



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.09.2005 Patentblatt 2005/37

(51) Int Cl.7: **H01F 27/245**, H01F 38/10,
H01F 41/02

(21) Anmeldenummer: **05004405.6**

(22) Anmeldetag: **01.03.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Höfer, Ernst**
73614 Schorndorf (DE)
• **Stiltz, Bernhard**
73660 Urbach (DE)

(30) Priorität: **12.03.2004 DE 102004012436**

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel Patentanwälte**
Postfach 10 04 61
73704 Esslingen a.N. (DE)

(71) Anmelder: **Vossloh-Schwabe Deutschland GmbH**
73660 Urbach (DE)

(54) **Kernblech für induktives Bauelement**

(57) Der vorgestellte Blechschnitt, bestehend aus einem E-Blech (6) und einem I-Blech (7), weist teilweise bogenförmig begrenzte Wickelfenster (4, 5) auf, deren Kontur nicht mit der Kontur des I-Blechs (7) übereinstimmt. Dennoch wird das I-Blech (7) beim Ausstanzen der Wickelfenster (4, 5) gewonnen, die in zumindest zwei Stanzschritten hergestellt werden. Die äußere Kontur des Magnetkreises wird im Wesentlichen durch das E-Blech (6) festgelegt. Dieses weist zumindest im Bereich seines Rückenabschnitts Eckenradien sowie einen Ausschnitt (19) auf, der ebenfalls mit gerundeten

Kanten versehen ist. Der derart ausgebildete E/I-Schnitt zeichnet sich durch eine gleichmäßige magnetische Materialausnutzung und auch bei hoher Aussteuerung durch ein geringes Streufeld aus. Außerdem weist er bei gegebener Leistung ein sehr geringes Bauvolumen und ein geringes Gewicht auf. Nicht benötigte Materialabschnitte werden im Stanzprozess entfernt und können recycelt werden. Das E-Blech (6) und das I-Blech (7) können sowohl im Stanzverfahren als auch in anderen Trennverfahren von einem Blechstreifen separiert werden.

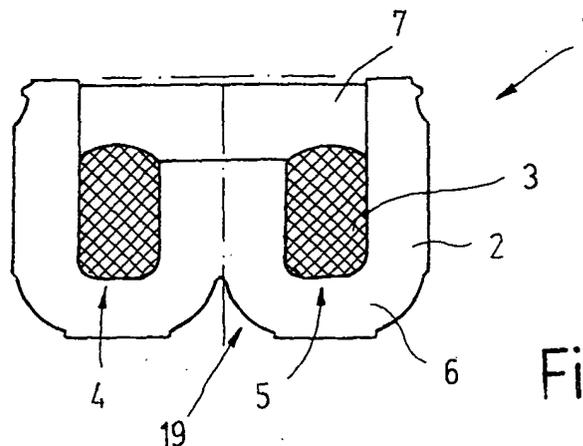


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kernblech, wie es z. B. für den Magnetkreis einer Vorschalt-drossel oder eines Transformators einer Lampe oder eines anderen Betriebsmittels eingesetzt werden kann.

[0002] Die Herstellung von Blechschnitten, insbesondere im E-I-Schnitt ist seit verhältnismäßig langer Zeit Gegenstand von Optimierungsüberlegungen. Beispielsweise offenbart die DE 29 33 781 C2 einen E-I-Schnitt, bei dem sowohl die benötigten E-Bleche als auch die benötigten I-Bleche aus einem einzigen Blechstreifen ausgestanzt werden können. Der Stanzvorgang ist dabei im Wesentlichen abfallfrei. Die I-Bleche entstehen durch das Freistanzen der Wickelfenster in dem Blechstreifen, von dem dann die E-Bleche abgetrennt werden. Lediglich kleine mehreckige Ausschnitte erzeugen Abfall. Diese Ausschnitte sind an einer Stelle des Blechstreifens angepasst, bei der ein Mittelschenkel und zwei Außenschenkel der späteren E-Bleche aneinander stoßen. Bedarfsweise kann das I-Blech mit einer rechtecknahen Trapezform ausgestaltet werden. Weiter ist es möglich, 1-Bleche auszustanzen, deren Länge geringer ist als die Summe aus der Länge eines Außenschenkels und des Mittelschenkels.

[0003] Die Verwendung hochpermeabler Bleche gestattet heute die Erzielung magnetischer Induktionen von deutlich über 1,5 T im Magnetkreis. Solche Materialien, die beispielsweise bis 1,7 T aussteuerbar sind, weisen in der Regel aber eine sehr ausgeprägte Sättigungscharakteristik auf. Die Kennlinie kann einen ausgeprägten Knick aufweisen. Bei hoher Aussteuerung des Magnetkreises kommt es deshalb zunehmend darauf an, Streufelder zu vermeiden, die ansonsten zu Verlusten und vor allem zu Brummerscheinungen führen könnten.

[0004] Des Weiteren wird angestrebt, das relativ teuer hochpermeable Elektrobloch wirtschaftlich zu nutzen und an fertig aufgebauten Geräten eine hohe elektrische Leistung bei zugleich geringem Gewicht zu erzielen.

[0005] Davon ausgehen ist es Aufgabe der Erfindung, den Blechschnitt bekannter E-I-Bleche zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird mit dem E-I-Schnitt gemäß Anspruch 1 gelöst:

[0007] Der erfindungsgemäße Blechschnitt verlässt herkömmliche Denkweisen, bei denen die Form des I-Blechs durch die Form des Wickelfensters bestimmt war. Bei dem erfindungsgemäßen Blechschnitt weist die Form des I-Blechs Abweichungen gegenüber der Form des Randes des Wickelfensters auf. Diese Formabweichungen können zur Optimierung der Form des Wickelfensters genutzt werden, so dass dieses vorzugsweise an beiden Enden gerundet ist. Dies ermöglicht die Unterbringung spulenloser Wicklungen mit hohem Wickelfenster-Füllgrad. Damit kann das betreffende, aus den Kernblechen aufgebaute Gerät gegenüber Geräten mit schlechterem Füllgrad verkleinert werden.

[0008] Gerundete Ecken des Wickelfensters vermeiden die Entstehung von Streufeldern oder schwächen solche Streufelder erheblich. Damit ermöglicht der erfindungsgemäße E-I-Schnitt den Aufbau von Vorschalt-drosseln oder Transformatoren mit geringer Brummneigung.

[0009] Vorzugsweise sind die Außenschenkel länger als der Mittelschenkel. Das I-Kernblech kann somit zwischen die Außenschenkel des E-Kernblechs gesetzt werden. Seine Länge ist vorzugsweise geringer als die Summe aus der Länge des Innenschenkels und des Außenschenkels. Damit ist es möglich, relativ große Wickelfenster bei gegebenem Außenumriss zu erzielen.

[0010] Die Außenschenkel schließen vorzugsweise mit einem bogenförmigen Übergangsabschnitt an den Rückenabschnitt des E-Blechs an. Der Übergangsabschnitt weist vorzugsweise eine Breite auf, die mit der Breite des Außenschenkels sowie des Rückenabschnitts übereinstimmt.

[0011] Die bogenförmig gerundeten Ecken des Wickelfensters weisen vorzugsweise einen Radius auf, der größer ist als das Fünffache des Drahtdurchmessers des Drahtes, aus dem eine in dem Wickelfenster angeordnete Wicklung aufgebaut ist. Vorzugsweise ist der Rundungsradius größer als das Zehnfache des Drahtdurchmessers. Damit werden besonders hohe Füllgrade erreicht. Der äußere Eckenradius des Übergangsabschnitts beträgt vorzugsweise das Vierfache des Rundungsradiuses des Wickelfensters. Dies ergibt einen streuarmlen Aufbau des E-Blechs. Das Wickelfenster wird vorzugsweise in zwei aufeinander folgenden Stanzschritten erzeugt. An den Stellen an denen die zweite Stanzkontur an die erste Stanzkontur anschließt, sind Ausnehmungen ausgebildet. Diese bewirken eine Toleranzausgleich und vermeiden so die Entstehung scharfer Kanten oder Widerhaken an dem Rand des Wickelfensters.

[0012] An dem Rückenabschnitt des E-Blechs ist an einer mit dem Mittelschenkel fluchtenden Stelle ein vorzugsweise etwa dreieckiger Ausschnitt vorgesehen. Es entsteht somit ein Übergangsabschnitt zwischen dem Rückenabschnitt und dem Mittelschenkel. Dieser ist vorzugsweise symmetrisch zu dem vorgenannten Übergangsabschnitt ausgebildet. Der Ausschnitt weist vorzugsweise gerundete Kanten auf, deren Rundungsradius mit dem äußeren Eckenradius übereinstimmt. Dies ergibt eine gleichmäßige Flussverteilung in dem E-Blech mit geringer Streuneigung.

[0013] Der Ausschnitt weist vorzugsweise einen eckenfreien bogenförmigen Abschluss auf, die an dem auszustanzenden Abfallstück eine Haltenase definieren. Dies erleichtert die Führung des Abfallteils in dem Stanzwerkzeug.

[0014] Das I-Blech weist vorzugsweise zwei das Wickelfenster begrenzende bogenförmige Kantenabschnitte auf, deren Radius größer ist als die Hälfte der Breite des Wickelfensters. Damit wird das Wickelfenster von dem I-Blech bogenförmig abgeschlossen, wobei die

Breite des I-Blechs und somit die Breite des für den magnetischen Fluss zur Verfügung stehenden Wegs nicht wesentlich eingeschränkt wird. Ohne die Neigung zur Ausbildung eines magnetischen Streufelds zu erhöhen, wird auf diese Weise eine Wickelfensterform erzeugt, die einen hohen Füllfaktor ermöglicht.

[0015] Weitere vorteilhafte Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung sowie der Herstellung des erfindungsgemäßen E-I-Schnitts finden sich in der Zeichnung, der Beschreibung oder Ansprüchen.

[0016] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des E-I-Schnitts veranschaulicht. Es zeigen:

- Figur 1 ein induktives Bauelement mit neuartigem E-I-Schnitt,
- Figur 2 ein E-Blech und ein I-Blech des Magnetkreises nach Figur 1,
- Figur 3 einen Ausschnitt des E-Blechs nach Figur 2 in einem anderen Maßstab,
- Figur 4 einen Ausschnitt aus der Schnittkontur eines E-Blechs im Bereich seines Wickelfensters und eines I-Blechs,
- Figur 5 bis 7 das Stanzschema der E-Bleche und der I-Bleche nach Figur 2.

[0017] In Figur 1 ist ein induktives Bauelement 1 in Form einer Vorschaltrossel oder eines Transformators veranschaulicht. Das Bauelement 1 weist einen Magnetkreis 2 und eine Wicklung 3 auf, für die zwei Wickelfenster 4, 5 vorgesehen sind. Der Magnetkreis 2 ist aus einzelnen Blechen aufgebaut, die einen E/I-Schnitt bilden. Zu ihm gehören die in Figur 2 veranschaulichten E-Bleche 6 und I-Bleche 7.

[0018] Die E-Bleche und die I-Bleche bilden gemeinsam den Magnetkreis 2, dessen Wickelfenster 4, 5 abgerundet sind und der Schenkel mit relativ konstanter Breite aufweist. Das E-Blech 6 weist zwei Außenschenkel 8, 9 und einen Mittelschenkel 11 auf. Die Außenschenkel 8, 9 und der Mittelschenkel 11 sind über einen Rückenabschnitt 12 miteinander verbunden. Zwischen den Außenschenkeln 8, 9 und dem Rückenabschnitt sind bogenförmige Übergangsabschnitte 13, 14 angeordnet. Diese weisen jeweils einen äußeren Eckenradius R_e auf, der der Breite des Außenschenkels 8 bzw. 9 entspricht. Der von dem Eckenradius R_e bestimmte Bogen geht an seinen beiden Enden jeweils mit einer Stufe 15, 16, 17, 18 in die sich anschließende gerade Kante des Außenschenkels 8, 9 oder des Rückenabschnitts 12 über.

[0019] Das I-Blech 7 weist eine in Verlängerung des mittleren Abstands des Mittelschenkels 11 zu messende Breite B_2 auf. Die Außenschenkel 8, 9 weisen jeweils eine quer zu ihrer Längserstreckung zu messende Breite B_1 auf. Die Breite B_2 ist größer, vorzugsweise deutlich

größer als die Breite B_1 . Damit ist zwangsläufig auch die Breite der Wickelfenster 4, 5, zu messen quer zu den Außenschenkeln 8, 9, deutlich größer als die Breite B_1 . B_2 ist dabei geringer als die Breite des Mittelschenkels 11. Die Breite des Mittelschenkels 11 ist vorzugsweise gleich der Summe der Breiten der Außenschenkel 8, 9, d.h. zweimal B_1 .

[0020] Der Magnetkreis zeichnet sich dadurch aus, dass jeder senkrecht zur jeweiligen magnetischen Flussrichtung gemessene Querschnitt etwa gleich groß ist. Ausnahmen bestehen dabei lediglich im Bereich des I-Blechs 7. So genannte Schnittkantenverluste (das sind erhöhte Ummagnetisierungsverluste, die sich durch Materialdeformation in der Nähe der Stanzkanten ergeben) werden durch geringe vorhandene Schnittkantenlängen und durch die weitgehend homogene Magnetfeldausbildung gesenkt. Insbesondere das E-Blech des Magnetkreises weist keine funktionslosen Bereiche auf. Vielmehr ist der magnetische Fluss relativ gleichmäßig über das gesamte E-Blech verteilt.

[0021] Der Rückenabschnitt 12 ist fluchtend zu seinem Mittelschenkel 11 an der diesem abgewandten Seite mit einem Ausschnitt 19 versehen, der in Figur 3 gesondert vergrößert dargestellt ist. Der Ausschnitt 19 ist etwa dreieckförmig und schließt an die geraden Kanten des Rückenabschnitts 12 mit Stufen 21, 22 an. Von diesen ausgehend erstrecken sich gerundete Kanten 23, 24 zu einem Abschluss 25, an dem die Kanten 23, 24 eckenfrei aneinander anschließen. Der Abschluss 25 wird durch eine Öffnung in Form eines Spitzbogens oder eines Rundbogens gebildet, dessen Schenkel sich s-förmig an die Kanten 23, 24 anschließen. Die Kanten 23, 24 weisen einen Rundungsradius R auf, der mit dem Eckenradius R_e übereinstimmt.

[0022] Das Profil des Wickelfensters 4 bzw. 5 ergibt sich aus Figur 4. Sein Rand 26 wird durch zwei sich überlappende Schnitte 27, 28 festgelegt, die jeweils einen Teil der Randkontur bestimmen. Der Schnitt 27 entspricht in seinem Umriss der Form des I-Blechs 7. Der Schnitt 28 schließt sich an den Schnitt 27 an und betrifft das dem Rückenabschnitt 12 zugewandte Ende des Wickelfensters 4 bzw. 5. Der Schnitt 28 ist an beiden Enden 31, 32, an denen er an den Schnitt 27 anschließt, in einer Ausbuchtung nach außen geführt, die in dem Rand 26 eine Ausnehmung bildet. Die Ausbuchtung 31 geht dann wieder in einen geraden Abschnitt 33 über. In dem Übergang zu dem Rückenabschnitt ist er wiederum etwas nach außen geführt und mit einem Rundungsradius 34 gerundet. Dieser ist deutlich größer als der Drahtdurchmesser des für die Wicklung 3 verwendeten Drahts. Vorzugsweise beträgt er etwa ein Viertel des Eckenradius R_e . Ebenso ist ein Rundungsradius 35 auf der gegenüber liegenden Ecke ausgebildet.

[0023] Der Schnitt 27, der die Kontur des I-Blechs 7 bestimmt, weist an seinem Ende einseitig einen bogenförmig gekrümmten Abschnitt 36 auf, dessen Länge etwa der Breite des Wickelfensters entspricht und dessen Krümmungsradius R_k größer ist als die Breite des

Schnitts 27. Damit weist das I-Blech 7, wie aus Figur 2 ersichtlich, an dem das Wickelfenster 4 oder 5 überdeckenden Bereich, eine gekrümmte Kante auf. Zwischen beiden gekrümmten Abschnitten 36 ist ein gerader Abschnitt 37 vorgesehen, dessen Breite der Breite des Mittelschenkels 11 entspricht und somit flach an diesem anliegen kann.

[0024] Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass die Außenschenkel 8, 9 an ihrer Außenseite in der Nähe ihres freien Endes mit Ausnehmungen 38, 39 versehen sind, die der Befestigung des Magnetkreises 2 an einem Trägerblech oder der Befestigung einer Halteklammer für das I-Blech 7 dienen.

[0025] Die Herstellung des E-Blechs 6 und des I-Blechs 7 wird nachfolgend anhand des Stanzschemas gemäß Figur 5 bis 7 beschrieben:

[0026] Die Herstellung der E-Bleche 6 und I-Bleche 7 geht von einem in Figur 5 gestrichelt dargestellten Blechstreifen 41 aus. Die zu erzeugenden E-Bleche 6 und I-Bleche 7 sind gestrichelt dargestellt. Dieser Blechstreifen 41 wird mit einer Schrittweite durch ein Stanzwerkzeug geführt, die dem Außenabstand der Außenschenkel 8, 9 entspricht. Die Schrittweite ist in Figur 5 mit S bezeichnet und schematisch angedeutet. In einer ersten Stanzstufe werden vier Schnitte 27 angebracht, so dass die entsprechenden I-Bleche in gleicher Ausrichtung, d.h. mit ihren Abschnitten 36 beispielsweise ausnahmslos nach rechts oder nach links weisend, hergestellt sind. Diese Stanzstufe ist in Figur 5 mit A bezeichnet.

[0027] In einer nachfolgenden Stanzstufe B, die um eine Schrittweite S oder ein ganzzahliges Vielfaches derselben versetzt ist, werden die Schnitte 28 angebracht. Dies dient der Fertigstellung der Kontur der Wickelfenster 4, 5.

[0028] In einer nächsten Stanzstufe C werden die Ausschnitte 19 erzeugt sowie die noch zu erzeugenden Mittelschenkel 11 in einem Freischnitt von ihren gegenüber liegenden noch zu erzeugenden Außenschenkeln 8, 9 getrennt. Außerdem kann an den späteren Rückenabschnitten 12 ein Schnitt angebracht werden, der den Ausschnitt 19 an dem äußeren Blechrand festlegt. Dieser Teil der Stufe C ist auch noch in Figur 6 veranschaulicht. In einer weiteren Stufe D werden nun noch Schnitte 49 angebracht, um die Eckenradien Re herzustellen. Außerdem werden die Ausnehmungen 38, 39 freigestellt. Damit sind alle nicht linearen Konturen hergestellt. In letzten Stanzschritten E, F (siehe auch Figur 7) werden die E-Bleche 6 vereinzelt.

[0029] In allen Stanzstufen sind die durch den Stanzschritt zu entfernenden Flächen schraffiert veranschaulicht.

[0030] Der in Figur 1 veranschaulichte Magnetkreis 2 eignet sich insbesondere zur Herstellung wickelkörperloser induktiver Bauelemente. Die krummlinig begrenzten Wickelfenster 4, 5, deren Umriss insbesondere im Bereich des Rückenabschnitts 12 eckenfrei ausgebildet ist, gestattet die Unterbringung einer wickelkörperlosen

Spule. Eine solche wird beispielsweise durch einen Drahtwickel gebildet, der lediglich von Isolierfolie umgeben ist. Der vorgestellte Magnetkreis 2 ist außerdem magnetisch optimiert. Er weist ein äußerst geringes Streufeld auf und zwar auch dann wenn er aus hochpermeablem Material mit Knickenlinie hergestellt ist und mit hoher Aussteuerung betrieben wird.

[0031] Der vorgestellte Blechschnitt, bestehend aus einem E-Blech 6 und einem I-Blech 7, weist teilweise bogenförmig begrenzte Wickelfenster 4, 5 auf, deren Kontur nicht mit der Kontur des I-Blechs 7 übereinstimmt. Dennoch wird das I-Blech 7 beim Ausstanzen der Wickelfenster 4, 5 gewonnen, die in zumindest zwei Stanzschritten hergestellt werden. Die äußere Kontur des Magnetkreises wird im Wesentlichen durch das E-Blech 6 festgelegt. Dieses weist zumindest im Bereich seines Rückenabschnitts 12 Eckenradien sowie einen Ausschnitt 19 auf, der ebenfalls mit gerundeten Kanten 23, 24 versehen ist. Der derart ausgebildete E/I-Schnitt zeichnet sich durch eine gleichmäßige magnetische Materialausnutzung und auch bei hoher Aussteuerung durch ein geringes Streufeld aus. Außerdem weist er bei gegebener Leistung ein sehr geringes Bauvolumen und ein geringes Gewicht auf. Nicht benötigte Materialabschnitte werden im Stanzprozess entfernt und können recycelt werden. Das E-Blech 6 und das I-Blech 7 können sowohl im Stanzverfahren als auch in anderen Trennverfahren von einem Blechstreifen separiert werden.

Patentansprüche

1. Kernblech, insbesondere für den Magnetkreis (2) einer Vorschalt-drossel oder eine Transformators einer Lampe, mit einem E-Blech (6), das einen Mittelschenkel (11) und zwei Außenschenkel (8, 9) aufweist, die zwischen einander ein Wickelfenster (4, 5) begrenzen, mit einem I-Blech (7) zum Schließen des Magnetkreises zwischen den Außenschenkeln (8, 9) und dem Mittelschenkel (11), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Form des I-Blechs (7) von der Form des Wickelfensters (4, 5) abweicht.
2. Kernblech nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenschenkel (8, 9) länger sind als der Mittelschenkel (11).
3. Kernblech nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe aus der Länge des Innenschenkels (11) und der Länge des Außenschenkels (8, 9) größer ist als die Länge des I-Blechs (7).
4. Kernblech nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenschenkel (8, 9) mit einem

- bogenförmigen Übergangsabschnitt (13, 14) an einen Rückenabschnitt (12) des E-Blechs (6) angrenzt.
5. Kernblech nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wickelfenster (4, 5) bogenförmig gerundete Ecken aufweist. 5
6. Kernblech nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ecken einen Rundungsradius (34, 35) aufweisen, der größer ist als das Fünffache des Drahtdurchmessers des Drahtes, aus dem eine in dem Wickelfenster anzuordnende Wicklung (3) aufgebaut ist. 10
7. Kernblech nach Anspruch 4 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergangsabschnitt (31, 32) einen äußeren Eckenradius (Re) aufweist, 15
8. Kernblech nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Eckenradius (Re) das Drei- bis Fünffache, vorzugsweise das Vierfache des Rundungsradius (34, 35) aufweist. 20
9. Kernblech nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wickelfenster (4, 5) in wenigstens zwei Stanzschritten erzeugt ist, wobei ein Teil (27) des Randes (26) des Wickelfensters (4, 5) in einem ersten Stanzschritt und ein anderer Teil (28) in einem zweiten Stanzschritt erzeugt worden ist. 25
30
10. Kernblech nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Übergang der Teile (27, 28) des Randes (26) Ausnehmungen (31, 32) ausgebildet sind. 35
11. Kernblech nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das E-Blech einen Rückenabschnitt (12) aufweist, der an einer mit dem Mittelschenkel (11) fluchtenden Stelle mit einem Ausschnitt (19) versehen ist. 40
12. Kernblech nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausschnitt (19) im Wesentlichen dreieckig ist. 45
13. Kernblech nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausschnitt (19) gerundete Kanten (23, 24) aufweist. 50
14. Kernblech nach Anspruch 7 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gerundeten Kanten (23, 24) einen Rundungsradius (R) aufweisen, der mit dem äußeren Eckenradius (Re) übereinstimmt. 55
15. Kernblech nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausschnitt (19) an seinem dem Mittelschenkel (11) zugewandten Ende einen ek-
- kenfreien bogenförmigen Abschluss (25) aufweist.
16. Kernblech nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das I-Blech (7) zwei das Wickelfenster (4, 5) begrenzende bogenförmige Kantenabschnitte (36) aufweist.
17. Kernblech nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der bogenförmige Kantenabschnitt (36) im Wesentlichen über die gesamte Breite des Wickelfensters (4, 5) erstreckt.
18. Kernblech nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Radius (Rk) des Kantenabschnitts (36) größer ist als die Hälfte der Breite des Wickelfensters (4, 5).
19. Kernblech nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite (B₂) des I-Blechs (7) größer ist als die Breite (B₁) des Außenschenkels (8, 9) des E-Blechs (6).

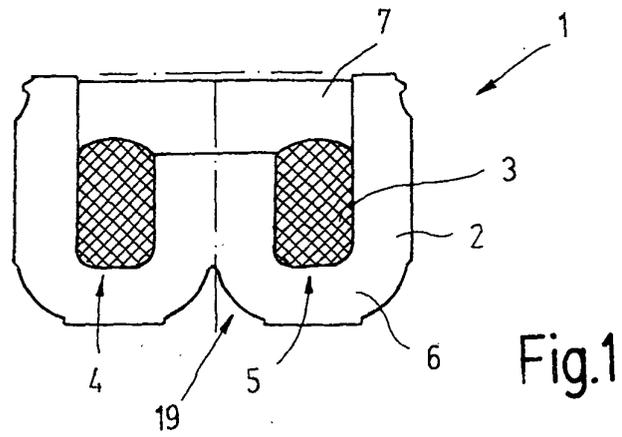


Fig.1

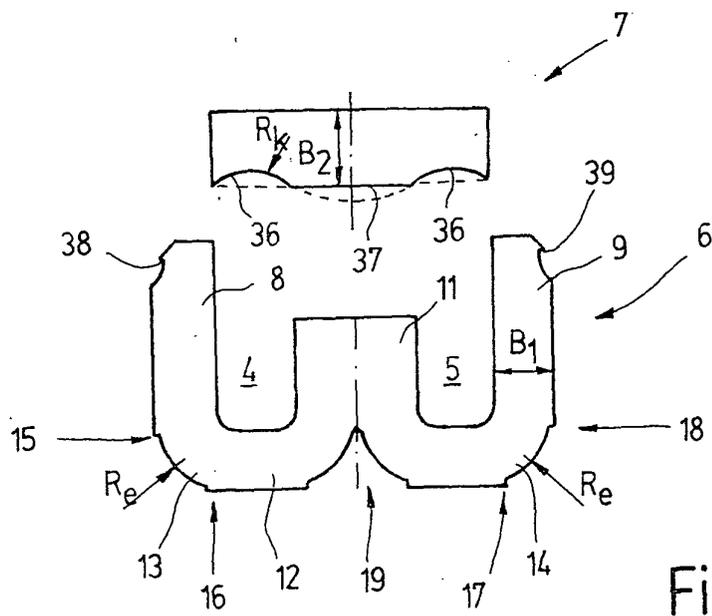


Fig.2

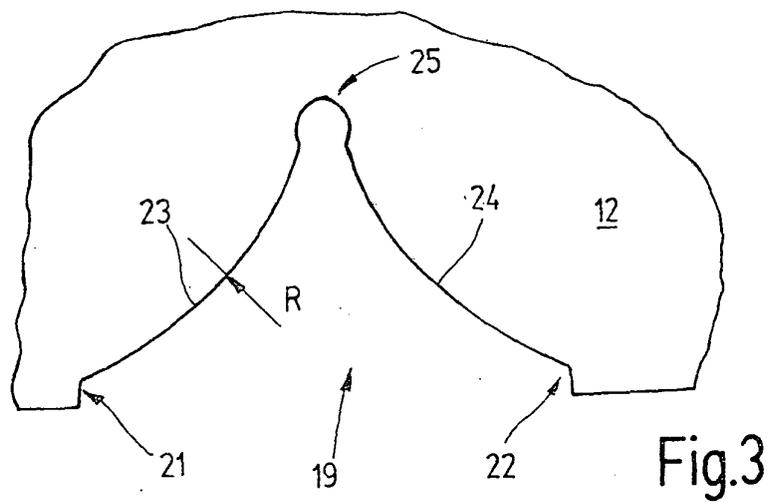


Fig.3

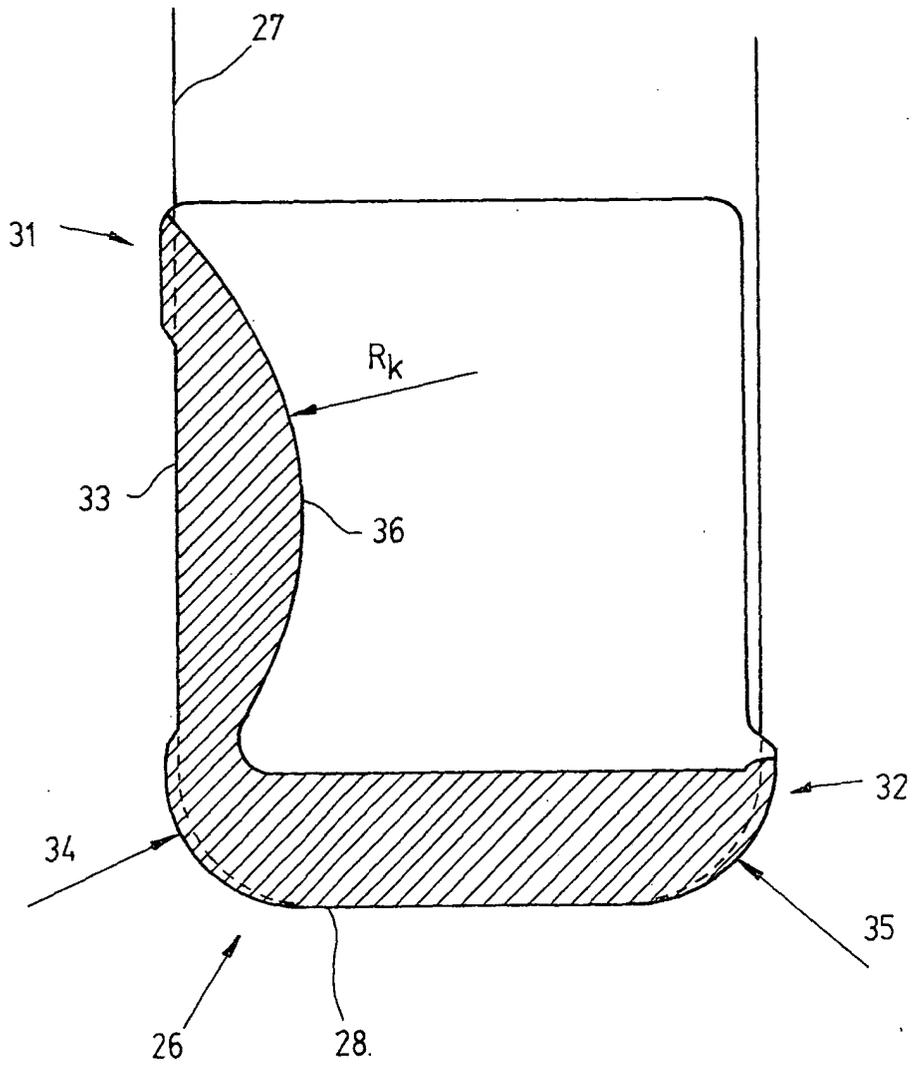


Fig.4

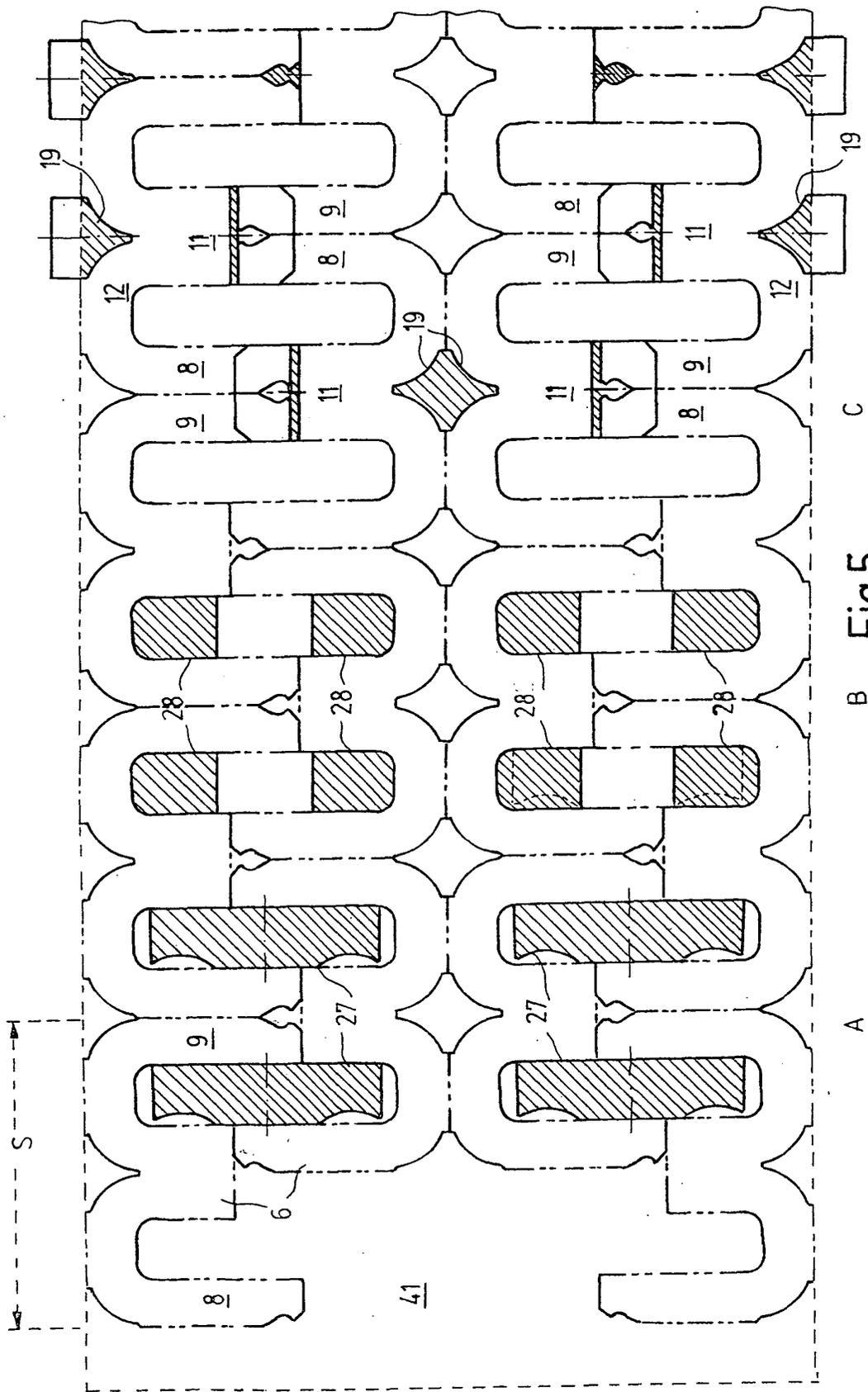


Fig.5

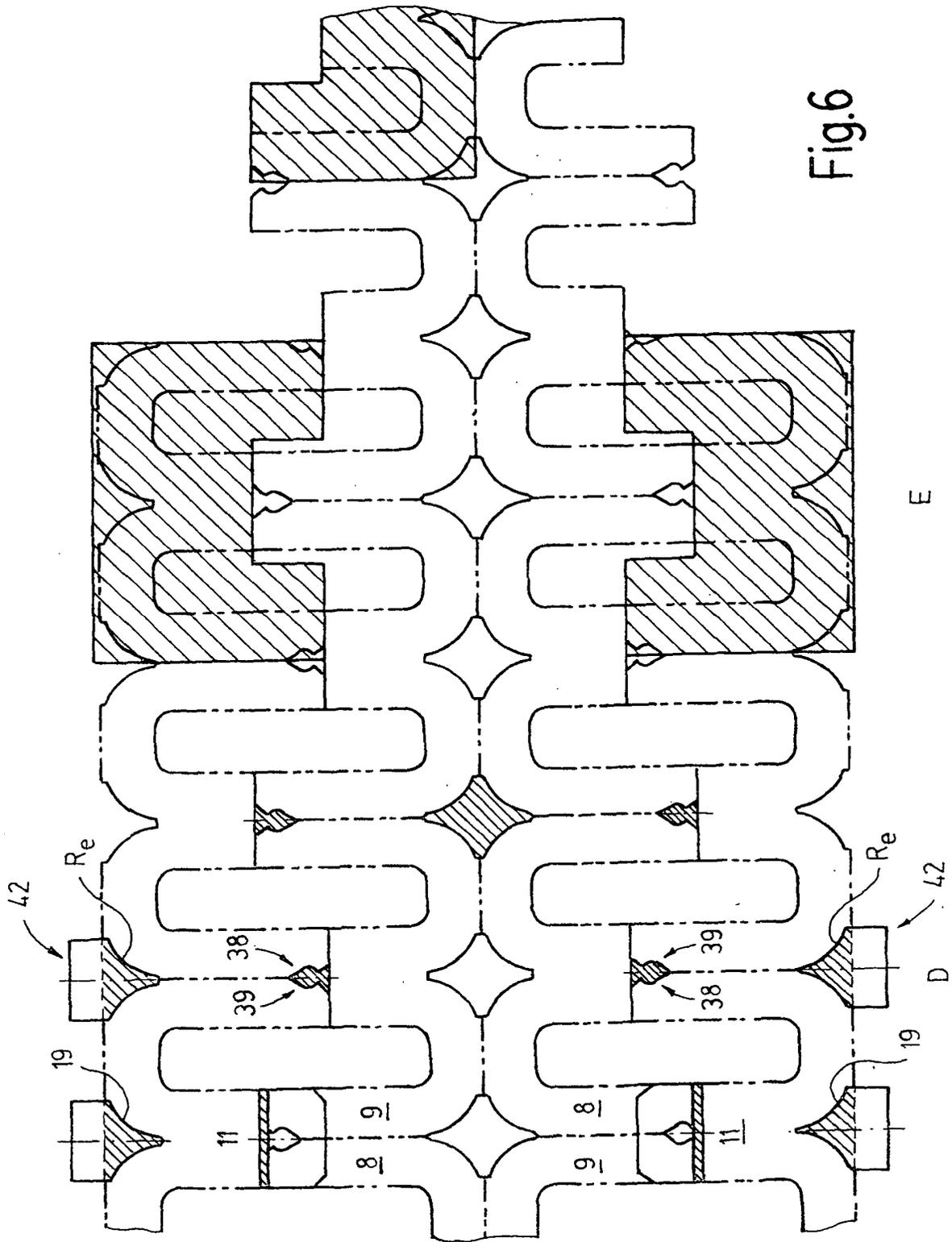


Fig.6

