators einen möglichst guten geschlossenen Magnetkreis, also einen möglichst geringen magnetischen Widerstand zu erhalten, sollte der I-Kern 224 möglichst nah, am besten ohne Zwischenraum an dem E-Kern 222 und dort an den Schenkeln 228 anliegen. Um dieses enge Anliegen und gegebenenfalls Heranschieben des I-Kerns 224 an den E-Kern 222 zu ermöglichen, lassen die länglichen Bohrungen 210 eine solche minimale Bewegung zu. Eine Bewegung in Längsrichtung des I-Kerns 224 ist grundsätzlich nicht vorgesehen, und braucht auch nicht gewährleistet zu werden. Gleichwohl ist zu beachten, dass die länglichen Bohrungen 210 auch etwas breiter sein können, als die runden Bohrungen 208. Der I-Kern 224 kann somit dicht an dem E-Kern 222 angebracht werden, so dass der E-Kern 222 und der I-Kern 224 zueinander und aneinander fixiert sind.

[0030] Bei anderen Induktivitäten, insbesondere Drosseln ist jedoch häufig ein Luftspalt im Magnetkreis erwünscht. Damit dieser eine definierte Dicke aufweist, wird häufig eine Luftspalteinlage 260 zwischen den E-Kern 222 und den I-Kern 224 geschoben. Luftspaltein-

lagen können unterschiedliche Dicken aufweisen. Der resultierende Abstand zwischen E-Kern 222 und I-Kern 224 kann durch die länglichen Bohrungen 210 ausgeglichen werden.

[0031] Im Übrigen zeigt Figur 2 einen so genannten E-Kern, bzw. einen 3-Phasen-Kern. Die bisherige Normbezeichnung war 3UI Kern. Er besteht aus einem 3U- und einem I-Teil. Die neue Normbezeichnung ist YUI 2. Das Aussehen entspricht einem E.

[0032] Neben der dargestellten Form des Kerns bestehend aus einem "E-" und einem "I-Teil" können die Fingerabschnitte des E-Teils vom Magnetkern abgetrennt ausgeführt werden, so dass eine weitere Luftspalteinlage wie 260 jedoch an der gemäß der Figur 2 oberen Position eingelegt werden kann. Die Schenkel des Magnetkern können dabei auch noch weitere Schnitte aufweisen, um dort zwischen den Schnitten ebenfalls Luftspalteinlagen zu positionieren.

[0033] Der Magnetkern 220' der Figur 2a weist nur zwei Schenkel 228' auf. Entsprechend sind Induktivitätendruckstücke 201' mit nur zwei äußeren Fingerabschnitten 204' für zwei Spulenkörper vorgesehen. Das Aussehen entspricht einem U.

[0034] Neben der dargestellten Form eines "U-" und "I-Teils" können die Fingerabschnitte des "U-Teils" vom Magnetkern abgetrennt ausgeführt werden, so dass eine weitere Luftspalteinlage wie 260' jedoch an der gemäß der Figur 2a oberen Position eingelegt werden kann. Die Schenkel des Magnetkern können dabei auch noch weitere Schnitte aufweisen, um dort zwischen den Schnitten ebenfalls Luftspalteinlagen zu positionieren.

[0035] In der Figur 2b ist ein Magnetkern 220" mit einem breiten mittleren Schenkel 228" gezeigt. Dieser Magnetkern 220" ist für die Verwendung nur eines Spulenkörpers vorgesehen, der auf diesem mittleren Schenkel 228" anzuordnen ist. Der mittlere Fingerabschnitt 206" ist etwa doppelt so breit wie jeweils ein äußerer Fingerabschnitt 204". Das Aussehen entspricht einem E dessen Mittelfingerabschnitt doppelte Breite hat im Vergleich zu den äußeren Fingerabschnitten.

[0036] Figur 3 zeigt die Bestandteile eines Induktiven Bauteils in einer schematischen Explosionszeichnung. Der Transformator ist im Wesentlichen auf der Grundplatte 340 aufzubauen. Hierzu sind zunächst die drei Spulenkörper 342 über die Schenkel 328 des E-Kerns 322 des Magnetkerns 320 zu schieben bzw. umgekehrt die Schenkel 328 in die Spulenkörper 342. Der hierzu abgenommene I-Kern 324 ist dann wieder aufzusetzen, wobei zuvor eine Luftspalteinlage eingelegt wird, was beim Herstellen eines Transformators entfallen kann, und die beiden Induktivitätendruckstücke 301 sind eng benachbart zu dem Magnetkern 320 ebenfalls in die Spulenkörper 342 gemäß Darstellung von oben einzuschieben. Zum Fixieren werden die Schrauben 344 durch die Bohrungen 308 bzw. 310 der Induktivitätendruckstücke 301 und durch die Bohrungen 332 bzw. 330 geführt. Es ist zu beachten, dass gemäß Figur 3 die Hauptabschnitte 302 der Induktivitätendruckstücke 301, im Gegensatz zu

der Darstellung gemäß Figur 2, im Bereich des I-Kerns 324 zu liegen kommen. Der I-Kern 324 kann aber auch an anderer Position angebracht sein. Ausgehend von der Figur 3 kann der I-Kern 324 oben oder unten sein.

[0037] Die unteren der Schrauben 344 können dann in der Grundplatte 340 in je einem abgewinkelten Bereich 346 in eine Gewindebohrung 348 eingeschraubt werden. Hierdurch ist sowohl eine Fixierung des I-Kerns 324 in Bezug auf den E-Kern 322 erreichbar, als auch eine Befestigung des Magnetkerns 320 insgesamt zusammen mit den Spulenkörpern 342 an der Grundplatte 340.

[0038] Die oberen der Schrauben 344 können in Gewindebohrungen 350 in eine Anschlussplatte 352 eingeschraubt werden. Zum Vorbereiten eines Anschlusses kann noch die Anschlussbox 354 auf die Anschlussplatte 352 aufgesteckt werden.

[0039] Aus magnetischer Sicht ist der Transformator dann im Grunde fertig. Natürlich müssen noch die elektrischen Anschlüsse vorgenommen werden, was aber nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist und daher auch nicht detailliert ausgeführt wurde.

[0040] Im Gegensatz zur Erfindung und insbesondere im Vergleich zu der Ausführungsform gemäß Figur 2 zeigt die Figur 4 einen Magnetkern 420 mit sechs Induktivitätendruckstücken 401 gemäß dem Stande der Technik. Gemäß dem Stande der Technik werden somit sechs einzelne Induktivitätendruckstücke 401 zum Fixieren des E-Kerns 422 und des I-Kerns 424 verwendet. Schon die hohe Zahl der einzelnen Elemente macht den Zusammenbau aufwendig und kompliziert und zudem sogar fehleranfällig, wenn beispielsweise der Einfachheit halber der Monteur zunächst ein Paar der Induktivitätendruckstücke 401 zusammenschraubt und damit den E-Kern 422 und den I-Kern 424 fest zueinander fixiert. Da es äußerst schwierig ist, gemäß dem Stande der Technik acht Einzelteile zugleich miteinander zu verschrauben, ist eine solche vereinfachte Vorfixierung mit einem Induktivitätendruckstückpaar nicht auszuschließen. Ein etwaiger Ausgleich, insbesondere das Heranführen des I-Kerns 424 an den E-Kern 422 an einen Schenkel 428 in einem noch nicht fixierten Bereich könnte hierdurch erschwert werden. Außerdem ist noch aus der Gegenüberstellung der Figuren 2 und 4 unmittelbar ersichtlich, dass die erfindungsgemäßen Induktivitätendruckstücke 201 eine wesentlich höhere Stabilität versprechen, als die Induktivitätendruckstücke 401 gemäß dem Stande der Technik der Figur 4. Insbesondere wenn zwischen dem E-Kern 422 und dem I-Kern 424 ein Luftspalt vorhanden ist und/oder die Luftspalteinlage 460 eingelegt ist, kann es beim Aufbau und/oder beim Ausrichten zu Verschiebungen in Längsrichtung der gezeigten Luftspalteinlage 460 kommen, weil die Induktivitätendruckstücke 401 keine zusammenhängenden Fingerabschnitte aufweisen.

[0041] Die Figuren 4a und 4b zeigen Ausführungsformen des Standes der Technik, korrespondierend zu den erfindungsgemäßen Ausführungsformen gemäß der Figur 2a bzw. 2b.

Patentansprüche

1. Induktivitätendruckstück (1), zum Zusammenhalten eines Magnetkerns (220) eines induktiven Bauteils unter Zuhilfenahme wenigstens eines Gegenstücks, insbesondere wenigstens eines weiteren Induktivitätendruckstücks (1),
 - das Induktivitätendruckstück (1) weist einen flachen Körper auf, mit
 - einem länglichen Hauptabschnitt (2) und
 - wenigstens 2, insbesondere 3 Fingerabschnitten (4,6), die sich von dem Hauptabschnitt (2) und quer dazu in eine Richtung erstrecken,
 - der Hauptabschnitt (2) und die Fingerabschnitte (4,6) liegen in einer flachen oder leicht gekrümmten Ebene und
 - der Hauptabschnitt (2) und die Fingerabschnitte (4,6) sind zusammen einstückig ausgebildet.
2. Induktivitätendruckstück (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen je zwei Fingerabschnitten (4,6) ein Zwischenraum von etwa der Breite eines dieser benachbarten Fingerabschnitte (4,6) ausgebildet ist.
3. Induktivitätendruckstück (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite der Fingerabschnitte (4,6) zum Hauptabschnitt (2) hin zunimmt.
4. Induktivitätendruckstück (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite der Fingerabschnitte (4,6) zum Hauptabschnitt hin so zunimmt, wie die Breite der Zwischenräume in gleicher Richtung abnimmt.
5. Induktivitätendruckstück (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flache Körper aus Metall und/oder vorzugsweise aus einem nichtmagnetischem Material gefertigt ist, insbesondere ein gestanztes Blech ist.
6. Induktivitätendruckstück (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flache Körper wenigstens zwei, vorzugsweise wenigstens vier und insbesondere sechs Bohrungen (8,10) aufweist zum Durchführen jeweils eines Befestigungs- oder Verspannmittels, insbesondere einer Schraube.
7. Induktives Bauelement, umfassend zwei Induktivitätendruckstücke (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche und einen zwischen den Induktivitätendruckstücken (1) angeordneten und zusammengehaltenen Magnetkern (220).
8. Induktives Bauteil nach Anspruch 7, das als Netz-

drossel, Kompensationsdrossel und/oder Transformator ausgebildet ist.

9. Verwendung eines Induktivitätendruckstücks nach einem der Ansprüche 1 bis 6, zum Zusammenhalten eines Magnetkerns eines Induktiven Bauteils, wobei
- der Magnetkern zwischen zwei Induktivitätendruckstücken angeordnet wird und
 - die beiden Induktivitätendruckstücke gegeneinander verspannt, insbesondere verschraubt werden, um den Magnetkern dazwischen zusammenzuhalten.
10. Verwendung eines Induktivitätendruckstücks nach Anspruch 9, wobei der Magnetkern wenigstens in einen Spulenkörper eingesetzt ist und die Induktivitätendruckstücke jeweils zwischen Magnetkern und Spulenkörper eingesetzt werden.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Induktivitätendruckstück (1), zum Zusammenhalten eines Magnetkerns (220) eines induktiven Bauteils unter Zuhilfenahme wenigstens eines weiteren Induktivitätendruckstücks (1),
- das Induktivitätendruckstück (1) weist einen flachen Körper auf, mit
 - einem länglichen Hauptabschnitt (2) und
 - wenigstens 2, insbesondere 3 Fingerabschnitten (4,6), die sich von dem Hauptabschnitt (2) und quer dazu in eine Richtung erstrecken,
 - der Hauptabschnitt (2) und die Fingerabschnitte (4,6) liegen in einer flachen oder leicht gekrümmten Ebene und
 - der Hauptabschnitt (2) und die Fingerabschnitte (4,6) sind zusammen einstückig ausgebildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite der Fingerabschnitte (4,6) zum Hauptabschnitt (2) hin zunimmt.
2. Induktivitätendruckstück (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen je zwei Fingerabschnitten (4,6) ein Zwischenraum von etwa der Breite eines dieser benachbarten Fingerabschnitte (4,6) ausgebildet ist.
3. Induktivitätendruckstück (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite der Fingerabschnitte (4,6) zum Hauptabschnitt hin so zunimmt, wie die Breite der Zwischenräume in gleicher Richtung abnimmt.
4. Induktivitätendruckstück (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der flache Körper aus Metall und/oder vorzugsweise aus einem nichtmagnetischem Material gefertigt ist, insbesondere ein gestanztes Blech ist.

5. Induktivitätendruckstück (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flache Körper wenigstens zwei, vorzugsweise wenigstens vier und insbesondere sechs Bohrungen (8,10) aufweist zum Durchführen jeweils eines Befestigungs- oder Verspannmittels, insbesondere einer Schraube.

6. Induktives Bauelement, umfassend zwei Induktivitätendruckstücke (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche und einen zwischen den Induktivitätendruckstücken (1) angeordneten und zusammengehaltenen Magnetkern (220).

7. Induktives Bauteil nach Anspruch 6, das als Netz-drossel, Kompensationsdrossel und/oder Transformator ausgebildet ist.

8. Verwendung zweier Induktivitätendruckstücke nach einem der Ansprüche 1 bis 6, zum Zusammenhalten eines Magnetkerns eines Induktiven Bauteils, wobei

- der Magnetkern zwischen zwei Induktivitätendruckstücken angeordnet wird und
- die beiden Induktivitätendruckstücke gegeneinander verspannt, insbesondere verschraubt werden, um den Magnetkern dazwischen zusammenzuhalten.

9. Verwendung zweier Induktivitätendruckstücke nach Anspruch 8, wobei der Magnetkern zusammen mit den Induktivitätendruckstücken wenigstens in einen Spulenkörper eingesetzt ist, so dass die Induktivitätendruckstücke jeweils zwischen Magnetkern und Spulenkörperangeordnet sind.

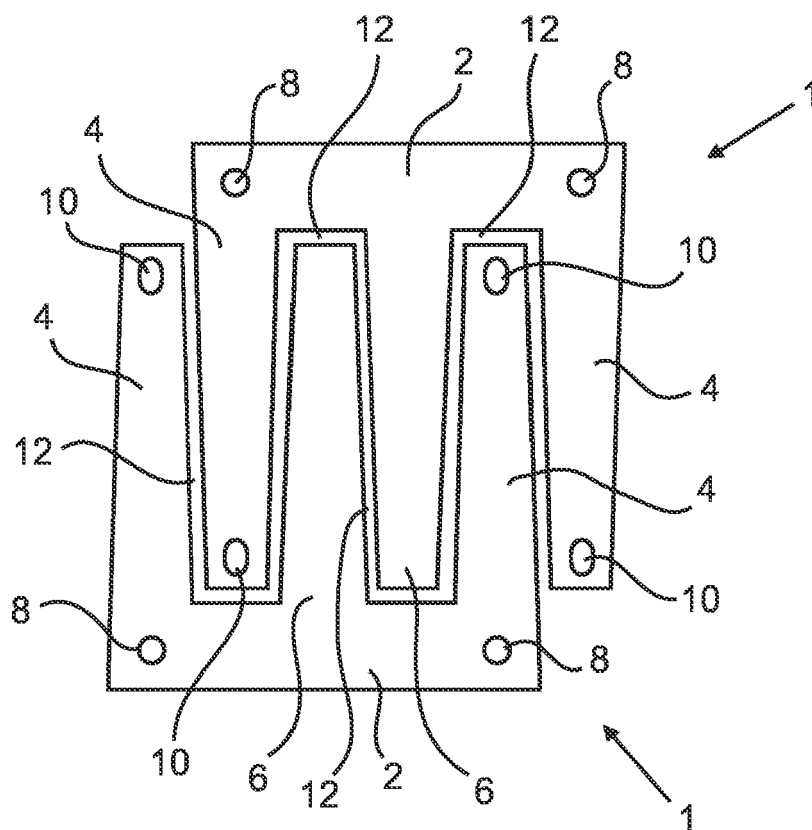


Fig.1

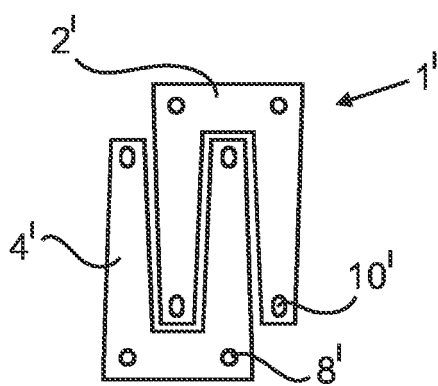


Fig.1a

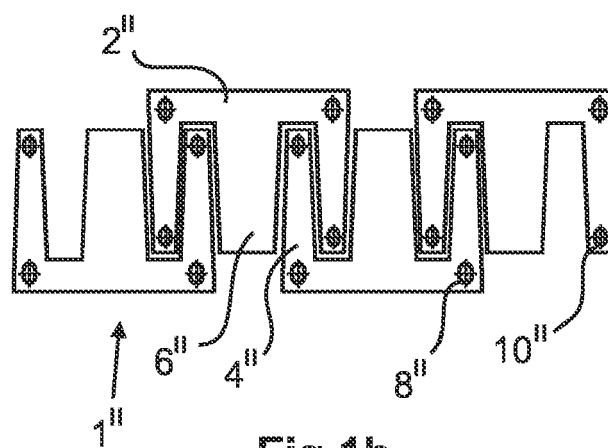


Fig.1b

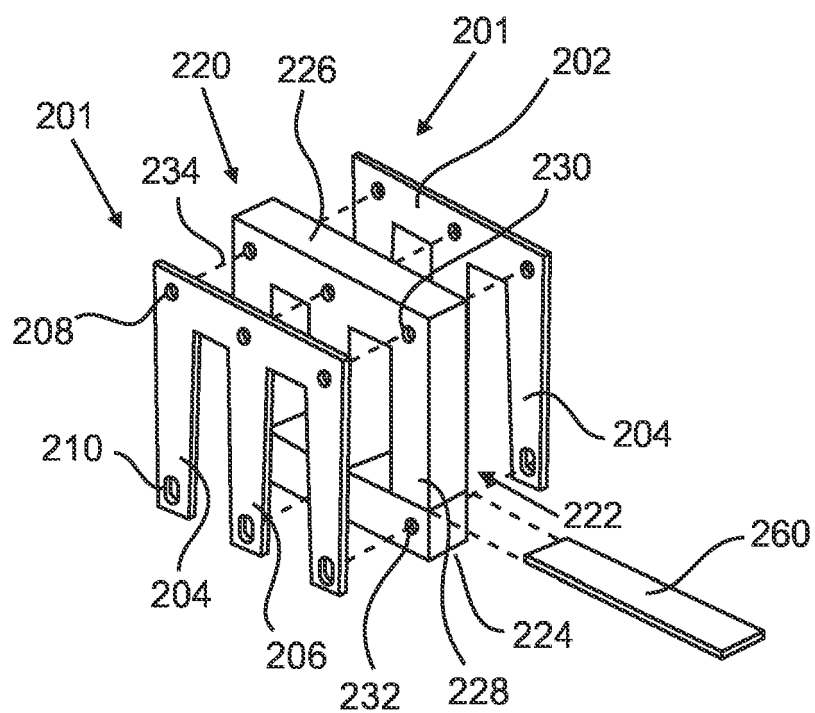


Fig.2

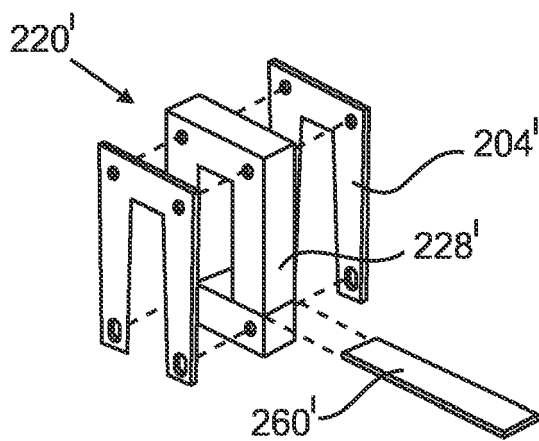


Fig.2a

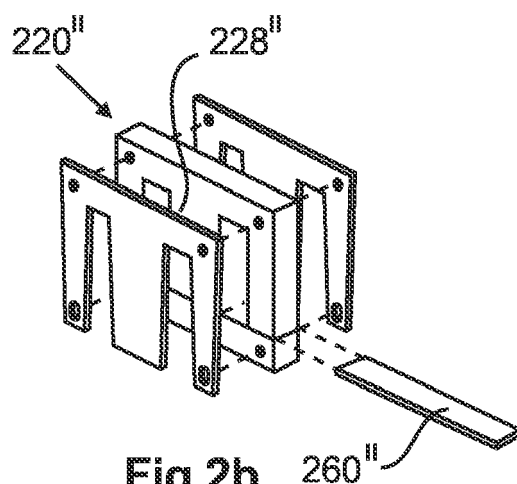


Fig.2b

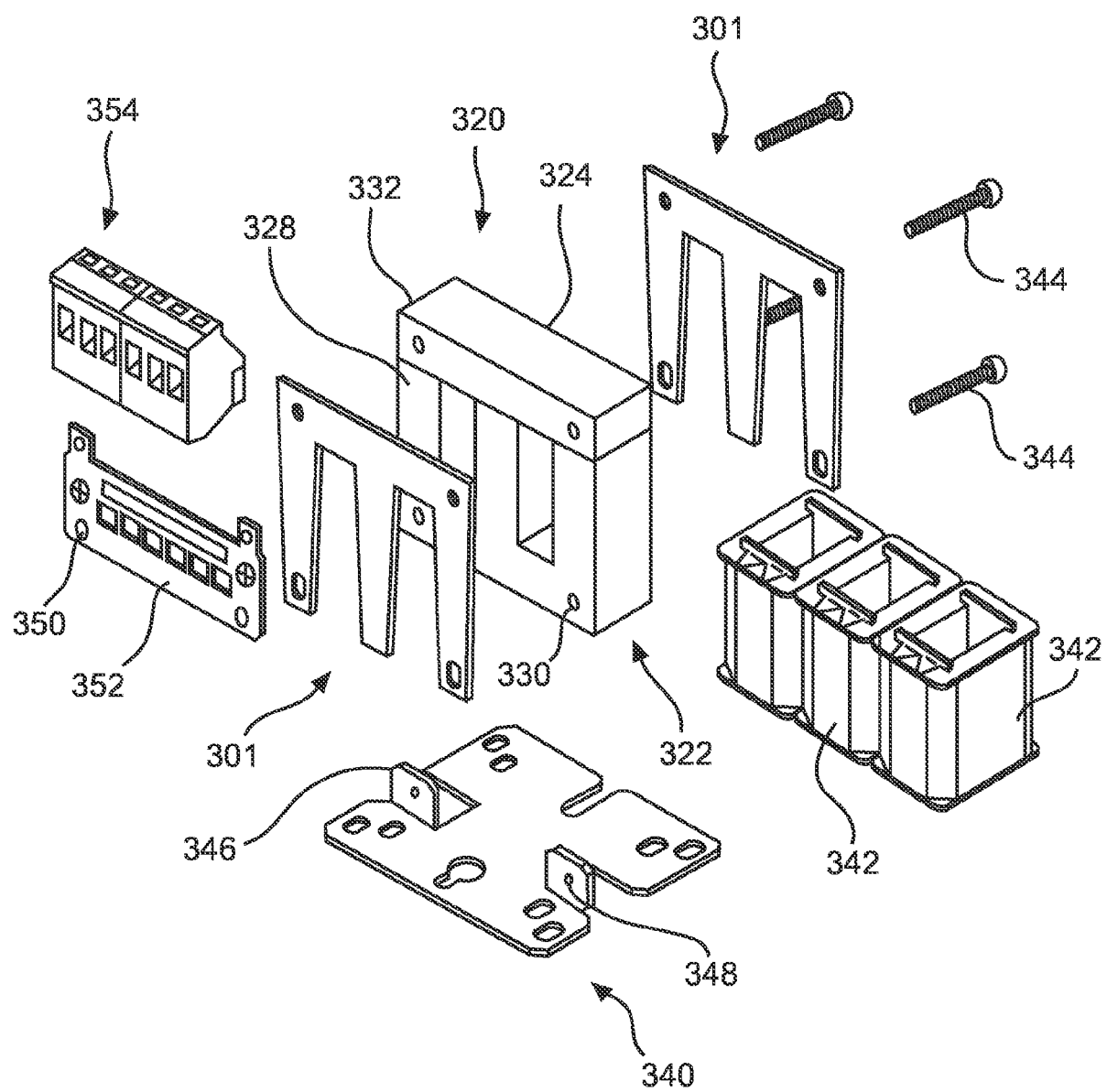


Fig.3

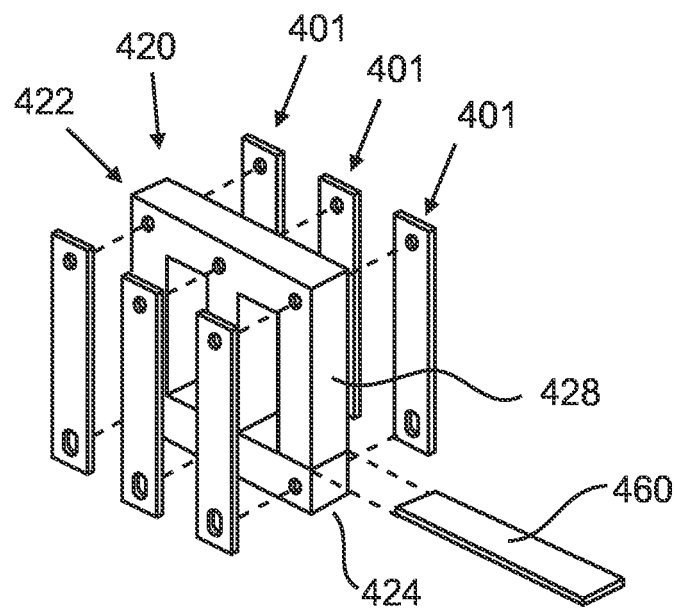


Fig.4

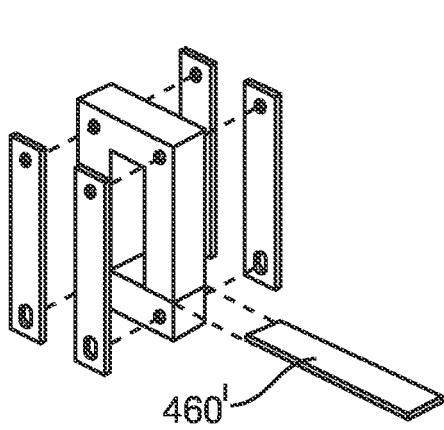


Fig.4a

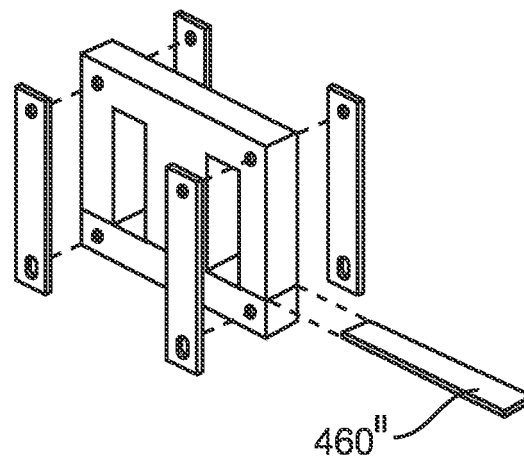


Fig.4b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 15 4577

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 26 42 225 A1 (SIEMENS AG) 23. März 1978 (1978-03-23) * Seite 2, Zeilen 1-3 * * Seite 3, Zeilen 6-9 * * Seite 4, Zeilen 1-18 * * Ansprüche 1,2,4 * * Abbildung 2 *	1,2,6-9	INV. H01F3/02
A	GB 1 229 437 A (BROWN, BOVERI & COMPANY LIMITED) 21. April 1971 (1971-04-21) * Seite 4, Zeilen 66-72 * * Seite 4, Zeilen 85-95 * * Abbildungen 7,8a *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. November 2008	Prüfer Van den Berg, G
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 : mündliche 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			

 2
EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 15 4577

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

11-11-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2642225	A1	23-03-1978	BR 7706233 A	04-07-1978
			ES 462488 A1	16-06-1978
			IN 148339 A1	24-01-1981
			IT 1087719 B	04-06-1985
			JP 53052921 A	13-05-1978
			PT 67050 A	01-10-1977
			ZA 7705512 A	26-07-1978

GB 1229437	A	21-04-1971	BE 734207 A	17-11-1969
			CH 483707 A	31-12-1969
			DE 1926007 A1	01-10-1970
			DE 6920562 U	18-02-1971
			FR 2013335 A5	03-04-1970
			JP 55051327 B	23-12-1980
			NL 6908721 A	12-12-1969
			NL 7415784 A	29-04-1975
			SE 356629 B	28-05-1973

EPO FORM P0461

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