

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82100009.8

(51) Int. Cl.³: **H 01 F 3/10**

(22) Anmeldetag: 04.01.82

(30) Priorität: 22.05.81 HU 151581

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.12.82 Patentblatt 82/48

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR LU NL

(71) Anmelder: HIRADASTECHNIKAI ANYAGOK GYARA
Zrínyi utca 39
H-2600 Vác(HU)

(72) Erfinder: Kocsis, Ferenc, Dipl.-Ing.
Erdős Bernát ut 12
H-2600 Vác(HU)

(72) Erfinder: László, Endre, Dipl.-Ing.
Rigó utca 4
H-2600 Vác(HU)

(74) Vertreter: Kern, Wolfgang Dipl.-Ing. et al,
Patentanwälte Tischer, Kern & Brehm
Albert-Rosshaupter-Strasse 65
D-8000 München 70(DE)

(54) **Gestaltung von Kernblechen zu magnetischen Kreisen.**

(57) Das erfindungsgemässe Kernblech besteht aus abfallfrei ausgestalteten Blechteilen. Werden diese in einen Magnetkreis zusammengebaut, entsteht eine aus dem Standpunkt der Leitung der magnetischen Induktionslinien von einem Materialüberschuss freie Gestaltung, d.h. es sind keine, bei den üblichen Ausführungen vorhandenen, die magnetischen Induktionslinien im wesentlichen nicht leitenden, aus diesem Standpunkt daher überflüssigen Blechteile enthalten.

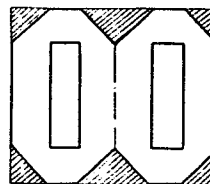


Fig. 2

- 1 -

GESTALTUNG VON KERNBLECHEN ZU MAGNETISCHEN KREISEN

Die Erfindung bezieht sich auf die Gestaltung von Kernblechen, insbesondere auf die Gestaltung von Eisenkernen für Ein- und Dreiphasentransformatoren, Magnetwicklungen und beleuchtungs-technische Drosselspuln.

Gegenwärtig werden bei der Herstellung von Transformatoren überwiegend EI und M Kernbleche zur Verfertigung der Eisenkerne verwendet. Bei den Dreiphasentransformatoren werden die Eisenkerne aus I-Blechen durch Überlappung ausgestaltet oder werden
5 die I-Blechpakete durch Schweissung befestigt.

Im Laufe der gegenwärtig üblichen Gestaltungsarten sind im allgemeinen zwei Standpunkte in der Hinsicht der Verwendung des Blechmaterials des Eisenkerns beachtenswert. Bei einer der Gestaltungsarten wird das Kernblech aus einem wertvollen Grundstoff ausgeschnitten, wobei eine bedeutende Menge an Abfall entsteht. Der andere Standpunkt besteht darin, dass in den aus den Kernblechen ausgestalteten magnetischen Kreisen von dem Standpunkt der Leitung der magnetischen Induktionslinien aus betrachtet
10 die Eisenkerne nicht entsprechend ausgenützt sind, d.h. es sind überflüssige Materialteile enthalten.

Aus der ungarischen Patentschrift HU-PS 174 852 ist ein Verfahren zum Ausschneiden der Kernbleche bekannt, bei dem gar kein Abfall entsteht; der Nachteil des Verfahrens besteht jedoch darin,
20 dass das Kernblech aus dem Standpunkt der Leitung der magnetischen Induktionslinien überflüssige Materialteile enthält.

Der Erfindung wurde das Ziel gesetzt solche Kernbleche auszustalten, bei dem Ausschneiden deren kein Abfall entsteht, die Leitung der magnetischen Induktionslinien der idealen Form annähert, wodurch eine wesentliche Ersparnis erreicht werden kann. Eine weitere Zielsetzung besteht darin, solche Schneidwerkzeuge auszustalten, die zum Ausschneiden von Kernblechen mit aus geraden Stücken bestehender Kontur geeignet sind und dadurch die
25
30 maschinelle Bearbeitung vereinfacht wird.

- Um das gesetzte Ziel erreichen zu können, sind wir aus einer Ausführung mit einem EI-Kernblech bei einer Einphasenwicklung ausgegangen. Wenn ein solches Blech an den Ecken und an dem in der Symmetrielinie des mittleren Schenkels liegenden Teil
- 5 abgerundet, abgeschnitten wird, erhalten wir eine ideale Leitung der magnetischen Induktionslinien. Gleichzeitig aber würde dieses Format den beträchtlichen Nachteil mit sich bringen, indem die krummen Umrisse und die spitzigen Teile komplizierte und unhandliche Werkzeuge beanspruchen würden. Daher werden
- 10 die Krümmungen entlang der geraden Linien abgeschnitten, wodurch eine, der idealen Leitung der magnetischen Induktionslinien annähernde, materialersparende Lösung erhalten wird. Ebenso wird es bei der Gestaltung der Kernbleche zu den Dreiphasentransformatoren verfahren.
- 15 Die den Gegenstand der Erfindung bildende Kernblechgestaltung wird anhand einiger Ausführungsbeispiele, mit Hilfe der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:
- Figur 1 eine aus dem Standpunkt der Leitung der magnetischen Induktionslinie ideale Kernblechplatte;
- 20 Figur 2 die erfindungsgemäße Version derselben;
- Figur 3 die zusammengelegten Kernbleche eines Einphasentransformators;
- Figur 4 und 5 den schematischen Entwurf des ausgeschnittenen Streifens der Kernbleche nach Figur 3;
- 25 Figur 6 die Gestaltung des erfindungsgemässen Dreiphasenmagnetkreises;
- Figur 7,8,9 einen Entwurf für das vorteilhafte Ausschneiden des Kernblechstreifens für den Dreiphasenmagnetkreis laut Figur 6.
- 30 Wie es aus der Figur 1 ersichtlich ist, ist bei der Ausführung des Einphasentransformators mit dem EI Kernblech die gestrichelte Fläche überflüssig. In der Zeichnung sind der Grundabstand

"a" und die Abstände 2a, 3a, die üblicherweise bei der Verfertigung des Kernbleches in Betracht genommen werden, angeführt. Wird das EI-Kernblech der Figur gemäss ohne Abfall ausgeschnitten, wird - die gestrichelten Teile inbegriffen -
 5 eine Fläche von $2a \times 3a = 6a^2$ beansprucht. Davon beträgt die Grösse der überflüssigen (gestrichelten) Fläche $2a^2(1 - \frac{\pi}{4})$, die 7,5 % der Gesamtfläche entspricht.

Die mit der Werkzeugversorgung verbundenen Schwierigkeiten in Betracht nehmend, ist die vorgeschlagene Gestaltung des Magnetkreises in der Figur 2 veranschaulicht. Mit der ohne Abfall ausgeschnittenen Konstruktionen EI nach Figur 1 verglichen - dasselbe Massverhältnis vorausgesetzt - kann eine Fläche von 16,7 %
 10 erspart werden.

Der dem Idealen annähernde Magnetkreis kann aus den abfallfrei
 15 ausschneidbaren Teilen zusammengestellt werden:

Zwei St Teile 2 des Formats eines gleichschenkeligen Trapezes, ein St Teil 3 des Formats X.

Figur 4 und 5 zeigen den Entwurf für das Ausschneiden des Streifens, eine weitere Erläuterung scheint überflüssig zu
 20 sein.

Auf diese Weise wird der gesamte Magnetkreis aus dreierlei, insgesamt fünf Kernblecheinheiten aufgebaut.

Die Gestaltung des Dreiphasenmagnetkreises ist in der Figur 6 dargestellt.

25 In diesem Fall wird der Magnetkreis auf die übliche Weise, abfallfrei, aus den Blechen I zusammengestellt, wobei der Materialbedarf

$$5a \times 5a - 2(a \times 3a) = 19 a^2$$

beträgt.

30 Die Fläche des überflüssigen gestrichelten Teils beträgt

$$4 \times \frac{a^2}{2} = 2a^2,$$

- 5 -

so konnten

$$\frac{2a^2}{19a^2} = 10,5 \%$$

erspart werden.

- 5 Die Elemente des erfindungsgemässen Magnetkreises können den Streifenentwürfen nach Figur 7 bis 9 ausgeschnitten werden, wobei der Magnetkreis aus den beiden gedehnten M-Hälften 4, zwei gleichschenkeligen Trapezen 5 und dem I-Blech 6 - d.h. aus insgesamt fünf Einheiten - besteht.
- 10 Wird nun die erfindungsgemässe Gestaltung mit der (den) in der HU-PS 174 852 beschriebenen, unserer Lösung am nächsten liegenden Lösung(en) verglichen, kann es festgestellt werden, dass die erfindungsgemässe Lösung formell von den dort geschilderten Lösungen abweicht. Ein grundsätzlicher Unterschied
- 15 besteht darin, dass gegenüber den in der genannten Patentschrift beschriebenen Lösungen eine Materialersparnis von 5 bis 35 % erreicht werden kann. Werden z.B. die dreiphasige Lösung laut Figur 13 der HU-PS 174 852 und unsere in der Figur 6 dargestellte Lösung miteinander verglichen, kann es festge-
- 20 stellt werden, dass bei der Gestaltung eines Transformators mit dem gleichen Eisenkernquerschnitt und Wicklungsraum um 15 % weniger Eisenblechmaterial verwendet worden ist. Die Materialersparnis wird grundsätzlich dadurch ermöglicht, dass über das abfallfreie Ausschneiden des Materials, ein von den
- 25 überflüssigen Materialteilen freier Magnetkreis sichergestellt werden konnte.

Für den Zusammenbau der Transformatoren schlagen wir vor, das an sich bekannte Schweissverfahren zu verwenden, und zwar in vier Kanten, an der Stosstelle der aus den Kernblechen 1

30 (Figur 3) und Kernblechen 4 (Figur 6) bestehenden Kernblechpakete. Insbesondere bei kleineren Dimensionen kann das Zusammenfassen mit einem lösbaren Band oder einem Mittel mit Rahmen und Schrauben erfolgen.

Die Vorteile der erfindungsgemässen Lösung sind, wie folgt:

- mit den bekannten geblättertten Magnetkreisen verglichen, ist der Materialaufwand wesentlich geringer;
- sich aus den einfachen Kernblechformen ergebend, weisen die erforderlichen Werkzeuge einen einfachen Aufbau auf. Im wesentlichen wird das Ausschneiden auf das Zerstückeln vereinfacht;
- mit Hinsicht darauf, dass der Magnetkreis aus mehreren Stücken zusammengestellt wird, sind die zur Verwendung kommenden Kernbleche klein dimensioniert; so sind auch die erforderlichen Werkzeuge und Stanzmaschinen kleiner, als bei der Herstellung der herkömmlichen EI- oder M-Kernbleche.

Die vorgeschlagenen Kernbleche und Magnetkreise können in sich zwischen weiten Grenzen bewegendenden Massverhältnissen hergestellt werden, wodurch die in den bezüglichen ungarischen und DIN-Normen vorgeschriebenen Kernblechgrundrissmasse eingehalten werden können. Diese Tatsache ist sowohl in der Hinsicht der gegenseitig austauschbaren Bestandteile, wie auch des Imports und Exports der Transformatoren wichtig.

Der Nachteil der vorgeschlagenen Lösung besteht darin, dass der Magnetkreis aus fünf Stücken zusammengestellt ist. Der Zusammenbau ist technologisch schwieriger, als bei der, mit den traditionellen Kernblechformen vorgenommenen Montage, aber das Problem kann durch die Gestaltung entsprechender Schablonen leicht gelöst werden.

Der guten Ordnung halber soll es bemerkt werden, dass sowohl in der einheimischen Relation, wie im allgemeinen im Ausland, die Kernbleche ab EI 130 aufwärts, sowie die M Mass-Serie mit einem, sich aus dem Wicklungsfenster ergebenden Abfall hergestellt werden. Unter Anwendung der unsererseits vorgeschlagenen Magnetkreise kann bei diesen Typen nicht nur die vorangehend erwähnte Ersparnis von 16,7 %, sondern ein viel höherer Wert,

etwa 40-50 % erreicht werden. Nehmen wir den Verbrauch von etwa 500 Tonnen Transformatorbänder/Jahr zur Herstellung von den Kernblechen über EI 130 an, so kann eine Ersparnis - mit 45 % gerechnet - von 225 Tonnen erreicht werden.

- 5 Bei der Herstellung von beleuchtungstechnischen Hochleistungs-
drosselspulen - wo die Einführung der vorgeschlagenen Lösung
an der Hand liegt - kann einen Verbrauch von 500 Tonnen Dyna-
moblech/Jahr voraussetzend, eine Ersparnis von 200 Tonnen
(40 %) erreicht werden (auch hier kann neben den überflüssig-
10 en Materialteilen mit einem sich aus dem Wicklungsfenster er-
gebenden Abfall gerechnet werden).

Selbstverständlich dienen die in den Zeichnungen dargestellten
Ausführungsbeispiele und Streifenentwürfe nur als Beispiel,
innerhalb des Schutzkreises sind zahlreiche Lösungen möglich.

PATENTANSPRÜCHE

1. Kernblech zu Magnetkreisen, wobei die den magnetischen Kreis bildenden Kernbleche abfallfrei ausgeschnitten werden, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die aus
5 den Kernblechen zusammengebauten Magnetkreise aus dem Standpunkt der Leitung der magnetischen Induktionslinien von Materialüberschuss frei ausgestaltet sind.
2. Kernblech nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass das Kernblech eines Einphasentransformators
10 aus zwei gedehnten M-förmigen Teilen (1), zwei Teilen des Formats eines gleichschenkeligen Trapezes (2) und einem X-förmigen Teil (3) zusammengestellt ist.
3. Kernblech nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass das Kernblech eines Dreiphasentransformators
15 aus zwei Teilen des Formats einer gedehnten M-Hälfte (4), zwei Teilen des Formats eines gleichschenkeligen Trapezes (5) und aus einem I-förmigen Teil (6) besteht.

- 112 -

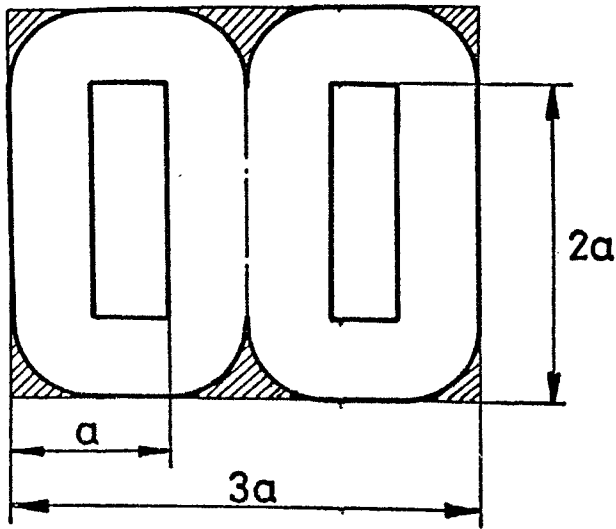


Fig. 1

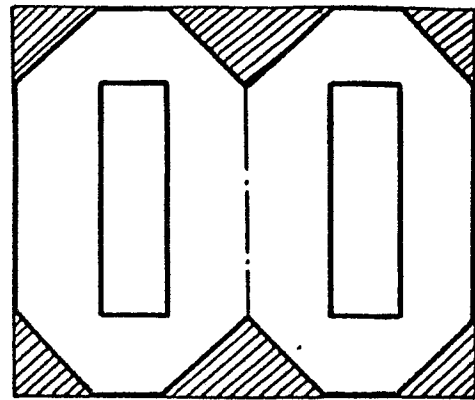


Fig. 2

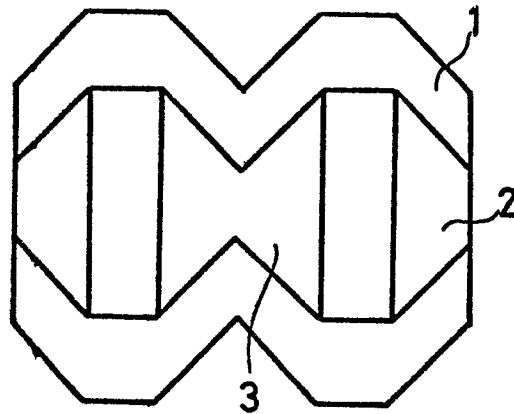


Fig. 3

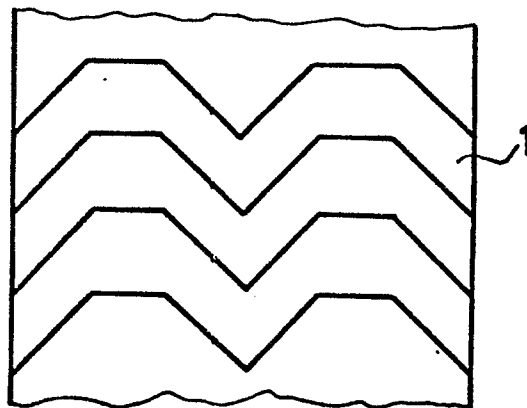


Fig. 4

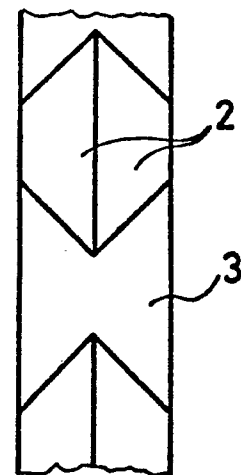


Fig. 5

- 2 / 2 -

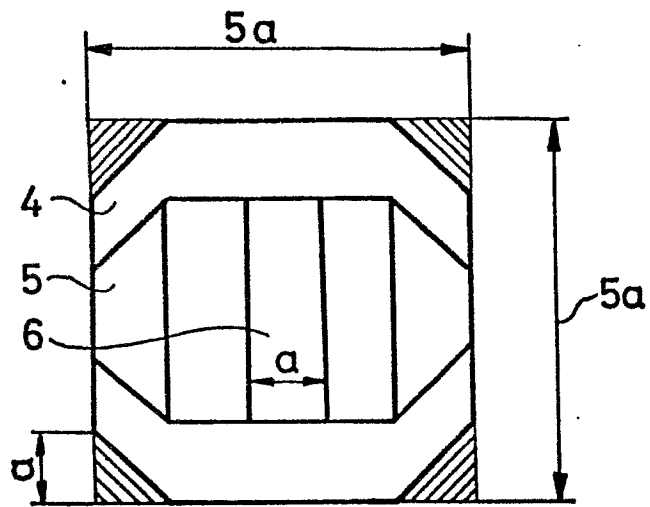


Fig. 6

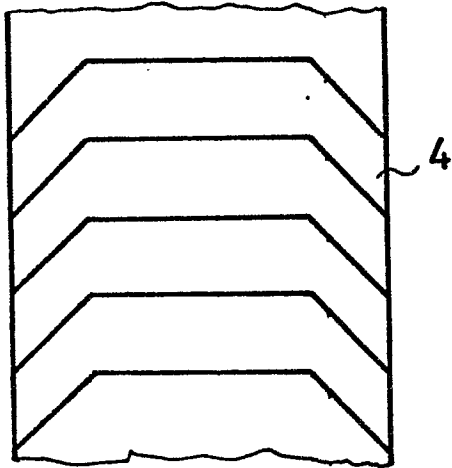


Fig. 7

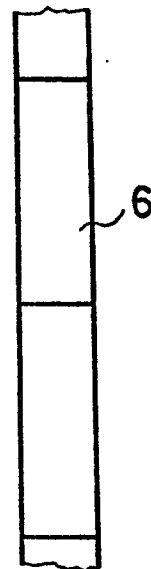


Fig. 8

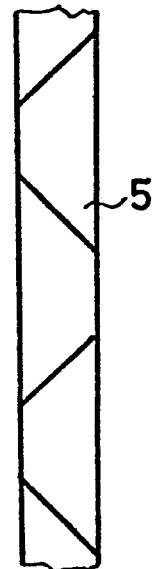


Fig. 9