



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 001 160 U1**

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 8035/96

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **H01F 27/26**

(22) Anmeldetag: 31. 5.1995

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.10.1996

Längste mögliche Dauer: 31. 5.2005

(45) Ausgabetag: 25.11.1996

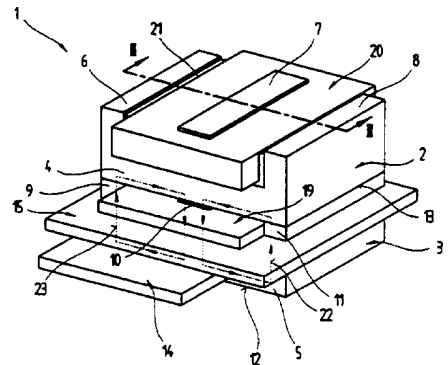
(67) Umwandlung aus Patentanmeldung: 921/95

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

FRONIUS SCHWEISSMASCHINEN KG. AUSTRIA  
A-4600 WELS/THALHEIM, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) TRANSFORMATOR ZUM ÜBERTRAGEN VON STROM UND SPANNUNG

(57) Die Erfindung beschreibt einen Transformator (1) zum Übertragen von Strom und Spannung mit zumindest einem Kern, insbesondere Ferrit- oder Eisenkern (2, 3), der aus zwei Teilen zusammengesetzt und auf dem zumindest eine Primärspule (14) und eine Sekundärspule (19) angeordnet ist. Auf zumindest einem der Teile des Kerns ist ein über dessen Außenumfang vorragender eine Spule einer Drossel (20) durchsetzender Vorsprung (6 bis 11) als weiterer Eisenkern (2, 3) angeordnet.



AT 001 160 U1

Die Erfindung betrifft einen Transformator, wie er im Oberbegriff des ~~Patent~~<sup>A</sup>anspruches 1 beschrieben ist.

Es ist bereits ein Transformator zum Übertragen von Strom und Spannung bekannt. Der Transformator wird dabei aus zwei E-förmigen oder U-förmigen Eisenkernen gebildet, wobei die Vorsprünge der einzelnen Eisenkerne zueinander angeordnet werden und in den Zwischenbereichen der Vorsprünge zumindest eine Primärspule und eine Sekundärspule angeordnet ist. Nachteilig ist bei diesem Transformator, daß bei Verwendung von hochfrequenten Stromquellen der magnetische Fluß, der bei der Übertragung von der Primärspule auf die Sekundärspule gebildet wird, verringert wird, sodaß ein Transformator mit einer kleineren Bauform verwendet werden könnte, wobei jedoch durch die entsprechende Übertragung der Leistung und damit durch die entsprechende Dimensionierung der Primärspulen bzw. Sekundärspulen die verkleinerte Bauform der Eisenkerne nicht verwendet werden kann und somit eine größere Bauform der Eisenkerne verwendet werden muß, wodurch der Transformator überdimensioniert wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Transformator zu schaffen, dessen Kapazität bestmöglich ausgenützt werden kann.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale im ~~Patent~~<sup>A</sup>anspruch 1 gelöst. Der überraschende Vorteil dieser scheinbar einfachen Lösung liegt darin, daß durch gleichsinnige Anordnung der Eisenkerne zusätzlich eine Drossel installiert werden kann, wodurch die freibleibende Kapazität an ein weiteres Funktionselement, insbesondere der Drossel, zur Verfügung gestellt wird und somit der Transformator vollständig ausgenützt ist. Durch diese Bauform wird weiters erreicht, daß ein zusätzlicher Eisenkern für die Drossel entfallen kann und somit Kosten für einen zusätzlichen Eisenkern eingespart werden. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die Funktion des Transformators im unteren Bereich der beiden Eisenkerne und die

Funktion der Drossel im oberen Eisenkern sich nicht gegenseitig beeinflussen, da der untere Eisenkern durch den oberen Schenkel des Eisenkerns geschlossen wird und somit ein vollständiger Fluß für den Transformator außerhalb der Drossel festgelegt ist, wodurch eine kompakte Herstellung des Transformators ermöglicht wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung ist in den ~~Patent~~<sup>A</sup>ansprüchen 2 und 3 beschrieben, da durch Verwendung unterschiedlicher Querschnittsformen der einzelnen Teile des Kerns bzw. der beiden Kerne eine Gewichtseinsparung erzielt werden kann.

Von Vorteil ist auch eine Ausführung nach ~~Patent~~<sup>A</sup>anspruch 4, da dadurch eine kompakte Herstellung des Transformators gewährleistet wird.

Vorteilhaft ist auch eine Ausgestaltung nach ~~Patent~~<sup>A</sup>anspruch 5, da dadurch eine kostengünstige Herstellung gewährleistet ist.

Schließlich ist auch eine Ausgestaltung nach ~~Patent~~<sup>A</sup>anspruch 6 von Vorteil, da dadurch eine exakte Positionierung der beiden Eisenkerne zueinander erreicht wird.

Die Erfindung wird im Nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Transformator in zusammengebauter Lage und vereinfachter, schematischer Darstellung;
- Fig. 2 den erfindungsgemäßen Transformator in einer Explosionsdarstellung;
- Fig. 3 den erfindungsgemäßen Transformator in Seitenansicht, geschnitten, gemäß den Linien III - III in Fig. 1;
- Fig. 4 ein Schaltbild eines Anwendungsgebietes des erfindungsgemäßen Transformators in vereinfachter Darstellung.

In den Fig. 1 bis 3 ist der erfindungsgemäße Transformator 1 gezeigt, wobei der er-

findungsgemäße Transformator 1 beispielsweise in Form eines Planartransformators ausgebildet ist. In Fig. 1 ist der erfindungsgemäße Transformator 1 in zusammengesetzter Darstellung gezeigt, wobei in Fig. 2 eine Explosionsansicht des erfindungsgemäßen Transformators 1 gezeigt ist.

Der Transformator 1 besteht dabei aus zwei Kernen, insbesondere aus Ferrit- oder Eisenkernen 2, 3, die beispielsweise E-förmig ausgebildet sind, d.h., daß die Eisenkerne 2, 3 jeweils eine Grundfläche 4, 5 und Vorsprünge 6 bis 11 aufweisen.

Der Eisenkern 3 wird beispielsweise dabei mit einer Unterseite 12 auf einen festen Gegenstand aufgelegt, wodurch die Vorsprünge 9 bis 11 des Eisenkerns 3 von der gegenüberliegenden Seite der Unterseite 12 in die Höhe ragen. Auf die Vorsprünge 9 bis 11 wird nunmehr der Eisenkern 2 mit seiner Unterseite 13 positioniert, wodurch wiederum die Vorsprünge 6 bis 8 des Eisenkerns 2 in die gegenüberliegende Richtung des Eisenkerns 3 ragen.

Grundsätzlich sei dazu erwähnt, daß die einzelnen Eisenkerne 2, 3 bei einem zum Stand der Technik zählenden Transformator 1 mit ihren Vorsprüngen 6 bis 11 zueinander angeordnet werden und zwischen den Vorsprüngen 6 bis 11 die einzelnen Spulen für die Übertragung von Strom und Spannung angeordnet sind.

Bei der umgekehrten Bauweise, wie der erfindungsgemäße Transformator 1 nun zeigt, ist es nunmehr möglich, daß zwischen den beiden Grundflächen 4, 5 der Eisenkerne 2, 3 Spulen angeordnet werden und die Funktion eines zum Stand der Technik zählenden Transformators 1 aufrecht erhalten bleibt.

Wie nun beispielsweise bei dem erfindungsgemäßen Transformator 1 zu ersehen ist, werden zwischen den beiden Grundflächen 4, 5 der Eisenkerne 2, 3 beispielsweise eine als Planarwicklung ausgebildete Primärspule 14 in den Eisenkern 3 gelegt und anschließend der Eisenkern 3 beispielsweise auf eine Leiterplatte 15 aufgesteckt, wobei die Leiterplatte 15 Ausnehmungen 16 bis 18 aufweist. Die Ausnehmungen 16 bis 18 entsprechen dabei der Form der Vorsprünge 9 bis 11 des Eisenkerns 3, wodurch der Eisenkern 3 durch die Leiterplatte 15 hindurchgesteckt werden kann. Auf die Leiterplatte 15 wird nunmehr beispielsweise eine als Planarwicklung ausgebildete Sekundärspule 19 aufgelegt.

Nach dem nunmehr der Aufbau des unteren Teils des erfindungsgemäßen Transfor-

mators 1 hergestellt wurde, kann der Eisenkern 2 in umgekehrter Bauweise auf die Vorsprünge 9 bis 11 mit seiner Grundfläche 4 aufgesetzt werden. Es ist auch möglich, daß beispielsweise die Vorsprünge 9 bis 11 Führungszapfen aufweisen und dabei die Grundfläche 4 des Eisenkerns 2 die entsprechenden Gegenausnehmungen beinhalten. Dies hätte den Vorteil, daß beim Aufbau des erfindungsgemäßen Transformators 1 eine exakte Positionierung der beiden Eisenkerne 2, 3 zueinander ermöglicht wird.

In den Zwischenraum der einzelnen Vorsprünge 6 bis 8 des Eisenkerns 2 kann beispielsweise nunmehr eine für die Glättung des Stroms notwendige Drossel 20 eingesetzt werden. Es ist jedoch von Vorteil, daß dabei die Drossel 20 mit einem dünnen dielektrischen Isolator 21 umgeben ist.

Wird nunmehr die Primärspule 14 mit einer Stromquelle verbunden, so entstehen aufgrund des Stromflusses durch die Primärspule 14 zwei magnetische Flüsse 22, 23 im Inneren der Eisenkerne 2, 3. Die magnetischen Flüsse 22, 23 strömen je nach Stromfluß in der Primärspule 14 beispielsweise vom Vorsprung 10 über die Grundfläche 5 zum Vorsprung 11 des Eisenkerns 3 und über die Grundfläche 4 des Eisenkerns 2 zurück zum Vorsprung 10. Der zweite magnetische Fluß 23 strömt dabei vom Vorsprung 10 über die Grundfläche 5 zum Vorsprung 9 des Eisenkerns 3 und über die Grundfläche 4 des Eisenkerns 2 zurück zum Vorsprung 10. Durch das Hervorrufen der magnetischen Flüsse 22, 23 und das Durchströmen der Sekundärspule 19 wird nunmehr in die Sekundärspule 19 eine Spannung bzw. ein Strom induziert, d.h., daß ein Verbraucher an die Sekundärspule 19 angeschlossen werden kann. Die magnetischen Flüsse 22, 23 haben jedoch keinen Einfluß auf die in dem Eisenkern 2 angeordnete Drossel 20.

Fließt jedoch ein Strom durch die Drossel 20, so hat dies wiederum keine Einwirkung auf den unteren Teil des Transformators 1. Durch die Anordnung des Spulenkörpers der Drossel 20 um den Vorsprung 7 des Eisenkerns 2 funktioniert die Drossel 20 wie eine Drossel mit Eisenkern, d.h., daß die Verlustleistung bei dieser Drossel 20 gegenüber einer Drossel ohne Eisenkern erheblich verringert wird.

Vorteilhaft ist bei dieser Ausgestaltung des Transformators 1, daß ein zusätzlicher Eisenkern für die Drossel 20 entfallen kann und somit Kosten eingespart werden. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß durch das kompakte Zusammenbauen des Transformators 1 die Baugröße verringert wird.

In Fig. 4 ist ein Anwendungsgebiet des erfindungsgemäßen Transformators 1 mit der Drossel 20 gezeigt. Die Primärspule 14 wird dabei mit einer Spannungsversorgungsquelle 24 verbunden. Ein Ausgang 25 der Sekundärspule 19 wird über eine Leitung 26 mit einer Gleichrichterdiode 27 verbunden. Die Gleichrichterdiode 27 wird wiederum über eine Leitung 28 mit einem Eingang 29 der Drossel 20 verbunden. Der Ausgang 30 der Drossel 20 ist an einem Verbraucher 31 über eine Leitung 32 angeschlossen. Zwischen der Gleichrichterdiode 27 und dem Eingang 29 der Drossel 20 wird eine weitere Gleichrichterdiode 33 parallel zur Sekundärspule 19 geschaltet, wobei diese direkt mit der Leitung 28 und mit einer Leitung 34, die an die Sekundärspule 19 angeschlossen ist, verbunden ist. Die Leitung 34 ist weiters mit dem Verbraucher 31 verbunden, wodurch ein Stromkreis für den Verbraucher 31 geschaffen wird. Zwischen dem Ausgang 30 der Drossel 20 und dem Verbraucher 31 wird ein Stützkondensator 35 parallel zum Verbraucher 31 angeschlossen.

Das Anwendungsbeispiel für den erfindungsgemäßen Transformator 1 zeigt dabei eine zum Stand der Technik zählende Zweiweggleichrichterschaltung zum Umwandeln von Wechselspannung auf eine Gleichspannung. Wird nun der Transformator 1 mit Strom und Spannung versorgt, so wird aufgrund des Spannungsflusses und des Stromflusses durch die Primärspule 14 eine Spannung bzw. ein Strom auf die Sekundärspule 19 übertragen. Die Gleichrichterdioden 27 und 33 richten dabei die übertragene Wechselspannung gleich und legen diese an die Drossel 20 an, wodurch die Drossel 20 aufmagnetisiert wird. Anschließend fließt über die Drossel 20 der Strom zum Verbraucher 31, wodurch der Verbraucher 31 mit Strom und Spannung versorgt wird. Der Stützkondensator 35 dient dazu, daß eine konstante Spannung am Verbraucher 31 anliegt, d.h., der Stützkondensator 35 wird auf einen bestimmten Spannungswert aufgeladen und stützt somit die Spannung am Verbraucher 31. Die Drossel 20 hat nun die Aufgabe, Energie zu speichern und anschließend dem Verbraucher 31 zur Verfügung zu stellen.

Aus diesem Ausführungsbeispiel ist nunmehr zu ersehen, daß der Transformator 1, der aus der Primärspule 14 und der Sekundärspule 19 sowie der Drossel 20 besteht, eine einheitliche Bauform bildet und nurmehr einzelne Zusatzbauteile, beispielsweise auf der Leiterplatte 15, angeordnet werden müssen.

Grundsätzlich sei bei der Anwendung eines zum Stand der Technik zählenden Transformators 1 zu berücksichtigen, daß beispielsweise durch Verwendung hochfrequen-

ter Spannungsversorgungsquellen 24 der Eisenkern 2, 3 eines zum Stand der Technik zählenden Transformators 1 sehr verkleinert werden kann, d.h., daß beispielsweise der Transformator 1 mit einer Spannungsversorgungsquelle 24, von beispielsweise 50 Hertz, auf die magnetische Induktion, z.B. 300 mTESLAR, dimensioniert wird, um den entsprechend magnetischen Fluß 22, 23 bzw. die entsprechende Leistung erreichen bzw. übertragen zu können. Wird jedoch eine Spannungsversorgungsquelle 24 mit beispielsweise einigen Kilohertz eingesetzt, so verringert sich die magnetische Induktion auf beispielsweise 100 mTESLAR. Es könnte nunmehr ein Eisenkern 2, 3 für 100 mTESLAR verwendet werden, da jedoch eine entsprechende Leistung über den Transformator 1 übertragen werden soll, kann die Primärspule 14 und die Sekundärspule 19 nicht mehr auf den kleinen Eisenkern 2, 3 abgestimmt bzw. angeordnet werden, da für die Übertragung der Leistung die einzelnen Wicklungen der Sekundärspule 19 und der Primärspule 14 eine gewisse Dicke aufweisen müssen, sodaß wiederum ein Eisenkern 2, 3 mit einer größeren Baumform verwendet werden muß und somit der Transformator 1 überdimensioniert ist.

Der weitere Vorteil des erfindungsgemäßen Transformators 1 liegt darin, daß aufgrund der erforderlichen Baugröße der Eisenkerne 2, 3 bei Verwendung einer hochfrequenten Spannungsversorgungsquelle 24, die Differenz zwischen der möglichen Induktion, z.B. 300 mTESLAR und der tatsächlichen Induktion, z.B. 100 mTESLAR, der am Eisenkern 2 angeordneten Drossel 20 zur Verfügung gestellt wird und somit die Eisenkerne 2, 3 vollständig ausgelastet sind.

Selbstverständlich ist es auch möglich, daß bei Verwendung einer nicht hochfrequenten Spannungsversorgungsquelle 24, die Eisenkerne 2, 3 bzw. der Transformator 1 überdimensioniert wird, wodurch wiederum die Drossel 20 an einem der Eisenkerne 2, 3 angeordnet werden kann. Vorteilhaft ist dabei, daß trotz der Überdimensionierung des Transformators 1, der Eisenkern für die Drossel 20 entfallen kann und somit Kosten bei der Herstellung reduziert werden können.

Weiters ist es auch möglich, daß anstelle der Planarwicklung für die Primärspule 14 und die Sekundärspule 19 eine aus Draht gebildete Spule verwendet werden kann. Ebenso ist es möglich, daß, wie strichliert in Fig. 3 dargestellt, eine Führungsvorrichtung 36 angeordnet ist, die beispielsweise aus Führungszapfen 37 und aus entsprechenden Gegenausnehmungen 38 gebildet sind, wobei die Führungszapfen 37 auf die Vorsprünge 9 bis 11, und auf der Grundfläche 4 des aufgesetzten Eisenkerns 2 entsprechend große Gegenausnehmungen 38 angeordnet sind, sodaß ein einwandfrei-

es Positionieren der beiden Eisenkerne 2, 3 erfolgen kann.

Weiters ist es auch möglich, daß der Transformator 1 aus einem Kern, der aus zwei Teilen gebildet wird, besteht und am Außenumfang eines Teils des Kerns ein Vorsprung 6 bis 11 angeordnet ist, auf dem die Drossel 20 umfassend positioniert ist. Selbstverständlich ist es auch möglich, daß der Transformator 1 aus einem Kern mit zwei unterschiedlichen Ferrit- oder Eisenkernen 2, 3 oder aus zwei einzelnen Kernen gleicher oder unterschiedlicher Querschnittsformen gebildet wird.

Abschließend sei der Ordnung halber darauf hingewiesen, daß in den Zeichnungen einzelne Baugruppen und Bauteile zum besseren Verständnis der Erfindung unproportional und maßstäblich verzerrt dargestellt sind.

## Bezugszeichenaufstellung

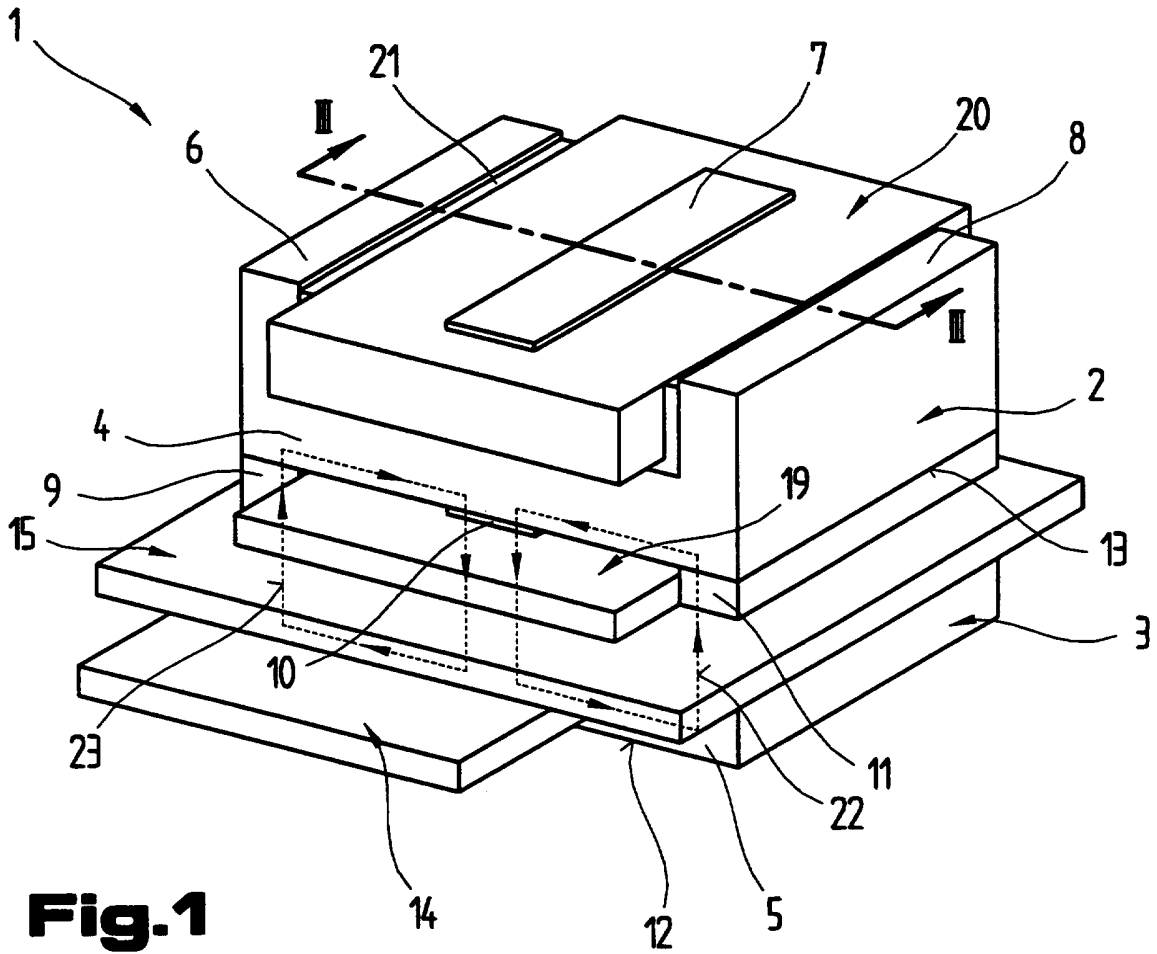
- 1 Transformator
- 2 Eisenkern
- 3 Eisenkern
- 4 Grundfläche
- 5 Grundfläche
  
- 6 Vorsprung
- 7 Vorsprung
- 8 Vorsprung
- 9 Vorsprung
- 10 Vorsprung
  
- 11 Vorsprung
- 12 Unterseite
- 13 Unterseite
- 14 Primärspule
- 15 Leiterplatte
  
- 16 Ausnehmung
- 17 Ausnehmung
- 18 Ausnehmung
- 19 Sekundärspule
- 20 Drossel
  
- 21 Isolator
- 22 Fluß
- 23 Fluß
- 24 Spannungsversorgungsquelle
- 25 Ausgang
  
- 26 Leitung
- 27 Gleichrichterdiode
- 28 Leitung
- 29 Eingang
- 30 Ausgang
  
- 31 Verbraucher
- 32 Leitung
- 33 Gleichrichterdiode
- 34 Leitung
- 35 Stützkondensator
  
- 36 Führungsvorrichtung
- 37 Führungzapfen
- 38 GegenAusnehmung

## **Ansprüche**

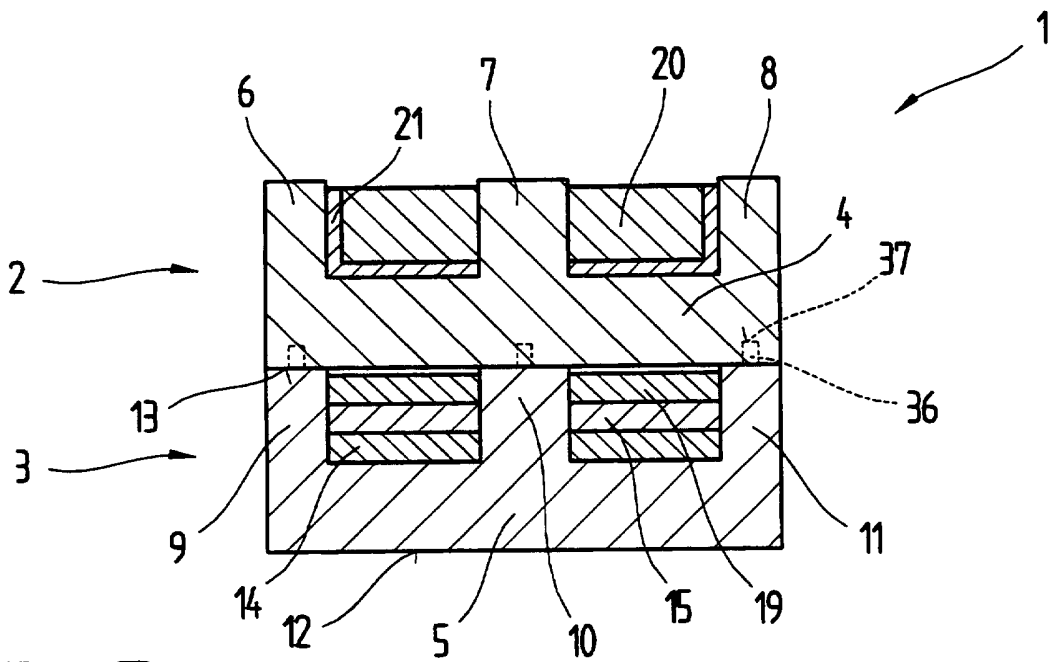
1. Transformator zum Übertragen von Strom und Spannung mit zumindest einem Kern, insbesondere Ferrit- oder Eisenkern, der aus zwei Teilen zusammengesetzt und auf dem zumindest eine Primärspule und eine Sekundärspule angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf zumindest einem der Teile des Kerns ein über dessen Außenumfang vorragender, eine Spule einer Drossel (20) durchsetzender Vorsprung (6 bis 11) als weiterer Eisenkern (2, 3) angeordnet ist.
2. Transformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern aus zwei, bevorzugt einen unterschiedlichen Querschnitt aufweisenden Teil, z.B. aus Ferrit- oder Eisen, gebildet ist.
3. Transformator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teile des Kerns aus einer Grundfläche (4, 5) und über diese vorragenden Vorsprüngen (6 bis 11), z.B. mit einem E- oder U-förmigen Querschnitt bestehen, wobei der erste Teil mit einer Unterseite (12, 13) auf Stirnseiten der Vorsprünge (6 bis 11) des zweiten Teils aufgesetzt ist, sodaß die Vorsprünge (6 bis 11) des ersten Teils in die vom zweiten Teil abgewandte Richtung vorragen und daß zwischen der Unterseite (12, 13) des ersten Teiles und der Unterseite (12, 13) des zweiten Teils die Primärspule (14) und die Sekundärspule (19) die Vorsprünge (6 bis 11) umfassend angeordnet ist und daß die Drossel (20) einen der Vorsprünge (6 bis 11) des ersten Eisenkerns (2, 3) umhüllt.
4. Transformator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärspule (14) und/oder die Sekundärspule (19) als Planarwicklung ausgebildet ist.
5. Transformator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklungen der Primärspule (14) und/oder der Sekundärspule (19) aus einem Draht gebildet sind.
6. Transformator nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch

## AT 001 160 U1

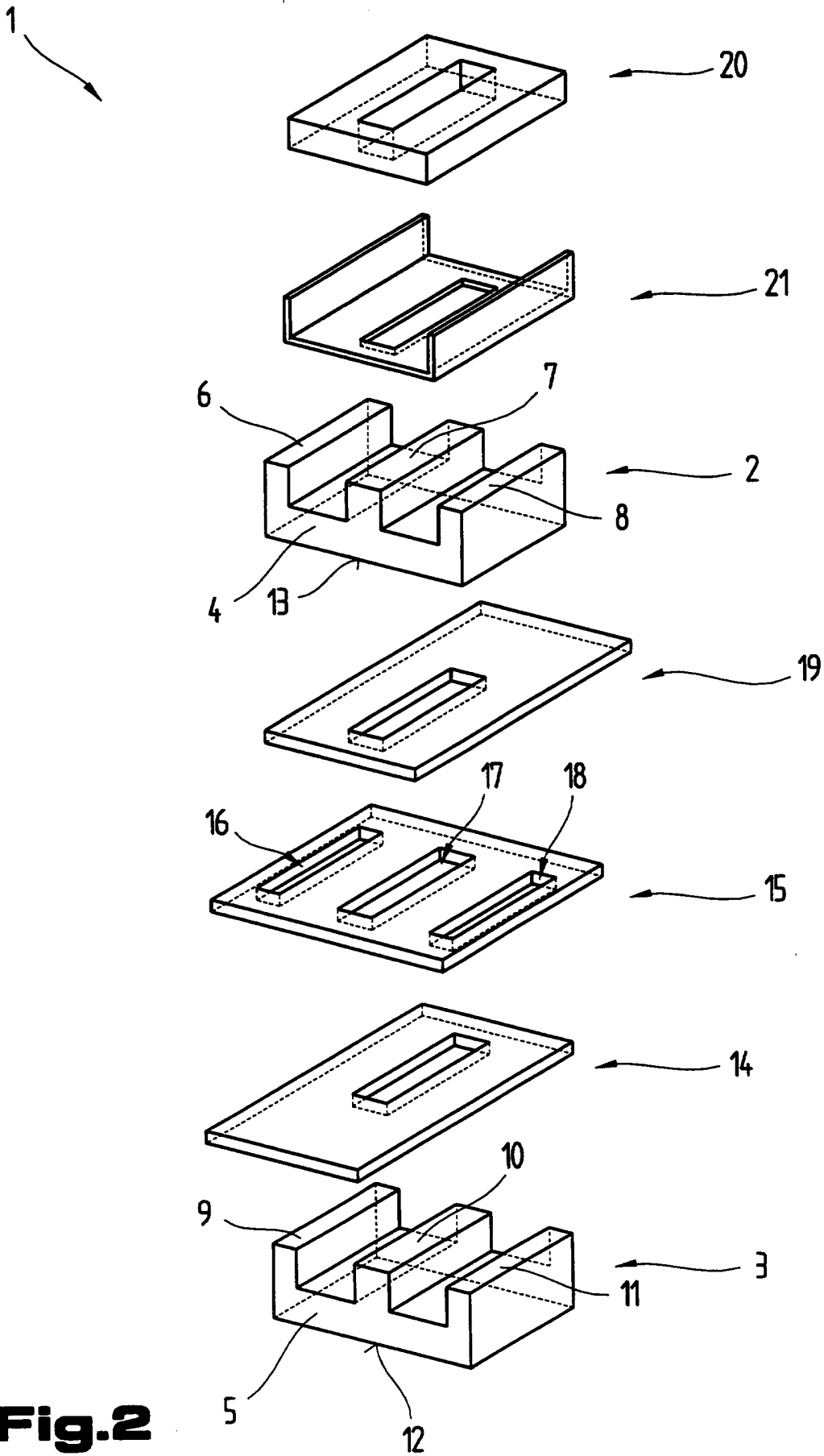
gekennzeichnet, daß die Teile des Kerns und/oder bei mehreren Kernen zumindest zwei Kerne über eine Führungsvorrichtung (36), insbesondere in Gegenausnehmungen (38) einsetzbare Führungzapfen (37) zueinander positioniert sind.



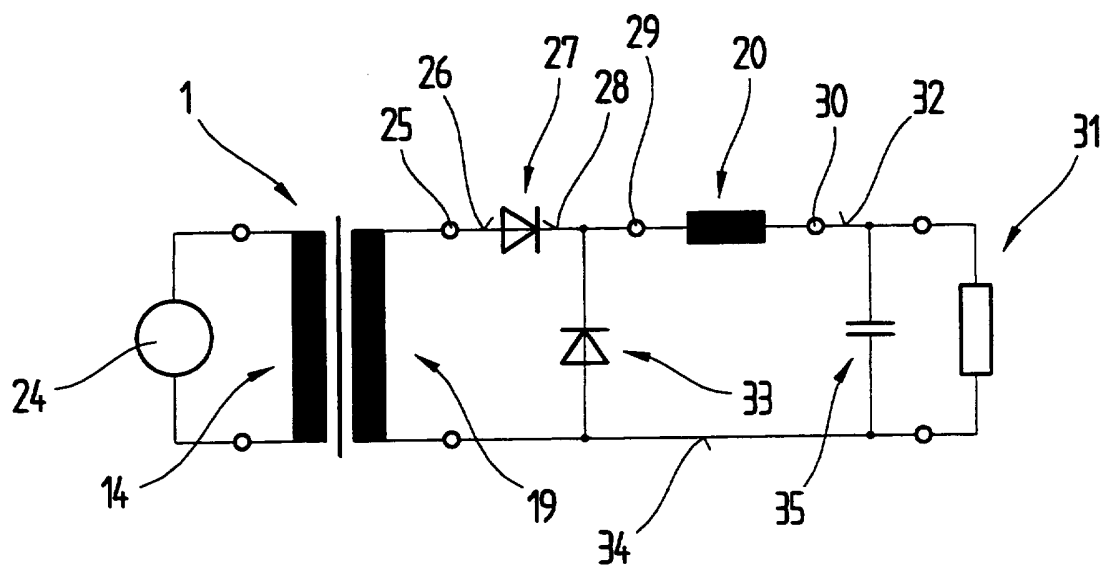
**Fig. 1**



**Fig. 3**



**Fig.2**



**Fig.4**

Beilage zu GM 8035/96 , Ihr Zeichen:

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC<sup>6</sup>: H 01 F 27/26

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H 01 F

Konsultierte Online-Datenbank: --

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschüler-schaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax, Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "Patentfamilien" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Anskünfte erhalten Sie unter Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich)	Betreffend Anspruch
X Y	US 5 266 916 A (30. November 1993 (30.11.93)) *Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 6, Zeile 27*	1-5 6
X	DE 138 449 C (7. Feber 1903 (07.02.03)) *Spalte 4, Zeilen 7-22; Fig.11*	1, 3
Y	FR 326 535 (11. November 1902 (11.11.02)) *Seite 1, Zeilen 19-49*	6

Fortsetzung siehe Folgeblatt

**Kategorien der angeführten Dokumente** (dient in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
- "Y" Veröffentlichung von Bedeutung, die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden.
- "P" zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht)
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.

**Ländercodes:**

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;  
 EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU = Russische Föderation; SU = Ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes.

~~Erläuterungen und sonstige Anmerkungen zur ermittelten Literatur siehe Rückseite!~~

Datum der Beendigung der Recherche: 21. Juni 1996

Bearbeiter/ix  
 Dipl. Ing. Schlechter e.h.