



(11) **EP 2 395 518 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.08.2013 Patentblatt 2013/33

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

(21) Anmeldenummer: **10005933.6**

(22) Anmeldetag: **09.06.2010**

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

Housing for construction of air-gapped cylindrical magnetic cores for inductive components

Boîtier destiné au montage de noyaux magnétiques cylindriques, ayants des entrefers, pour des composants inductifs

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.12.2011 Patentblatt 2011/50

(73) Patentinhaber: **STS Spezial- Trasformatoren-Stockach GmbH & Co.**
78333 Stockach (DE)

(72) Erfinder:
• **Gulden, Christof**
78351 Bodman-Ludwigshafen (DE)
• **Krämer, Wilhelm**
69207 Sandhausen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 848 391 EP-A1- 2 104 114
CH-A- 240 899

EP 2 395 518 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Gebiet der Erfindung:

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

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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 Tole-

ranzen der Luftspaltscheiben, der Dosierung der Klebermengen, und Schichtdicken, auch der unterschiedlichen Viskosität der Kleber wg. Standzeiten, unterschiedlicher Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten.

[0007] Alle diese instabilen Faktoren und Parameter entfallen beim Einsatz von Rasterschalen Gehäusen.

[0008] In diesem Zusammenhang offenbart die EP 0 848 391 A1 ein Gehäuse zum Aufbau von durch Luftspalten 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 angeordnet sind. Der Innenraum wird durch die Rippen oder Rippenansätze in mehrere aneinander gereihete Kammern zur Aufnahme von Kernscheiben oder Kernteilen der magnetischen Kernsäule unterteilt. Die Rippen sind starr angeordnet und erlauben keine Justierung der Abstände der Kernscheiben oder Kernteile, um beispielsweise die Induktivität des aufzubauenden induktiven Bauteils einstellen zu können.

Darstellung der Erfindung:

[0009] Der Erfindung lag u. a. die Aufgabe zugrunde, ein Gehäuse zum Aufbau von magnetischen Kernsäulen derart zu gestalten, dass induktive Bauteile mit vierteiligen, durch Luftspalte getrennten Kernscheiben oder Kernteilen, einfacher und kostengünstiger sowie justierbar 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 Rasterhalbschalen, 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 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 Nuten quasi in mehrere bis viele axial aneinander gereihete Kammern, zur Aufnahme von

Kernscheiben und Kernteilen unterteilt sind.

[0014] Vorzugsweise besteht der Hohlkörper aus zwei axial geteilten Rasterhalbschalen, 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 Rasterhalbschalen ausgebildeten, radial in den Innenraum ragende Rippen oder Rippenansätze oder Noppen, oder aber durch in der Innenwandung der Rasterhalbschalen 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 Rasterhalbschalen symmetrisch aufgebaut, d. h. es werden beispielsweise halbzyklindrische, rechteckige oder andersförmige Hohlräume im Inneren der beiden Rasterhalbschalen 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 Rasterhalbschalen 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 Rasterhalbschalen eingelegt werden. Sie werden bei Transporten in gleicher Qualität wie bisher geschützt.

[0020] 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.

[0021] 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

[0022] Nach dem Umschluss der Rasterhalbschalen um die Kernscheiben oder Teilkerne, 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 der Rasterhalbschalen und dem Volumen der Kernscheiben oder Kernteilen, auch der Zwischenräume zwischen den äußeren Kernscheiben sowie Außengehäusen, 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 füllende Hohlräume kann durch evakuieren der Hohlräume unterstützt werden.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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:

[0026]

- Figur 1, 1a, 1b: zeigen eine Draufsicht und einen Schnitt durch eine Rasterhalbschale.
- Figur 2, 2a: zeigen Schnitte durch die Rasterhalbschale mit geformten Rippen in der Gehäusewand.
- Figur 2b zeigt Trapez -Nute- Zarge - Konfiguration
- Figur 2c zeigt umlaufende Nute für Anschluss Außengehäuse
- Figur 2d Zeigt Einfach- Nute- Zarge- Konfiguration
- Figur 3, 3a zeigt Ansicht, Schnitt, Kernteilen bestückte Rasterhalbschale.
- Figur 4 Draufsicht bestückte Kernsäule oder Rasterhalbschalenpaar.
- Figur 4a Schnitt, einer Kernsäule gebildet aus Rasterhalbschalen.
- Figur 5 Seitenansicht flexible (abscherbare

Figur 5a	Rippe) in Halbschale. Seitenansicht Luftspaltrippen groß starr.	Figur 19a:	Draufsicht auf eine Rasterhalbschale ohne Rippen
Figur 5b	Seitenansicht Luftspalte mit Rippenansätzen klein starr	Figur 19b:	isometrische Ansicht der Rasterhalbschale mit Nuten
Figur 5c	isometrische Innenansicht Fig. 5b Rasterhalbschale	5 Figur 19c:	isometrische Ansicht des zusammengesetzten Gehäuses ohne Rippen.
Figur 5d	Schnitt, Stellbereich R. Schale, Kernscheiben lose	Figur 19d	isometrische Ansicht des zusammengesetzten Gehäuses mit Zwischenlagen
Figur 5e	Schnitt, Stellbereich R. Schale Kernscheiben eingestellt	10 Figur 20:	Rasterhalbschale mit Lochmuster
Figur 5f	Rasterhalbschalen große Starr und flexible Wellrippe	Figur 21:	Kernsäulenleiste in Dreieck Anordnung 120°
Figur 5g	komprimierbare Zwischenlage Kernscheiben	15 Figur 22	Kernsäulenleiste gemäß Figur 21, Seitenansicht
Figur 5h	Doppel-Rasterhalbschale mit flexiblem Biegescharnier	Figur 23	Kernsäulenleiste als Distanzteil zu Wicklung
Figur 5i	Doppel-Rasterhalbschale mit flexiblem Biegescharnier	Figur 24	Einstellung Induktivität in Spritzmaschine
Figur 5j	Isometrisch Doppel-Rasterhalbschale mit Biegescharnier	20 Figur 25	Zusammenstellung Drossel mit Rasterhalbschale Standardjoche
Figur 5k	Isometrisch Doppel-Rasterhalbschale m. flex Dünnwandscharnier	Figur 26	Joche für Großserien Version
Figur 6	Spulenseite und Seite eines Außengehäuses.	Figur 27	Außengehäuse Großserien Version
Figur 6a:	Jochseite eines Außengehäuses.	Figur 27a	Dichtung für Innenverguss Kernscheiben und Joche Version
Figur 6b:	Draufsicht des Außengehäuses.	25 Figur 28	Explosionszeichnung Drossel Außengehäuse Version
Figur 7:	Seitenansicht Wicklung auf Spulenkörper.	Figur 29	Zusammenstellung Drossel Außengehäuse Version
Figur 7a:	Draufsicht Wicklung auf Außengehäuse.	30 Figur 29a	Zusammenstellung Schnitt Innenstrukturverguss
Figur 7b:	Isometrie mit zwei bewickelten Spulenkörpern.	Figur 29b	Zusammenstellung Stirnseite
Figur 7c:	Spulenseite eines Außengehäuses.	Figur 29c	Drehstrom- Drosselstapel mit Außengehäuse
Figur 7d:	Rückansicht des Außengehäuses.	35 Figur 30	Rasterdrossel mit Wannengehäuse
Figur 7e:	Draufsicht bewickelte Kernsäulen - Außengehäuse verbunden	Figur 30a, 30b	Rasterdrossel mit Wannengehäuse
Figur 8:	Kernsäulen nach Umspritzen, angeordneten Außengehäuse	Figur 31, 31a	Kernsäulen mit Wicklung, verschaltet
Figur 8a:	Kernsäulen, an einer Außenseite	Figur 32	Wannengehäuse Seitenansicht
Figur 9:	eine Einzelwicklung	Figur 32 a	Wannengehäuse Draufsicht
Figur 9a:	Draufsicht einer Einzelwicklung	40 Figur 32 b	Wannengehäuse Längsschnitt
Figur 10:	Kernsäulenstapel mit Rohrumhüllung ohne Rippen	Figur 32 c	Wannengehäuse Stirnseite
Figur 11:	Draufsicht von Figur 10	Figur 32 d	Wannengehäuse Kernsäulenaufständigung
Figur 12:	Kernscheiben mittels Rasterstift- Halterung in Form	Figur 32 e	Wannengehäuse Mitte, Schnitt
Figur 13:	Herstellformen mit Rasterstifttechnik		
Figur 14:	umspritzte Quadrat- und Rechteckkerne		
Figur 15:	umspritzte Stapel-Kernsäulenversion	50	
Figur 16:	Draufsicht der Figur 14		
Figur 17:	Draufsicht der Figur 15		
Figur 18:	Kernsäulenschalen ohne Rippen Draufsicht	55	
Figur 19:	Seitenansicht einer Rasterhalbschale ohne Rippen		

Beschreibung der bevorzugten Ausgestaltungen:

[0027] 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.

[0028] Die Figuren 1 und 1a zeigen eine Draufsicht bzw. einen Schnitt durch eine so genannte Rasterhalbschale 1 a des Gehäuses 1. Die Rasterhalbschale 1a ist in Form eines dünnwandigen Halbzyinders ausgebildet und hat eine durchgehende axial-flache Aussparung 2, vgl. auch Figur 18. Links und rechts der Aussparung 2 sind z. B. paarweise dünne Rippen 3 oder Rippenansätze 3a (3a in Figuren 5) oder Nuten 89 mit Zwischenlagen 80 (Figs. 19c, 19d) angeordnet, welche den Innenraum der Halbschale 1a in einzelne Kammern 76 (s. Fig. 1) unterteilen. Die Einzelkammern sind in Längsrichtung der Rasterhalbschale Fig. 1a hintereinander angeordnet. Weiter sind die Rippen/Ansätze 3, 3a oder Nuten am Innenumfang der Rasterhalbschale 1a angeordnet, vorzugsweise paarweise in Form von beispielsweise Kreis-segmenten.

[0029] Jeweils am Ende der Rasterhalbschalen 1a, b sind zusätzliche umlaufende Nuten 5 vorgesehen, die zur Befestigung von Außengehäusen dienen, wie folgend beschrieben wird:

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 1a dargestellt. Die Rippen/Ansätze 3, 3a sind unabhängig von ihrer radialen Höhe vorzugsweise als starre Rippen bzw. Rippenansätze ausgebildet, die mit der Innenwand der Rasterhalbschale 1a, b verbunden sind.

[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 2 in Form einer flachen Rundnut voneinander getrennt und vorzugsweise paarweise ausgebildet. Figur 2b zeigt eine isometrische Ansicht einer Rasterhalbschale 1a, 1b mit starren Rippen 3 und bis zur Abscherung biegbaren Rippen 4 oder Noppen 4a in Fig. 5c. Die biegbaren bzw. zusammenpressbaren Rippen oder Noppen 4, 4a sind vorzugsweise an den jeweiligen Außenpartien der Rasterhalbschalen 1a, 1b angeordnet.

[0031] In ihren axialen Seiten hat jede Rasterhalbschale 1a eine durchgehende Zarge 6 in Fig. 2b, c, sowie eine durchgehende Nut 7, mit welchen diese mit einer anderen identisch aufgebauten Rasterhalbschale 1b zu einem kompletten zylindrischen Gehäuse 1 verbunden werden kann.

[0032] Im den Außenbereichen der Rasterhalbschalen sind axial biegbare Noppen 35 in Fig. 5d, 5e 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 Biegebarkeit 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 Rasterhalbschalen-kammer 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.

[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 1a 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. Kammern 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 1a, 1b oder auch Scharnier-geschlossene Rasterhalbschalen Fig. 5h bis 5k.

[0036] Jeweils an den Enden der Rasterhalbschalen ist der Innendurchmesser der gefügten Rasterhalbschalen vermindert Fig. 5c, und bildet einen Zentrier- und Haltebund für Außen-Kernscheiben 57, d. h. die beiden äußersten Kernscheiben sitzen spielfrei oder unter leichter Pressspannung in der unvergossenen Rasterhalbschale 1a, 1b.

[0037] Somit können beim Aufziehen der Außengehäuse Fig. 25 und 28 auf die unvergossenen Kernsäulen die Endpartien der Rasterhalbschalen-Kammern nicht zusammengedrückt werden, weil die Kernscheiben 9 absolut starr sind und ohne Spiel in den zugeordneten Kammern 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 Kammern, also der Abstand zwischen Rippen 3, Rippenansätzen 3a und Noppen 4.

[0038] Nach dem Einlegen der Kernteile oder Kernscheiben 9 in die Kammern 76 zwischen den Positionen 3-3, 3-4, 4-4 bzw. 3a-3a bzw. 3a-4a und 4a-4a wird die Rasterhalbschale 1a mit einer zweiten Rasterhalbschale 1b verschlossen oder analog der Figuren 5h oder 5k mittels eines Biegescharniers 52 geklappt. Damit erübrigen sich übliche Stapelarbeitsgänge, bei denen Kernscheiben/Teile Stück für Stück aufeinander gestapelt und geklebt werden müssen.

[0039] 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 Zusam-

menführen der Kernteile 9 auf einfache und kurzzeitige Einlegevorgänge der Kernteile 9 in die Kammern 76 der Rasterhalbschale 1a und das Klebefügen der zweiten Rasterhalbschale 1 b, bzw. Fig. 5d, 5e erheblich.

[0040] Außer einer evtl. Klebung der Zargen 6 und Nuten 7 der Rasterhalbschalen 1 a, 1 b sind keine weiteren manuellen oder automatisierten Operationen zur Zusammenstellung der Rasterhalbschalen mit Kernteilen notwendig.

[0041] Die Figur 4 zeigt z. B. die gefügte Konfiguration bestehend aus den Rasterhalbschalen 1a und 1 b. Die Figur 4a zeigt das zusammengesetzte Gehäuse 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 1 a, 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, zur Aufnahme der Kernteile 9 bilden.

[0042] Die Figur 2b zeigt die an der Längsseite der Rasterhalbschalen 1 b 1 a verlaufenden Zargen 6 oder 6' bzw. Nuten 7 oder 7a, die ein genaues und elektrisch sicheres Zusammenfügen und Verkleben der beiden Rasterhalbschalen 1 a, 1 b ermöglichen.

[0043] Wie die Figur 2b und 2c zeigen, können Zargen 6, 6' und Nuten 7, 7' sowohl trapezförmige Querschnitte als auch rechteckige Querschnitte aufweisen. Die Figuren 5 bis 5k zeigen, dass längsseitig generell spannungsfeste Füge-Nuten vorgesehen sind.

[0044] Weiter besteht auch die Möglichkeit, Scharnier-Rasterhalbschalen Fig. 5h bis Fig. 5k herzustellen. Die beiden Rasterhalbschalen, quasi ein Unter- und Ober- teil, 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-Rasterhalbschale (Fig. 5j) mit Kernscheiben bestückt und die nicht bestückte Rasterhalbschale auf die bestückte Schale geklappt.

[0045] Vorteilhaft ist die natürliche Dichtheit der Mantelscharnierverbindung. Des Weiteren werden keine Handhabungen und Aufsetzjustierungen (Fig. 5i) mit der zweiten Rasterhalbschale benötigt, weil das integrierte Biegescharnier 52 keine Verschiebung der Rasterhalbschalen untereinander zulässt.

[0046] Welche der erfindungsgemäßen Versionen gewählt werden, Einzel- Rasterhalbschalen Fig. 1- oder Doppel- Rasterhalbschalen, Fig. 5 folgende, oder Rasterhalbschalen mit Nuten 89 (Fig. 19c), alle Rasterhalbschalen- Ausführungen können mit den so genannten Außengehäusen verbunden werden.

[0047] Die Figuren 6 bis 6b und 27 und Explosionszeichnung Fig. 28 beispielsweise zeigen Außengehäuse 10, 43, welche mit Rasterhalbschalen-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.

[0048] 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 des Gehäuses 1 ein und werden durch Klemmschrauben 13 in den Nuten 5 verklemt. Der verbleibende Spalt 14 wird mit einer Dichtung 15 so abgedichtet, dass die Verbindungen zwischen Gehäuse 1 mit Kernsäulen, den Außengehäusen 10 und den am/im Außengehäuse gehaltenen Jochen 17 geschlossen ist und beim Ausgießen der Hohlräume keine Lecks den Vergussvorgang stören.

[0049] Nachdem z. B. die Wicklungen auf die vormontierten Rasterhalbschalen 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 Gehäuse 1 auf.

[0050] Figur 9 zeigt eine Einzelwicklung 16, wie sie auf das Gehäuse 1 aufgebracht sind. Figur 9a zeigt eine Draufsicht auf eine Einzelwicklung. Es bildet sich zwischen den Gehäusen 1 über die Schnittstelle Außengehäuse 10 eine Verbindung, die z. B. durch automatische Verklebung mit dem Strukturguss noch stabiler gemacht werden kann (Figs. 7a-7e). Die mit Jochen 17 bestückten Außengehäuse 10 und damit verbundenen Gehäuse 1 werden nach dem Zusammenbau mit niederviskosem Füll- und/oder Klebeharz befüllt. Dabei wird das Differenzvolumen zwischen Innenraum der Rasterhalbschalen 1 abzüglich der Summe der Volumina der Kernteile 9 plus Jochklebung gefüllt.

[0051] Die Gussmasse fließt durch die axial gedichteten Rasterhalbschalen Fig. 25 und 28 und füllt sich von der Innenseite Joch 40, Außengehäuse 10 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 Gehäuse 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.

[0052] Die Figuren 4, 4a, 4b zeigen, wie Kernscheiben 9 oder Kernteile einer Kernsäule in die Rasterhalbschale 1 a 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 Rasterhalbschale 1 b wird mittels der mit Kernteilen 9 gefüllten ersten Rasterhalbscha-

le 1a verschlossenen. Zuvor kann -alternativ muss aber nicht-Klebstoff in die Nut 7 oder an die Zarge 6 der Rasterhalbschalen eingebracht werden.

[0053] 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 80 (Fig. 5g), welche eine größere Kernscheiben-Rückstellmöglichkeit 5e bzw. 5d z. B. bei ungenauer Justierung haben.

[0054] Die biegbaren Noppen 4a (Fig. 5b, 5c) und auch die komprimierbaren Zwischenlagen 80 (Fig. 5g) an Enden der Rasterhalbschalen 1a, Kernsäulen, werden benötigt, weil die Kernsäulen viele Kernscheiben oder Kernteile 9 aufweisen, die mit Maßtoleranzen behaftet sind.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] Die Längen der Rasterhalbschalen 1a 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 Rasterhalbschalen 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.

[0058] Die Längsfugen der Rasterhalbschalen 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 Rasterhalbschalen-Kernsäule (Fig. 28, 29) und der adaptierten Außengehäuse keine Vergussmasse (Fig. 25, 27, 28, 29) austreten kann.

[0059] Die Anzahl der Spritzteile einer Drossel ist gemäß Vorstehendem 6. Diese Zahl kann halbiert werden, wenn z. B. an einer Außenseite der Rasterhalbschalen horizontal geteilte Außengehäuse (Fig. 8, 8a 5, 5d) spritztechnisch integriert werden oder zwei Rasterhalbschalen mit einem verbindenden Biegescharnier 52 klappbar ausgestaltet werden.

[0060] Figur 7 zeigt eine Zwischenbaugruppe mit einem Außengehäuse 10 vor der Komplettmontage mit Wicklung 16 und einem in das Außengehäuse 10 einge-

legten Joch 17, welches auf gleichen Gehäusen 1 befestigt ist.

[0061] Ein "halbes Außengehäuse" Fig. 8a, 51 verbindet die Rasterhalbschalen 1a oder 1b. Die Figuren 7 und 7a zeigen die Anordnung des Joches 17 in den beiden gefügten Gehäusen 1. Je eine Wicklung 16 ist jeweils auf den Gehäusen 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.

[0062] Mit z. B. Schneidschrauben Fig. 7d, 18 in den Brückenverbindungen 19 wird eine Verbindung mit den Außengehäusen 10, 51 hergestellt, wobei die Joche auf die Kernstapel in den Gehäusen 1 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.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] Dergestalt, dass eine Spritz- oder Gießform in Form von Rasterleisten 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 Kernsäulen-kennzeichnung stellt sicher, dass bei der Montage der Drosseln die jeweils justierten Kernsäulen bis zur Endmontage zusammen bleiben.

[0069] 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. Fig. 24.

[0070] Die Figuren 26-32 zeigen eine auf Großserien-Fertigung zugeschnittene Drossel-Konzeption auf, bei bisher übliche Einzelteil-Konfigurationen substituiert und weiter entwickelt sind.

[0071] In einer Explosionskizze 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.

[0072] 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.

[0073] Alle Querschnitte außerhalb des Mittenbereichs des Joches 40 können auf die Hälfte - links/rechts der Mitte- oder weniger großen Querschnitt vermindert werden. D. h. alle vom Mittelbereich nach Außen gehenden Querschnitte Fig. 26, Ziffern 65, 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 Rasterhalbschalen 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 Rasterhalbschalen 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 gegossenen 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 Rasterhalbschalen 72 mit einem dünnen, mit Löchern versehenen Mantel eingesetzt werden. Das Lochmuster im Mantel der Rasterhalbschale 72 ermöglichen den ungehinderten Eintritt der Spritz- oder Gießmasse in die Spalte zwischen den in der Rasterhalbschale 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 umspritzen 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 konzept-

bedingte 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 Montagennuten 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 Gehäusen 1, bestehend aus Oberteil und Unterteil, 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 Spannschrauben 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 Gehäuses 1 in welchen rechteckige Kernteile 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 voneinander getrennt, welche dann die Luftspalte ausbilden.

[0089] Die Figuren 19, 19a bis 19d zeigen Rasterhalbschalen 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 den Rasterhalbschalen 1 a, 1b angeordnet.

[0090] Soweit die verschiedenen Ausgestaltungen

von so genannten Raster- Kernsäulen und den Innenvergüssen

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

5 **[0092]** Dies ist in den Figuren 30 und 31 dargestellt. Hier wird ein Wannengehäuse 73 gemäß Figur 30 aufgezeigt. Das Wannengehäuse 73 hat axiale Längskonfigurationen in Form von beispielsweise Längsmulden 74 die, wie aus Figur 31 ersichtlich, entsprechend lang gestreckte Aufnahmen für zwei bewickelte Kernsäulen bilden, Fig. 31.

10 **[0093]** Die Kernsäulen können in die durch die Längsmulden 74 gebildeten Räume gelegt werden, wobei die Joche 17 in den Gehäuse-Enden des Wannengehäuses aufgelegt werden. Nachdem das Wannengehäuse 73 mit Kernsäulen und Jochen 17 belegt ist, kann sie mit Vergussmasse befüllt werden, so dass sich ein in dem Wannengehäuse 73 teilweise vergossenes Drossel-Bauelement 75 ergibt.

20 **[0094]** Alle aufgezeigten Drossel-Ausführungen und Versionen ermöglichen einen deutlichen herstelltechnischen, 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

[0095]

30	1	Gehäuse
	1a, 1b	Rasterhalbschale
	2	Aussparung / Kanal
	3	Rippe, Luftspalt (starr)
35	3a	Rippenansatz, Luftspalt (starr)
	4	Rippe biegsam,
	4a	Noppe biegsam
	5	Nut für Außengehäuse
	6, 6'	Zarge
40	7, 7'	Nut
	9	Kernscheibe oder Kernteil (Kernscheibe)
	10	Außengehäuse
	11	Öffnung, Bohrung
	12	Hinterschneidung
45	13	Klemmschraube
	14	Spalt
	15	Dichtung
	16	Wicklung
	17	Joch
50	18	Schneidschraube
	19	Brückenverbindung
	20	Steg Fixierleiste
	21	Durchmesserfixierung Leiste
	22	Durchmesser- Senknutfixierung Leiste
55	23	Auffüllräume für Spritzguss- oder Gussmasse
	24	Induktivitäten- Justierjoch in Spritz- oder Gussmaschine
	25	Herstellform (Unterteil)

26	Herstellform (Oberteil)	83	Rasterschalen-Kanäle für Harz- Verguss
27	Fixierstift (Unterteil)	84	Litzenanschlüsse
28	Fixierstift (Oberteil)	85	Verbindungsbrücke Wicklungsanschlüsse
30	Kernteil für Kernsäulen	86	Mittelachse Drossel
31	Kernteil für Kernsäulen	5 88	Rohrstutzen, elektrische Abdeckung der Spannschrauben 32
32	Spannschraube	89	Nuten
34	Aussparung, Einstellbereich Noppen		
35	Noppe, biegsam		
36	Luftspalt ungespannt, groß		
37	Luftspalt eingestellt, verkleinert	10	Patentansprüche
38	Überstand Kernscheibe in Rasterschale, Außen		
39	Überstand Kernscheibe in Raterschale, Außen, eingestellt		
40	Joch	15	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; 30, 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.
43	Außengehäuse		
45	Kontaktmulde		
46	Kontaktmulde mit Wicklungsende und Litze vergossen	20	
47	Kabelschuhanformung Wicklungsende/Anfang		
48	Verbindung Wicklung Ende- Litze		
49	Verbindung Wicklung- Anschlussarmatur		
50	Stromverbindung Wicklungen		
51	Außengehäuse	25	
52	Biegescharnier		
53	P1-Kraft Kernsäule ungespannt		
54	P2-Kraft Kernsäule gespannt und eingestellt		
55	Doppelhalbschale Aufklappwinkel groß		
56	Doppelhalbschale Aufklappwinkel klein	30	
57	Zentrier- und Haltebund für Außen-Kernscheiben		
58	Dichtung Kernsäule-Außengehäuse-Joch, Spalt		
59	Harzeinfüllung		
60	Harzfüllung Kern		
61	Harzfüllung Außengehäuse	35	2. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (1) aus wenigstens zwei axial geteilten Rasterhalbschalen (1a; 1 b) bestehen.
63	Querschnitt		
64	Querschnitt		
65	Querschnitt	40	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.
67	Fixier/Ausgießmulden für Anschlüsse		
68	Fixier/Ausgießmulden		
69	Rasterleiste		
70	Halterung		
71	Joch	45	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.
72	Rasterhalbschale (geloht)		
73	Wannengehäuse		
74	Längsmulde im Wannengehäuse		
75	Zusammenstellung Drossel im Wannengehäuse		
76	Kammer	50	
77	Kontaktmulden im Isoliergehäuse		
78	Zwischenlage		
780	Isolierstege in Integralgehäuse		
79	Zwischenlage		
790	Stellschraubennabe, verstärkt am Isoliergehäuse	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).
80	Zwischenlage		
81	Stellschraube		

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 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die biegbaren, abscherbaren oder axial flexiblen Rippen oder Noppen (4, 4a) im Innenraum der Rasterhalbschalen (1a, 1 b) in vertieften Aussparungen am Innendurchmesser angeordnet sind.
8. 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.
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.
10. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in das Gehäuse eingesetzten Kernteile (9) vorwiegend scheibenförmig sind.
11. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernteile (30; 31) quader- oder würfelförmig sind.
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.
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.
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.

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.
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.
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.

Claims

1. Housing (1) for constructing air gap-separated magnetic core columns for inductive components, which has inner lateral surfaces limiting an interior, on which lateral surfaces a plurality of ribs or rib lugs or burls (3; 3a; 4; 4a) projecting radially into the interior or grooves (89) with intermediate layers (78 to 80) are arranged, the interior being divided by the ribs or rib lugs or burls (3; 3a; 4; 4a) or the grooves (89) with intermediate layers (78 to 80) into a plurality of chambers (76) arranged next to one another in a row to receive core discs or core parts (9; 30; 31) of the magnetic core column, **characterised in that** both rigid ribs or rib lugs (3, 3a) or grooves (89) and, in the axial direction, bendable or axially flexible ribs or burls (4, 4a) or ones which can be sheared off, or compressible intermediate layers (8) are additionally present.
2. Housing according to claim 1, **characterised in that** the housing (1) consists of at least two axially divided grid half shells (1 a; 1 b).
3. Housing according to either of claims 1 or 2, **characterised in that** each core disc or core part (9; 30, 31) is separated by at least one rib or rib lug (3; 3a; 4; 4a) or a groove with an intermediate layer from an adjacent core disc or core part, and this rib or rib part (3; 3a; 4; 4a) or the intermediate layer forms a part of a predetermined air gap between the adjacent core parts (9; 30, 31).
4. Housing according to claim 1, **characterised in that** the housing (1) consists of a single part, the axially elongate interior of which is divided by ribs (3, 3a; 4,

- 4a) into a plurality of chambers arranged axially next to one another in a row, the ribs (3, 3a; 4, 4a) forming a part of the predetermined air gaps between the core parts (9; 30, 31).
5. Housing according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the thickness of the ribs or the rib lugs (3, 3a, 4, 4a) or the intermediate layers is preferably smaller than the thickness of the predetermined air gaps between the core discs or core parts (9, 30, 31).
 6. Housing according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the thickness of the ribs or rib lugs (3, 3a; 4, 4a) is different in size.
 7. Housing according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the bendable or axially flexible ribs or burls (4, 4a) or ones which can be sheared off are arranged in the interior of the grid half shells (1 a, 1 b) in hollowed recesses on the internal diameter.
 8. Housing according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the external, end face core discs or core parts (9) are held without play with the aid of inner bands in their chambers (76) and are used as a rigid counter-bearing during assembly before casting.
 9. Housing according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the core discs or core parts (9; 30, 31) are movably held in the chambers (76) of the housing (1) and are non-movably rigidly fixed by casting a casting compound into the chambers (76).
 10. Housing according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the core parts (9) inserted in the housing are predominantly disc-like.
 11. Housing according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the core parts (30; 31) are cuboid or cube-like.
 12. Housing according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the core discs or core parts (9, 30, 31) are temporarily fixed with pins in injection moulding or casting moulds and are encapsulated by an injection moulding or casting compound, the injection moulding or casting compound forming the housing (1) and the ribs (3, 3a, 4, 4a).
 13. Housing according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the core discs or core parts (9) are held by perforated grid shells in an injection moulding or casting mould, the cavities between the core discs or core parts and the cylinder part being filled with an injection moulding or casting compound.
 14. Housing according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the core discs or core parts (9) are held by grid strips in an injection moulding or casting mould, the cavities between the core discs or core parts and the cylinder part being filled with an injection moulding or casting compound.
 15. Housing according to any one of claims 1 to 14, **characterised in that** the core discs or core parts (9) are held by grid strips in an injection moulding or casting mould in grooves, the cavities between the core discs or core parts and the cylinder part being filled with an injection moulding or casting compound.
 16. Housing according to any one of claims 1 to 15, **characterised in that** the individual chambers (76) are connected to one another by at least two recesses or channels (2) running in the wall of the housing (1) in the axial direction.
 17. Housing according to any one of claims 1 to 16 **characterised in that** devices and grooves (5) for fastening external housings (10) are provided at the ends of the housing (1).

Revendications

1. Boîtier (1) pour le montage de noyaux magnétiques cylindriques, séparés par un entrefer, pour composants inductifs, qui présente des surfaces d'enveloppe intérieures qui délimitent un espace intérieur et sur lesquelles sont disposées plusieurs nervures ou saillies en forme de nervures ou bosses (3 ; 3a ; 4 ; 4a) ou rainures (89) avec des couches intermédiaires (78-80), qui dépassent radialement dans l'espace intérieur, étant précisé que l'espace intérieur est divisé par les nervures ou saillies en forme de nervures ou bosses (3 ; 3a ; 4 ; 4a) ou par les rainures (89) avec les couches intermédiaires (78-80) en plusieurs chambres alignées (76) destinées à recevoir des plaques ou éléments de noyau (9 ; 30, 31) du noyau magnétique cylindrique, **caractérisé en ce qu'il** est prévu aussi bien des nervures ou saillies en forme de nervures (3, 3a) ou des rainures (89) rigides que des nervures ou bosses (4, 4a) aptes à être pliées, aptes à être cisailées en supplément dans le sens axial ou flexibles axialement, ou des couches intermédiaires (8) aptes à être comprimées.
2. Boîtier selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le boîtier (1) se compose d'au moins deux demi-coques à trame (1a ; 1b) séparées axialement.
3. Boîtier selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** chaque plaque ou élément de noyau (9 ; 30, 31) est séparé d'une plaque ou élément de noyau voisin par au moins une nervure ou

- saillie en forme de nervure (3 ; 3a ; 4 ; 4a) ou une rainure avec une couche intermédiaire, et cette nervure ou partie en forme de nervure (3 ; 3a ; 4 ; 4a) ou la couche intermédiaire forme une partie d'un entrefer prédéfini entre les éléments de noyau (9 ; 30, 31) voisins.
4. Boîtier selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le boîtier (1) se compose d'une seule pièce, dont l'espace intérieur de forme allongée, axialement, est divisé par les nervures (3, 3a ; 4, 4a) en plusieurs chambres alignées axialement, étant précisé que les nervures (3, 3a ; 4, 4a) forment une partie des entrefers prédéfinis entre les éléments de noyau (9 ; 30, 31).
5. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'épaisseur des nervures ou des saillies en forme de nervures (3, 3a ; 4, 4a) ou des couches intermédiaires est de préférence inférieure à l'épaisseur des entrefers prédéfinis entre les lames ou éléments de noyau (9, 30, 31).
6. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les nervures ou saillies en forme de nervures (3, 3a ; 4, 4a) ont des épaisseurs différentes.
7. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les nervures ou bosses (4, 4a) aptes à être pliées, aptes à être cisailées ou flexibles axialement sont disposées dans l'espace intérieur des demi-coques à trame (1a, 1b) dans des évidements creusés, sur le diamètre intérieur.
8. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les plaques ou éléments de noyau (9) frontaux situés à l'extérieur sont maintenus sans jeu dans leurs chambres (76) à l'aide de collets intérieurs et servent d'appui rigide lors du montage, avant le scellement.
9. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les plaques ou éléments de noyau (9 ; 30, 31) sont maintenus en étant mobiles dans les chambres (76) du boîtier (1) et sont fixés de manière rigide et inamovible grâce au versement d'une masse de scellement dans les chambres (76).
10. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les éléments de noyau (9) placés dans le boîtier ont principalement la forme de plaques.
11. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les plaques de noyau (30 ; 31) sont parallépipédiques ou cubiques.
12. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les plaques ou éléments de noyau (9, 30, 31) sont fixés temporairement dans des moules d'injection ou de coulée avec des tiges et sont enrobés d'une masse d'injection ou de scellement, étant précisé que la masse d'injection ou de scellement forme le boîtier (1) et les nervures (3, 3a, 4, 4a).
13. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les plaques ou éléments de noyau (9) sont maintenus avec des coques à trame perforées dans un moule d'injection ou de coulée, étant précisé que les cavités entre les plaques ou éléments de noyau et l'élément cylindrique sont remplis d'une masse d'injection ou de scellement.
14. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** les plaques ou éléments de noyau (9) sont maintenus avec des barrettes à trame dans un moule d'injection ou de coulée, étant précisé que les cavités entre les plaques ou éléments de noyau et l'élément cylindrique sont remplis d'une masse d'injection ou de scellement.
15. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** les plaques ou éléments de noyau (9) sont maintenus avec des barrettes à trame dans un moule d'injection ou de coulée dans des rainures, étant précisé que les cavités entre les plaques ou éléments de noyau et l'élément cylindrique sont remplis d'une masse d'injection ou de scellement.
16. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** les chambres individuelles (76) sont reliées par au moins deux creux ou conduits (2) qui s'étendent dans le sens axial dans la paroi du boîtier (1).
17. Boîtier selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce qu'il** est prévu aux extrémités du boîtier (1) des dispositifs et des rainures (5) pour la fixation de boîtiers extérieurs (10).

Fig. 1

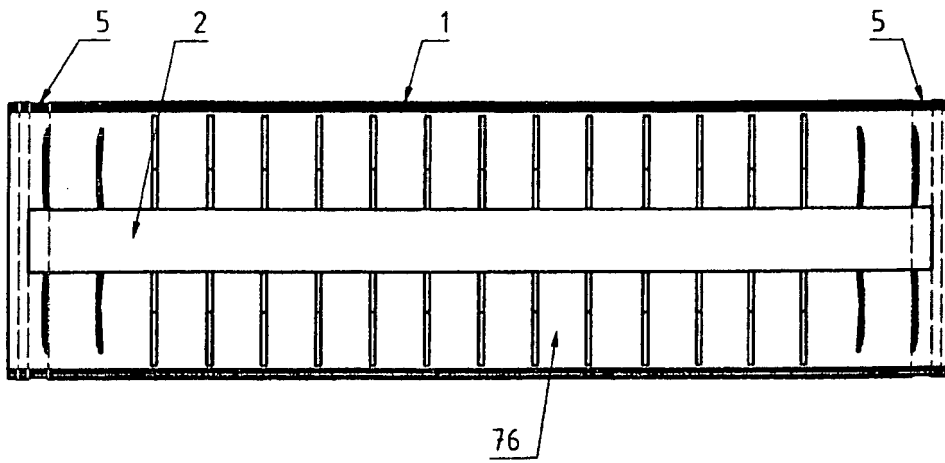


Fig. 1a, 1b

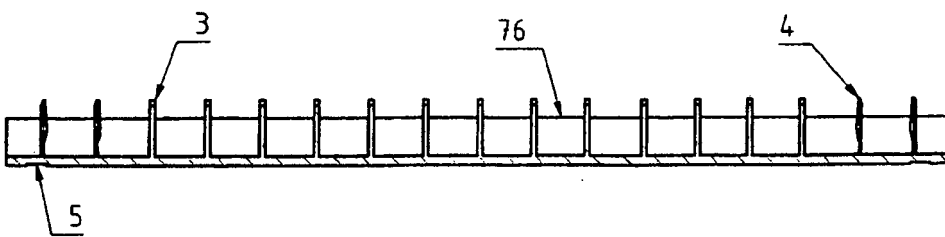


Fig. 2

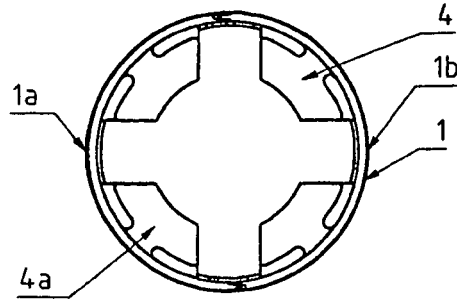


Fig. 2a

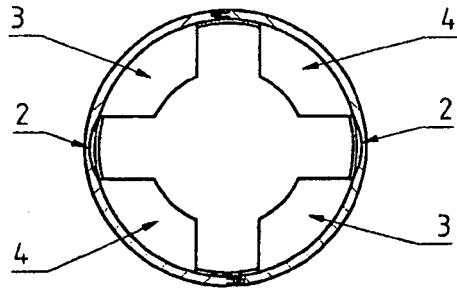


Fig. 2b

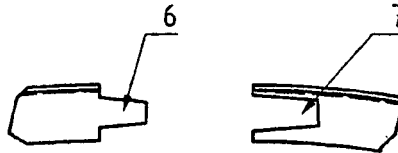


Fig. 2d

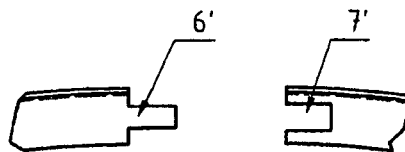


Fig. 2c

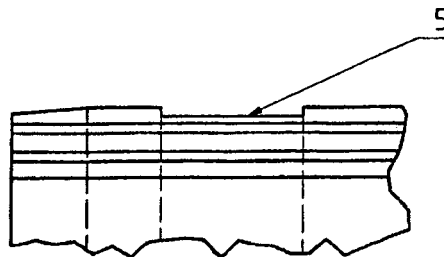


Fig. 3

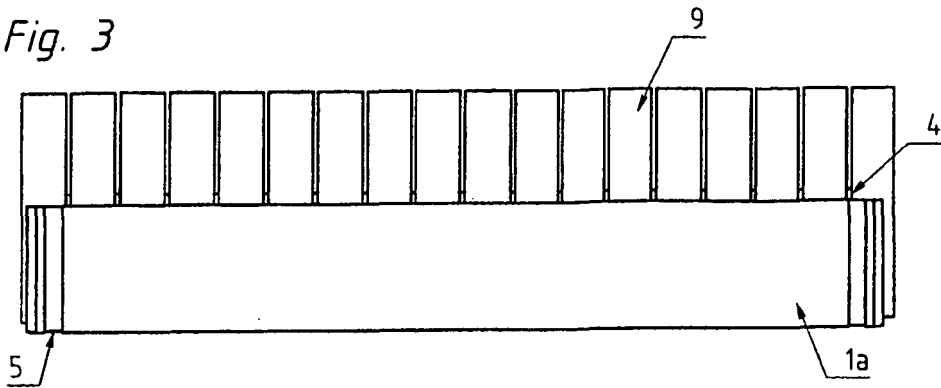


Fig. 3a

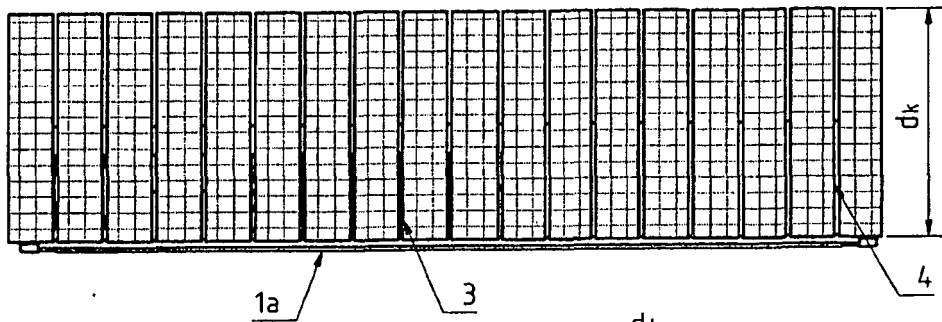


Fig. 4

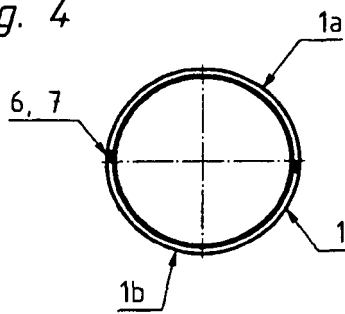


Fig. 4a

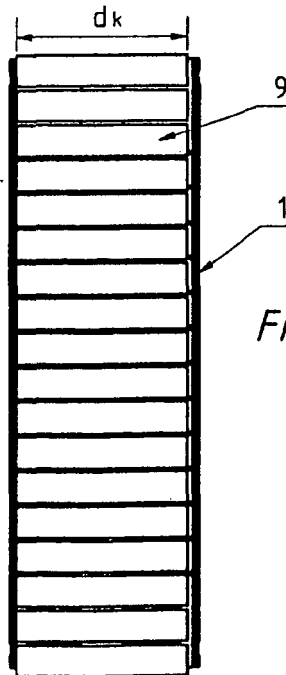


Fig. 5

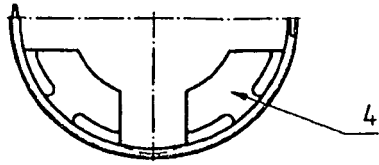


Fig. 5a

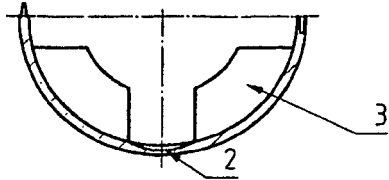


Fig. 5b

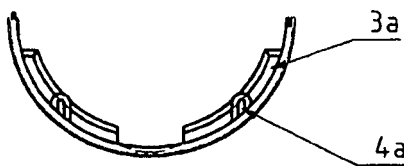


Fig. 5c

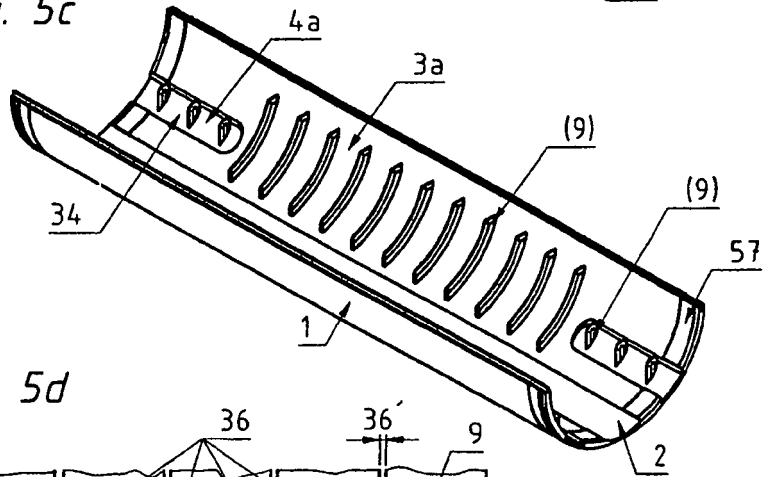


Fig. 5d

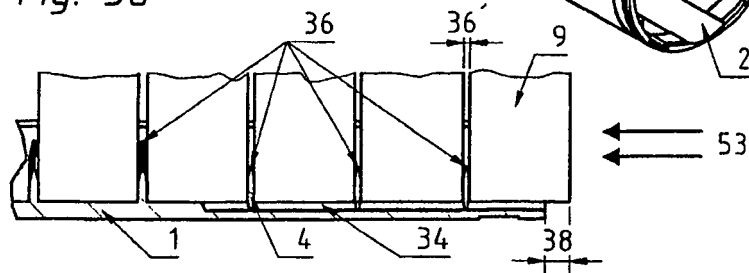


Fig. 5e

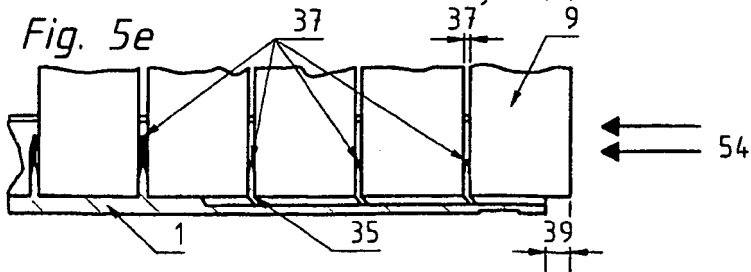


Fig. 5f

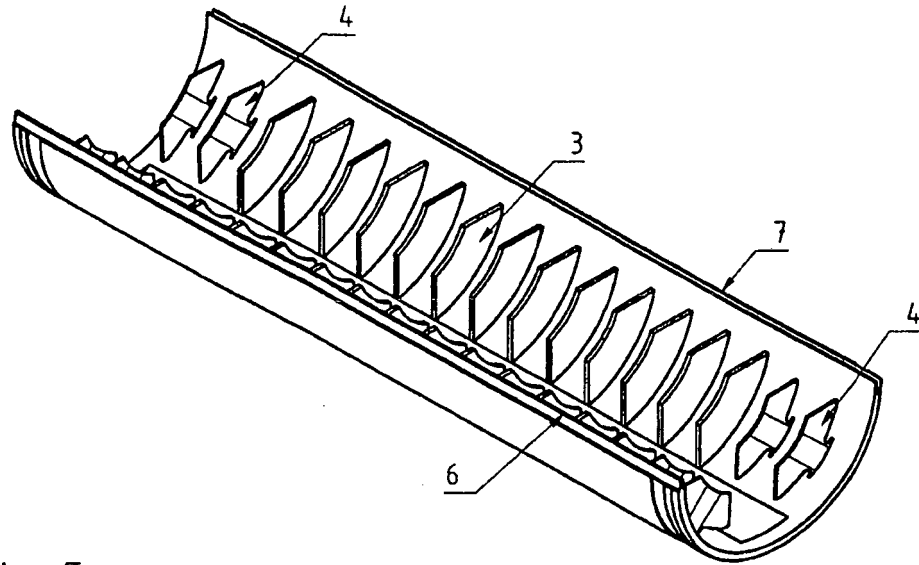


Fig. 5g

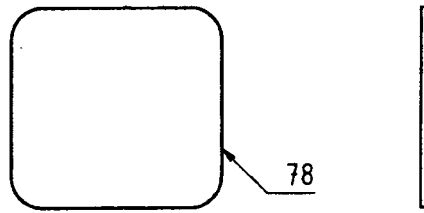


Fig. 5g (1)

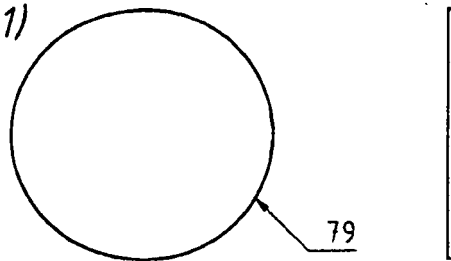
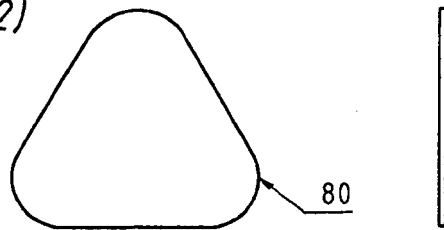


Fig. 5g (2)



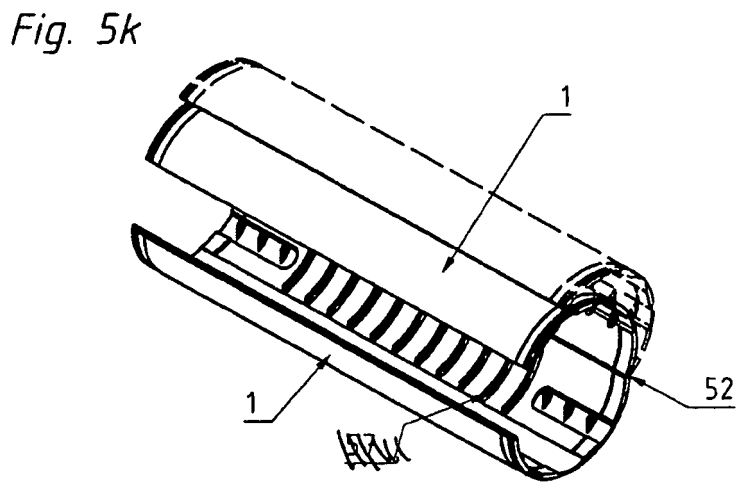
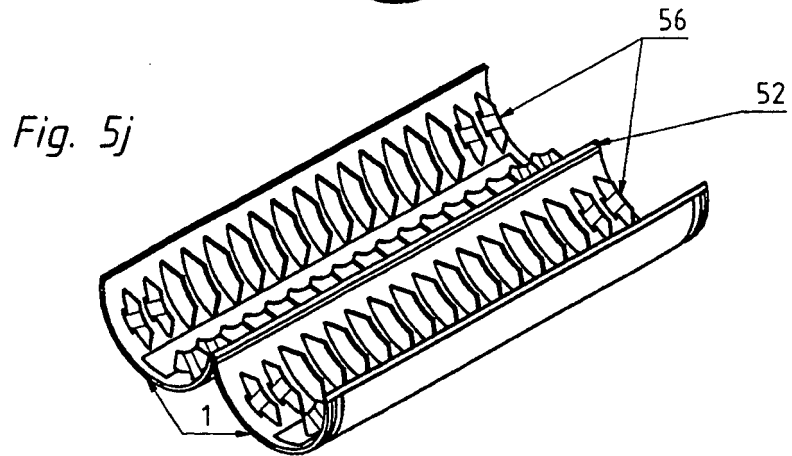
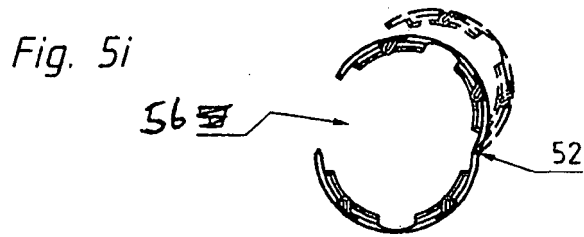
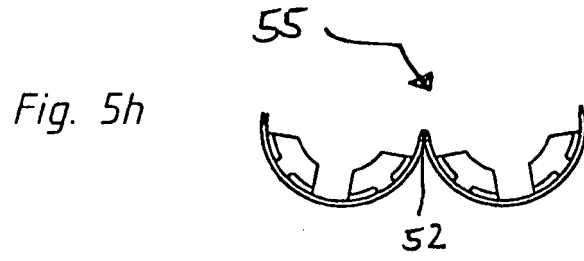


Fig. 6

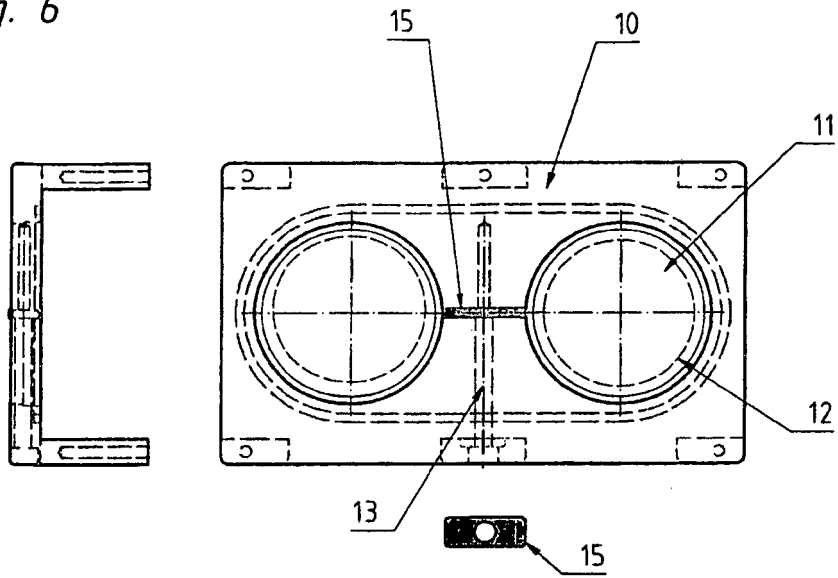


Fig. 6a

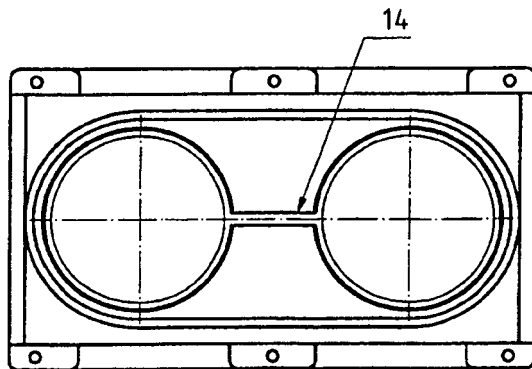
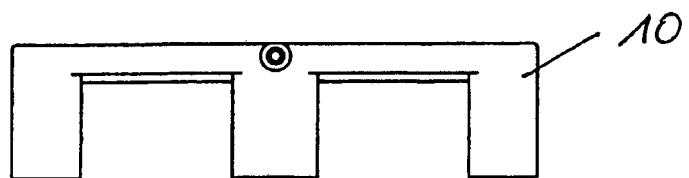


Fig. 6b



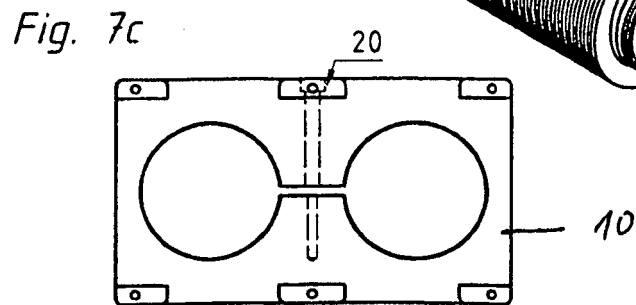
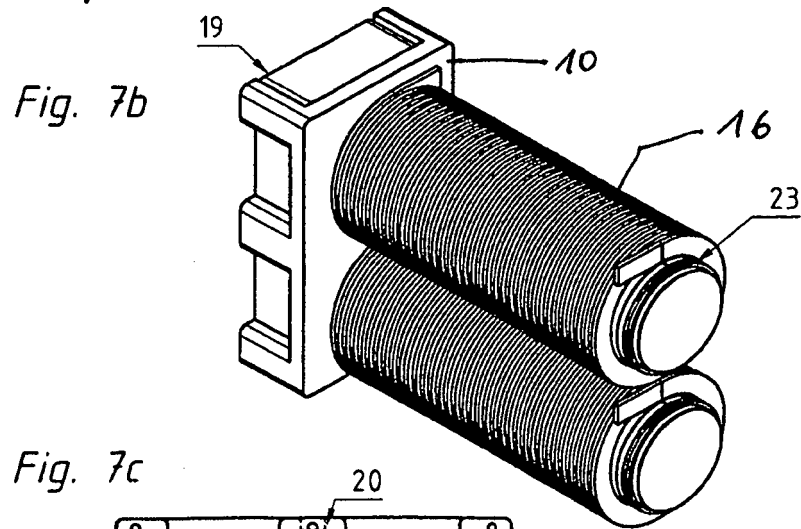
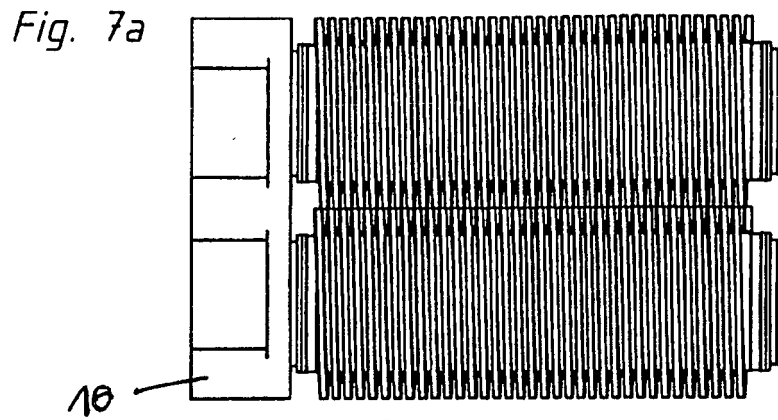
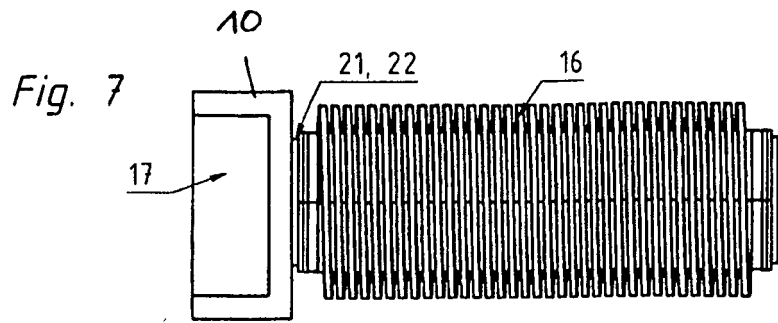


Fig. 7d

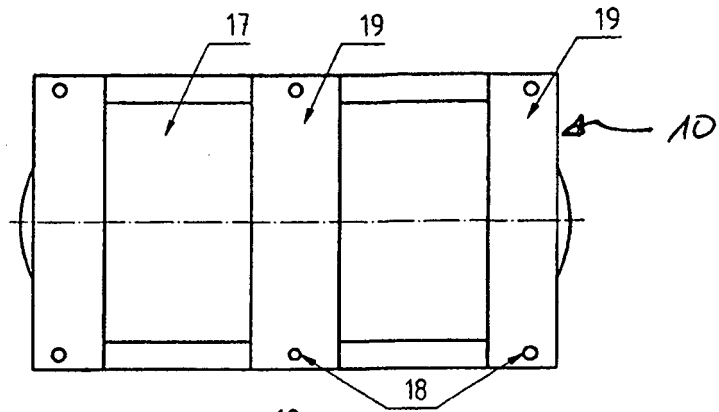


Fig. 7e

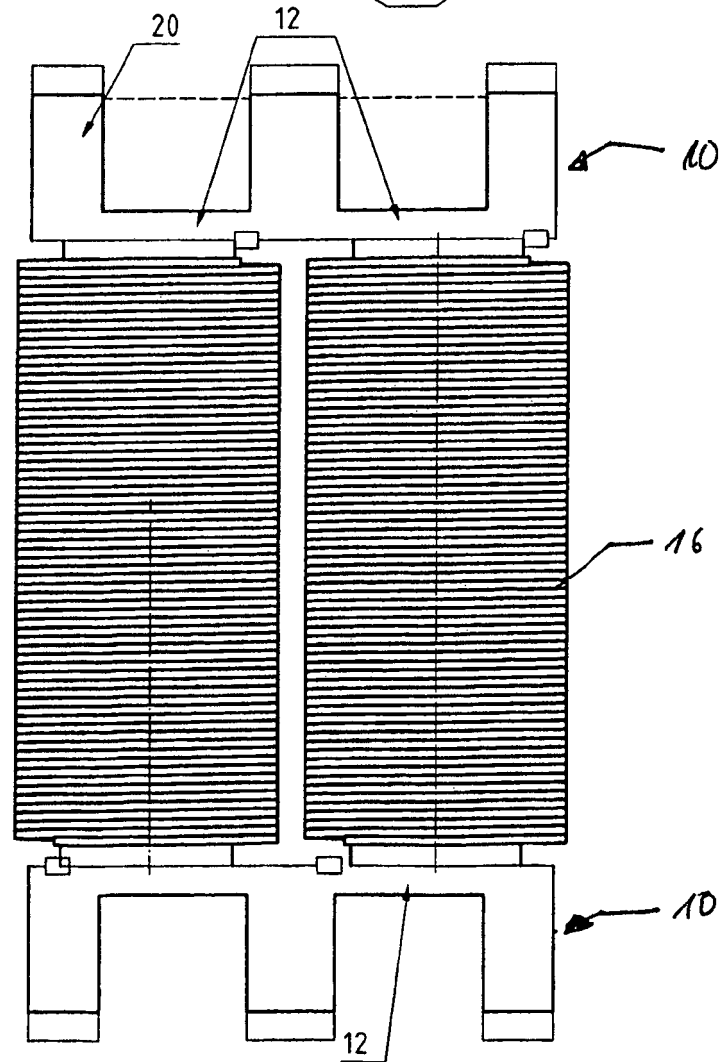


Fig. 8

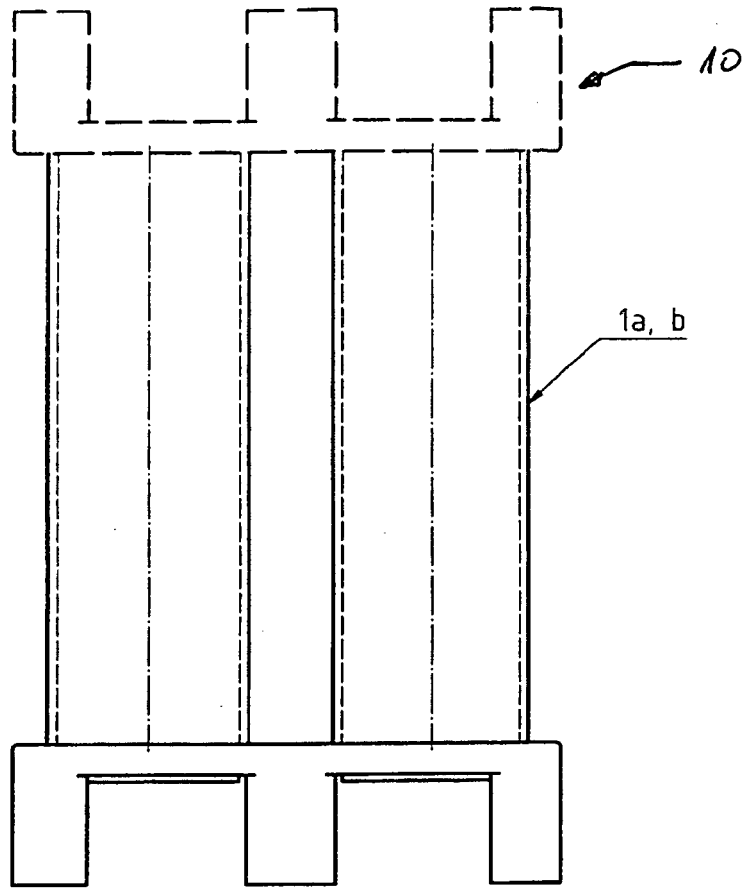


Fig. 8a

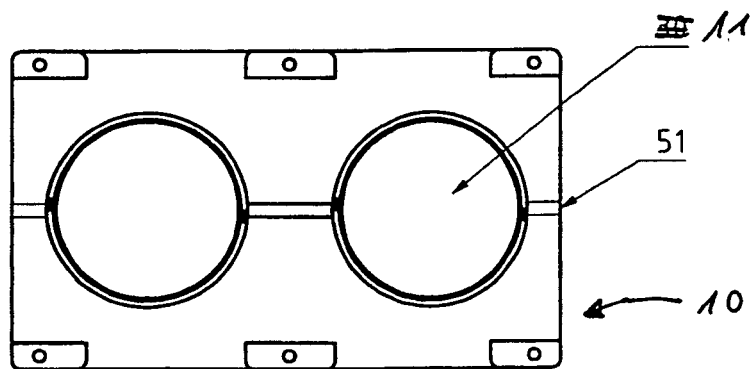


Fig. 9

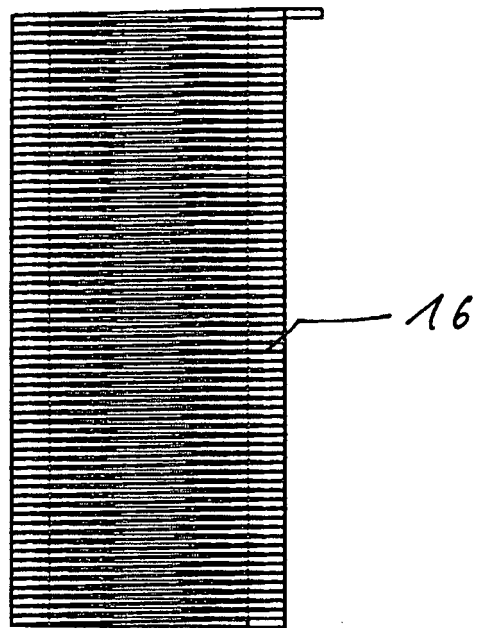


Fig. 9a

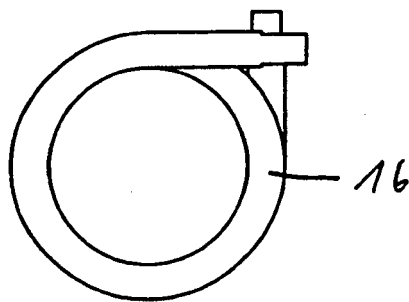


Fig. 10

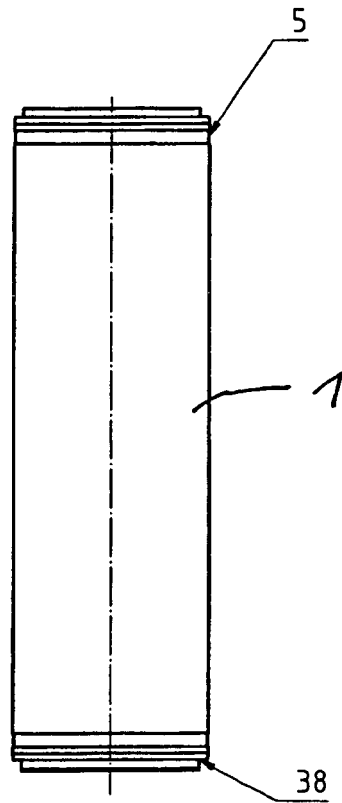


Fig. 11

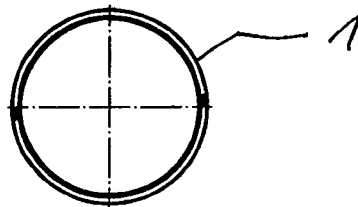


Fig. 12

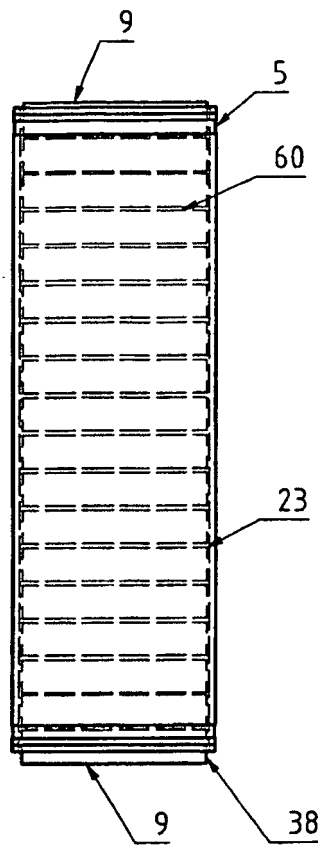
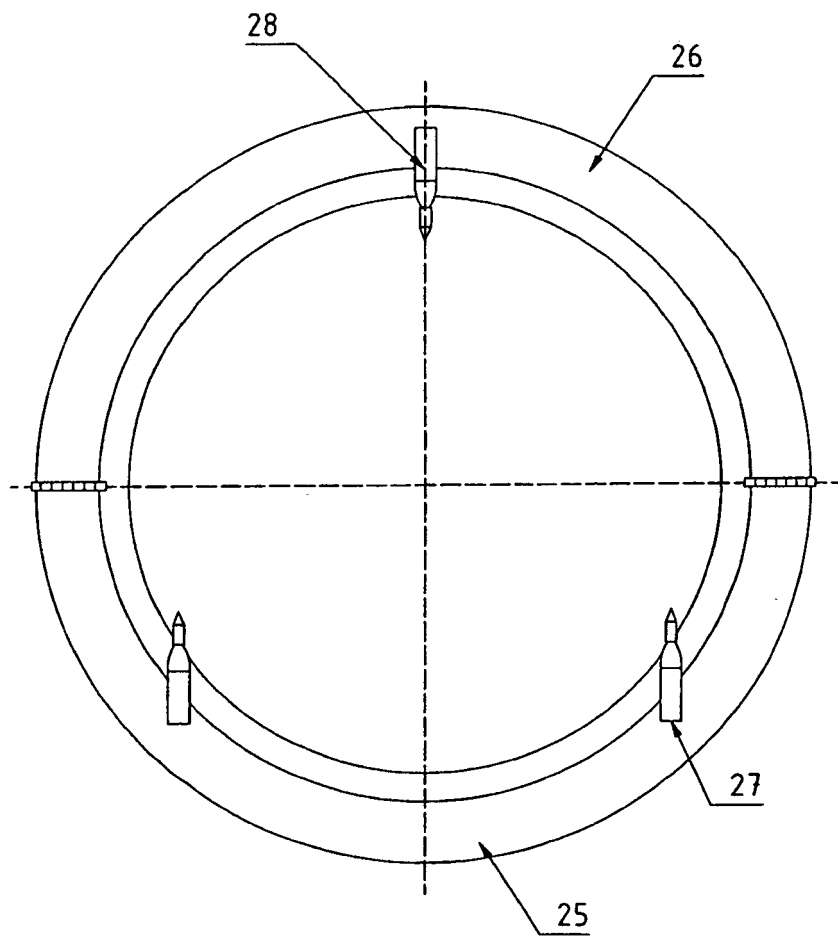


Fig. 13



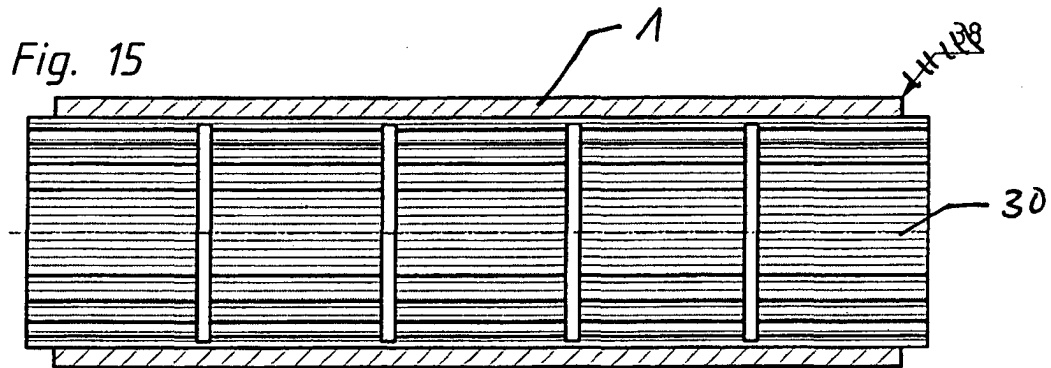
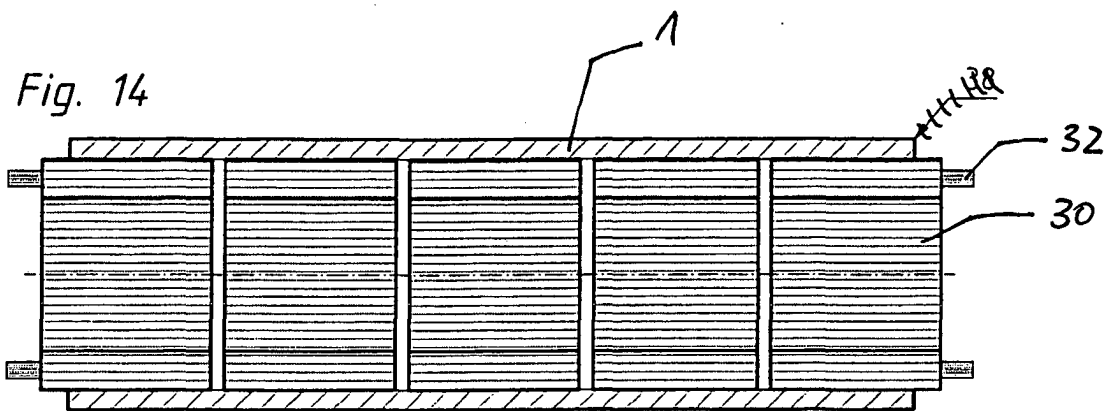


Fig. 16

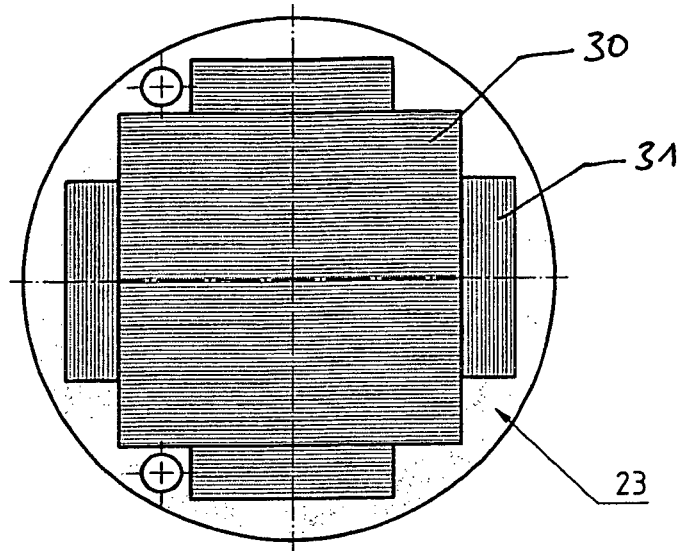


Fig. 17

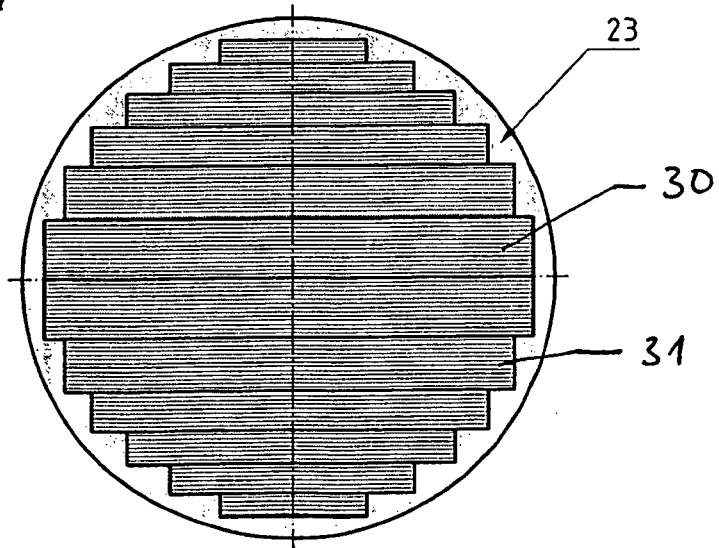
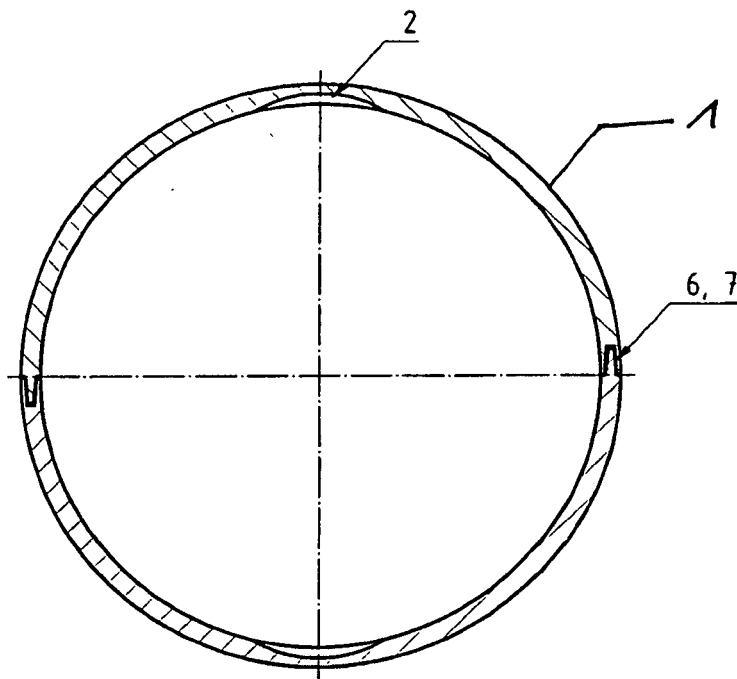


Fig. 18



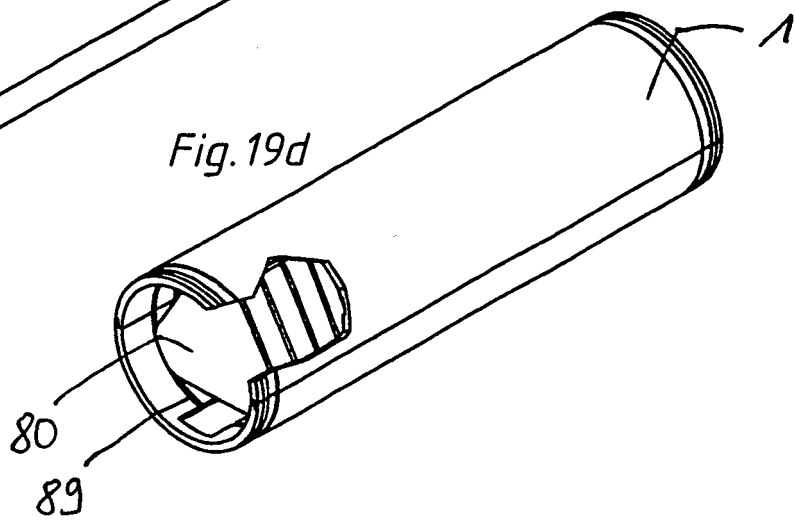
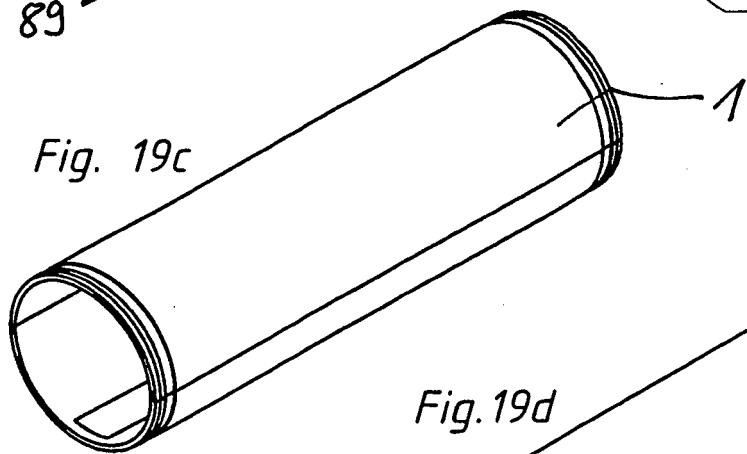
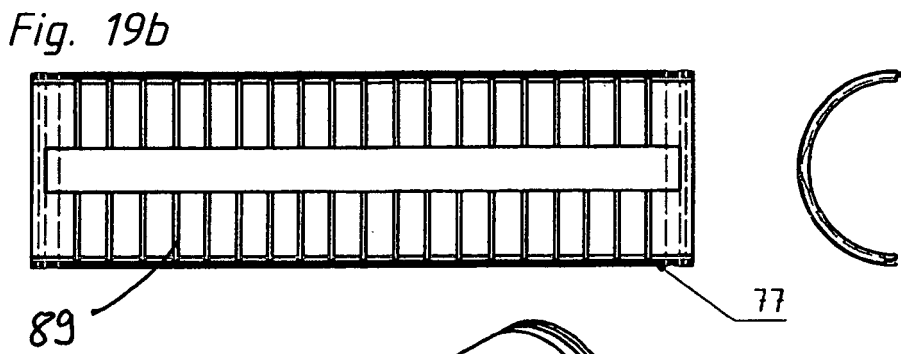
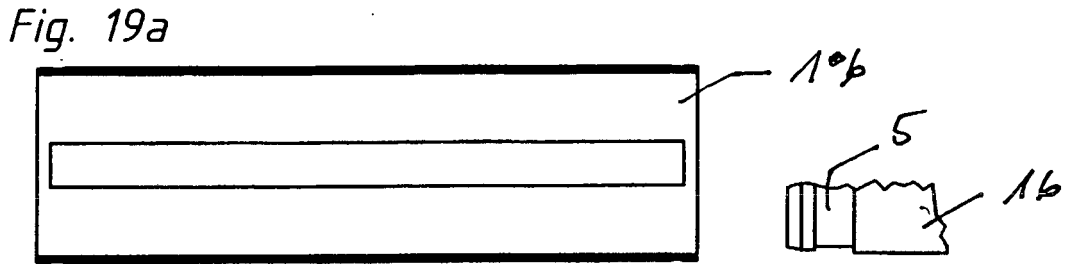
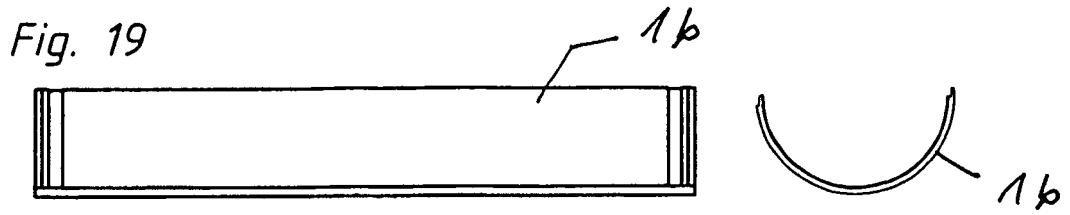
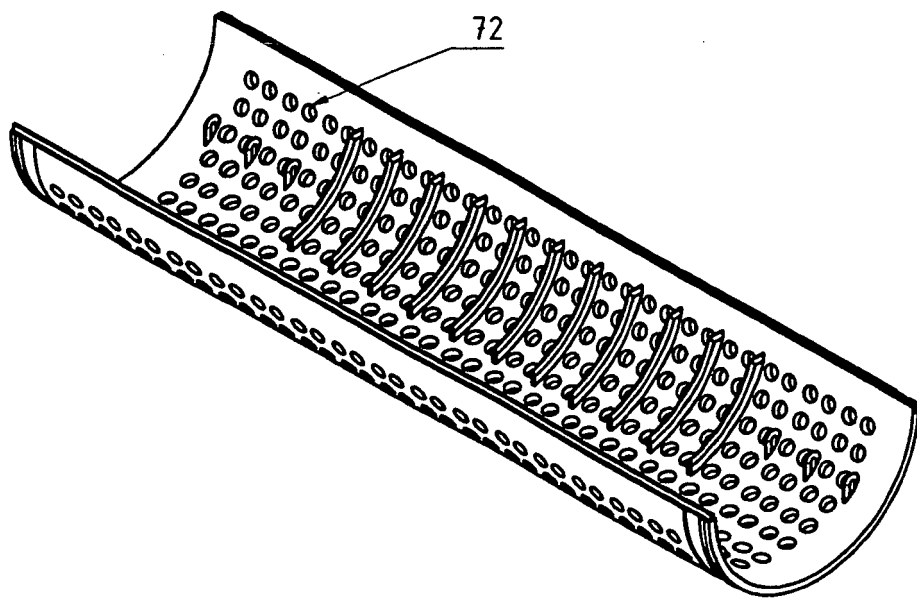


Fig. 20



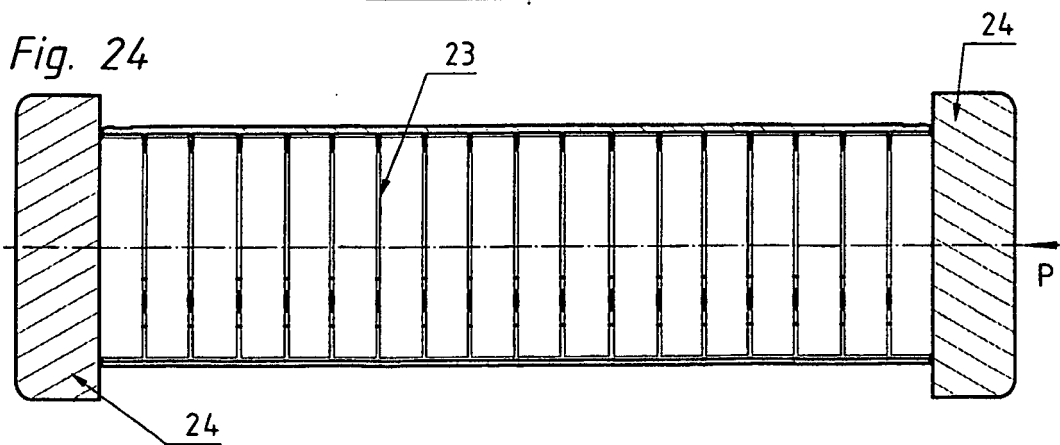
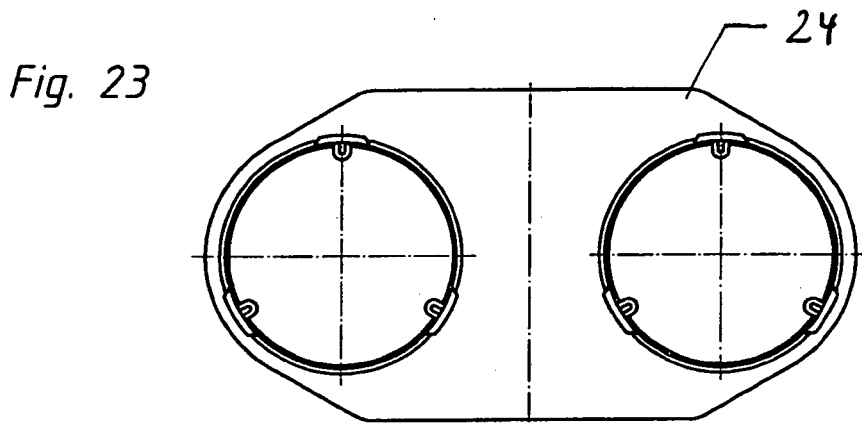
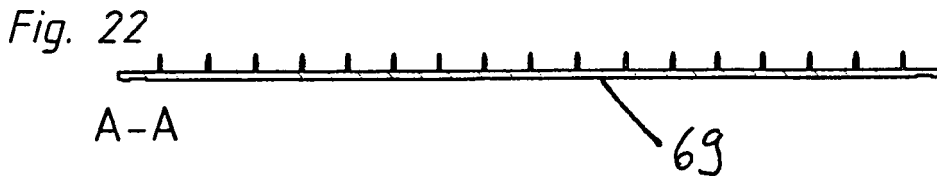
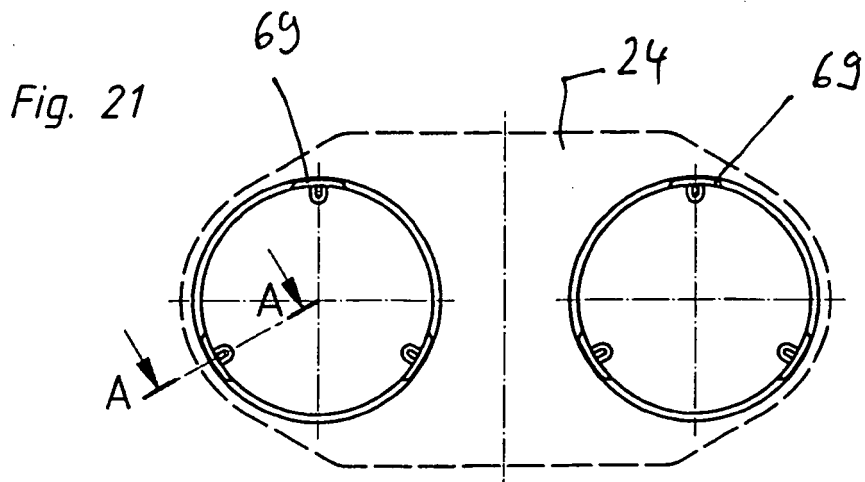


Fig.26

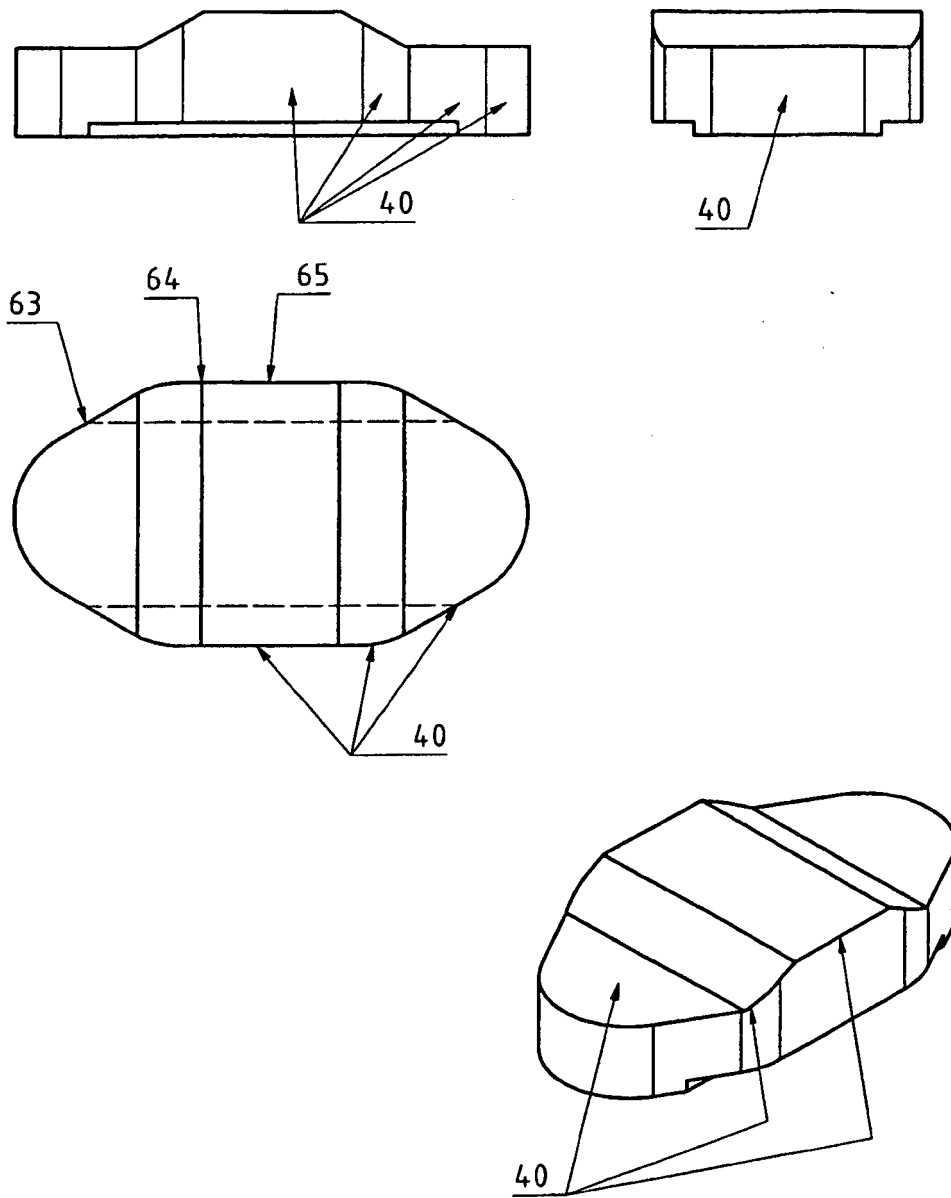


Fig. 27

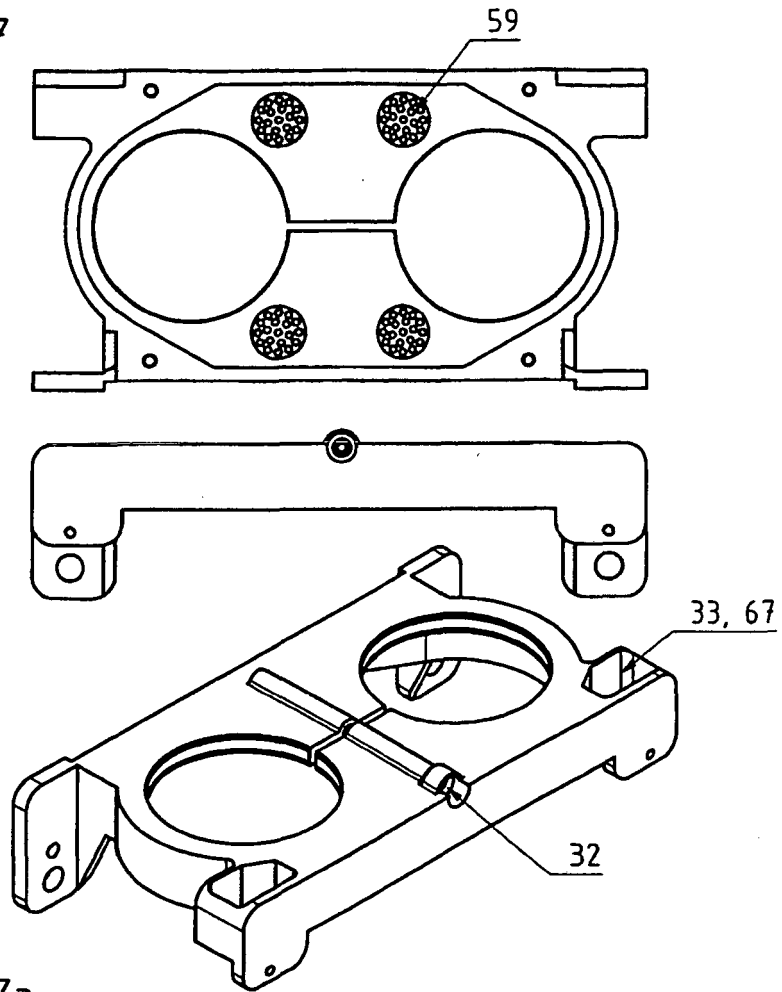


Fig. 27a

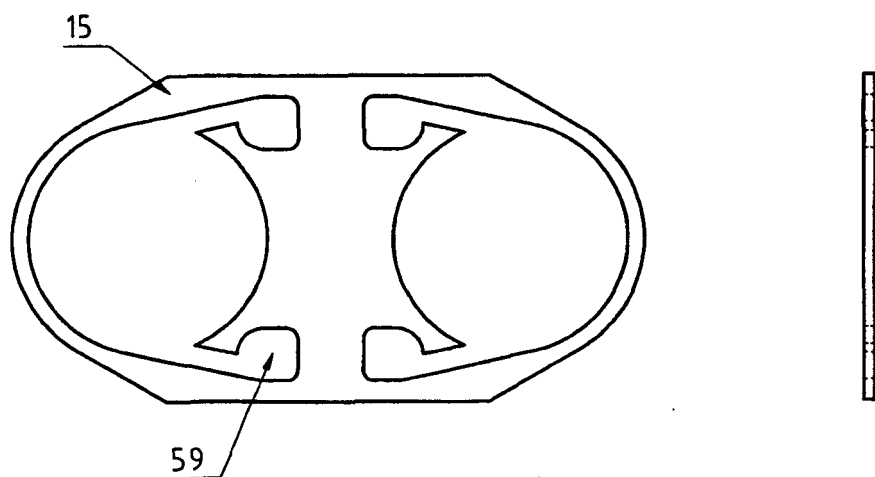
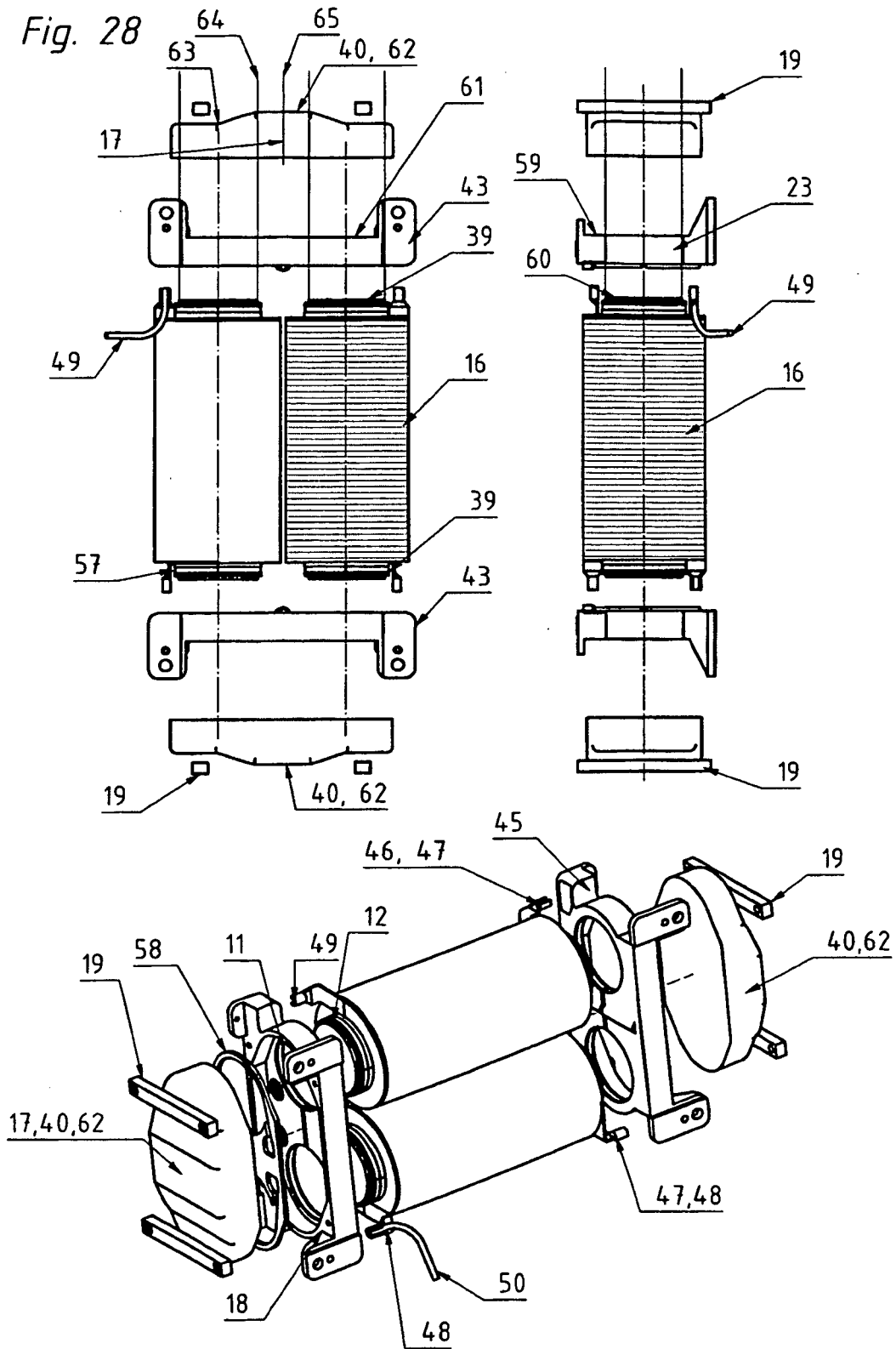


Fig. 28



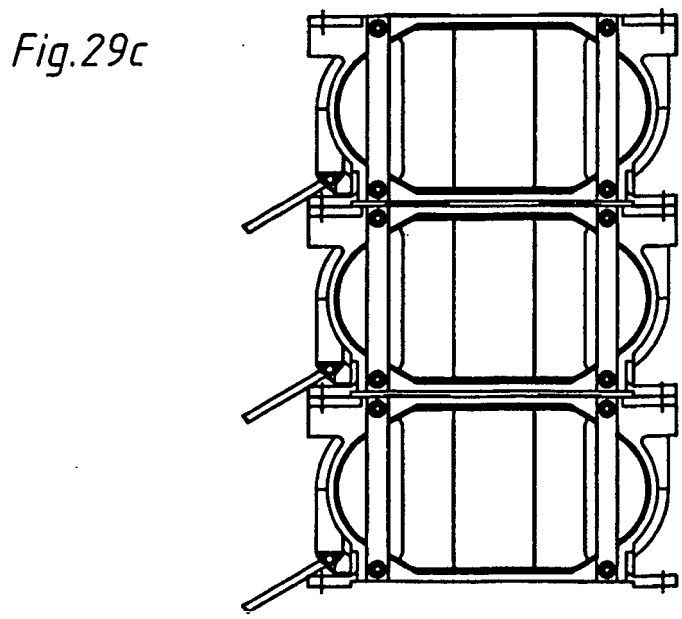
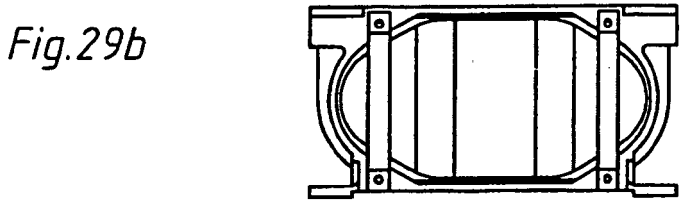
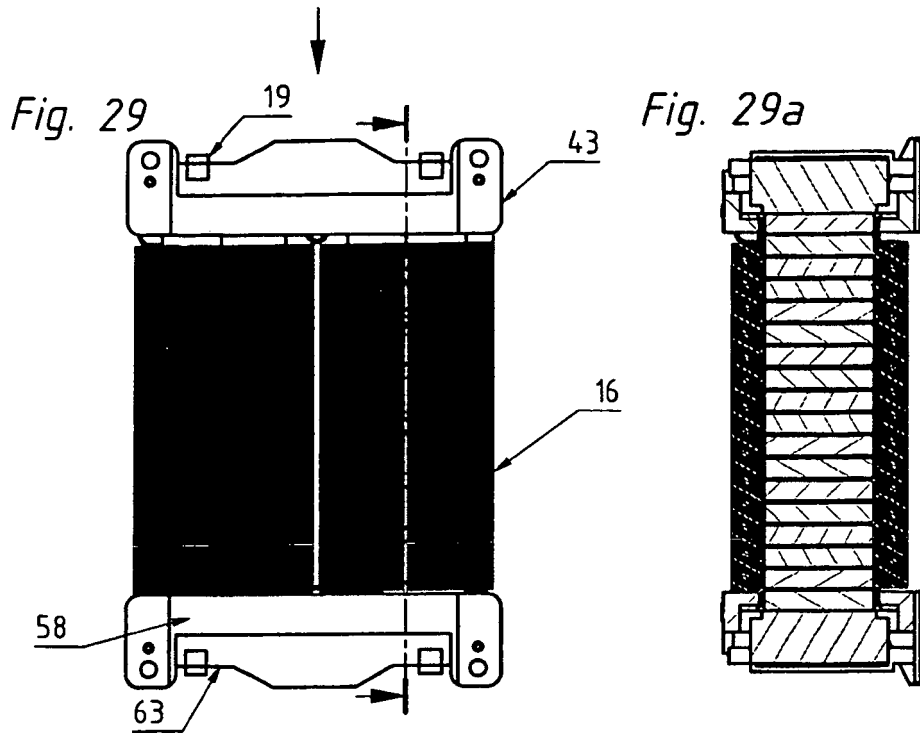


Fig. 30

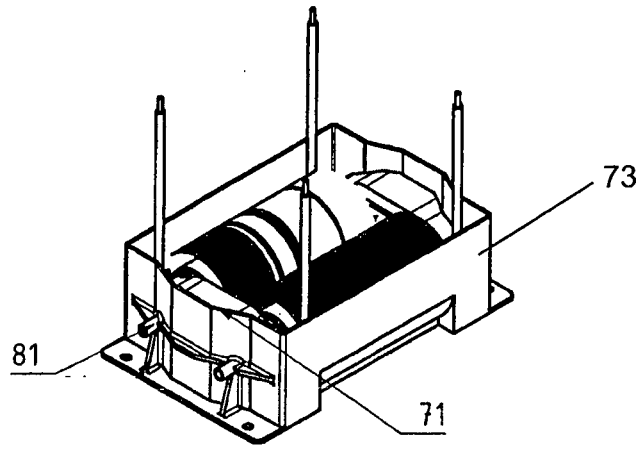


Fig. 30a

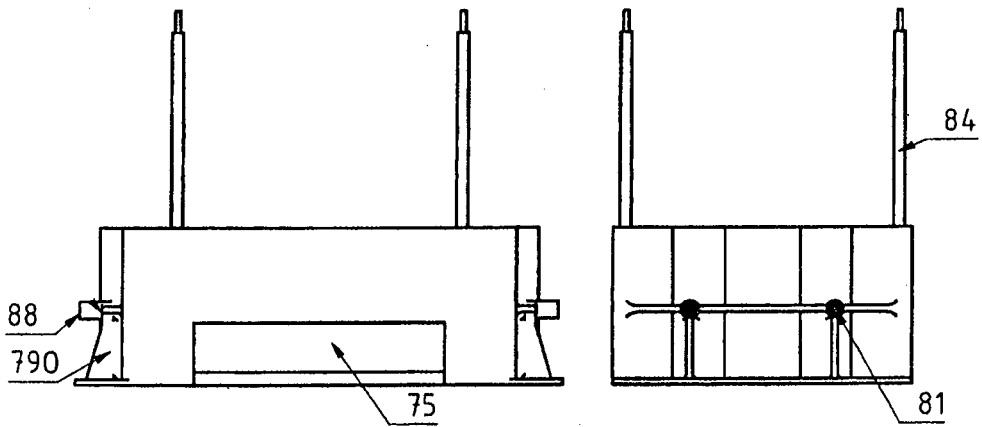


Fig. 30b

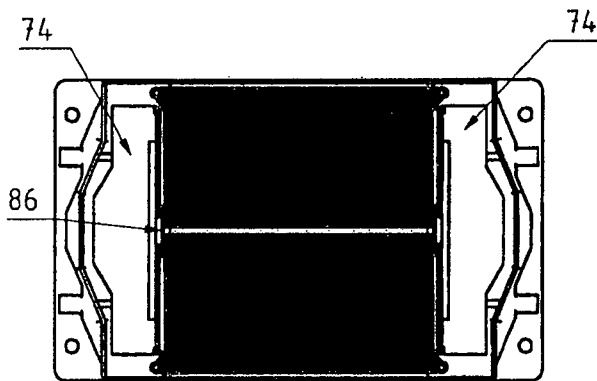


Fig. 31

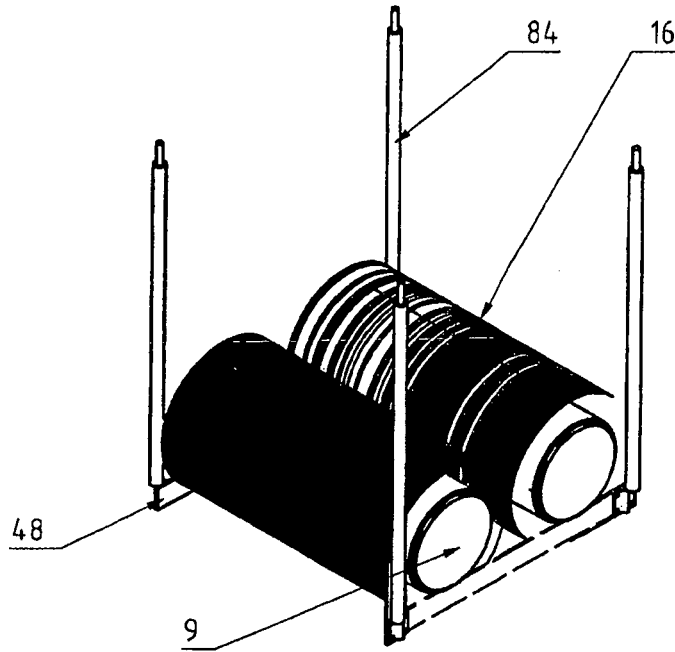


Fig. 31a

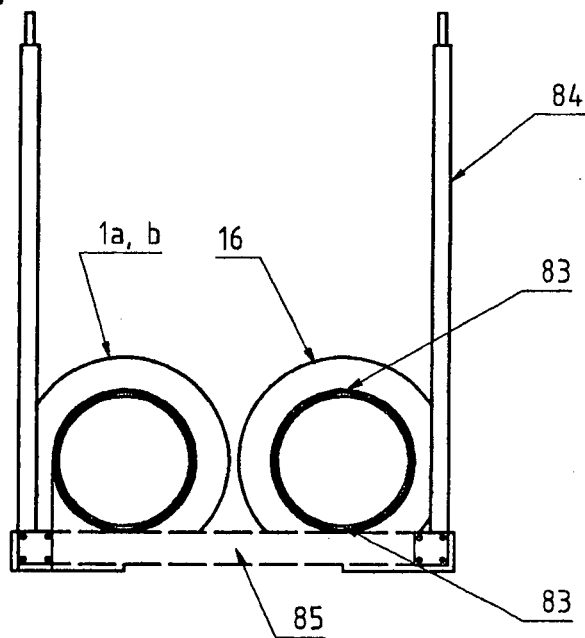


Fig. 32

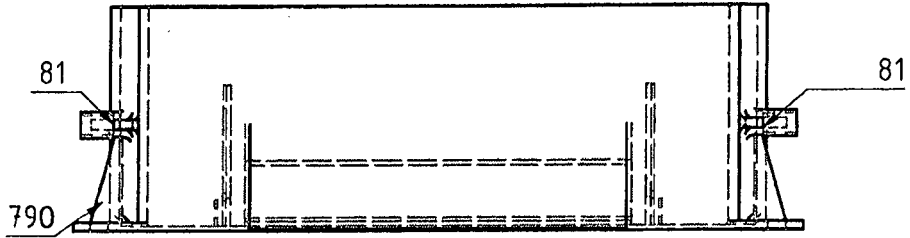


Fig. 32a

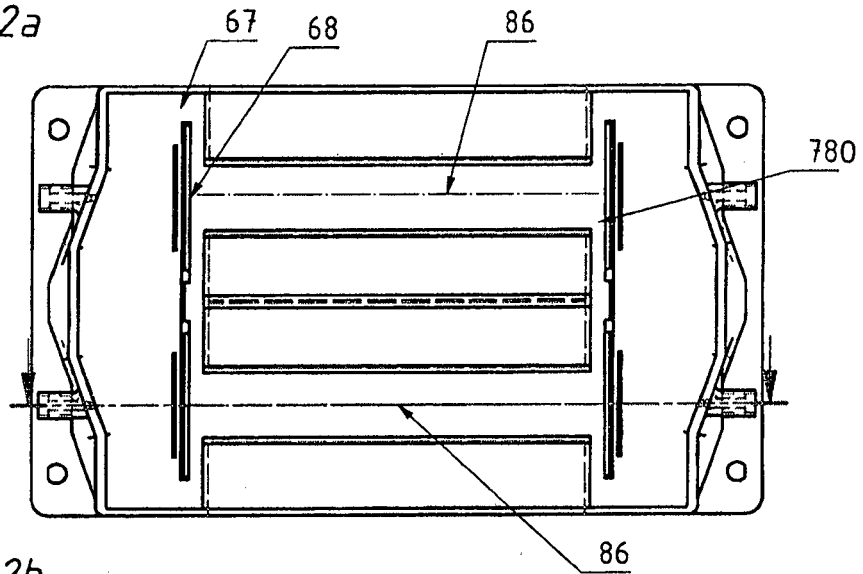


Fig. 32b

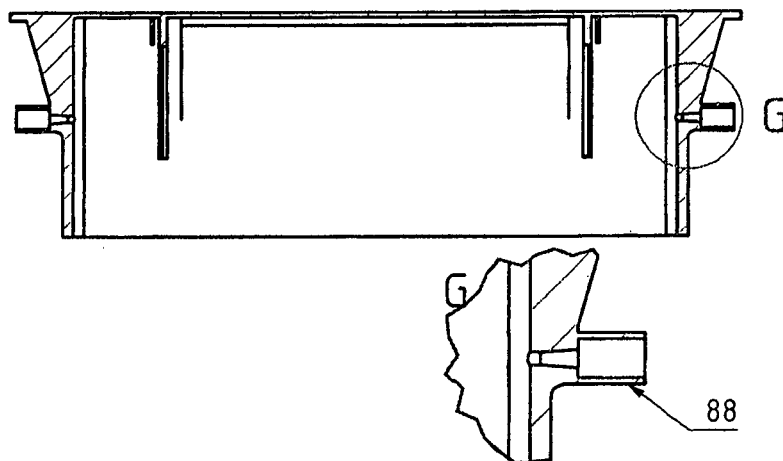


Fig. 32c

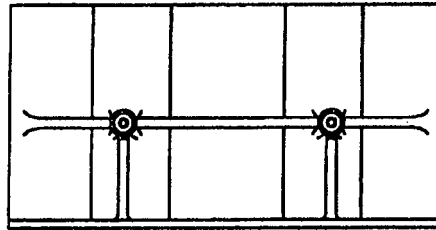


Fig. 32d

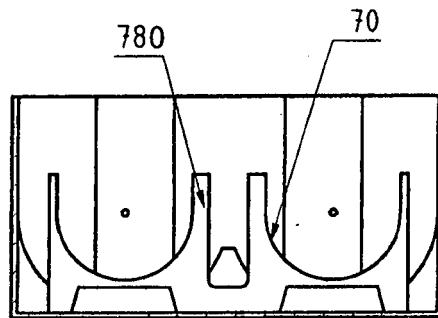
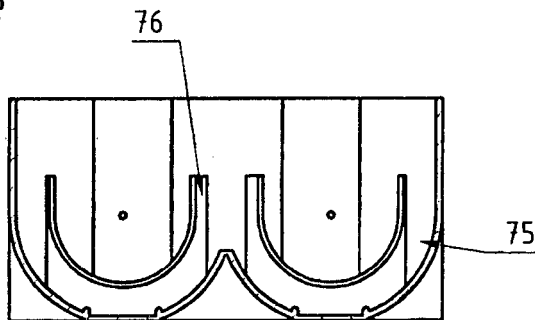


Fig. 32e



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]
- EP 0848391 A1 [0008]