

(19)



(11)

EP 2 395 518 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.12.2011 Patentblatt 2011/50

(51) Int Cl.:
H01F 3/14 (2006.01) H01F 27/02 (2006.01)
H01F 27/26 (2006.01) H01F 41/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10005933.6**

(22) Anmeldetag: **09.06.2010**

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

• **Krämer, Wilhelm**
69207 Sandhausen (DE)

(74) Vertreter: **Riebling, Peter**
Patentanwalt,
Postfach 31 60
88113 Lindau/B. (DE)

(71) Anmelder: **STS Spezial- Transformatoren-Stockach GmbH & Co.**
78333 Stockach (DE)

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

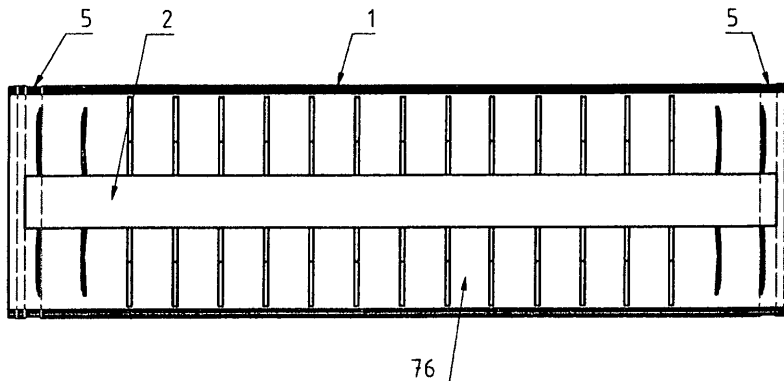
(72) Erfinder:
• **Gulden, Christof**
78351 Bodman-Ludwigshafen (DE)

(54) **Gehäuse zum Aufbau von Luftspalt-getrennten magnetischen Kernsäulen für induktive Bauteile**

(57) Die Erfindung betrifft ein Gehäuse zum Aufbau von Luftspalt- geteilten magnetischen Kernsäulen für induktive Bauteile. Das Gehäuse umfasst mindestens einen langgestreckten Rasterschalen- Hohlkörper, an dessen innerer Mantelfläche mehrere, radial in den Innenraum hineinragende Rippen oder Rippenansätze und Noppen angeordnet sind, wobei der Innenraum durch die Rippen, Rippenansätze oder Noppen oder Nuten mit

Zwischenlagen in mehrere meist viele axial aneinander gereihete Kammern zur Aufnahme von die magnetische Kernsäule bildenden Kernscheiben oder Kernteilen unterteilt ist. Dabei sind die inneren Rippen- oder Rippenansätze meist starr ausgebildet, die nach außen angeordneten Rippen komprimierbar oder Noppen biegsam bis abscherbar um genaue Summenluftspalte herstellen zu können.

Fig. 1



EP 2 395 518 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gehäuse zum Aufbau von Luftspalt- geteilten magnetischen Kernsäulen für induktive Bauteile, insbesondere für Drosseln, Übertrager Transformatoren, Wandler, und ähnliche induktive Bauteile.

Stand der Technik:

[0002] Stand der Technik ist beispielsweise gegeben durch die EP 1 501 106 A1 desselben Anmelders. Diese Anmeldung zeigt neuere Ferrit- Luftspalt- Technologien u. a. in Form von so genannten Sinus- Drosseln, die sich vorwiegend in der Fotovoltaik etabliert haben.

[0003] Die Spulenkörper dieser Drosseln sind meist dünnwandige Zylinder, sie tragen eine oder mehrere Wicklungen einer Drossel, eines Übertragers oder eines Transformators.

[0004] Es ist bekannt, das derartige Spulenkörper oder Isolierzylinder beispielsweise im Spritzguss-oder Strangpressverfahren hergestellt werden, wobei der Spulenkörper als Hohlzylinder ausgebildet ist, in den beispielsweise magnetische Kerne eingesetzt werden. Es sind aber auch gewickelte Spulenkörper bekannt, die zu Isolierzylindern geformt werden.

[0005] Weiter ist bekannt, dass Kerne für Drosseln beispielsweise säulenförmig ausgebildet werden und aus einem oder mehreren miteinander verklebten Kernteilen und Kernscheiben bestehen, die durch so genannte "Luftspalte", z. B. in Form von Zwischenlagen aus Isoliermaterial, voneinander getrennt sind.

[0006] Bisher wurden diese Kernsäulen aus z. B. Kernscheiben mit dazwischen liegenden Luftspalten, die ne die bekanntlich keine Luftspalte sind, sondern aus Isolierzwischenlagen bestehen) aufgebaut und zusammengeklebt, um diese Kernsäulen in Spulenkörper einzusetzen oder die Kernsäule mit Isoliermaterial zu umwickeln. Zweck dieser Luftspalte ist es, die elektromagnetischen Eigenschaften der Drosselspulen zu gestalten und zu optimieren, damit möglichst hohe Beträge magnetischer Energie in den Luftspalträumen gespeichert werden, die Streufelder außerhalb der Luftspalte bzw. der Innenseiten der Wicklungen aber dennoch niedrig gehalten werden. Zum anderen dienen die "Luftspaltzwischenräume" dazu, einzelne Kernteile oder Scheiben, mechanisch miteinander zu verbinden, insbesondere um die so genannten Luftspalte mit Klebstoff- beschichteten Scheiben zu überbrücken.

[0007] Dieses übliche Verfahren zur Herstellung von magnetischen Kernsäulen aus vielen Scheiben oder Kernteilen ist zeitaufwendig und kostenintensiv. Hinzu kommt, dass es nicht einfach ist, fluchtende Kernsäulen aufzubauen und gleichzeitig zu kleben. Diese Kernsäulenaufbauten werden behindert, zumindest erschwert, durch die Toleranz der Scheibendurchmesser und Dicken, die eigentlich nicht eng genug herstellbaren Toleranzen der Luftspaltscheiben, der Dosierung der Klebermengen, und Schichtdicken, auch der unterschiedlichen Viskosität der Kleber wg. Standzeiten, unterschiedlicher Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten.

[0008] Alle diese instabilen Faktoren und Parameter entfallen beim Einsatz von Rasterschalen Gehäusen.

Darstellung der Erfindung:

[0009] Der Erfindung lag u. a. die Aufgabe zugrunde, ein Gehäuse für magnetische Kernsäulen derart zu gestalten, dass induktive Bauteile mit vierteiligen, durch Luftspalte getrennten Kernscheiben oder Kernteilen, einfacher und kostengünstiger realisiert werden können.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Gehäuse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Das Gehäuse ist als so genanntes Rastergehäuse mit Rasterchale, Rasterleiste oder auch einem Rasterverguss ausgebildet. Das Rastergehäuse bildet Kammern zur Aufnahme von Kernscheiben oder Kernteilen, die zusammen den magnetischen Kern bilden. Durch Kombination z. B. mit einem entsprechenden Außengehäuse oder einem neuartigen Wannengehäuse können zwei oder mehrere dieser Rastergehäuse im Folgenden Rasterschalen genannt, zu einem komplexen induktiven Bauteil zusammengestellt werden. Das Rastergehäuse dient zum Aufbau eines einfachen induktiven Bauteils mit magnetischem Kern. Durch Kombination mit z. B. einem entsprechenden Außengehäuse oder Wannengehäuse können zwei oder mehrere dieser Rastergehäuse zu einem größeren induktiven Bauteil kombiniert werden.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen und andere erfinderische Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0013] Die erfindungsgemäßen Rasterschalen, Rasterleisten, Rasterumgüsse umfassen mindestens einen langgestreckten Hohlkörper, an dessen innerer Mantelflächen mehrere, radial in den Innenraum hineinragende Rippen, Noppen oder andere Konfigurationen, wie z.B. Nuten mit Zwischenlagen, angeordnet sind, wobei die Teil-Innenräume durch Rippen, Wellflächen, auch axial biegbare Noppen, oder Nutzen quasi in mehrere bis viele axial aneinander gereihete Kammern, zur Aufnahme von Kernscheiben und Kernteilen unterteilt sind.

[0014] Vorzugsweise bestehen die Hohlkörper der Rasterschalen aus zwei axial geteilten Halbschalen, wobei jeder Kernteil bzw. jede Kernscheibe durch mindestens eine kreisförmig angeordnete Rippen- oder Noppenanordnung oder

andere Konfigurationen, wie z.B. Nuten, in welchen die Kernscheiben oder Kernteile gehalten werden, von einer benachbarten Kernscheibe oder einem Kernteil getrennt ist.

[0015] Die Kammern werden entweder gebildet durch die an den inneren Mantelflächen der Rastergehäuse ausgebildeten, radial in den Innenraum ragende Rippen oder Rippenansätze oder Noppen, oder aber durch in der Innenwandung der Rastergehäuse ausgebildete Nuten mit Zwischenlagen. Die Rippen oder Rippenansätze oder Noppen beziehungsweise die Zwischenlagen definieren zumindest zum Teil die erforderlichen Luftspalte zwischen den Kernscheiben oder Kernteilen.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Rasterschalen symmetrisch aufgebaut, d. h. es werden beispielsweise halbzyllindrische, rechteckige oder andersförmige Hohlräume im Inneren der beiden Gehäusehalbschalen gebildet, in denen Kernscheiben oder anders geformte Teil-Kerne in der für den jeweiligen Typ des induktiven Bauteils notwendigen Weise untergebracht werden können.

[0017] Ein gefügter Hohlkörper aus z. B. zwei Rasterhalbschalen bildet mehrere bzw. viele Teil-Rasterräume aus, beispielsweise zylindrische Kammern aber auch andere geometrische, z. B. quader- und kubusförmige Ausgestaltungen, die Teilungen zwischen Kernscheiben oder Kernteilen ermöglichen.

[0018] Die Scheiben oder Kernteile werden in die Kammern der ersten Rasterhalbschale eingelegt und durch die zweite Rasterhalbschale verschlossen. Damit erübrigen sich Stapelungen, bei dem beispielsweise Kernscheiben, Scheibe für Scheibe aufeinander geklebt werden mussten.

[0019] Diese erfindungsgemäßen Rasterschalen können zum Beispiel auch für die Verpackung von Kernscheiben oder anderen Kernteile verwendet werden. Anstelle der meist verwendeten Paletten, können die einzelnen Scheiben oder Kernteile beim Hersteller in Rasterschalen eingelegt werden. Sie werden bei Transporten in gleicher Qualität wie bisher geschützt. D. h. beide Seiten, d. h. Kernmaterialhersteller und der Drosselhersteller profitieren von dieserart geteilter Produktion. Der Kernmaterial- Hersteller kann die Teile schnell und Volumen- sparend verpacken. Der Drosselhersteller erhält ohne Mehraufwand gestapelte Kernsäulen und braucht diese nur noch durch Verguss mit geeigneten Vergussmassen zu Kernsäulen werden zu lassen.

[0020] Es ist verständlich das diese Art Vorgehen es erlaubt, deutlich rationeller und präziser Kernsäulen zu fertigen, als es beispielsweise durch einzelnes Aufstapeln von Kernteilen oder Scheiben, (auch wenn die Stapeltechniken automatisiert oder teilautomatisiert sind

[0021] Nach dem Umschluss der Rasterhalbschalen um die Kernscheiben oder Teilkern, können die verbleibenden Hohlräume mit dünnflüssigem Klebharz gefüllt werden. Aber auch Standardharze sind verwendbar, wenn die Kernsäulen nach der Befüllung mit zähflüssigerem Harz oder einer anderen Ausfüllmasse evakuiert werden. Bei dem erwähnten Innenstrukturverguss wird das Differenzvolumen zwischen den Kammern für die Rasterschalen und dem Volumen der Kernscheiben oder Kernteilen, auch der Zwischenräume zwischen den äußeren Kernscheiben sowie Außen-Gehäusen, Jochen mit dünnem Harzen aber auch Standard- Ausfüllmassen gefüllt. Es werden Vergussmassen mit vorzugsweise geringeren thermischen Ausdehnungskoeffizienten verwendet. Das Eindringen der Vergussmassen in die zu füllenden Hohlräume kann durch evakuieren der Hohlräume unterstützt werden.

[0022] Das Wesentliche der Innovation u. a. ist, dass vorstehend genannte minimalen Innenraumvolumina zusammenhängend gestaltet sind, nach Außen gedichtet wurden, jedoch im Bereich des Harzeintrittes zur Atmosphäre geöffnet ist und mit kleinvolumigen Auffülldepots an der Öffnungsstelle gestaltet ist.

[0023] Die Vorteile liegen auf der Hand. Außer der Minimierung der Materialmengen und der Herstellkosten, und weniger Harze- oder Füllmassen, ermöglicht diese Technik physikalische Vorteile, wie Volumen-, Gewichts- und Anordnungsvorteile, für den Aufbau von induktiven Bauteilen, beispielsweise Drosseln in Wechselrichtern aber auch für alle andere Anwendungen.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Dabei ergeben sich aus den Zeichnungen und Ihrer Beschreibung weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen:

[0025]

Figur 1, 1 a, 1 b: zeigen eine Draufsicht und einen Schnitt durch eine Rasterhalbschale I.

Figur 2, 2a: zeigen Schnitte durch die Rasterhalbschale I mit geformten Rippen in der Gehäusehalbschale.

Figur 2b zeigt Trapez -Nute- Zarge - Konfiguration

Figur 2c zeigt umlaufende Nute für Anschluss Außengehäuse

EP 2 395 518 A1

	Figur 2d	Zeigt Einfach- Nute- Zarge- Konfiguration
	Figur 3, 3a	zeigt Ansicht, Schnitt, Kernteilen bestückte Rasterhalbschale I.
5	Figur 4	Draufsicht bestückte Kernsäule oder Rasterhalbschalenpaar I.
	Figur 4a	Schnitt, einer Kernsäule gebildet aus Rasterhalbschalen I.
10	Figur 5	Seitenansicht flexible (abscherbare Rippe) in Halbschale I.
	Figur 5a	Seitenansicht Luftspaltrippen groß starr I.
	Figur 5b	Seitenansicht Luftspalte mit Rippenansätzen klein starr, II
15	Figur 5c	isometrische Innenansicht Fig. 5b Rasterhalbschale II
	Figur 5d	Schnitt, Stellbereich R. Schale II, Kernscheiben lose i
20	Figur 5e	Schnitt, Stellbereich R. Schale II Kernscheiben eingestellt
	Figur 5f	Rasterhalbschalen I große Starr und flexible Wellrippe
	Figur 5g	komprimierbare Zwischenlage Kernscheiben I
25	Figur 5h	Doppel-Raterschale I mit flexiblem Dünnwandscharnier
	Figur 5i	Doppel-Raterschale II mit flexiblem Dünnwandscharnier
30	Figur 5j	Isometrisch Doppel-Raterschale I mit Dünnwandscharnier
	Figur 5k	Isometrisch Doppel-Raterschale II m. flex Dünnwandscharnier
	Figur 6	Spulenseite und Seite eines Außengehäuses I.
35	Figur 6a:	Jochseite eines Außengehäuses I.
	Figur 6b:	Draufsicht des Außengehäuses I.
40	Figur 7:	Seitenansicht Wicklung auf Spulenkörper I.
	Figur 7a:	Draufsicht Wicklung auf Außengehäuse I.
	Figur 7b:	Isometrie mit zwei bewickelten Spulenkörpern.
45	Figur 7c:	Spulenseite eines Außengehäuses I.
	Figur 7d:	Rückansicht des Außengehäuses I.
50	Figur 7e:	Draufsicht bewickelte Kernsäulen - Außengehäuse verbunden
	Figur 8:	Kernsäulen nach Umspritzen, angedeuteten Außengehäuse
	Figur 8a:	Kernsäulen, an einer Außenseite
55	Figur 9:	eine Einzelwicklung
	Figur 9a:	Draufsicht einer Einzelwicklung

EP 2 395 518 A1

- Figur 10: Kernsäulenstapel mit Rohrumhüllung ohne Rippen
- Figur 11: Draufsicht von Figur 10
- 5 Figur 12: Kernscheiben mittels Rasterstift- Halterung in Form
- Figur 13: Herstellformen mit Rasterstifttechnik
- Figur 14: umspritzte Quadrat- und Rechteckernteile
- 10 Figur 15: umspritzte Stapel-Kernsäulenversion
- Figur 16: Draufsicht der Figur 14
- 15 Figur 17: Draufsicht der Figur 15
- Figur 18: Kernsäulenschalen ohne Rippen Draufsicht
- Figur 19: Seitenansicht einer Gehäusehalbschale ohne Rippen
- 20 Figur 19a: Draufsicht auf eine Gehäusehalbschale ohne Rippen
- Figur 19b: isometrische Ansicht der Gehäusehalbschale mit Nuten
- 25 Figur 19c: isometrische Ansicht des zusammengesetzten Gehäuses ohne Rippen.
- Figur 19d: isometrische Ansicht des zusammengesetzten Gehäuses mit Zwischenlagen
- Figur 20: Rasterschale mit Lochmuster
- 30 Figur 21: Kernsäulenleiste in Dreieck Anordnung 120°
- Figur 22: Kernsäulenleiste gemäß Figur 21, Seitenansicht
- 35 Figur 23: Kernsäulenleiste als Distanzteil zu Wicklung
- Figur 24: Einstellung Induktivität in Spritzmaschine
- Figur 25: Zusammenstellung Drossel mit Rasterschale Standardjoche
- 40 Figur 26: Joche für Großserien Version
- Figur 27: Außengehäuse Großserien Version
- 45 Figur 27a: Dichtung für Innenverguss Kernscheiben und Joche Version
- Figur 28: Explosionszeichnung Drossel Außengehäuse Version
- Figur 29: Zusammenstellung Drossel Außengehäuse Version
- 50 Figur 29a: Zusammenstellung Schnitt Innenstrukturverguss
- Figur 29b: Zusammenstellung Stirnseite
- 55 Figur 29c: Drehstrom- Drosselstapel mit Außengehäuse
- Figur 30: Rasterdrossel mit Wannengehäuse

	Figur 30a, 30b	Rasterdrossel mit Wannengehäuse
	Figur 31, 31a	Kernsäulen mit Wicklung, verschaltet
5	Figur 32	Wannengehäuse Seitenansicht
	Figur 32 a	Wannengehäuse Draufsicht
	Figur 32 b	Wannengehäuse Längsschnitt
10	Figur 32 c	Wannengehäuse Stirnseite
	Figur 32 d	Wannengehäuse Kernsäulenaufständerung
15	Figur 32 e	Wannengehäuse Mitte, Schnitt

Beschreibung der bevorzugten Ausgestaltungen:

20 **[0026]** Die nachfolgenden beschriebenen Ausführungen der Erfindung beziehen sich z.B. auf Gehäuse zum Aufbau von Spulen für Drosseln, deren Magnetkreise aus weitgehend standardisierten weichmagnetischen Materialien oder Ferrit-Materialien, wie Kernscheiben und Joche, bestehen. Des Weiteren betrifft die Erfindung Gehäuse zum Aufbau von Spulen für Drosseln, deren Magnetkreise aus Jochen und Kernteilen aus nicht standardisierten Magnetmaterialien zusammengestellt werden, d. h. bei denen Optimierungen an Jochen und Kernteilen, Scheiben und Außengehäusen vorgenommen wurden, damit die Kernideen und Sekundär- Innovationen besser zum Tragen kommen.

25 **[0027]** Die Figuren 1 und 1a zeigen eine Draufsicht bzw. einen Schnitt durch eine so genannte Rasterhalbschale 1a. Die Rasterhalbschale 1a ist in Form eines dünnwandigen Halbzylinders ausgebildet und hat eine durchgehende axialflache Nutaussparung 2, vgl. auch Figur 18. Links und rechts der Nut 2 sind z. B. paarweise dünne Rippen oder Rippenansätze 3 bzw. (3a in Figuren 5) oder Nuten 89 mit Zwischenlagen 80 (Figs. 19c, 19d) angeordnet, welche den Innenraum der Halbschale 1a in einzelne Kammern 76 unterteilen. Die Einzelkammern 3b sind in Längsrichtung der Gehäusehalbschale Fig. 1a hintereinander angeordnet. Weiter sind die Rippen/Ansätze 3, 3a oder Nuten am Innenumfang der Gehäusehalbschale 1 a angeordnet, vorzugsweise paarweise in Form von beispielsweise Kreissegmenten.

30 **[0028]** Jeweils am Ende der Rasterschalen 1 a, b sind zusätzliche umlaufende Nuten 5 vorgesehen, die zur Befestigung von Außengehäusen dienen, wie folgend beschrieben wird:

35 **[0029]** Die Figuren 2 bis 2c zeigen Querschnitte durch Rasterhalbschalen 1a, 1b bzw. die Fügungsbeispiele zeigen Fig. 2b und 2c. In Figur 2 ist die Seitenansicht der Außenseite einer Rasterhalbschale 1 a dargestellt. Die Rippen/Ansätze 3, 3a sind unabhängig von ihrer radialen Höhe vorzugsweise als starre Rippen bzw. Rippenansätze ausgebildet, die mit der Innenwand der Gehäusehalbschale 1a, b verbunden sind.

40 **[0030]** Figur 2a zeigt einen Schnitt durch die Rasterhalbschale 1a im Bereich der starren Rippen 3. Die Rippen 3, 4 sind jeweils durch die Aussparung der flachen Rundnut 2 voneinander getrennt und vorzugsweise paarweise ausgebildet. Figur 2b zeigt eine isometrische Ansicht einer Gehäusehalbschale mit starren Rippen 3 biege- bis zur Abscherung geeigneter Wellenrippen 4 oder Noppen 4a in Fig. 5c. Die biegbaren bzw. zusammenpressbaren Rippen oder Noppen 4, 4a sind vorzugsweise an den jeweiligen Außenpartien der Rasterschalen 1 a, 1 b angeordnet.

45 **[0031]** In ihren axialen Seiten hat jede Raster-Gehäusehalbschale 1 a eine durchgehende Zarge 2 in Fig. 2b, c, sowie eine durchgehende Nut 7, mit welchen diese mit einer anderen identisch aufgebauten Gehäusehalbschale 1 b zu einem kompletten zylindrischen Gehäuse 1 verbunden werden kann.

50 **[0032]** Im den Außenbereichen der Rasterschalen sind axial biegbare Noppen 35 in Fig. 5d, e im Lose-Zustand Fig. 5d und gespannten Zustand Fig. 5d gezeigt. Der Luftspalt 36 ist ebenfalls groß und in ungespanntem Zustand. Die leichte und beschädigungslose Biegsbarkeit der Noppen 4a wird dadurch möglich, weil um die Noppenfüße jeweils Aussparungen 34 in Fig. 5c angeordnet sind. Die Differenz zwischen dem Durchmesser der Kernscheiben 9 und dem Tiefenmaß der Aussparungen über den Innendurchmesser der Rasterschalenkammer 3b hinaus, ermöglicht eine axial elastisch federnde Verstellung gemäß Fig. 5e jeweils z. B. zwischen einer oder mehrerer Kernscheiben 9 bzw. deren Luftspalten, Fig. 5d. Figur 5e zeigt verkleinerte Luftspalte 37 in gespanntem Zustand.

55 **[0033]** Die Figuren 5g (1), (2) zeigen als Alternative zum Vorstehenden eine elastische Zwischenlage 78, 79, 80, in Form einer komprimier- und dehnbaren dünnen Platte, die anstelle oder zusätzlich zu biegbaren Rippen 4 oder Noppen 4a eingesetzt werden kann, z.B. gemäß Figur 19d.

[0034] Die Figuren 3 und 3a zeigen eine Ansicht bzw. einen Schnitt durch eine Rasterhalbschale 1 a mit eingelegten Kernscheiben 9 als magnetische Kernsäule. Die Rasterhalbschale 1a umfasst Rippen 3, 4 oder Rippenansätze, Noppen 4a, vgl. Fig. 5 ff.

[0035] In die Hohlräume bzw. Rasterkammern 3b zwischen den Rippen 3, 4 oder Noppen 4a oder in durch Zwischenlagen getrennte Nuten werden die Kernteile , z. B. in Form von Kernscheiben 9, eingelegt, wobei die Plus-Toleranz-Durchmesser der Kernscheiben 9 geringer sind, als die Innendurchmesser zweier zusammen gefügter Rasterhalbschalen 1 a, 1 b oder auch Scharnier-geschlossene Rasterhalbschalen Fig. 5h bis 5k.

[0036] Jeweils an den Enden der Rasterschalen ist der Innendurchmesser der gefügten Rasterschalen vermindert Fig. 5c, 57, d. h. die beiden äußersten Kernscheiben sitzen spielfrei oder unter leichter Pressspannung in der unvergossenen Rasterschale 1 a, 1 b. Somit können beim Aufziehen der Außengehäuse Fig. 25 und 28 auf die unvergossenen Kernsäulen die Endpartien der Rasterschalen- Hohlkammern nicht zusammengedrückt werden, weil die Kernscheiben 9 absolut starr sind und ohne Spiel in den zugeordneten Kammern 3b sitzen, was zu einer guten Kraftschlussverbindung Kernsäulen- Außengehäuse führt. Ansonsten sind die "Dicken" oder "Höhen" der Kernscheiben 9 geringfügig kleiner als die minimalen Durchmesser und Axialmaße der Rasterkammern 3b, also der Abstand zwischen Rippen, Rippenansätzen und Noppen 3 zu 3 oder 3 zu 4.

[0037] Nach dem Einlegen der Kernteile oder Kernscheiben 9 in die Rasterkammern 3b, 76, oder auch 19d zwischen den Positionen 3-3, 3-4, 4-4 bzw. 3a-3a bzw. 3a-4a und 4a-4a wird die Rasterschale 1 a mit einer zweiten Rasterschale 1 b, 19d verschlossen oder analog der Figuren 5h oder 5k mittels eines Scharniers 52 geklappt. Damit erübrigen sich übliche Stapelarbeitsgänge, bei denen Kernscheiben/Teile Stück für Stück aufeinander gestapelt und geklebt werden müssen.

[0038] Die beschriebene Technik des Einlegens der Kernteile 9 in die Rasterhalbschalen 1a, b ist deutlich rationeller und präziser als das Stapeln einzelner Kernscheiben oder Kernteile, auch wenn Stapeltechniken automatisiert oder teilautomatisiert sind bzw. waren. Erfindungsgemäß reduziert sich der Aufwand zum Zusammenführen der Kernteile 9 auf einfache und kurzzeitige Einlegevorgänge der Kernteile 9 in die Kammern 3b der Rasterhalbschale 1a und das Klebefügen der zweiten Gehäusehalbschale 1 b, bzw. Fig. 5d, 5e erheblich.

[0039] Außer einer evtl. Klebung der Längsnuten/Zargen 6, 7 der Rasterhalbschalen 1 a, 1 b sind keine weiteren manuellen oder automatisierten Operationen zur Zusammenstellung der Rasterschalen mit Kernteilen notwendig.

[0040] Die Figur 4 zeigt z. B. die gefügte Konfiguration 1 a, 1 b bestehend aus Rasterhalbschalen 1 a und 1 b. Die Figur 4a zeigt zusammen gesetzte Kernsäule 1 mit eingelegten Kernteilen 9. Die Figuren 5, 5a bis 5g zeigen im Detail Querschnitte des Zusammenbaus von Rasterhalbschalen 1 a und 1b und Fig. 19 ff. Jede Rasterhalbschale 1a, 1 b umfasst am Innenumfang verteilte Rippen 3 (Fig. 5a) oder Rippenansätze 3a (Fig. 5b), sowie biegbare Rippen 4 (Fig. 5) oder Noppen 4a (Fig. 5c), welche die Zwischenräume, also Kammern 3b, zur Aufnahme der Kernteile 9 bilden.

[0041] Die Figur 2b zeigt die an der Längsseite der Rasterhalbschalen 1 b 1 a verlaufenden Zargen 6 oder 6a bzw. Nuten 7 oder 7a, die ein genaues und elektrisch sicheres Zusammenfügen und Verkleben der beiden Rasterhalbschalen 1 a, 1 b ermöglichen.

[0042] Wie die Figur 2b und 2c zeigen, können Zargen 6, 6a und Nuten 7, 7a sowohl trapezförmige Querschnitte als auch rechteckige Querschnitte aufweisen. Die Figuren 5b bis 5k zeigen, dass längsseitig generell spannungsfeste Füge-Nuten vorgesehen sind.

[0043] Weiter besteht auch die Möglichkeit, Scharnier-Rasterschalen Fig. 5h bis Fig. 5k herzustellen. Die beiden Rasterschalen, quasi ein Unter- und Oberteil, sind an eine ihrer Längsseiten mit einem Biegescharnier 52 miteinander verbunden und können mittels dieses Biegescharniers 52 zusammengeklappt werden. In diesem Falle wird eine Seite der Doppel-Rasterschale (Fig. 5j) mit Kernscheiben bestückt und die nicht bestückte Rasterschale auf die bestückte Schale geklappt.

[0044] Vorteilhaft ist die natürliche Dichtheit der Mantelscharnierverbindung. Des Weiteren werden keine Handhabungen und Aufsetzjustierungen (Fig. 5i) mit der zweiten Rasterschale benötigt, weil das integrierte Dünnwand-Biegescharnier 52 keine Verschiebung der Rasterschalen untereinander zulässt.

[0045] Welche der erfindungsgemäßen Versionen gewählt werden, Einzel- Rasterschalen Fig. 1-oder Doppel- Rasterschalen, Fig. 5 folgende, oder Rasterschalen mit Nuten 89 (Fig. 19c), alle Rasterschalen- Ausführungen können mit den so genannten Außengehäusen verbunden werden.

[0046] Die Figuren 6 bis 6b und 27 und Explosionszeichnung Fig. 28 beispielsweise zeigen Außengehäuse 10, 43, welche mit Rasterschalen-Kernsäulen verbunden werden können. Diese Außengehäuse 10, 43 bestehen z. B. aus einer Zwei-Loch-Basisplatte, Befestigungsstegen und bei Version Fig. 27 zusätzlich aus einem Umrandungskragen, der für speziell geformte Joche und der Aufnahme von Gießharz Fig. 28 konzipiert ist.

[0047] Die Basisplatte des Außengehäuses 10, 43 umfasst Bohrungen 11 mit Hinterschneidungen 12, damit die Kernsäulen kraftschlüssig und scherfest am Außengehäuse 10, 43 arretiert werden können. Die Öffnungen 11 mit den Hinterschneidungen 12 werden mit Klemmschrauben 13 in ihren Durchmessern vermindert, indem die Klemmschraube 13 angezogen wird. Die Hinterschneidungen 12 der Bohrungen 11 der Außengehäuse in Fig. 25, 28 greifen in die Nuten 5 der Kernsäulen 1 ein und werden durch Klemmschrauben 13 in den Nuten 5 verklemt. Der verbleibende Klemmspalt 14 wird mit einer Dichtung 15 so abgedichtet, dass die Verbindungen zwischen Kernsäulen 1, den Außengehäusen 10 und den am/im Außengehäuse gehaltenen Jochen 17 geschlossen ist und beim Ausgießen der Hohlräume keine Lecks den Vergussvorgang stören.

[0048] Nachdem z. B. die Wicklungen auf die vormontierten Rasterschalen 1, gleich welcher Ausführung, aufgebracht sind, werden die Außengehäuse 10 über die Hinterschneidungen 12 an den Enden der Kernsäulen gerückt. Der Anzug der Klemmschrauben 13 in den Außengehäusen 10 (Fig. 7c oder Fig. 27), flanscht die Außengehäuse 10 kraftschlüssig auf die Kernsäulen 10 auf.

[0049] Figur 9 zeigt eine Einzelwicklung 16, wie sie auf das Rasterschalen 1 aufgebracht sind. Figur 9a zeigt eine Draufsicht auf eine Einzelwicklung. Es bildet sich zwischen den Kernsäulen 1 über die Schnittstelle Außengehäuse 10 eine Verbindung, die z. B. durch automatische Verklebung mit dem Strukturguss noch stabiler gemacht werden kann. Die mit Jochen 17 bestückten Außengehäusen 10 und damit verbundenen Kernsäulen 1 werden nach dem Zusammenbau mit niederviskosem Füll- und/oder Klebeharz befüllt. Dabei wird das Differenzvolumen zwischen Innenraum der Rasterschalen 1, abzüglich der Summe der Volumina der Kernteile 9 plus Jochklebung gefüllt.

[0050] Die Gussmasse fließt durch die axial gedichteten Rasterschalen Fig. 25 und 28 und füllt sich von der Innenseite Joch 40, Außengehäuse 11, 12 über die einzelnen Kernscheiben 9 bis zum Auffüllraum zwischen dem "oberen" Außengehäuse 43 und Joch 40, wo keine Dichtung platziert ist, auf. Gleichzeitig entweicht durch das Harz verdrängte Luft aus den minimalen Hohlräumen der Kernsäulen 1 mit Wicklungen 16 und den Klebe- und Gussräumen zwischen Außengehäusen 10 und Jochen 17. Als Gussmasse, wird in der Regel dünnflüssiges Gieß-, Polyester- oder PU-Harz etc. verwendet.

[0051] Die Figuren 4, 4a, 4b zeigen, wie Kernscheiben 9 oder Kernteile einer Kernsäule in die Gehäusehalbschale 1a eingelegt werden. Die Kernscheiben oder Kernteile 9 haben in der Regel ein geringes axiales Spiel in ihren jeweiligen Kammern, weil die Rippen 3 bzw. 4 dünner ausgebildet sind, als der vorgesehene und berechnete Luftspalt zwischen den Scheiben oder Kernteilen 9. Etwaige Toleranzen der Kernteile 9 werden problemlos ausgeglichen. Die zweite Gehäusehälfte 1 b wird über die mit Kernteilen 9 gefüllte Gehäusehälfte 1a verschlossen. Zuvor kann -alternativ muss aber nicht- Klebstoff in die Nut 7 oder an die Zarge 6 der Gehäusehälften eingebracht werden.

[0052] Die Figuren 2, 2a, 5-5k zeigen außer den starren Rippen 3, 3a axial bewegliche Noppen 4a (Fig. 5b) und alternativ oder zusätzlich komprimierbare Zwischenlagen 8 (Fig. 5g), welche eine größere Kernscheiben-Rückstellmöglichkeit 5e bzw. 5d z. B. bei ungenauer Justierung haben.

[0053] Die biegbaren Noppen 4a (Fig. 5b, 5c) und auch die komprimierbaren Zwischenlagen 8 (Fig. 5g) an Enden der Rasterschalen 1a, Kernsäulen, werden benötigt, weil die Kernsäulen viele Kernscheiben oder Kernteile 9 aufweisen, die mit Maßtoleranzen behaftet sind.

[0054] Sind die Toleranzen von Teilen der Fertigungschargen, z. B. der Kernscheiben 9, nicht nach der Gaußschen Verteilung gemischt, wovon bei Ferrit-Produktionen auszugehen ist, gehen die Toleranzen vieler Teile meist in eine Richtung. Deshalb ist ein größerer Luftspalt-Ausgleich nötig und wird gemäß den Figuren 5d, 5d reguliert und justiert Fig. 5e.

[0055] Deshalb ist es wichtig, dass der Nennwert der Induktivität einer fertigen Drossel oder induktiven Bauteiles vor dem Innenverguss genau und sicher einstellbar ist, damit in jedem Fall der Summenluftspalt der Drossel einstellbar wird.

[0056] Die Längen der Rasterschalenhälften 1 a und 1 b sind grundsätzlich kleiner als die Längen der hintereinander gereihten Kernscheiben 9 plus der Summe der Luftspalte. D. h. die stirnseitigen, äußeren Kernscheiben oder Kernteile 9 ragen geringfügig mit einem Überstand 38, 39 aus den geschlossenen Rasterschalenhälften 1a, 1b (Figuren 5d, 5e), hinaus. Dies ist erforderlich, um eine Kraft 53, 54, Fig. 5d, 5e) jeweils auf die äußeren Kernscheiben 9 oder Kernteile ausüben zu können, damit der Kernscheibenabstand plus/minus verstellt und damit die Länge der Kernsäule eingestellt werden kann, andererseits aber auch, damit auf die Flächen der äußersten Kernscheiben bzw. Kernteile sowie die Joche 17 bzw. 40 (Fig. 28) nahezu ohne Spalte aufgelegt werden können.

[0057] Die Längsfugen der Rasterschalen Fig. 2b, c mit den Zargen 6 und den Nuten 7 werden durch eine Feder-Labyrinth- Klemmfügung dicht (Fig. 2, 2a), damit beim Befüllen der Hohlräume der Rasterschalen- Kernsäule (Fig. 28, 29) und der adaptierten Außengehäuse keine Vergussmasse (Fig. 25, 27, 28, 29) austreten kann.

[0058] Die Anzahl der Spritzteile einer Drossel ist gemäß Vorstehendem 6. Diese Zahl kann halbiert werden, wenn z. B. an einer Außenseite der Rasterschalen horizontal geteilte Außengehäuse (Fig. 8, 8a 5, 5d) spritztechnisch integriert werden oder zwei Rasterschalen 51 mit einem verbindendem Dünnwandscharnier 52 klappbar ausgestaltet werden.

[0059] Figur 7 zeigt eine Zwischenbaugruppe 10 vor der Komplettmontage mit Wicklung 16 und einem in das Außengehäuse 10 eingelegten Joch 17, welches auf gleichen Kernsäulen 1 befestigt ist.

[0060] Ein "halbes Außengehäuse" Fig. 8a, 51 verbindet die Kernsäulen 1 a oder 1 b. Die Figuren 7 und 7a zeigen die Anordnung des Joches 17 in den der beiden gefügten Gehäusen 10. Je eine Wicklung 16 ist jeweils auf den Kernsäulen 1 angeordnet. Wie man aus den Figuren 7d und 7e erkennt, sind auf den Umlaufkragen bzw. Stegen der Außengehäuse 10 Brückenverbindungen 19 angeordnet, welche den Kraftschluss im Außengehäuse schließen, das Joch 17 umgeben und nach Aushärtung des Innenvergusses befestigen.

[0061] Mit z. B. Schneidschrauben Fig. 7d, 18 in den Brückenverbindungen 18, 19, wird eine Verbindung mit den Außengehäusen 10, 51 hergestellt, wobei die Joche auf die Kernstapel 1 in den Rastergehäusen gepresst werden. Mit den Brückenverbindungen 19 können die äußeren Kernscheiben 9 gespannt werden, wodurch z. B. mehrere Luftspalte mit biegbaren Noppen 4, 4a (Fig. 5e) eingestellt werden.

[0062] Nach dem Vorspannen der Joche 17, 25, 28 und der Einstellung der Abstände der Kernscheiben 9 oder Kernteile im Kernstapel kann die Aushärtung der Vergussmasse einsetzen, Fig. 29.

[0063] Bei der Justierungen der Kernstapel kann z.B. auch die "Schrumpfung" der Vergussmasse vorlaufend mit korrigiert werden, dadurch, dass die Differenz, Vergussmasse flüssig - später ausgehärtet, berücksichtigt wird, Figuren 5d, e.

[0064] Auch eine Drossel-Stapel-Funktion kann mit dem Außengehäuse mit realisiert werden. Dazu werden nur definierte Schneidschrauben benötigt, um jeweils eine Drossel auf der nächst niedrigeren aufzusetzen und zu verschrauben. Aber auch "zweite Installationsebenen" sind z. B. in Wechselrichtern möglich. Auf den Drosseln gemäß Vorstehendem können sowohl Metall als auch Kunststoffplatten leicht befestigt werden.

[0065] Die Vorteile der Rasterhalbschalen 1 a, 1 b als Komplettumhüllung mit geflanschten Außengehäusen Fig. 25, 28 sind also neben der stark vereinfachten Fertigung die Eingrenzung von Montagefehlern und die Auffüllung der Luftspalte und die jetzt mögliche planparallele Klebung der Joche. Die Kernidee der einfachen Konfektionierung von Kernsäulen und ihrem Umfeld mit Kernscheiben oder Kernteilen, Jochen wird auch mit variabel alternativen und abgewandelten Elementen und Herstellverfahren beibehalten.

[0066] Wenn es zum Beispiel darum geht Kernstapel vor dem Umspritzen oder dem Vergießen bezüglich ihrer Induktivität einzustellen, können z. B. Rasterleisten 69 auch mit stirnseitig angeordneten Halterungen gemäß den Figuren 21-24 verbunden werden. Die Kraftbeanspruchung der Konstruktion aus Rasterleisten 69 und Halterungen 70 mit dünnen Wandstärken, reicht für die Justierung des Induktivitätswertes aus.

[0067] Dergestalt, dass eine Spritz- oder Gießform in Form von Rasterschalen 69 mit Kernscheiben 9 bestückt und die Länge der Kernsäulen mit Hilfe von Jochen 71 (Fig. 24) eingestellt werden kann, indem die Kernstapel zusammengepresst werden, bis die Nenninduktivität erreicht ist. Erst dann folgt der Umspritzvorgang zum Beispiel gemäß der Kernsäule, Fig. 12. Eine Kernsäulenkennzeichnung stellt sicher, dass bei der Montage der Drosseln die jeweils justierten Kernsäulen bis zur Endmontage zusammen bleiben.

[0068] Eine ähnliche Vorgehensweise ist mit so genannten Kernsäulenleisten Fig. 22-24 möglich. D.h. die Kernscheiben 9 oder Teile werden mit zum Beispiel drei oder vier Rasterleisten 69 vor dem Einlegen in eine Spritzform Fig. 21, 23 durch die Halterungen 70 fixiert und gemäß geschildertem Verfahren eingestellt, ebenfalls umspritzt oder umgossen. Figur 24.

[0069] Die Figuren 26-32 zeigen eine auf Großserien-Fertigung zugeschnittene Drossel-Konzeption auf, bei bisher übliche Einzelteil-Konfigurationen substituiert und weiter entwickelt sind.

[0070] In einer Explosionsskizze Fig. 28 bzw. und der Fig. 29 wird abschließend eine Drossel aufgezeigt, die in hohen Stückzahlen produziert werden kann. Damit eine kompakte Bauformen entstehen, werden keine handelsüblichen quaderförmigen Joche eingesetzt. Anstelle standardisierter quaderförmiger Joche werden "physikalisch geformte Joche" 40 konzipiert, die anhand verschiedener magnetischer Flüsse gestaltet wurden.

[0071] Das heißt, dass z. B. der größte und dimensionierende Querschnitt in der Mitte eines Joches 40 ist, weil nur dort der maximale magnetische Fluss vorhanden ist.

[0072] Alle Querschnitte außerhalb des Mittenbereichs des Joches können auf die Hälfte - links/rechts der Mitte- oder weniger großen Querschnitt vermindert werden.

[0073] D. h. alle vom Mittelbereich nach Außen gehenden Querschnitte Fig. 26, 5, 64, 63 werden den verminderten magnetischen Flüssen angepasst. Dies schafft Raum für die Platzierung von Anschlüssen, Kontaktarmaturen, Wicklungsbrücken, und integrierten Fußkonstruktionen der Drosseln Fig. 27, 28 und den Justiereinrichtungen für die Joche und die Drosseln insgesamt. So wird - bei besseren Fluss/Querschnitt Quotienten - bis zu 30% Magnetwerkstoff bei den Jochen gespart.

[0074] Weiter werden für die Realisierung eines kompletten Innenvergusses einer Drossel Fig. 28, also der Schaffung einer festen Verbindung zwischen Kernscheiben/ Kernteilen, Außengehäusen und Jochen, separat eingegossenen Anfängen, Enden, Verbindungen der Wicklungen oder Kontaktstücken alle Befestigungen zusammengefasst und integriert.

[0075] Die erwähnte Explosionszeichnung Fig. 28 zeigt dies anschaulich. Die Zeichnung in der Zusammenstellung Fig. 29 zeigt auch wie auf diese Weise Volumen- und Gewichtsreduzierung einer Drossel erreicht wird.

[0076] Mit den erfindungsgemäßen Rasterschalen Figuren 5 bis 5k, den Außengehäusen Fig. 27, Fig. 29 werden konzeptbedingt minimale Kapazitäten zwischen den Wicklungen und gegen Erde erreicht, was für die Anwendung in Wechselrichtern sehr vorteilhaft ist, weil die minimierten Kapazitäten die Schaltverluste von Wechselrichtern mindern.

[0077] Hinzu kommen aus den Konzeptionen resultierend die hohen Spannungsfestigkeiten und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit. Implizit ergeben sich große Kriechwege zwischen Spannung führenden Wicklungen und Anschlüssen, was hohe elektrische Sicherheit und auch hohe Stabilität und geräuscharme Drosseln Fig. 25, 29, 31 ermöglicht.

[0078] Klebebrüche zwischen den Kernscheiben 9 Fig. 12, 14, 15, 24, 25, 29 und Kernteilen sind quasi ausgeschlossen. Sollte dennoch ein Klebebruch zwischen Kernscheiben 9 vorkommen, so hat dies keine Folgen, weil die Rasterschalen die Kernsäulen ohne Maßänderungen verbunden halten.

[0079] Die Figur 13 zeigt alternativ zu den vorhergehenden Ausführungsformen eine Komplett-Herstellform, bestehend

aus einem Unterteil 25 und einem Oberteil 26. Mit Hilfe dieser Herstellform 25, 26 können komplett ein- oder mehrteilig gespritzte oder gegossene oder druckgelierte Kernsäulen hergestellt werden. Bei der Herstellform werden pro Kernteil jeweils zwei Haltestifte 27 im Unterteil 25 der Herstellform angeordnet. Die Kernteile 9 können dadurch in der im Unterteil 25 genau mit definiertem Abstand (Luftspalt) fixiert werden. Das Oberteil 26 der Herstellform weist pro Kernscheibe oder Kernteil 9 einen Fixierstift 28 auf. Drei Fixierstifte 27, 28 für jedes Kernteil 9 reichen aus, um die gesamte Anordnung von Kernscheiben 9 vor dem Gussvorgang genau in der Herstellform zu fixieren.

[0080] Am Anfang bzw. am Ende der Stapel von Kernscheiben oder Kernteilen 9 befinden sich in der Form Aufnahmen zur Umschließung der Kernscheiben bzw. zum Abdichten an den Enden der Kernsäulen.

[0081] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung gemäß Figur 20 können die Stifanordnungen in einer Spritz- oder Gießform entfallen, wenn zum Beispiel Rasterschalen 72 mit einem dünnen, mit Löchern versehenen Mantel eingesetzt werden. Das Lochmuster im Mantel der Rasterschale 72 ermöglichen den ungehinderten Eintritt der Spritz- oder Gießmasse in die Spalte zwischen den in der Rasterschale eingelegten Kernscheiben oder Kernteilen, sowie den Verschluss des Isolier-Zylinderteiles um die Kernscheiben oder Teile.

[0082] Mit noch weniger Aufwand können Kernsäulen mit Rasterleisten 69 gemäß den Figuren 21 bis 24 hergestellt werden. Es reichen zwei oder drei Rasterleisten 69 aus, um in einer Spritzform, Fig. 24, Kernscheiben oder Kernteile 9 genau einzubringen und gemäß Vorstehendem zu spritzen oder zu umgießen. Auch hier bestehen wieder zwei Möglichkeiten der Realisierung. Zum Einen können die Rasterleisten 69 in die Halterungen 70 eingelassen werden, Fig. 23; zum Anderen können mit einer Endfixierung die Rasterleisten 69 auch in einfache Durchmesser-Halbschalen, Fig. 21, eingelegt werden. Im ersteren Falle gemäß Fig. 23 kann die schon konzeptbedingte niedrige elektrische Kapazität gegen Erde noch weiter abgesenkt werden, weil die Wicklung am Innendurchmesser nur eine geringe Auflagefläche an den Rasterleisten 69 hat. Im zweiten Falle entspricht die Kapazität der Wicklung gegen Erde den vorherigen Ausführungen.

[0083] Alle wie vorstehend mit Kernscheiben/Kernteilen 9 bestückte Herstellformen gemäß den Fig. 21-24 werden wie bei den Figuren 12 bzw. 13 mit Spritz- oder Vergussmasse gefüllt. Nach dem Erstarren der Spritz- oder Vergussmasse erhält man eine dünn umhüllte Kernsäule. Die Kernscheiben 9 sind durch Rasternoppen oder Scheiben und Spritzgussmasse gefüllte Luftspalte voneinander getrennt. An den Enden vorgesehene, geprägte Montagenueten dienen zur Befestigung an einem Außengehäuse 10.

[0084] Weiter besteht die Möglichkeit, zwei in einer Herstellform 25, 26 gefertigte Kernstapel zusammen mit der Konfiguration eines Außengehäuses 10 zusammen spritzen oder zu gießen und nach Aufbringung der Wicklungen für das induktive Bauteilelement Einzel-Außengehäuse zu montieren.

[0085] Wie in den Figuren 14 bis 17 gezeigt, können in Herstellformen 1, bestehend aus Oberteil 1a und Unterteil 1b, auch nicht runde Kernteile 30, 31 aufgenommen werden. Beispielsweise zeigen die Figuren 14-17 Gehäuse, in welchem quader- oder würfelförmige Kernteile enthalten sind. Bei dieser Konfiguration können Spannbolzen 32, Fig. 14, in die Umhüllungen der Kernsäulen Fig. 14, 15 eingebracht werden, welche zur Befestigung von Außengehäusen, Jochen oder Lagerschilder oder Flansche dienen können.

[0086] Die Figuren 16,17 zeigen Konfigurationen eines derartig gespritzten oder gegossenen Rastergehäuses 1 in welchen rechteckige Kernteilen 30, 31 angeordnet sind. Die Kernteile haben unterschiedliche Abmessungen und Dicken, um die Querschnitte der Kernsäulen bestmöglich auszufüllen. Diesbezüglich zeigt Figur 16 einen Querschnitt einer Kernsäule, wobei man erkennt, dass der Gesamtquerschnitt aus einem quadratischen Kernteil 30 und auf den Seiten verteilt, sich vier rechteckige Seitenkernteile 31 sich anschließen.

[0087] Analog zeigt Figur 17 zeigt eine gestaffelte Kernkonfiguration. Es sind Kernteile 30, 31 angeordnet, die in ihren Abmessungen -Folienbreite- differenziert abnehmen und somit den runden Querschnitt des Gehäuses 1 nutzen und ausfüllen.

[0088] Die Kernsäulen aus Kernteilen 30, 31 werden durch entsprechende Zwischenlagen oder Rippenansätze 3 voneinander getrennt, welche dann die Luftspalte ausbilden.

[0089] Die Figuren 19, 19a bis 19d zeigen Gehäusehalbschalen in verschiedenen Ansichten und das zusammengesetzte Gehäuse gemäß Figur 19c und 19d. Zum Befüllen des Gehäuses 1 mit Gussmasse sind wiederum Aussparungen 2 an der Innenwand wie bei der Gehäusehalbschalen 1a, 1b angeordnet.

[0090] Soweit die verschiedenen Ausgestaltungen von so genannten Raster- Kernsäulen und den Innenvergüssen

[0091] Anstelle der Außengehäuse können aber auch Wannengehäuse treten.

[0092] Dies ist in den Figuren 30 und 31 dargestellt. Hier wird eine Aufnahmewanne 73 gemäß Figur 30 aufgezeigt. Die Wanne 73 hat axiale Längskonfigurationen in Form von beispielsweise Längsmulden 74 die, wie aus Figur 31 ersichtlich, entsprechend lang gestreckte Aufnahmen für zwei bewickelte Kernsäulen 1 bilden, Fig. 31.

[0093] Die Kernsäulen 1 können in die durch die Längsmulden 74 gebildeten Räume gelegt werden, wobei die Joche 17 in den Gehäuse-Enden der Wanne aufgelegt werden.

[0094] Nachdem Das Wannengehäuse 73 mit Kernsäulen 1 und Jochen 17 belegt ist, kann sie mit Vergussmasse befüllt werden, so dass sich ein in der Wanne 73 teilweise vergossenes Drossel-Baelement 75 ergibt.

[0095] Alle aufgezeigten Drossel-Ausführungen und Versionen ermöglichen einen deutlichen herstelltechnischen,

EP 2 395 518 A1

qualitativen, auch "elektrischen" Fortschritt für Sinus-Drosseln, insbesondere bestehend aus Ferritscheiben und Jochen aus Ferritmaterial. Auch analoge Applikation mit neuen Kernmaterialien sind möglich.

Liste der Bezugszeichen

5

[0096]

1	Rasterschalen oder Rasterguss Kernsäule
10	1 a, 1b Rasterhalbschale
	2 Aussparung / Kanal
	3 Rippe, Luftspalt (starr)
15	3a Rippenansatz, Luftspalt (starr)
	4 Rippenoppen biegsam und scherbarm
20	4a Noppe biegsam
	5 Nut für Außengehäuse
	6 Zarge
25	7 Nut
	8 Luftspalt Zwischenlage (elastisch)
30	9 Kernscheibe oder Kernteil (Kernscheibe)
	10 Außengehäuse
	11 Öffnung, Bohrung
35	12 Hinterschneidung
	13 Klemmschraube
40	14 Spalt
	15 Dichtung
	16 Wicklung
45	17 Joch
	18 Fixierung Joch mit Verbindungssteg
50	19 Brückenverbindung
	20 Steg Fixierleiste
	21 Durchmesserfixierung Leiste
55	22 Durchmesser- Senknutfixierung Leiste
	23 Auffüllräume für Spritzguss- oder Gussmasse

EP 2 395 518 A1

	24	Induktivitäten- Justierjoch in Spritz- oder Gussmaschine
	25	Herstellform (Unterteil)
5	26	Herstellform (Oberteil)
	27	Fixierstift (Unterteil)
	28	Fixierstift Oberteil
10	30	Kernteil für Kernsäulen
	31	Kernteil für Kernsäulen
15	32	Spannschraube
	34	Aussparung, Einstellbereich Noppen
	35	Noppe gebogen
20	36	Luftspalt ungespannt, groß
	37	Luftspalt eingestellt, verkleinert
25	38	Überstand Kernscheibe in Rasterschale, Außen
	39	Überstand Kernscheibe in Raterschale, Außen, eingestellt
	40	Jochkonfiguration II optimiert
30	43	Außengehäuse II für Großserien
	44	Dichtung II für Außengehäuse Joche
35	45	Kontaktmulde
	46	Kontaktmulde mit Wicklungsende und Litze vergossen
	47	Kabelschuhanformung Wicklungsende/Anfang
40	48	Verbindung Wicklung Ende- Litze
	49	Verbindung Wicklung- Anschlussarmatur
45	50	Stromverbindung Wicklungen
	51	Außengehäuse zweiteilig
	52	Dünnwand- Biegescharnier für Verbindung Rasterschalen
50	53	P1-Kraft Kernsäule ungespannt
	54	P2-Kraft Kernsäule gespannt und eingestellt
55	55	Doppelhalbschale Aufklappwinkel groß
	56	Doppelhalbschale Aufklappwinkel klein

EP 2 395 518 A1

	57	Zentrier- und Haltebund für Außen- Kernscheiben
	58	Dichtung Kernsäule-Außengehäuse-Joch, Spalt
5	59	Harzeinfüllung
	60	Harzfüllung Kern
	61	Harzfüllung Außengehäuse
10	62	Magnetischer Fluss 0
	63	Magnetischer Fluss 50% - bis Mittelachse
15	64	Magnetischer Fluss 100% Innenseite Kernscheiben Teile
	65	Magnetischer Fluss 100 Fluss Mitte Joch
	66	Einstellbereiche Komprimieren, Expandieren
20	67	Fixier/Ausgießmulden für Anschlüsse
	68	Fixier/Ausgießmulden
25	69	Rasterleiste
	70	Halterung
	71	Joch
30	72	Rasterschale (gelocht)
	73	Wanne
35	74	Längsmulde in Wanne
	75	Zusammenstellung Drossel in Wanne
	76	Kammer
40	77	Kontaktmulden im Isoliergehäuse
	78	Isolierstege in Integralgehäuse
45	79	Stellschraubennabe, verstärkt am Isoliergehäuse
	80	Zwischenlagen
	81	Stellschraube
50	82	flexible Stege in Rasterschalen
	83	Rasterschalen-Kanäle für Harz- Verguss
55	84	Litzenanschlüsse
	85	Verbindungsbrücke Wicklungsanschlüsse

- 86 Mittelachse Drossel
- 87 Wicklung verschaltet mit Brücke
- 5 88 Rohrstutzen, elektrische Abdeckung der Spannschrauben 32
- 89 Nuten

10 **Patentansprüche**

1. Gehäuse (1) zum Aufbau von Luftspalt-getrennten magnetischen Kernsäulen für induktive Bauteile, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Innenraum begrenzende innere Mantelflächen aufweist, an denen mehrere radial in den Innenraum hinein ragende Rippen oder Rippenansätze oder Noppen (3; 3a; 4; 4a) oder Nuten (89) mit Zwischenlagen (78-80) angeordnet sind, wobei der Innenraum durch die Rippen oder Rippenansätze oder Noppen (3; 3a; 4; 4a) oder die Nuten (89) mit Zwischenlagen (78-80) in mehrere aneinander gereihete Kammern (76) zur Aufnahme von Kernscheiben oder Kernteilen (9; 31, 31) der magnetischen Kernsäule unterteilt ist.
- 15
2. Gehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernscheiben und/oder Kernteilgehäuse (1) aus wenigstens zwei axial geteilten Rasterhalbschalen (1a; 1 b) bestehen.
- 20
3. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Kernscheibe oder Kernteil (9; 30, 31) durch mindestens eine Rippe oder Rippenansatz (3; 3a; 4; 4a) oder eine Nut mit Zwischenlage von einer benachbarten Kernscheibe oder Kernteil getrennt ist, und diese Rippe oder Rippenteil (3; 3a; 4; 4a) oder die Zwischenlage einen Teil eines vorgegebenen Luftspaltes zwischen den benachbarten Kernteilen (9; 30, 31) ausbildet.
- 25
4. Gehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) aus einem einzigen Teil besteht, dessen axial langgestreckter Innenraum durch Rippen (3, 3a; 4, 4a) in mehrere axial aneinander gereihete Kammern unterteilt ist, wobei die Rippen (3, 3a; 4, 4a) ein Teil der vorgegebenen Luftspalte zwischen den Kernteilen (9; 30, 31) ausbilden.
- 30
5. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Rippen oder der Rippenansätze (3, 3a; 4, 4a) oder der Zwischenlagen vorzugsweise kleiner ist als die Dicke der vorgegebenen Luftspalte zwischen den Kernscheiben oder Kernteilen (9, 30, 31).
- 35
6. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Rippen oder Rippenansätze (3, 3a; 4, 4a) unterschiedlich groß ist.
7. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl starre Rippen oder Rippenansätze (3, 3a) als auch in axialer Richtung, zusätzlich biegbare, abscherbare oder axial flexible Noppen (4, 4a) vorhanden sind.
- 40
8. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die biegbaren, auch abscherbaren Noppen (4, 4a) im Innenraum der Rasterschalen (1a, 1 b) in vertieften Aussparungen am Innendurchmesser angeordnet sind.
- 45
9. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die außen liegenden, stirnseitigen Kernscheiben oder Kernteile (9); mit Hilfe von Innen-Bünden in ihren Kammern (76) ohne Spiel gehalten werden und bei der Montage vor dem Verguss als starres Gegenlager dienen.
- 50
10. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernscheiben oder Kernteile (9; 30, 31) in den Kammern (76) des Gehäuses (1) beweglich gehalten sind und durch Eingießen von Vergussmasse in den Kammern (76) unverrückbar starr fixiert werden.
- 55
11. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in das Gehäuse eingesetzten Kernteile (9) vorwiegend scheibenförmig sind.
12. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernteile (30; 31) quader- oder

würfelförmig sind.

- 5 13. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernscheiben oder Kernteile (9, 30, 31) in Spritz- oder Gießformen mit Stiften temporär fixiert und mit einer Spritzguss- oder Vergussmasse umgossen werden, wobei die Spritzguss- oder Vergussmasse das Gehäuse (1) und die Rippen (3, 3a, 4, 4a) bildet.
- 10 14. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernscheiben oder Kernteile (9) mit gelochten Rasterschalen in einer Spritz- oder Gießform gehalten sind, wobei die Hohlräume zwischen den Kernscheiben oder Kernteile und der Zylinderteil mit einer Spritzguss- oder Vergussmasse ausgefüllt sind.
- 15 15. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernscheiben oder Kernteile (9) mit Rasterleisten in einer Spritz- oder Gießform gehalten sind, wobei die Hohlräume zwischen den Kernscheiben oder Kernteile und der Zylinderteil mit einer Spritzguss- oder Vergussmasse ausgefüllt sind.
- 20 16. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernscheiben oder Kernteile (9) mit Rasterleisten in einer Spritz- oder Gießform in Nuten gehalten sind, wobei die Hohlräume zwischen den Kernscheiben oder Kernteile und der Zylinderteil mit einer Spritzguss- oder Vergussmasse ausgefüllt sind.
- 25 17. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Kammern (76) durch mindestens zwei in der Wandung des Gehäuses (1) axialer Richtung verlaufende Aussparungen oder Kanäle (2) miteinander verbunden sind.
- 30 18. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Enden des Gehäuses (1) Einrichtungen und Nuten (5) zur Befestigung von Außengehäusen (10) vorgesehen sind.
19. Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses (1) mit darin angeordneten Luftspalt-getrennten magnetischen Kernsäulen gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18.

30 **Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.**

35 1. Gehäuse (1) zum Aufbau von Luftspalt-getrennten magnetischen Kernsäulen für induktive Bauteile, das einen Innenraum begrenzende innere Mantelflächen aufweist, an denen mehrere radial in den Innenraum hinein ragende Rippen oder Rippenansätze oder Noppen (3; 3a; 4; 4a) oder Nuten (89) mit Zwischenlagen (78-80) angeordnet sind, wobei der Innenraum durch die Rippen oder Rippenansätze oder Noppen (3; 3a; 4; 4a) oder die Nuten (89) mit Zwischenlagen (78-80) in mehrere aneinander gereihte Kammern (76) zur Aufnahme von Kernscheiben oder Kernteilen (9; 31, 31) der magnetischen Kernsäule unterteilt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl starre Rippen oder Rippenansätze (3, 3a) oder Nuten (89) als auch in axialer Richtung, zusätzlich biegbare, abscherbare oder axial flexible Rippen oder Noppen (4, 4a) oder komprimierbare Zwischenlagen (8) vorhanden sind, wodurch der Nennwert der Induktivität des aufzubauenden induktiven Bauteiles einstellbar ist.

40 2. Gehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) aus wenigstens zwei axial geteilten Rasterhalbschalen (1a; 1b) bestehen.

45 3. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Kernscheibe oder Kernteil (9; 30, 31) durch mindestens eine Rippe oder Rippenansatz (3; 3a; 4; 4a) oder eine Nut mit Zwischenlage von einer benachbarten Kernscheibe oder Kernteil getrennt ist, und diese Rippe oder Rippenteil (3; 3a; 4; 4a) oder die Zwischenlage einen Teil eines vorgegebenen Luftspaltes zwischen den benachbarten Kernteilen (9; 30, 31) ausbildet.

50 4. Gehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) aus einem einzigen Teil besteht, dessen axial langgestreckter Innenraum durch Rippen (3, 3a; 4, 4a) in mehrere axial aneinander gereihte Kammern unterteilt ist, wobei die Rippen (3, 3a; 4, 4a) ein Teil der vorgegebenen Luftspalte zwischen den Kernteilen (9; 30, 31) ausbilden.

55 5. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Rippen oder der Rippenansätze (3, 3a; 4, 4a) oder der Zwischenlagen vorzugsweise kleiner ist als die Dicke der vorgegebenen Luftspalte zwischen den Kernscheiben oder Kernteilen (9, 30, 31).

EP 2 395 518 A1

6. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Rippen oder Rippenansätze (3, 3a; 4, 4a) unterschiedlich groß ist.

5 7. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die biegbaren, abscherbaren oder axial flexiblen Rippen oder Noppen (4, 4a) im Innenraum der Rasterhalbschalen (1a, 1b) in vertieften Aussparungen am Innendurchmesser angeordnet sind.

10 8. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die außen liegenden, stirnseitigen Kernscheiben oder Kernteile (9); mit Hilfe von Innen-Bündeln in ihren Kammern (76) ohne Spiel gehalten werden und bei der Montage vor dem Verguss als starres Gegenlager dienen.

15 9. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernscheiben oder Kernteile (9; 30, 31) in den Kammern (76) des Gehäuses (1) beweglich gehalten sind und durch Eingießen von Vergussmasse in den Kammern (76) unverrückbar starr fixiert werden.

20 10. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in das Gehäuse eingesetzten Kernteile (9) vorwiegend scheibenförmig sind.

25 11. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernteile (30; 31) quader- oder würfelförmig sind.

30 12. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernscheiben oder Kernteile (9, 30, 31) in Spritz- oder Gießformen mit Stiften temporär fixiert und mit einer Spritzguss- oder Vergussmasse umgossen werden, wobei die Spritzguss- oder Vergussmasse das Gehäuse (1) und die Rippen (3, 3a, 4, 4a) bildet.

35 13. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernscheiben oder Kernteile (9) mit gelochten Rasterschalen in einer Spritz- oder Gießform gehalten sind, wobei die Hohlräume zwischen den Kernscheiben oder Kernteile und der Zylinderteil mit einer Spritzguss- oder Vergussmasse ausgefüllt sind.

40 14. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernscheiben oder Kernteile (9) mit Rasterleisten in einer Spritz- oder Gießform gehalten sind, wobei die Hohlräume zwischen den Kernscheiben oder Kernteile und der Zylinderteil mit einer Spritzguss- oder Vergussmasse ausgefüllt sind.

45 15. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernscheiben oder Kernteile (9) mit Rasterleisten in einer Spritz- oder Gießform in Nuten gehalten sind, wobei die Hohlräume zwischen den Kernscheiben oder Kernteile und der Zylinderteil mit einer Spritzguss- oder Vergussmasse ausgefüllt sind.

50 16. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Kammern (76) durch mindestens zwei in der Wandung des Gehäuses (1) axialer Richtung verlaufende Aussparungen oder Kanäle (2) miteinander verbunden sind.

55 17. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Enden des Gehäuses (1) Einrichtungen und Nuten (5) zur Befestigung von Außengehäusen (10) vorgesehen sind.

18. Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses (1) mit darin angeordneten Luftspalt-getrennten magnetischen Kernsäulen gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17.

Fig. 1

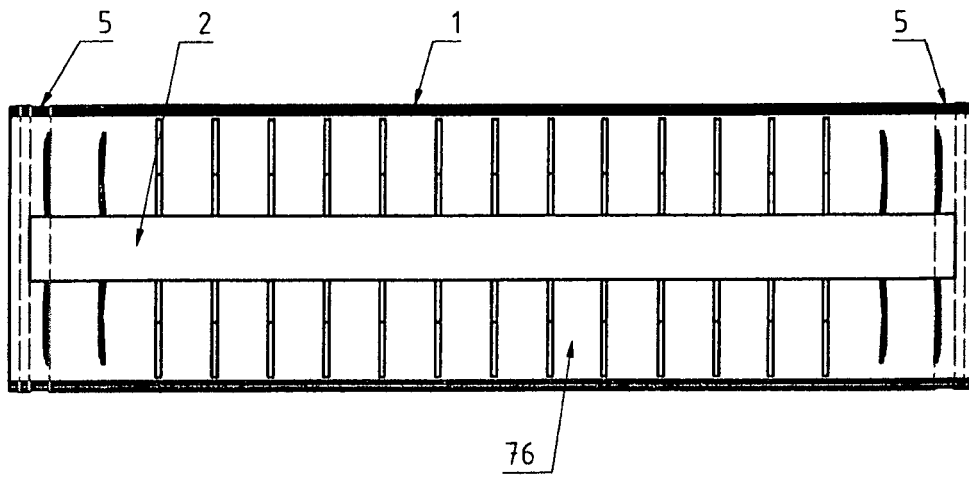


Fig. 1a, 1b

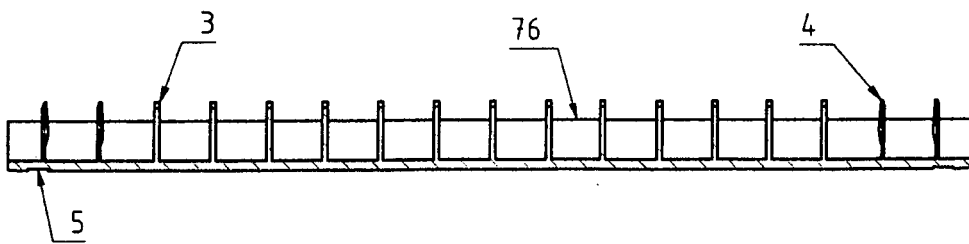


Fig. 2

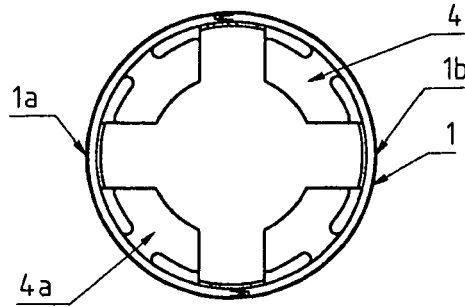


Fig. 2a

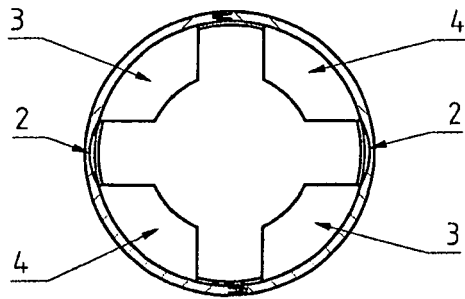


Fig. 2b

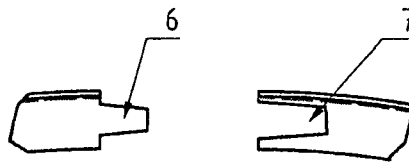


Fig. 2d

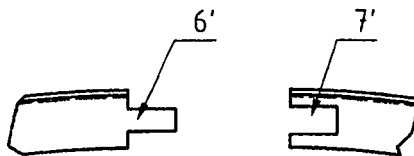


Fig. 2c

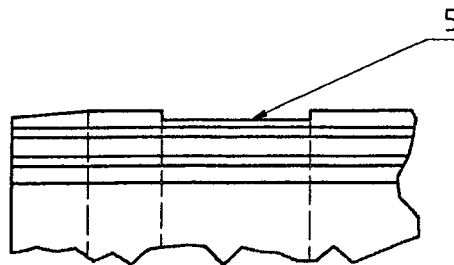


Fig. 3

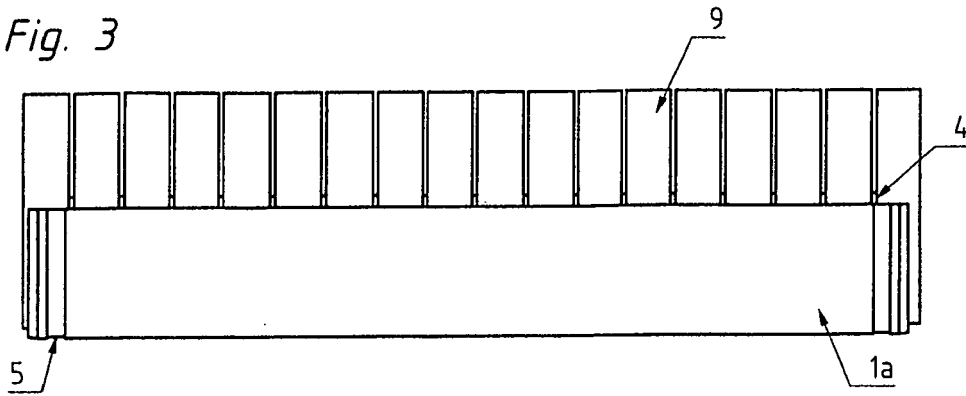


Fig. 3a

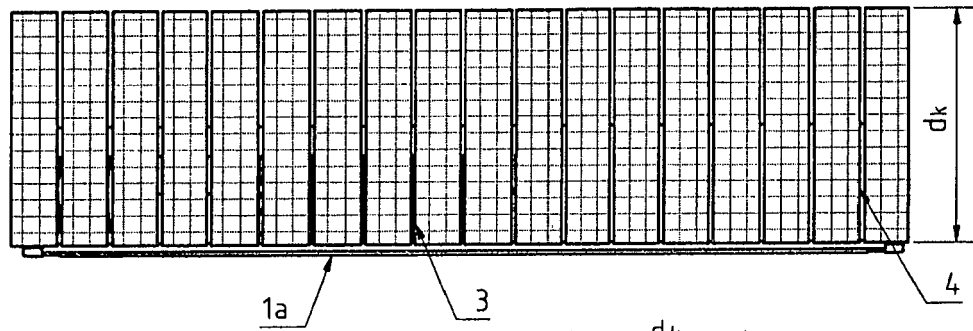


Fig. 4

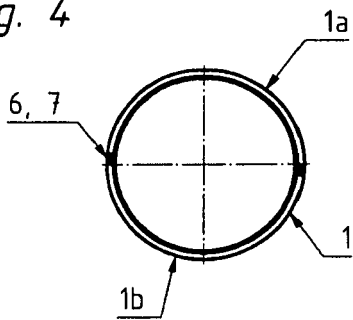


Fig. 4a

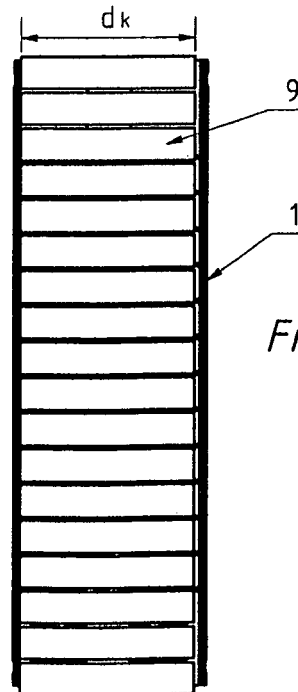


Fig. 5

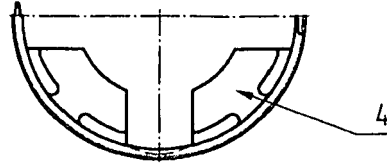


Fig. 5a

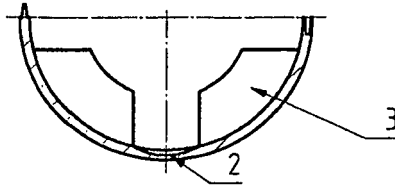


Fig. 5b

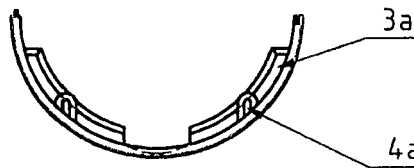


Fig. 5c

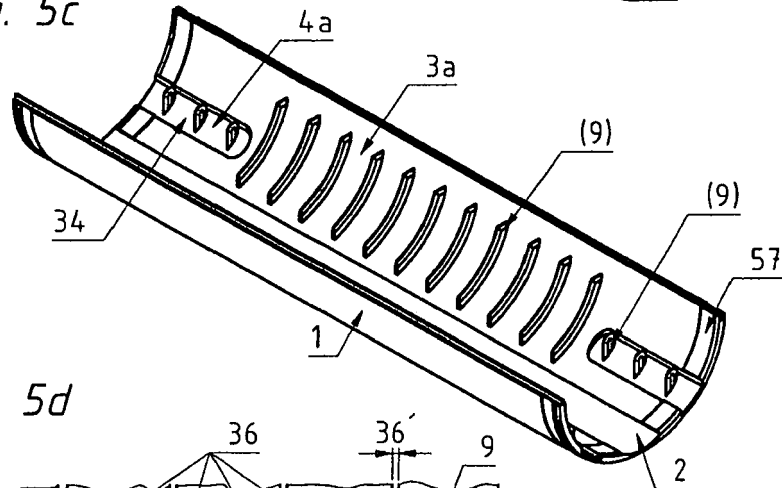


Fig. 5d

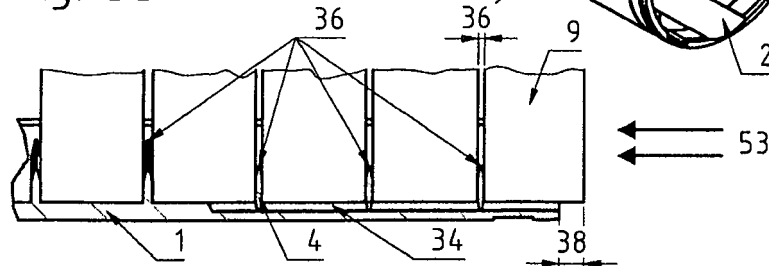


Fig. 5e

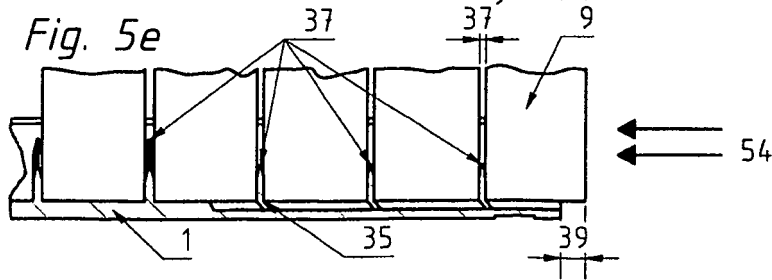


Fig. 5f

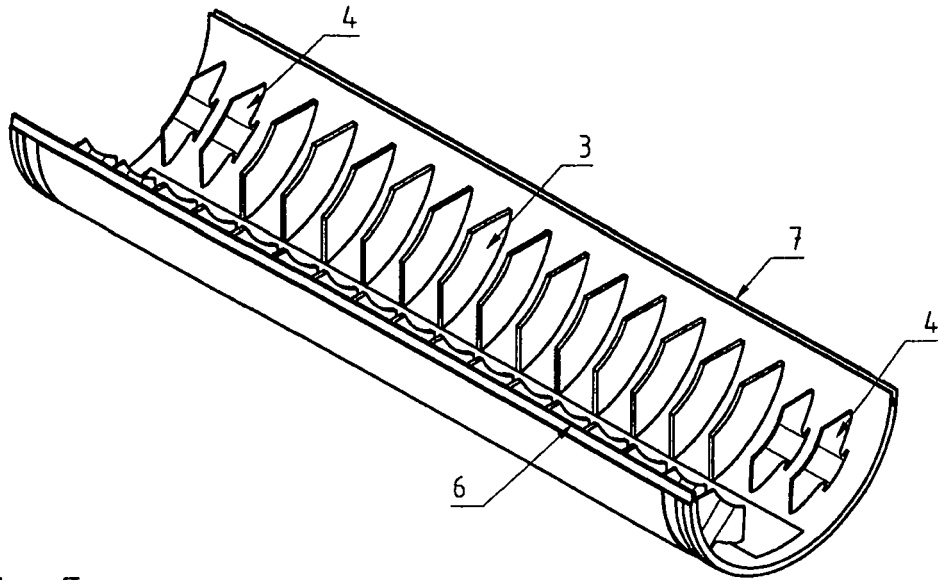


Fig. 5g

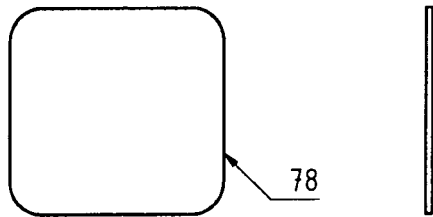


Fig. 5g (1)

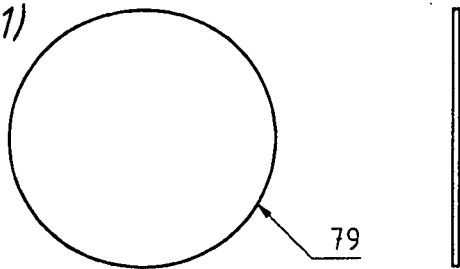
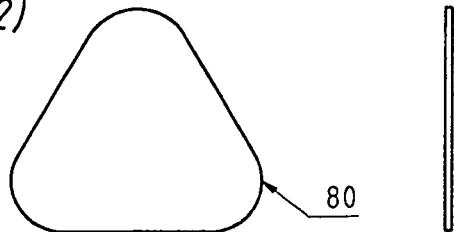


Fig. 5g (2)



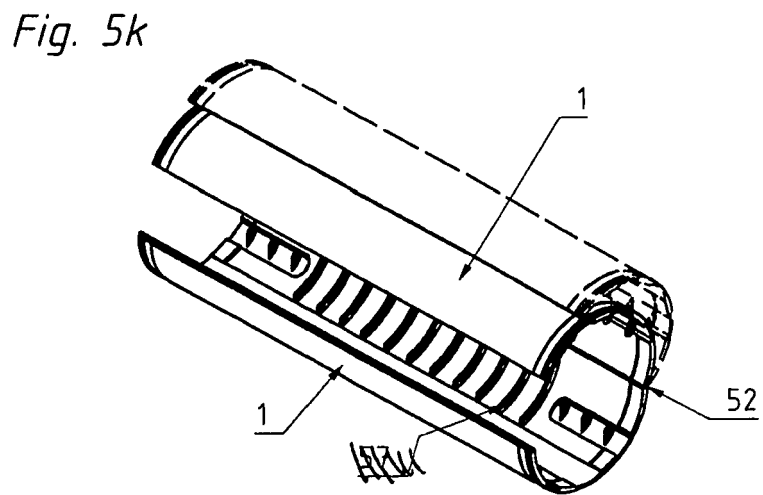
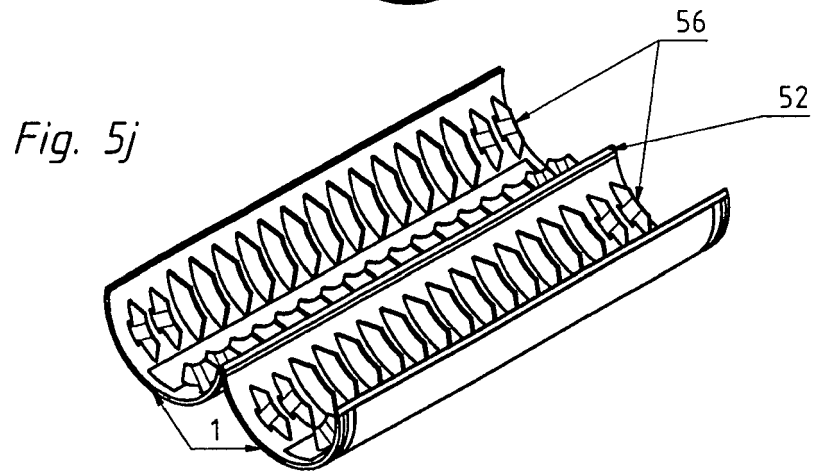
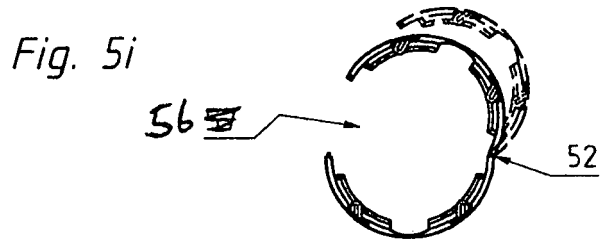
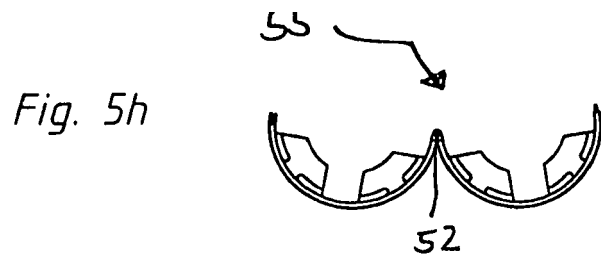


Fig. 6

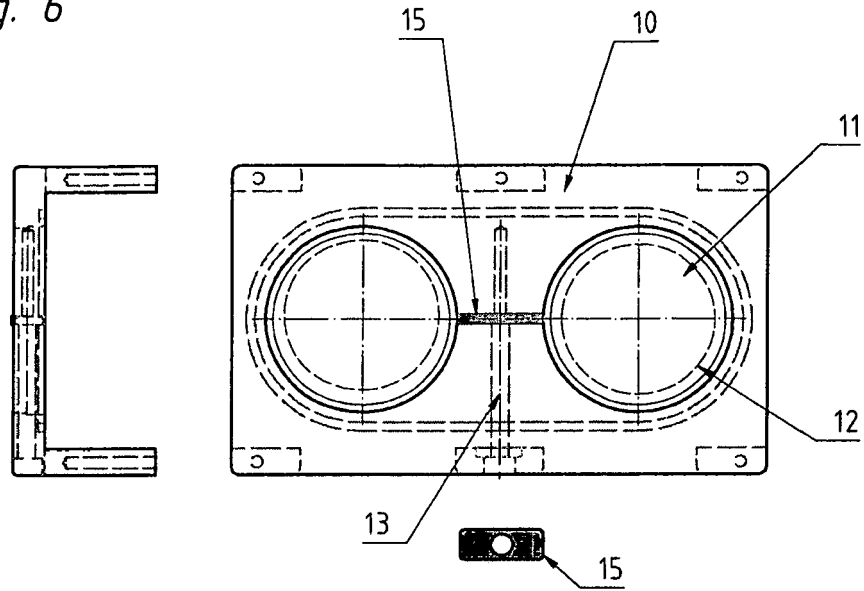


Fig. 6a

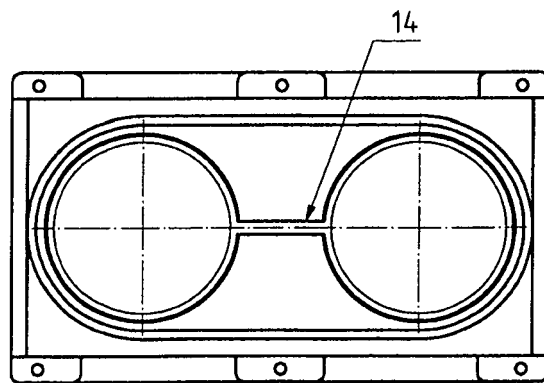
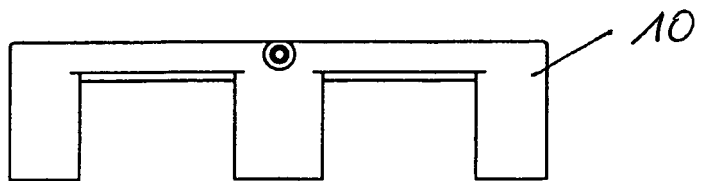


Fig. 6b



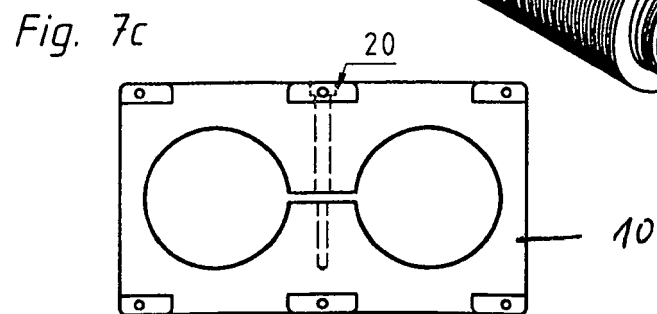
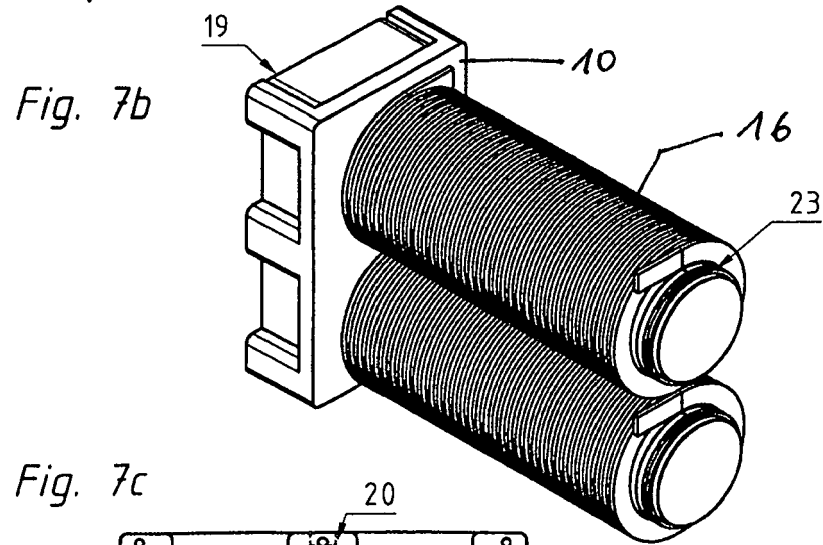
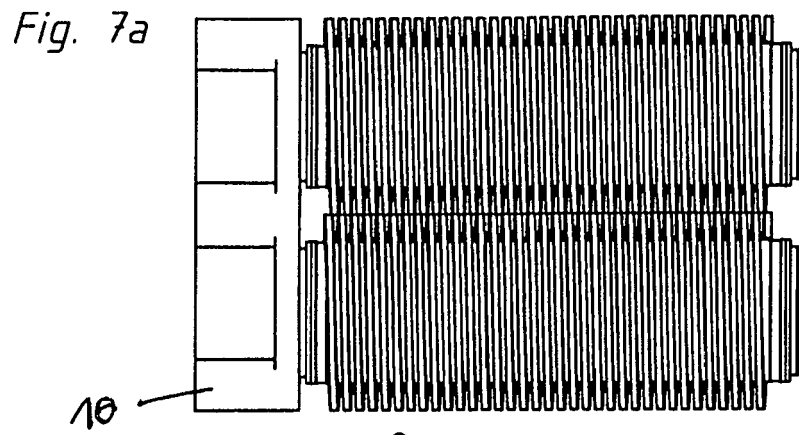
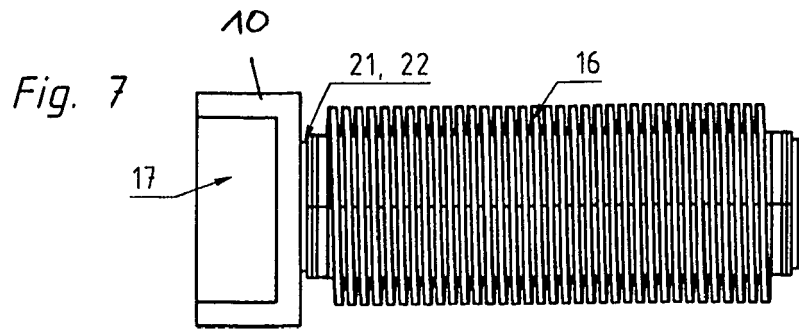


Fig. 7d

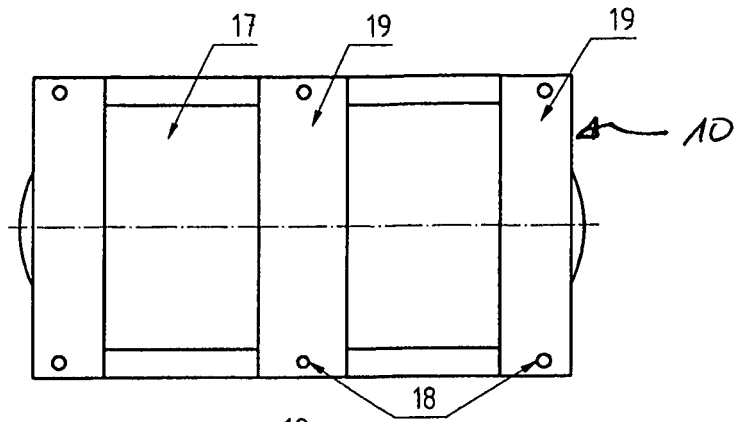


Fig. 7e

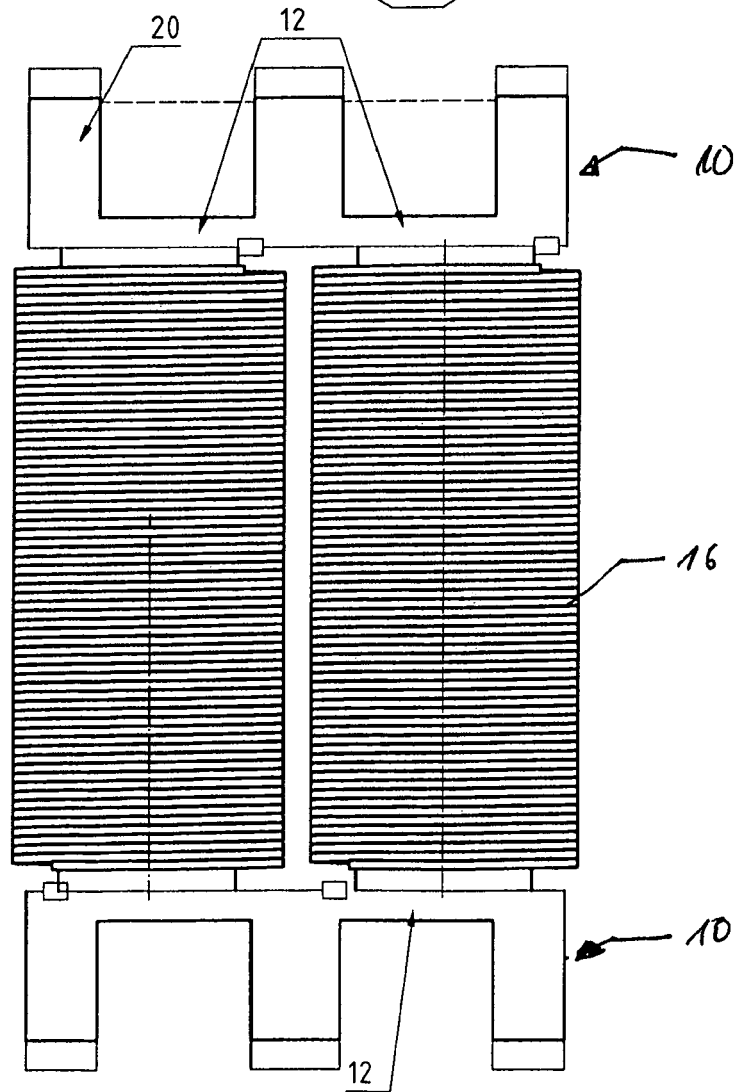


Fig. 8

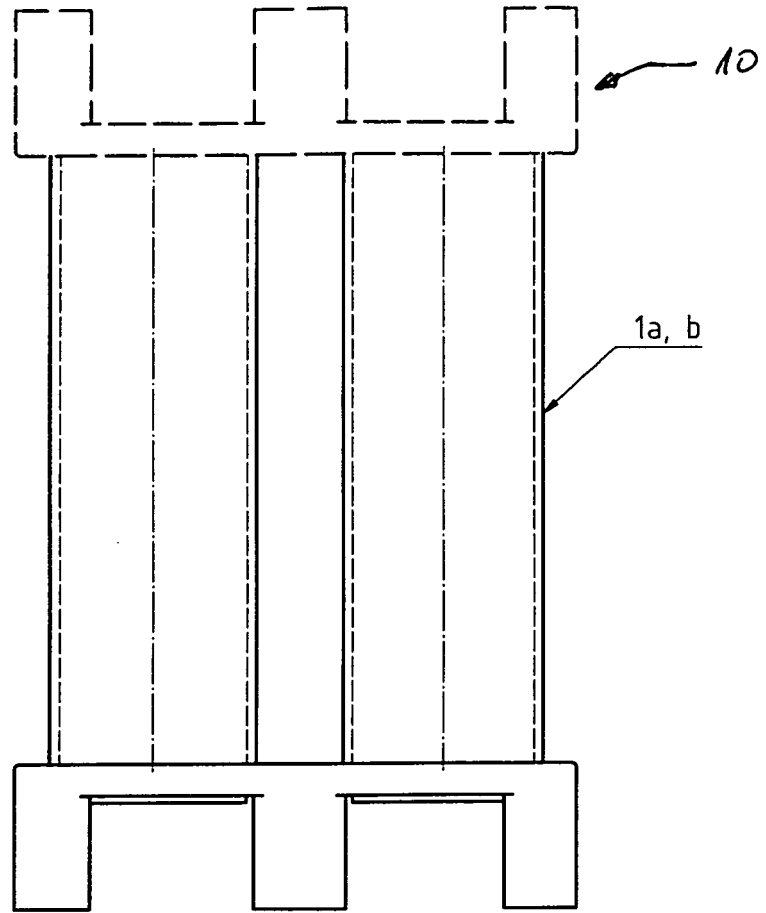


Fig. 8a

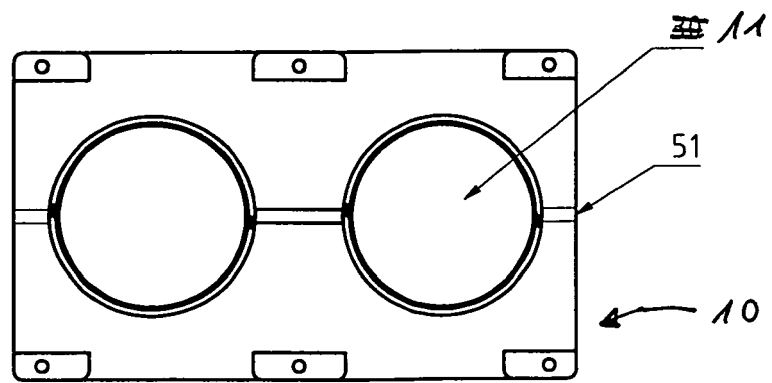


Fig. 9

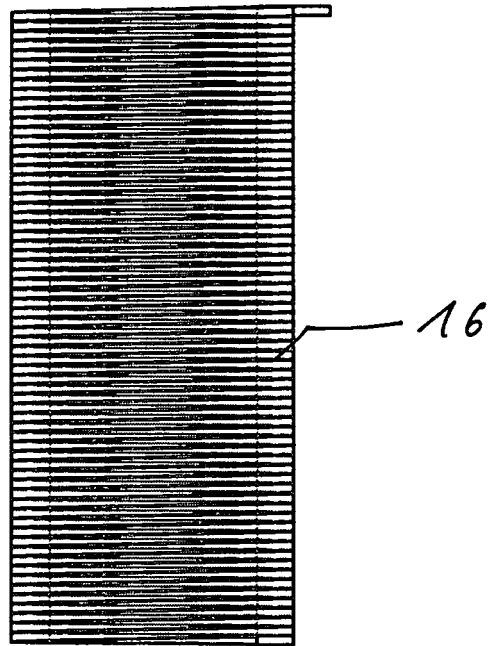


Fig. 9a

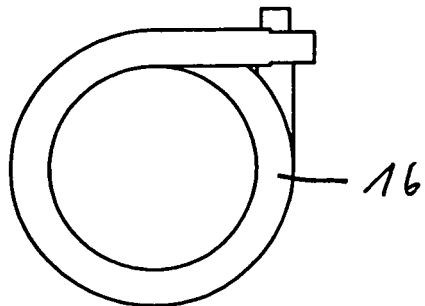


Fig. 10

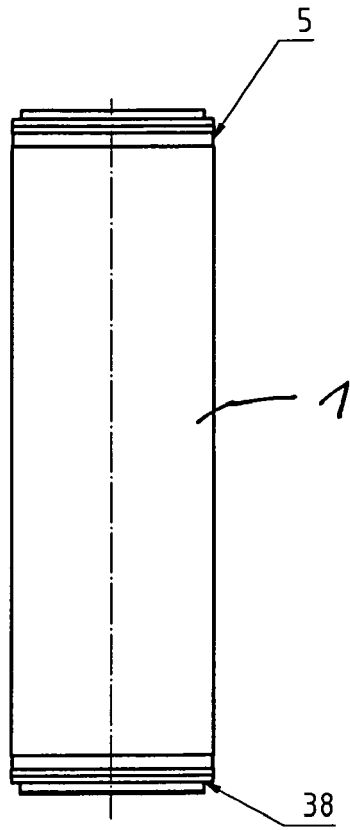


Fig. 11

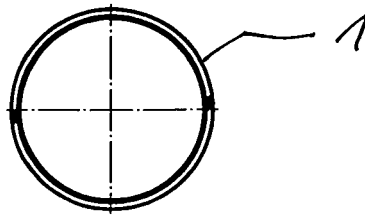


Fig. 12

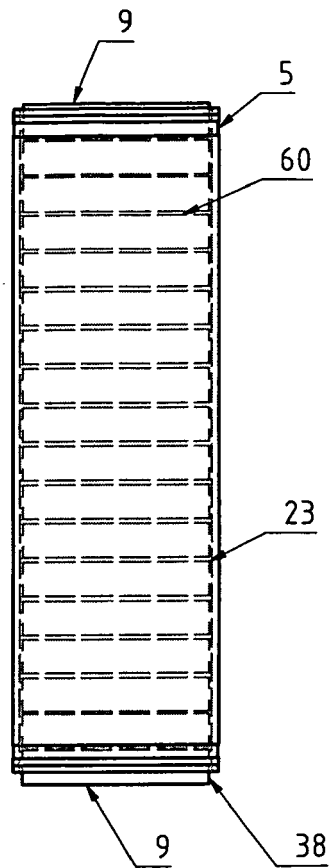
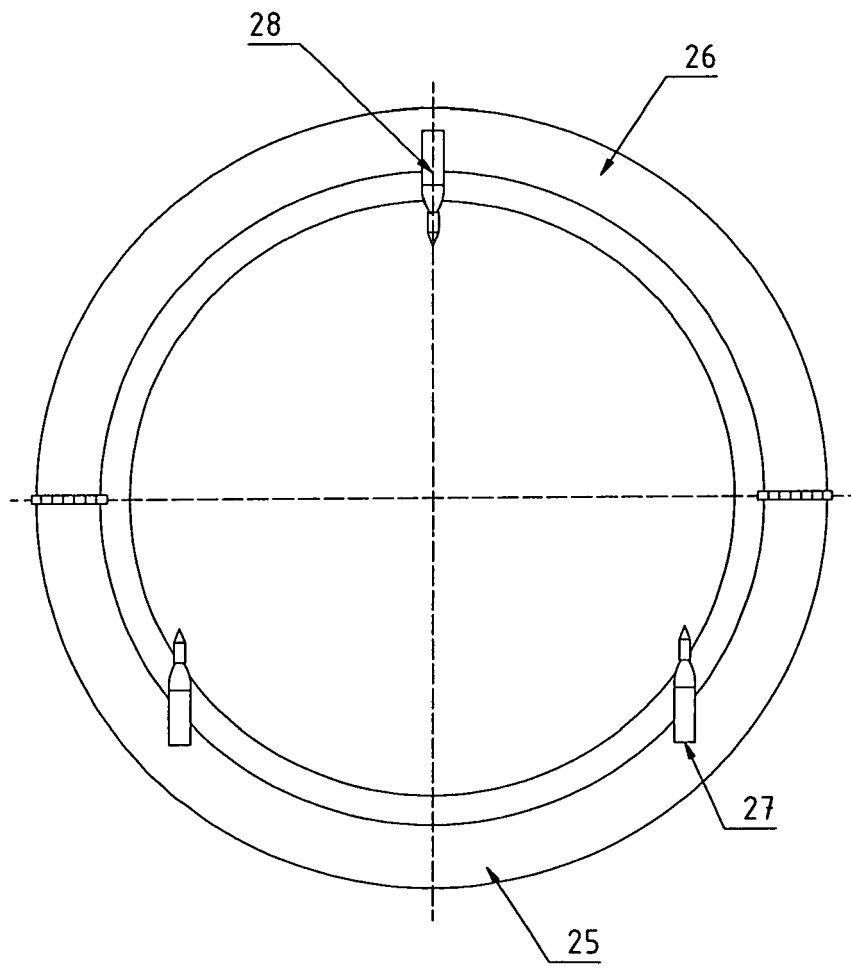


Fig. 13



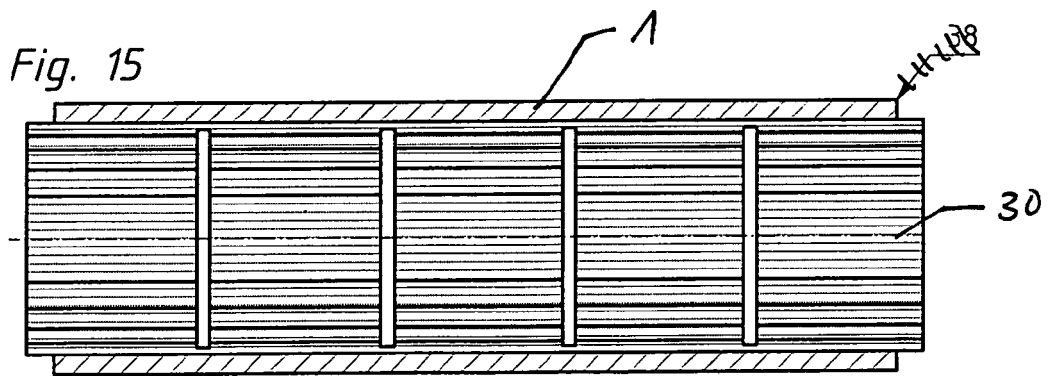
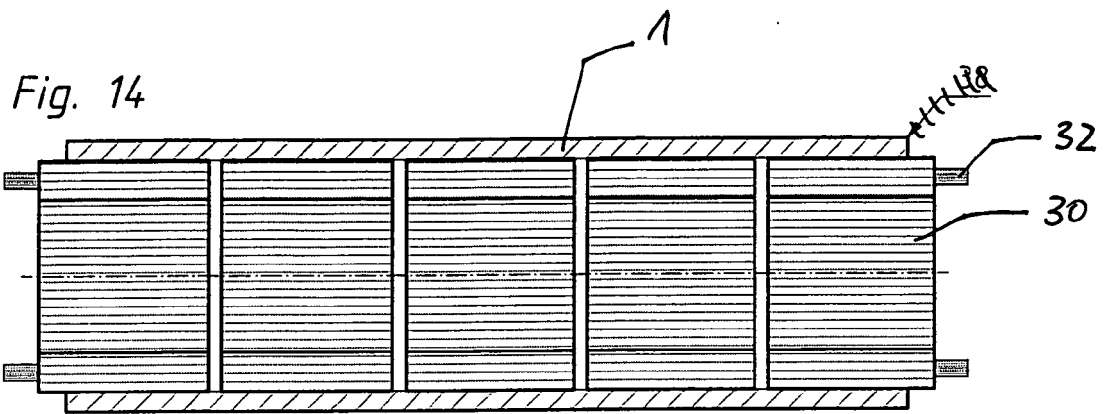


Fig. 16

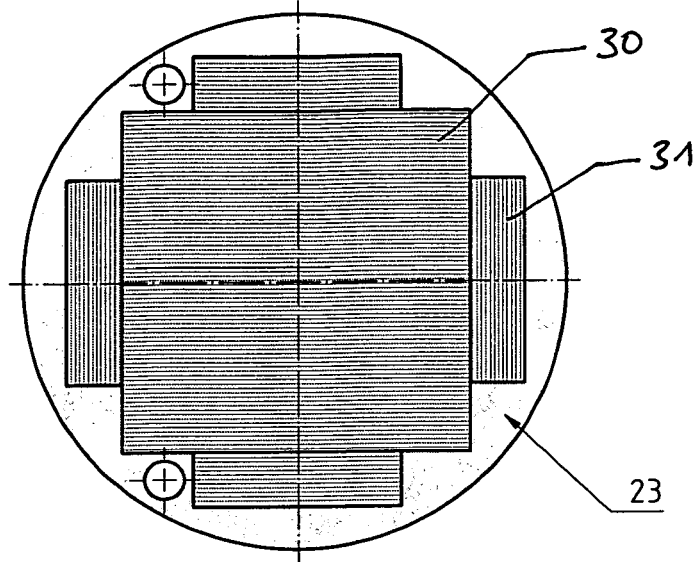


Fig. 17

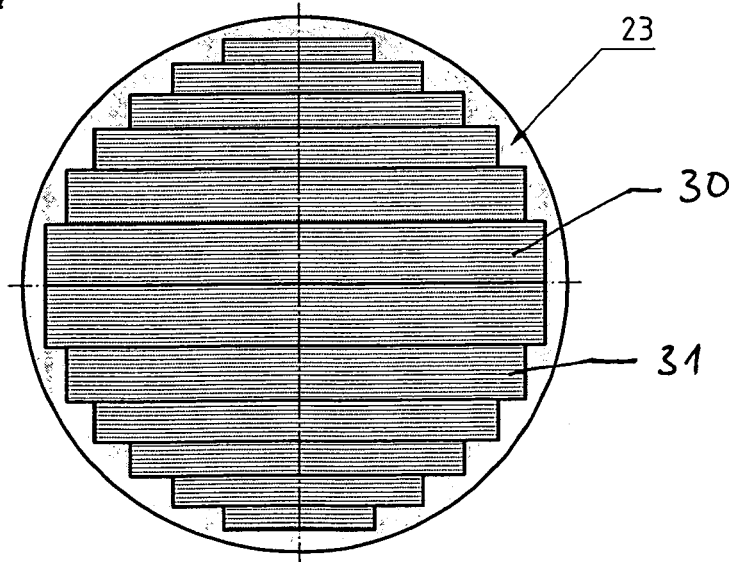
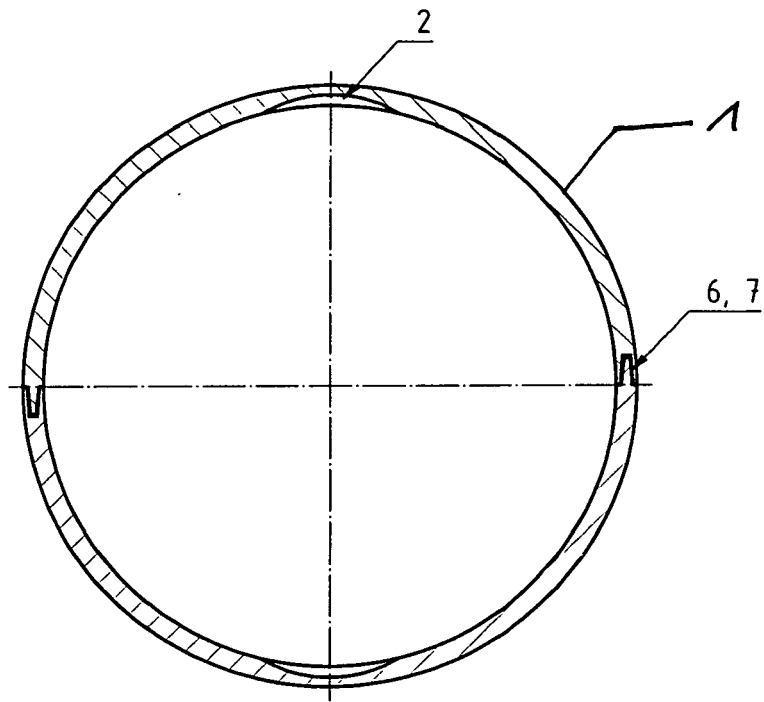


Fig. 18



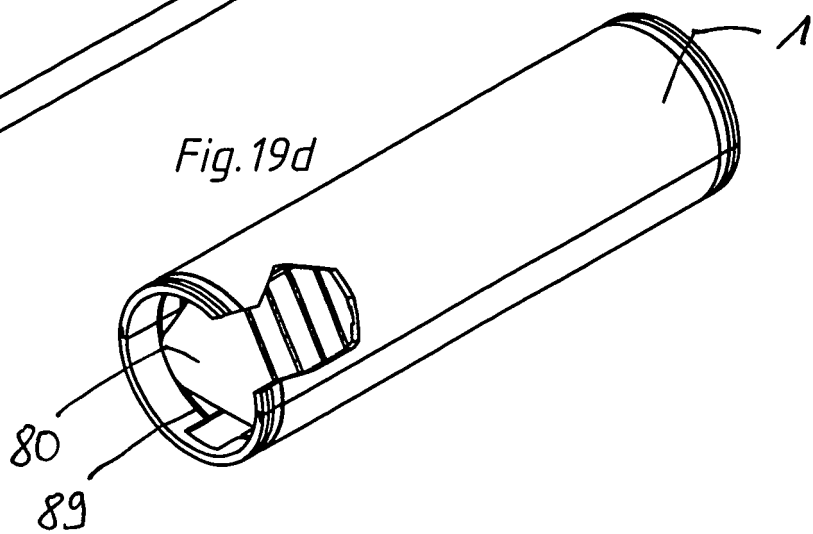
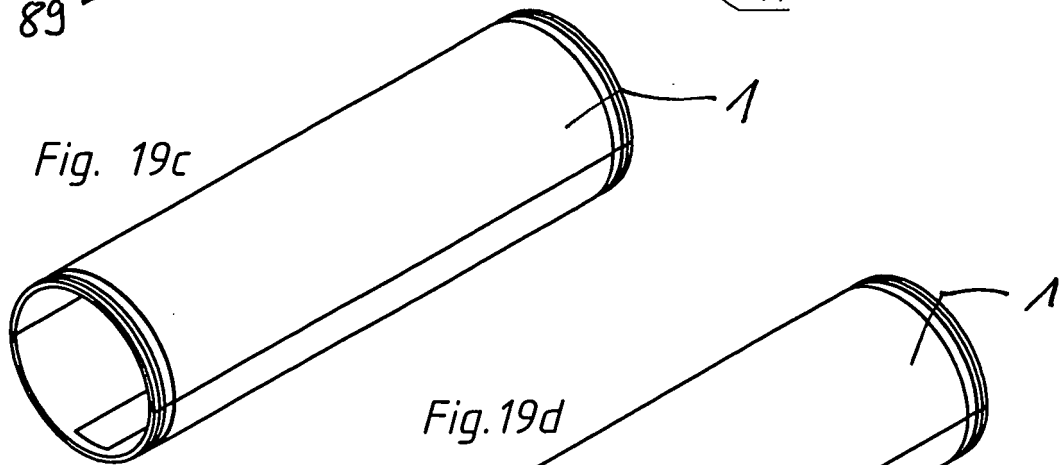
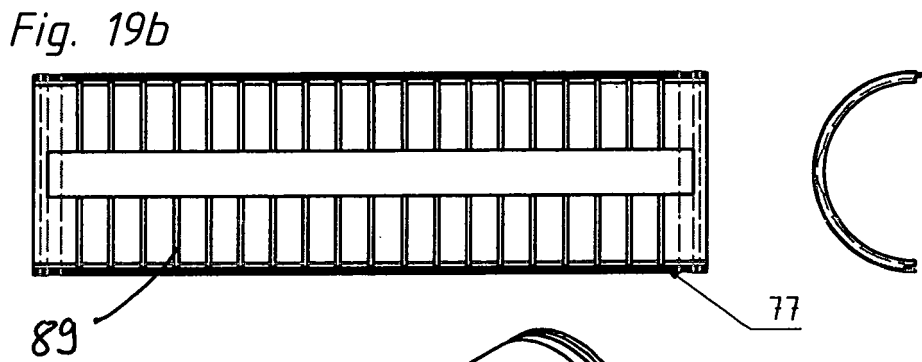
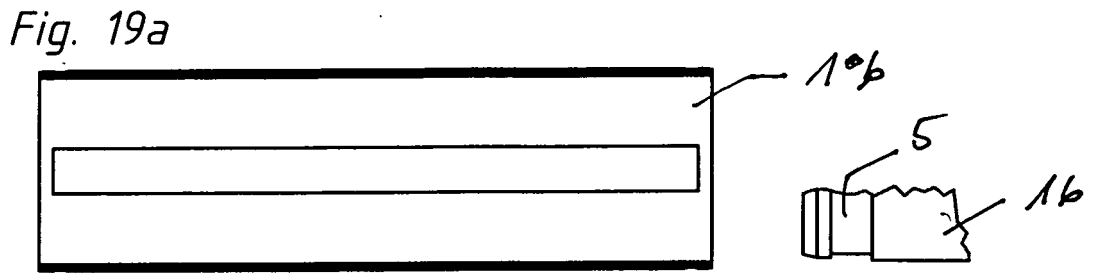
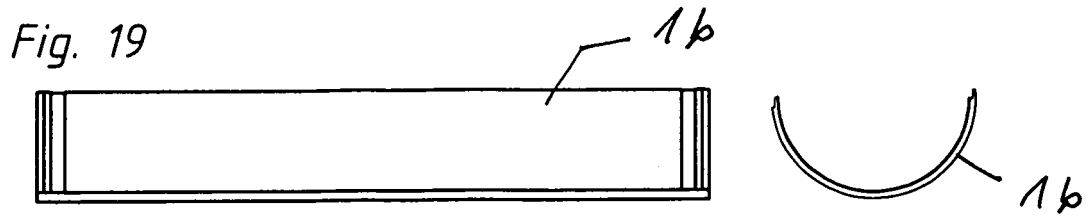
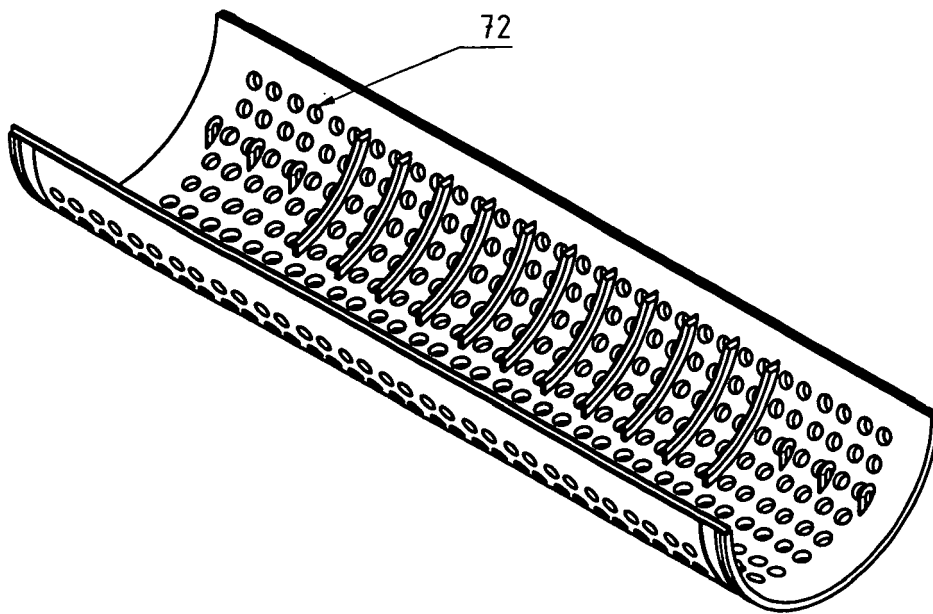


Fig. 20



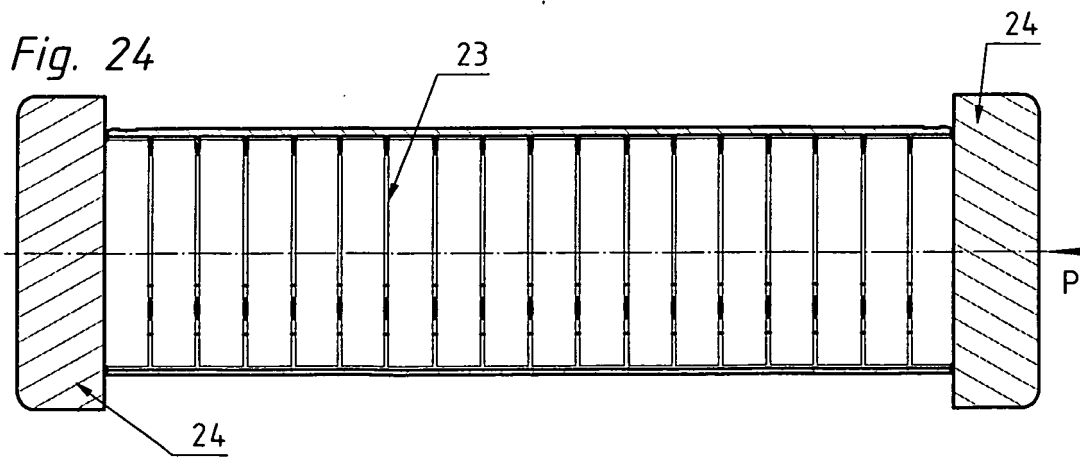
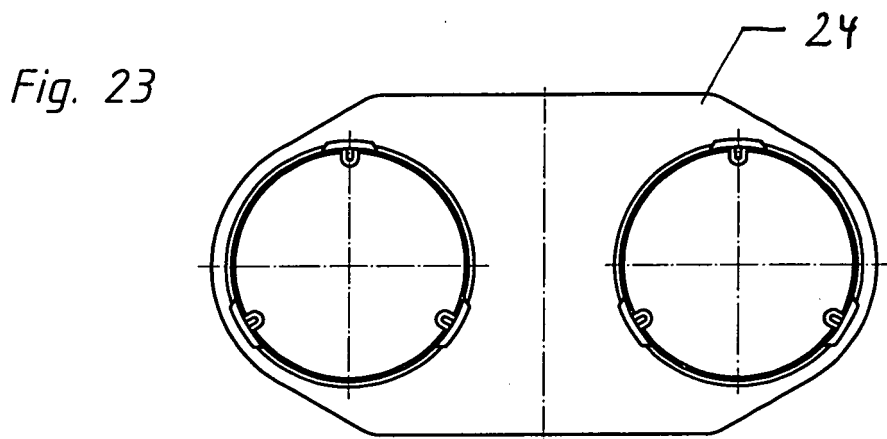
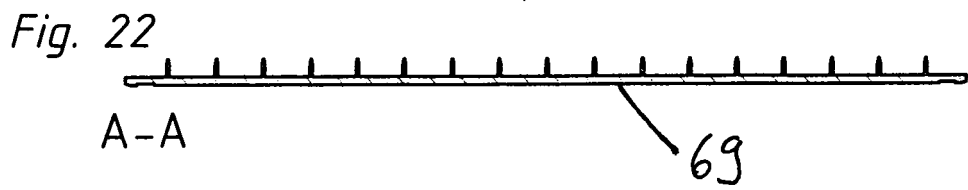
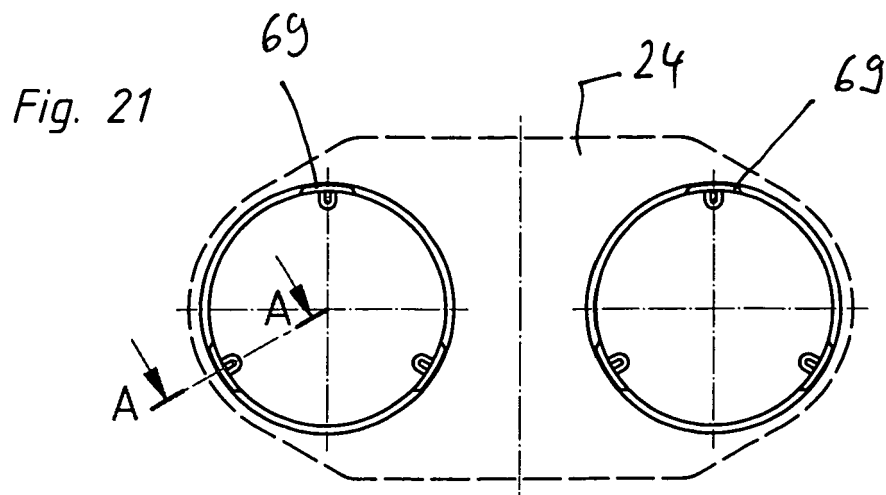


Fig. 25

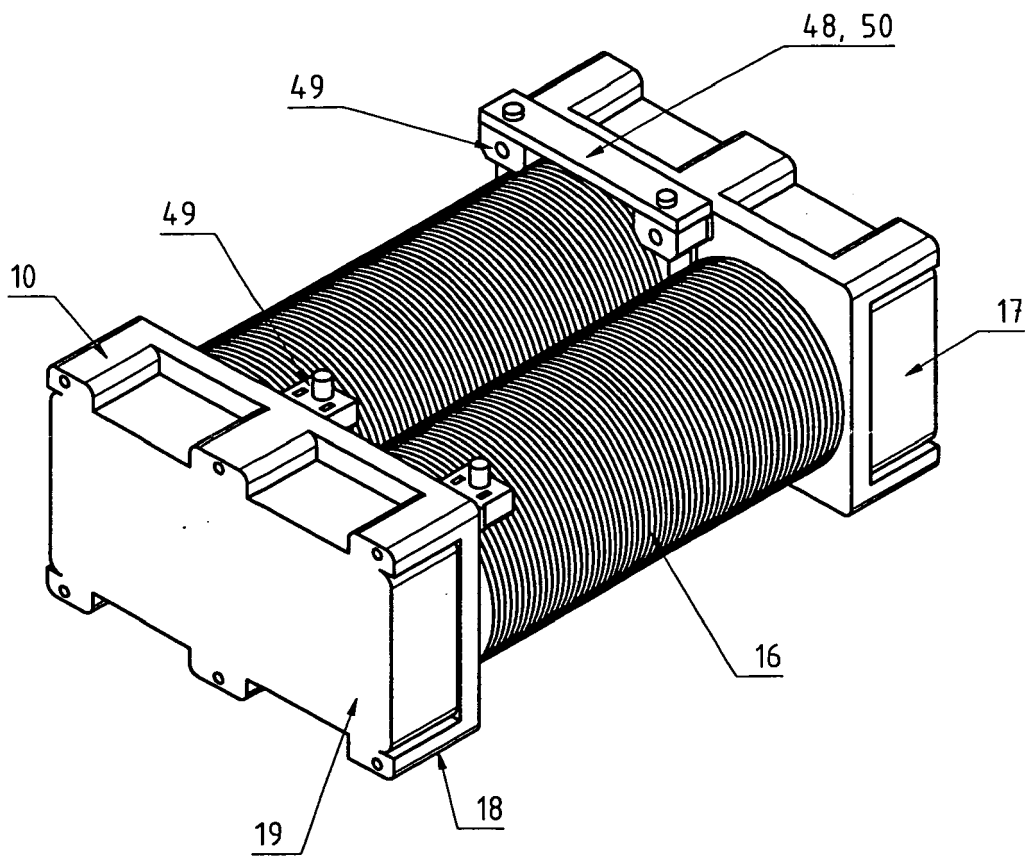


Fig.26

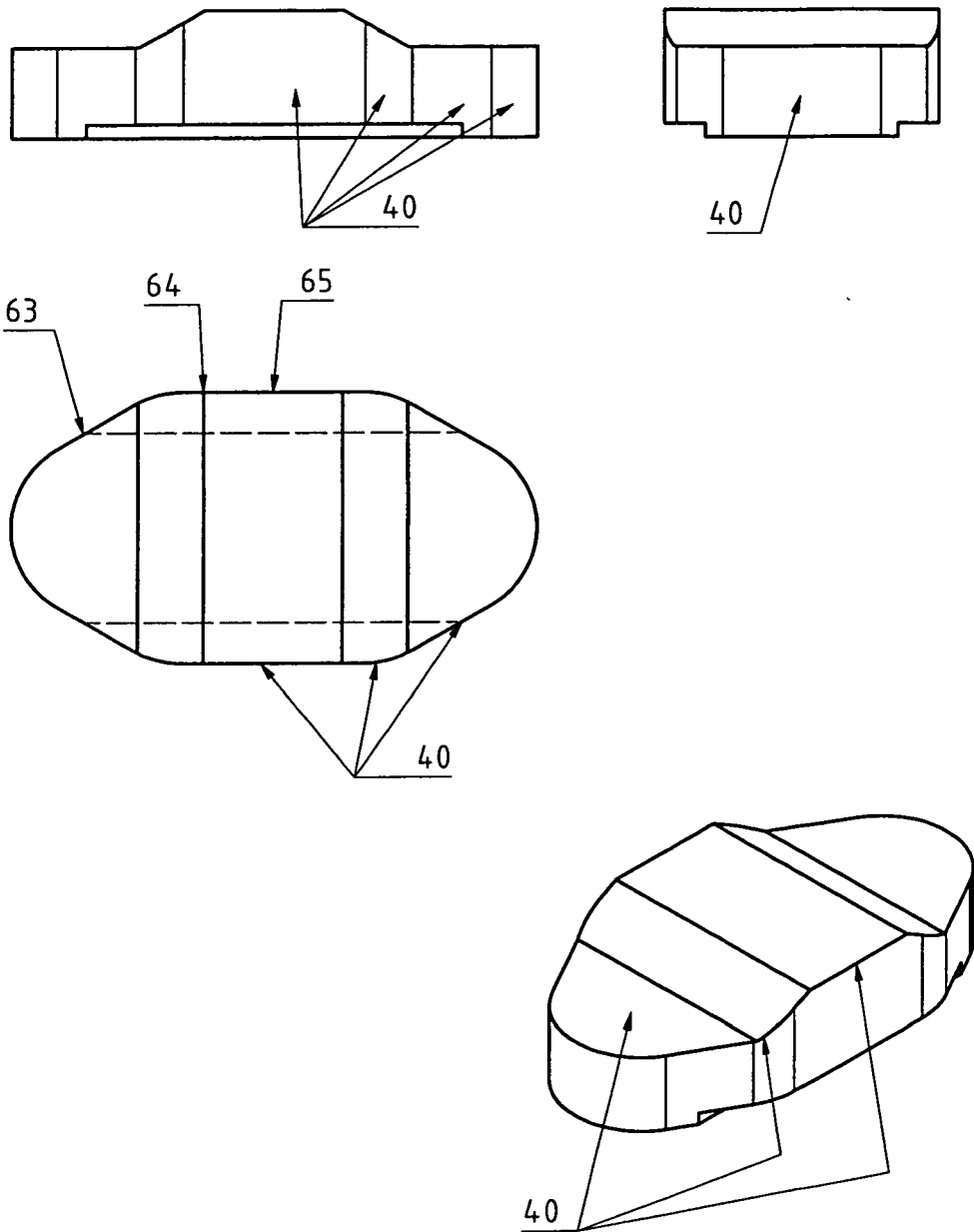


Fig. 27

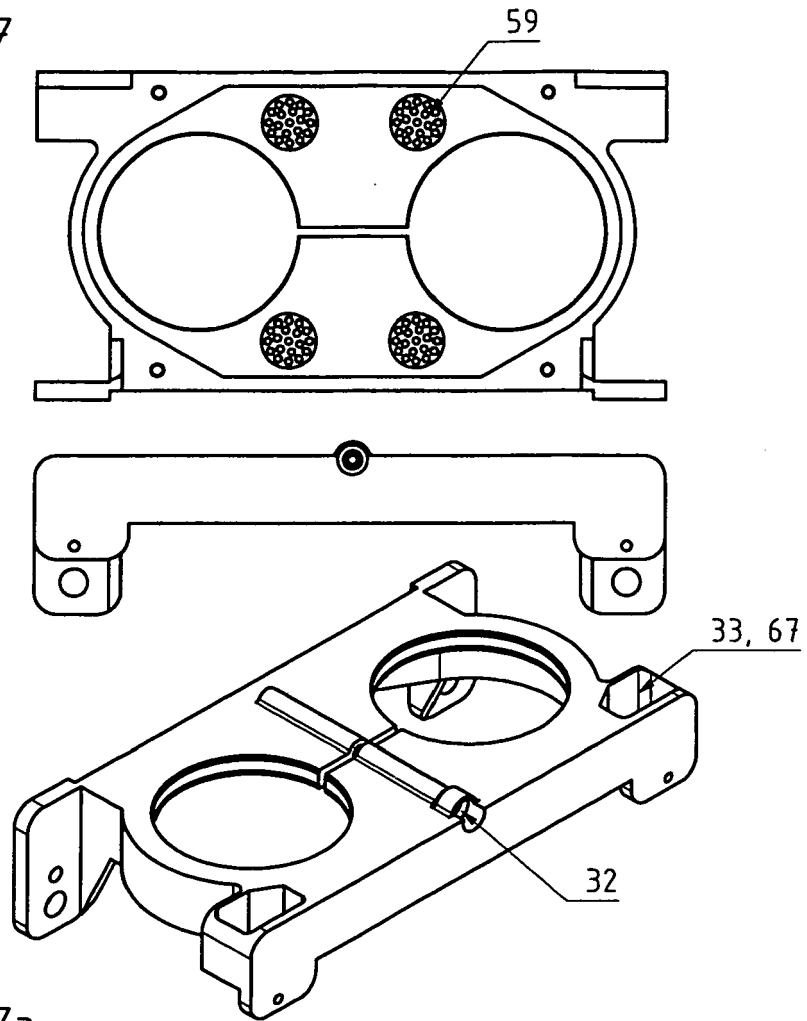


Fig. 27a

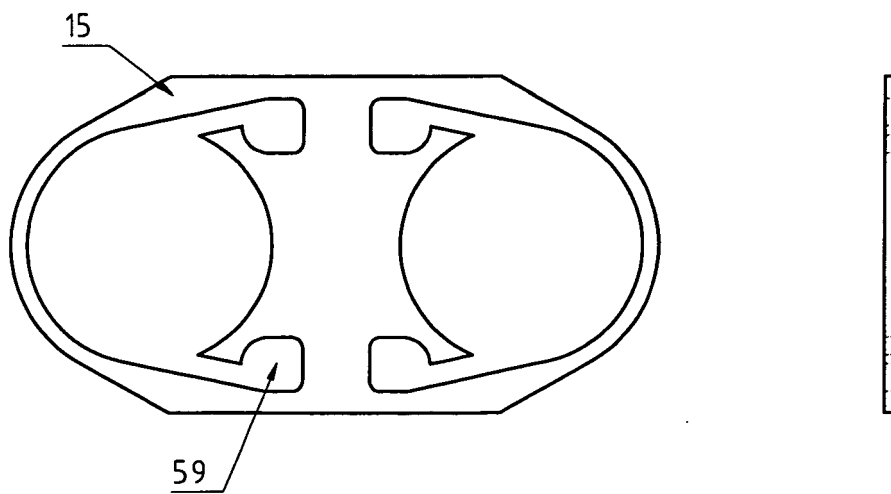
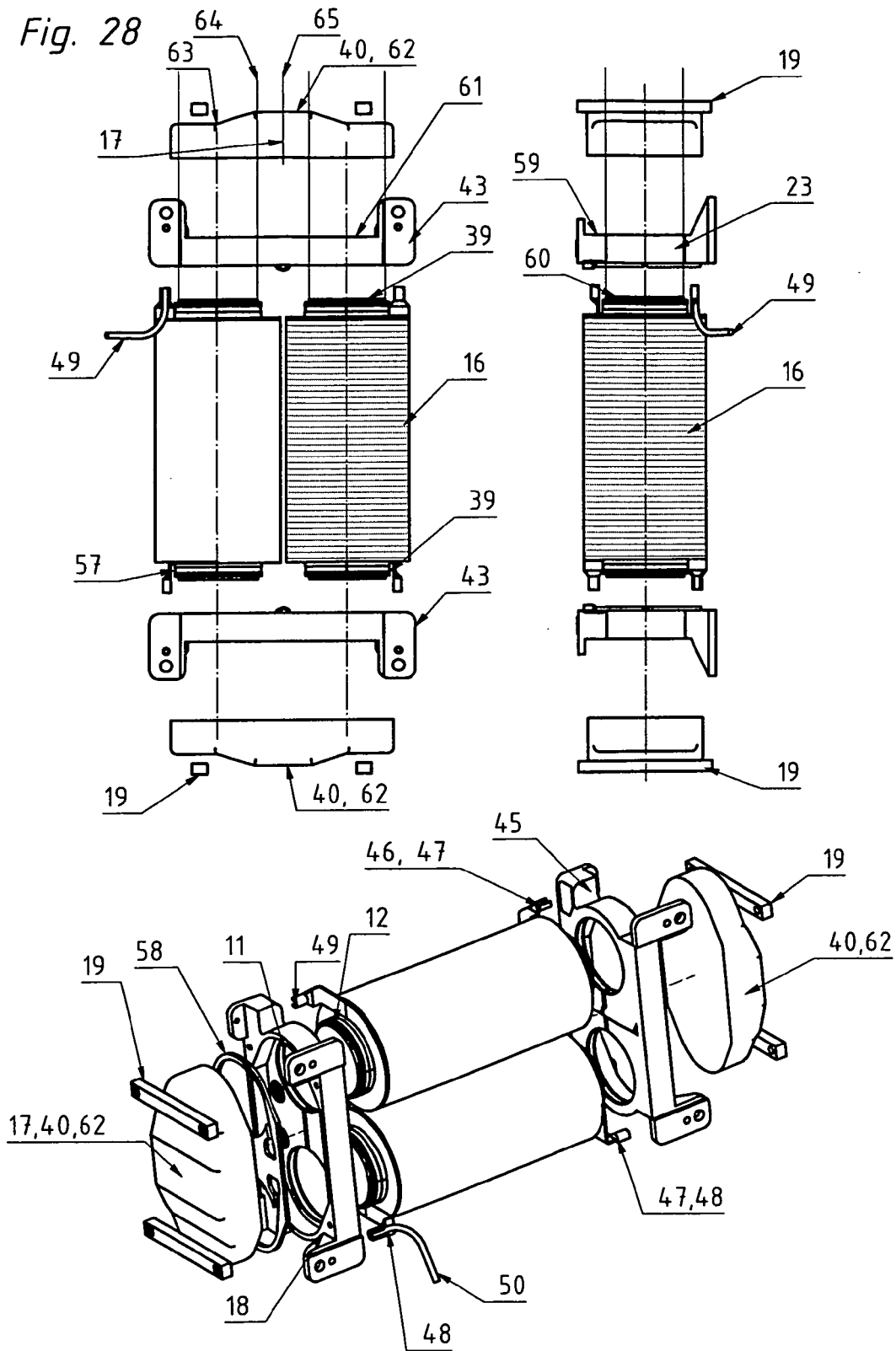


Fig. 28



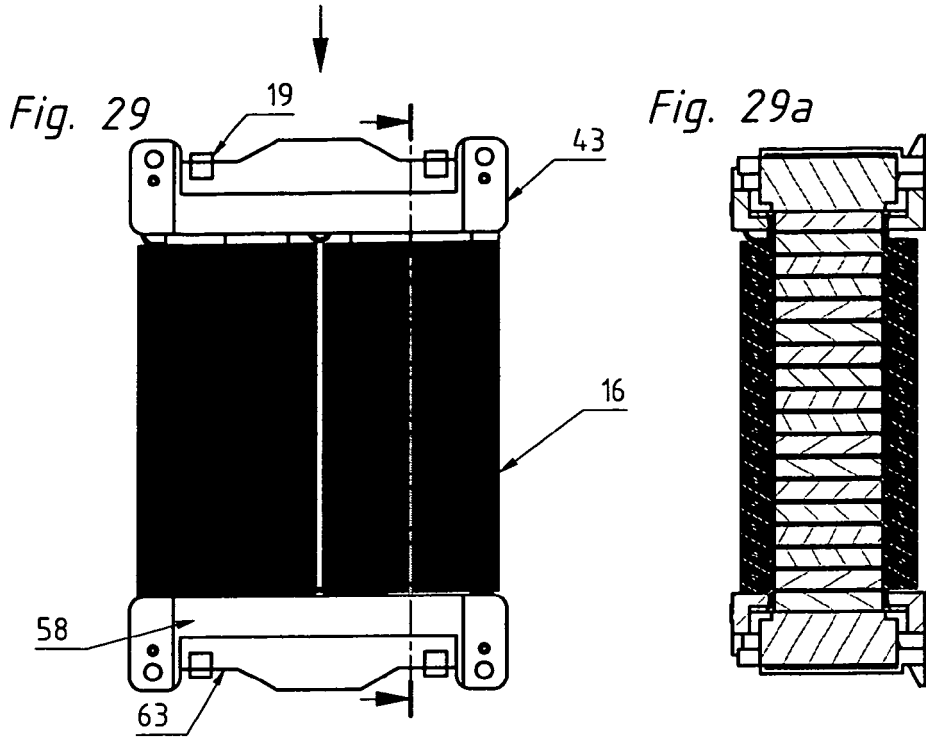


Fig. 29b

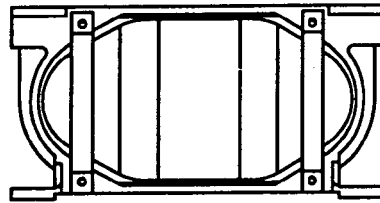


Fig. 29c

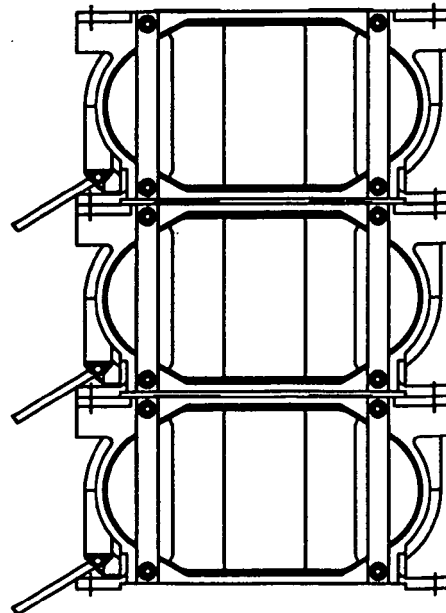


Fig. 30

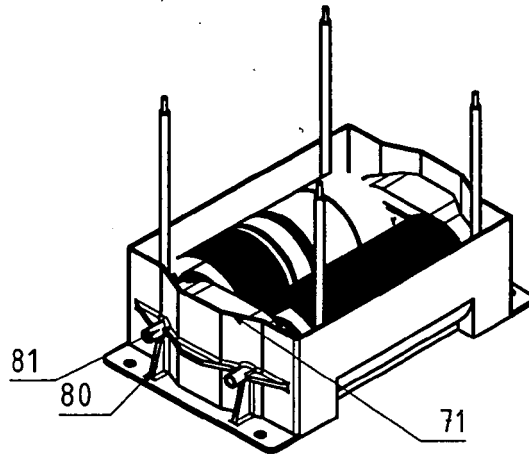


Fig. 30a

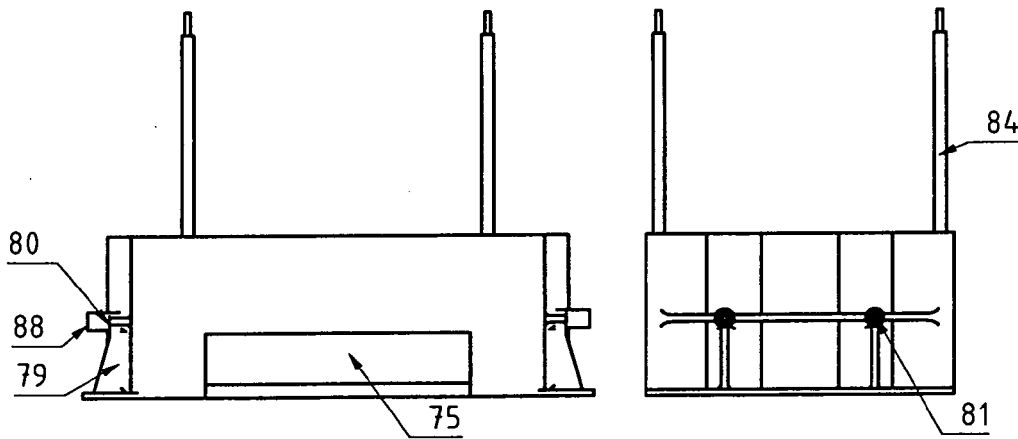


Fig. 30b

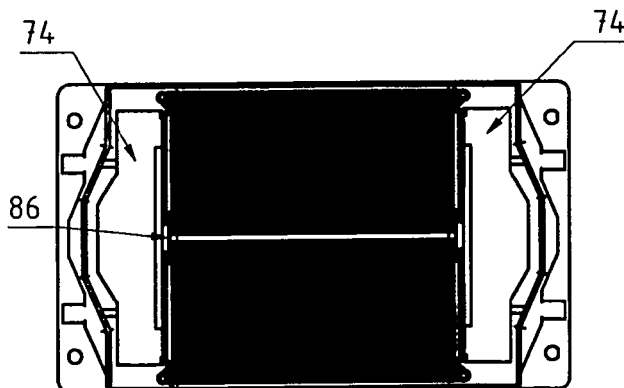


Fig. 31

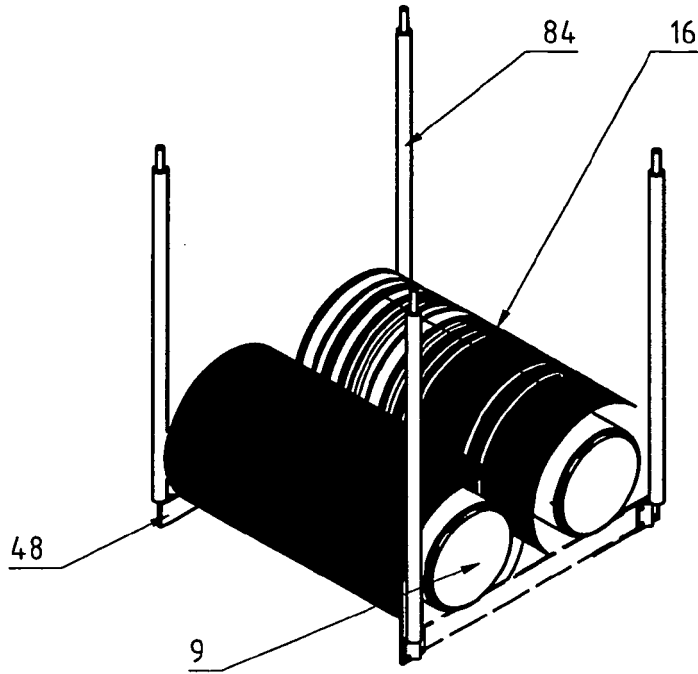


Fig. 31a

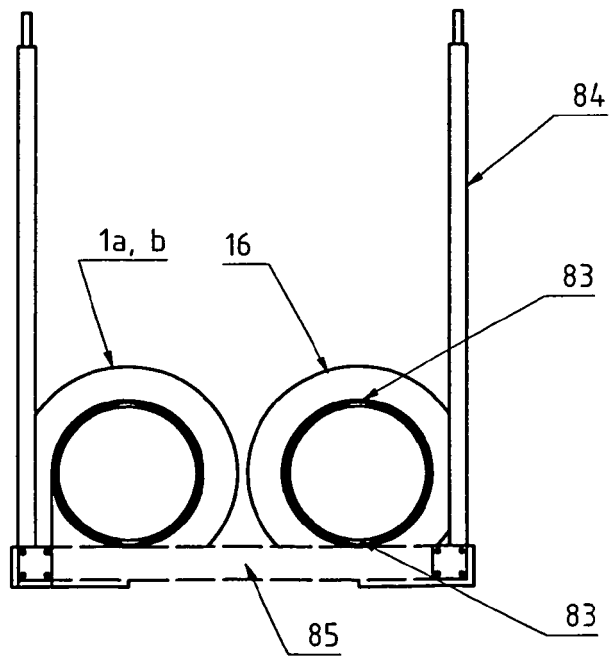


Fig. 32

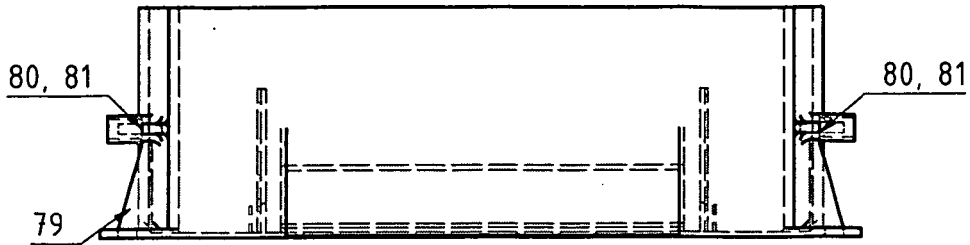


Fig. 32a

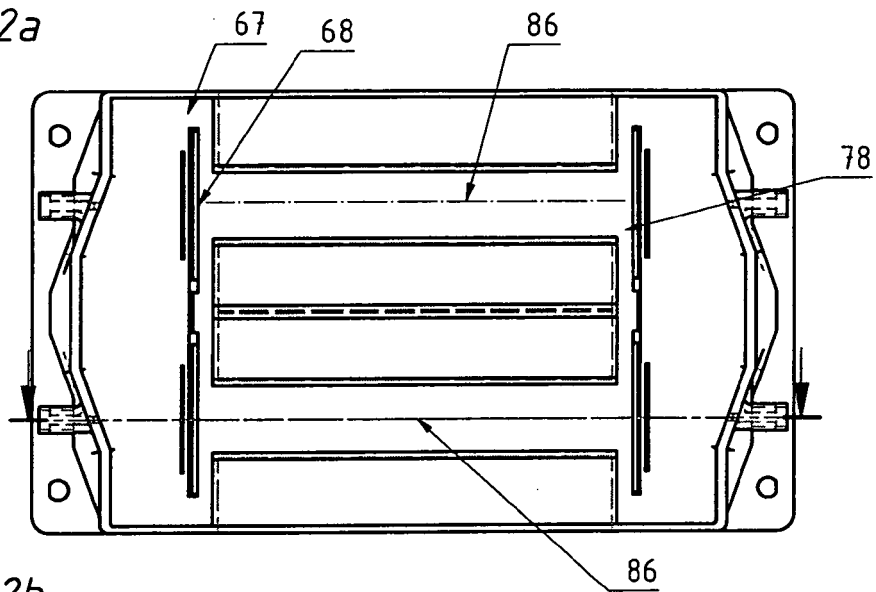


Fig. 32b

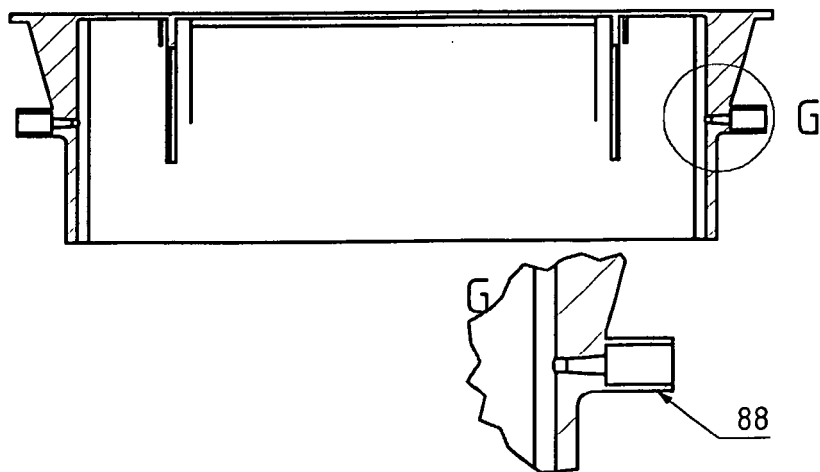


Fig. 32c

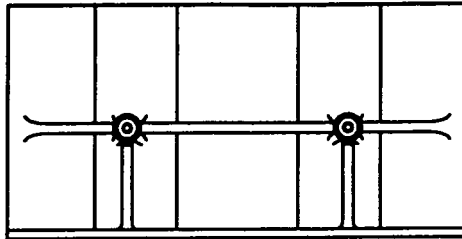


Fig. 32d

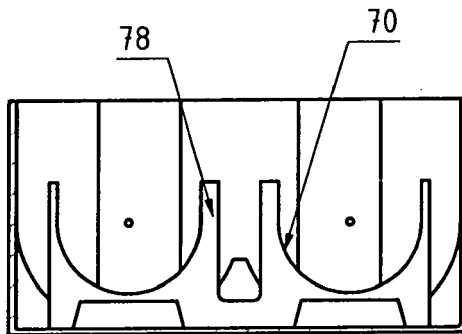
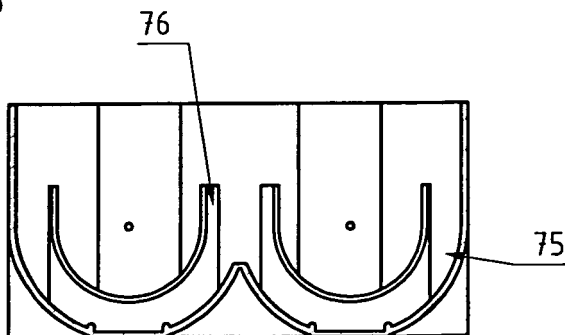


Fig. 32e





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 00 5933

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 848 391 A1 (THOMAS J E SPECIALTIES LTD [CA]) 17. Juni 1998 (1998-06-17)	1-3,19	INV. H01F3/14 H01F27/02 H01F27/26 H01F41/00
A	* Zusammenfassung * * Spalte 5, Zeilen 27-40; Abbildungen 5,6 *	5-18	
A	----- EP 2 104 114 A1 (PULSE ENG INC [US]) 23. September 2009 (2009-09-23) * Zusammenfassung * * Absätze [0045], [0087], [0090]; Abbildungen 1,2a *	1-19	
A	----- CH 240 899 A (PHILIPS NV [NL]) 31. Januar 1946 (1946-01-31) * Seite 2, Zeilen 20-39; Abbildung 1 *	1-19	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		26. Januar 2011	Winkelman, André
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

2
EPO FORM 1 503 03 82 (P04C03)

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

EP 10 00 5933

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

26-01-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0848391	A1	17-06-1998	AU	4536197 A	25-06-1998
EP 2104114	A1	23-09-2009	US	2009237193 A1	24-09-2009
			WO	2009117136 A2	24-09-2009
CH 240899	A	31-01-1946	KEINE		

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1501106 A1 [0002]