



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 160 808 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2001 Patentblatt 2001/49

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

(21) Anmeldenummer: **01112892.3**

(22) Anmeldetag: **01.06.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Burgar, Janko**
4000 Kranj (SI)
• **Jensterle, Matko**
6210 Sezana (SI)

(30) Priorität: **01.06.2000 SI 200000137**

(74) Vertreter: **HOFFMANN - EITLE**
Patent- und Rechtsanwälte
Arabellastrasse 4
81925 München (DE)

(71) Anmelder: **Iskraemeco, Merjenje in Upravljanje**
Energije, D.D.
4000 Kranj (SI)

(54) **Verfahren zur Herstellen eines zerlegbar aus lamellierten Teilpaketen zusammengelegten lamellierten Spannungskernpaketes für einen Induktions-Elektrizitätszähler**

(57) In derselben Ebene eines lamellierten Kernpaketes (5) befindliche Jochlamellen (11) für ein lamelliertes Jochteilpaket (51) und Pollamellen (12) für ein lamelliertes Polteilpaket (52) werden jeweils durch Teilschnitte gefertigt. In einem mittleren Schenkel (112) des Bereiches der Jochlamelle (11) ungefähr symmetrisch zu und ungefähr parallel zu der Längsachse des Schenkels (112) werden zwei ungefähr gleich lange und zueinander parallele einfache Trennteilschnitte (a, a') durchgeführt, die zusammen mit Teilschnitten (b, c2, c2') den mittleren Schenkel (112) von der Pollamelle

(12) trennen. Danach wird der mittlere Schenkel (112) mit Teilschnitten (c1, c1'), die auf der einen und der anderen Seite der parallelen einfachen Trennteilschnitte (a, a') ungefähr senkrecht zu diesen und in der Verlängerung voneinander verlaufen, zurückgeschnitten.

Zwischen den nach dem vervollkommenen Verfahren gefertigten lamellierten Teilpaketen (51, 52) des Joches beziehungsweise des Poles werden eine gute mechanische Verbindung und eine zeitlich stabile magnetische Verbindung ermöglicht. Die Auftriebskraft und die Ausziehkraft ändern sich nicht mit der Zahl der Auftriebsungen.

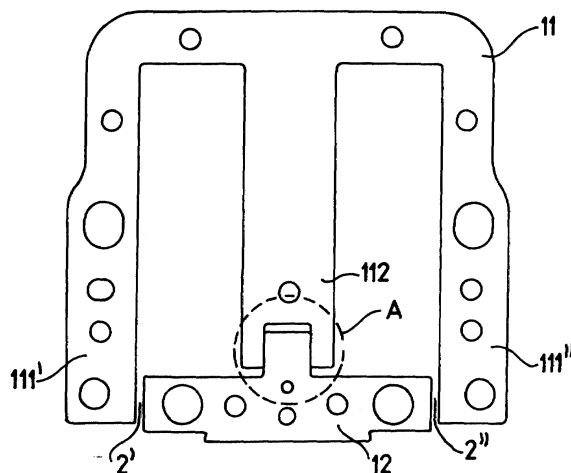


Fig. 1

EP 1 160 808 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs zum Herstellen eines zerlegbar zusammengelegten lamellierten Spannungskernpaketes für einen Induktions-Elektrizitätszähler aus lamellierten Teilpaketen, wie einem lamellierten Jochteilpaket und einem lamellierten Polteilpaket.

[0002] Ein lamelliertes Spannungskernpaket für einen Induktions-Elektrizitätszähler ist meistens trennbar aus mindestens zwei lamellierten Teilpaketen, einem lamellierten Jochteilpaket und einem lamellierten Polteilpaket, zusammengelegt. Zum lamellierten Spannungskernpaket zusammengelegt müssen sie eine stabilen Magnetkreis bilden, dessen Eigenschaften sich während der Lebensdauer des Elektrizitätszählers nicht ändern dürfen.

Stand der Technik

[0003] Ein Verfahren zum Herstellen eines zerlegbar zusammengelegten lamellierten Spannungskernpaketes für einen Induktions-Elektrizitätszähler aus zwei oder mehreren Teilpakete ist in DE 39 02 621 A1 beschrieben. Nach diesem Verfahren werden sie in derselben Ebene befindliche Lamellen für die Teilpakete des Kernpaketes in gemeinsamen Arbeitsgängen gefertigt. In nachfolgenden Arbeitsgängen wird darauf geachtet, dass die sich in derselben Ebene befindenden Lamellen einander zugeordnet bleiben, bis sie an einer vorbestimmten Stelle der Zusammenlegung zu einem fertigen Kernpaket zusammengelegt werden. Dabei ist die Stelle des Zusammenlegens der Teilpakete durch eine oder mehrere gemeinsame und in Konturen gleiche Trennstellen in jeder Lamelle bestimmt. Danach werden die jeweils an den Trennstellen voneinander getrennten Teillamellen aufeinander zu Teilpaketen der geforderten Dicke zusammengelegt und auch mechanisch untereinander verbunden. Und zuletzt werden die Teilpakete an ihren ehemaligen Trennstellen bis auf die Lamelle genau selbsthemmend zu dem als ein Stück verwendeten Kernpaket zusammengelegt. Bei dem nach dem beschriebenen Verfahren hergestellten lamellierten Paket für das Kernpaket des Induktions-Elektrizitätszählers treten beim Zusammenlegen und Zerlegen große Unterschiede zwischen der Auftriebskraft und der Ausziehkraft auf, und diese Kräfte ändern sich auch bei Wiederholungen des Auftriebens und Ausziehens. Besonders wenn eine leicht Verkeilung im Bereich des Zusammenfügens der lamellierten Teilpakete auftritt, treten in dem lamellierten Kernpaket mechanische Beanspruchungen auf, die mit der Zeit eine Instabilität magnetischer Eigenschaften im Kernpaket des Induktions-Elektrizitätszählers hervorrufen können.

[0004] Es sind aber auch technische Lösungen (DE 10 21 473 und DE 75 10 116) bekannt, bei denen das

Zusammenfügen lamellierter Jochteilpakete und Polteilpakete mit zusätzlichen Befestigungselementen durchgeführt wird. Sowohl zum Zusammenfügen als auch zum Trennen der lamellierten Teilpakete werden sehr anspruchsvolle Werkzeuge gebraucht, wodurch die Lösungen kostspielig werden, und es bleibt die Frage unbeantwortet, wie der Oberflächenschutz an der Stelle des Zusammenfügens der lamellierten Teilpakete vorgenommen werden soll.

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Vervollkommnung der eingangs beschriebenen Art des Verfahrens zum Herstellen eines zerlegbar zusammengelegten lamellierten Spannungskernpaketes für einen Induktions-Elektrizitätszähler vorzuschlagen, wobei ein solches gegenseitiges Zusammenfügen lamellierter Teilpakete des Joches und des Poles erreicht wird, dass die Auftriebskraft und die Ausziehkraft vorausbestimmt werden können und sie beim wiederholten Auftrieben und Ausziehen ihren Wert behalten.

[0006] Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß dem Hauptanspruch gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Das durch die Erfindung vervollkommnete Verfahren zum Herstellen eines zerlegbar zusammengelegten lamellierten Spannungskernpaketes für einen Induktions-Elektrizitätszähler aus lamellierten Teilpaketen ermöglicht die Ausführung einer guten mechanischen und magnetischen Verbindung (eines magnetischen Schlusses), ungeachtet der Herstellungstoleranzen oder zusätzlich maßgebender, mit dem Werkzeugverschleiß auftretender Umstände. Durch die Ausführung des Zusammenfügens werden ein festes mechanisches Aufsetzen und eine gute magnetische Verbindung lamellierter Teilpakete in der Längs- und Querrichtung der Pakete möglich. Die Auftriebskraft und die Ausziehkraft ändern sich nicht durch die Zahl der Auftriebungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008] Die Erfindung wird nun anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnung ausführlich erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Jochlamelle und eine Pollamelle, voneinander getrennt durch Teilschnitte im Bereich des mittleren Schenkels der Jochlamelle und durch Spalte in einer Seitenverbindung;

Fig. 2 eine Detaildarstellung des mittleren Bereichs der Trennung der Jochlamelle und der Pollamelle von Fig. 1;

Fig. 3 ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren

hergestelltes lamelliertes Spannungskernpaket für einen Induktions-Elektrizitätszähler aus lamellierten Teilpaketen des Joches und des Poles;

Fig. 4 ein Diagramm der zum Aufschieben des lamellierten Polteilkpaketes auf das lamellierte Jochteilkpaket nötigen Kraft in Abhängigkeit von der gegenseitigen Verschiebung der genannten lamellierten Teilpakete bei der ersten Aufschiebung und bei weiteren Aufschiebungen; und

Fig. 5 ein entsprechendes Diagramm für die Ausziehungskraft.

Ausführliche Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform

[0009] Ein lamelliertes Spannungskernpaket 5 für einen Induktions-Elektrizitätszähler ist zerlegbar aus lamellierten Teilpaketen, nämlich aus einem lamellierten Jochteilkpaket 51 und einem lamellierten Polteilkpaket 52, zusammengelegt (Fig. 3).

[0010] Jeweils in derselben Ebene des lamellierten Kernpaketes 5 befindliche Jochlamellen 11 für das lamellierte Jochteilkpaket 51 und Pollamellen 12 für das lamellierte Polteilkpaket 52 werden so gefertigt (Fig. 1), dass sie nach dem vorgeschlagenen vervollkommenen Verfahren mit Teilschnitten voneinander getrennt werden (Fig. 2). Für eine gute mechanische und magnetische Verbindung (einen magnetischen Schluss) im Bereich B der lamellierten Teilpakete 51, 52 des Joches beziehungsweise des Poles sind Teilschnitte im Bereich A der Lamellen 11, 12 des Joches beziehungsweise des Poles in jeder einzelnen Ebene der lamellierten Teilpakete 51, 52 wichtig (Fig. 1 und 3).

[0011] Die Jochlamelle 11 und die Pollamelle 12 aus jeder beliebigen Ebene der zwei lamellierten Teilpakete 51 beziehungsweise 52 bleiben während aller folgenden Arbeitsgänge einander zugeordnet. So werden die Jochlamellen 11 zum lamellierten Jochteilkpaket 51 so wie die Pollamellen 12 zum lamellierten Polteilkpaket 52 aufeinander zusammengelegt, jeweils zu einer geforderten Dicke, wobei die einfachen Trennteilschnitte a, a' zwei Trennstellen der Jochlamelle 11 von der Pollamelle 12 sind. Danach werden das lamellierte Jochteilkpaket 51 und das lamellierte Polteilkpaket 52 bis auf die Lamelle genau zum lamellierten Kernpaket 5 zusammengelegt, jeweils entlang der genannten einfachen Trennteilschnitte a, a'.

[0012] Auf bekannte Weise werden in einem mittleren Schenkel 112 der Jochlamelle 11, bevorzugt ungefähr symmetrisch zu der Längsachse des Schenkels 112 und ungefähr parallel dazu, zwei zueinander parallele einfache Trennteilschnitte a, a' mit ungefähr gleicher und erfindungsgemäß vorausbestimmter Länge ausgeführt. Ihre von der Pollamelle 12 entfernten Enden werden

durch einen quer zu ihnen verlaufenden Teilschnitt b verbunden. Quer zu ihnen und jeweils bis zu einem Rand des mittleren Schenkels 112 werden von ihren zum Bereich der Pollamelle 12 gewandten Enden Teilschnitte c2, c2' durchgeführt. Dadurch werden der mittlere Schenkel 112 der Jochlamelle 11 und die Pollamelle 12 voneinander getrennt.

[0013] Erfindungsgemäß werden danach Teilschnitte c1, c1' auf der einen und der anderen Seite der einfachen Trennteilschnitte a, a' ungefähr senkrecht zu diesen und in der Verlängerung voneinander verlaufend durchgeführt, wodurch der mittlere Schenkel 112 um eine Länge u zurückgeschnitten wird. Bei den wieder zusammengelegten Teillamellen 11 und 12 des Joches beziehungsweise des Poles gibt es darum Leerräume c, c' in der Verlängerung des mittleren Schenkels 112.

[0014] Durch die Teilschnitte a, b, a' werden ein Fortsatz 121 der Pollamelle 12 und ein diesem Fortsatz entsprechender Ausschnitt im mittleren Schenkel 112 der Jochlamelle 11 gebildet.

[0015] Einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß wird im Bereich des mittleren Schenkels 112 in der Verlängerung des Fortsatzes 121 der Pollamelle 12 ein Ausschnitt d ausgeführt. So werden vom Ausschnitt d jene Enden der einfachen Trennteilschnitte a, a' verbunden, die von der Pollamelle 12 entfernt sind. Der Ausschnitt d wird durch den bereits genannten Teilschnitt b, einen parallelen Teilschnitt b1 und durch zwei Teilschnitte b3, b3', die vorwiegend in der Richtung der Längsachse des mittleren Schenkels 112 in einem Abstand, der den Abstand zwischen den einfachen Trennteilschnitten a, a' gering übersteigt, verlaufen, ausgeführt. Die Länge v des Ausschnittes d, das heißt, der Abstand zwischen den Teilschnitten b und b1, ist bevorzugt kleiner als die Länge u der Zurückschneidung des mittleren Schenkels 112 der Jochlamelle 11 durch die Teilschnitte c1, c1'.

[0016] Das lamellierte Kernpaket 5 wird zusammengelegt, indem das lamellierte Polpaket 52 auf den mittleren Schenkel 512 des lamellierten Jochpaketes 51 aufgeschoben wird (Fig. 3). Dabei wird ein aus den Fortsätzen 121 aller Pollamellen 12 gebildeter Zapfen 521 in einen entsprechenden Ausschnitt des mittleren Schenkels 512 des lamellierten Jochteilkpaketes 51 eingeschoben. Um den Zapfen 521 herum entsteht zwischen dem Ende des mittleren Schenkels 512 des Jochpaketes 51 und dem Polpaket 52 ein Spalt mit einer Breite u', die von der Länge u der Zurückschneidung des mittleren Schenkels 112 und von der Länge v des Ausschnittes d abhängig ist. Die entstandene mechanische Verbindung der lamellierten Pakete 51, 52 ermöglicht ihre gute magnetische Verbindung.

[0017] Seitliche magnetische Verbindungen des lamellierten Polteilkpaketes 52 mit seitlichen Schenkeln 511', 511'' des lamellierten Jochteilkpaketes 51 werden mit genau definierten planparallelen Spalten 6' beziehungsweise 6'', die in allen Lamellen durch Ausschnitte 2', 2'' an Übergängen vom Bereich der Pollamelle 12 an

einer Seite zu Bereichen der seitlichen Schenkel 111', 111" der Jochlamelle 11 an der anderen Seite entstehen, ausgeführt.

[0018] Das nach dem beschriebenen Verfahren hergestellte lamellierte Spannungskernpaket 5 für einen Induktions-Elektrizitätszähler hat zeitlich stabile magnetische Eigenschaften.

[0019] Zum Zusammenlegen des lamellierten Kernpaketes 5 wird eine Aufschiebekraft F_a und zum Zerlegen eine Ausziehkraft F_d benötigt. Die Abhängigkeit dieser Kräfte von der gegenseitigen Verschiebung x der lamellierten Teilpakete 51 und 52 ist in der Diagrammform in Fig. 4 beziehungsweise Fig. 5 dargestellt.

[0020] Die Aufschiebekraft F_a° beim ersten Zusammenlegen $\otimes$ es sind Verläufe dieser Kraft für zwei verschiedene lamellierte Kernpakete 5 dargestellt $\otimes$ beginnt anzusteigen, wenn sich die lamellierten Teilpakete 51, 52 gegeneinander positionieren (Punkt I in Fig. 4). Die genannte Aufschiebekraft F_a° und die Aufschiebekraft F_a bei wiederholten Zusammenlegungen $\otimes$ es ist die Aufschiebekraft für mehrere Zusammenlegungen desselben Kernpaketes 5 dargestellt $\otimes$ steigt vom Punkt II bis zum Punkt III linear an, das heißt, auf einer Strecke die dem Gleiten des Zapfens 521 entlang den durch die Teilschnitte a, a' entstandenen Rändern der Lamellen 11 im Ausschnitt entspricht. Nachdem die Stirn des Zapfens 521 den Bereich des Ausschnittes d erreicht hat, beginnt die Aufschiebekraft F_a° abzusinken, die Aufschiebekraft F_a aber langsamer anzusteigen. Beide Kräfte F_a°, F_a steigen steil an, wenn die Stirn des Zapfens 521 auf das Ende des Bereiches des Ausschnittes d aufsteht.

[0021] Die Kraft F_a° hat gleichen Verlauf für verschiedene lamellierte Kernpakete 5, und die Kraft F_a hat gleichen Verlauf bei mehrmals wiederholten Zusammenlegungen desselben lamellierten Kernpaketes 5. Gleiches gilt für die entsprechenden Kräfte F_d° und F_d . Ihre Größe im Punkt III' wird durch die Länge der einfachen Trennteilschnitte a, a' bestimmt. Die Ausziehkraft sinkt nahezu linear bis zum vollendeten Ausziehen ab (Punkt II').

[0022] Die Länge der einfachen Trennteilschnitte a, a' wird in Bezug auf die voraussichtliche Größe der Aufschiebekraft F_a°, F_a und die voraussichtliche Größe der Ausziehkraft F_d°, F_d beim Zusammenlegen beziehungsweise Zerlegen des lamellierten Kernpaketes 5 bestimmt. Die Größe der genannten Kräfte wird auch durch die Länge u der Zurückschneidung des mittleren Schenkels 112 nach der Trennung von der Pollamelle 12 beeinflusst.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines zerlegbar aus lamellierten Teilpaketen, wie einem lamellierten Jochteilpaket (51) und einem lamellierten Polteilpaket (52), zusammengelegten lamellierten Span-

nungskernpakets (5) für einen Induktions-Elektrizitätszähler, wobei in der derselben Ebene des lamellierten Kernpaketes (5) befindliche Jochlamellen (11) für das lamellierte Jochteilpaket (51) und Pollamellen (12) für das lamellierte Polteilpaket (52) jeweils durch Teilschnitte gefertigt werden, wobei in einem mittleren Schenkel (112) der Jochlamelle (11) ungefähr symmetrisch zu und ungefähr parallel zu der Längsachse des Schenkels (112) zwei ungefähr gleich lange und zueinander parallele einfache Trennteilschnitte (a, a') ausgeführt werden, deren von der Pollamelle (12) entfernte Enden durch einen quer zu ihnen verlaufenden Teilschnitt (b) verbunden werden und von deren zu der Pollamelle (12) gewandten Enden Querteilschnitte (c_2, c_2') jeweils bis zu einem Rand des mittleren Schenkels (112) durchgeführt werden, und wobei die Jochlamelle (11) und die Pollamelle (12) aus jeder beliebigen Ebene der zwei lamellierten Teilpakete (51 bzw. 52) während folgender Arbeitsgänge einander zugeordnet bleiben, worunter sich

- ein Schritt des Zusammenlegens sowohl der Jochlamellen (11) aufeinander zum lamellierten Jochteilpaket (51) als auch der Pollamellen (12) aufeinander zum lamellierten Polteilpaket (52) jeweils einer geforderten Dicke und entlang der Stellen der einfachen Trennteilschnitte (a, a') als zwei Trennstellen der Jochlamelle (11) von der Pollamelle (12) und
- ein Schritt des Zusammenlegens des lamellierten Jochteilpaketes (51) und des lamellierten Polteilpaketes (52) zum lamellierten Kernpaket (5) bis auf die Lamelle genau und jeweils entlang der Stellen der einfachen Trennteilschnitte (a, a') befinden,

dadurch gekennzeichnet, dass

der mittlere Schenkel (112) durch Teilschnitte (c_1, c_1') zurückgeschnitten wird, die auf der einen und der anderen Seite der einfachen Trennteilschnitte (a, a') ungefähr senkrecht zu diesen und in der Verlängerung voneinander verlaufen.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die einfachen Trennteilschnitte (a, a') eine Länge haben, die in Bezug auf die Aufschiebekraft F_a und die Ausziehkraft F_d anlässlich des Zusammenlegens beziehungsweise des Zerlegens des lamellierten Kernpaketes (5) festgelegt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Länge des Zurückschneidens des mittleren Schenkels (112) durch Teilschnitte (c_1, c_1') in Bezug auf die Aufschiebekraft F_a und die Ausziehkraft F_d anlässlich des Zusammenlegens beziehungs-

weise des Zerlegens des lamellierten Kernpaketes (5) festgelegt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass 5
im Bereich des mittleren Schenkels (112), die von der Pollamelle (12) abgewandten Enden der genannten einfachen Trennteilschnitte (a, a') verbindend, ein Ausschnitt (d) ausgeführt wird, der aus einem die genannten Enden der einfachen Trennteilschnitte (a, a') verbindenden Teilschnitt (b), einem dazu parallelen Teilschnitt (b1) und zwei Teilschnitten (b3, b3'), die vorwiegend in der Richtung der Längsachse des mittleren Schenkels (112) in einer gering den Abstand zwischen den einfachen Trennteilschnitten (a, a') übersteigenden Entfernung voneinander verlaufen, besteht. 10 15
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass 20
bei dem Ausschnitt (d) der Abstand zwischen dem Teilschnitt (b), der die Enden der einfachen Trennteilschnitte (a, a') verbindet, und dem dazu parallelen Teilschnitt (b1) kleiner als die Zurückschneidungslänge des mittleren Schenkels (112) durch die Teilschnitte (c1, c1') ist. 25

30

35

40

45

50

55

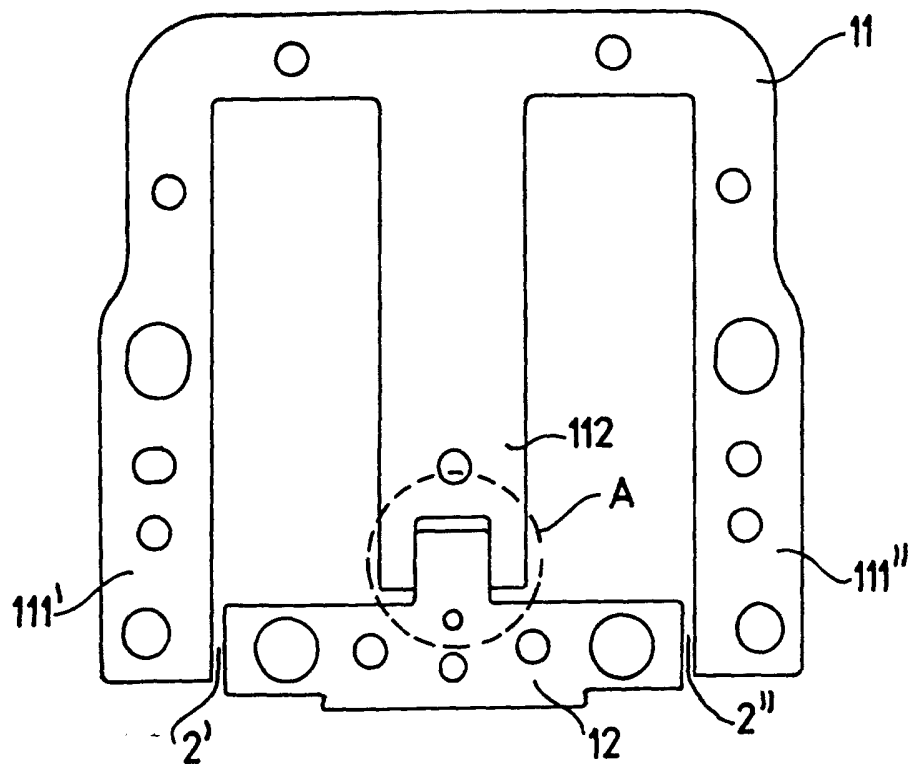


Fig. 1

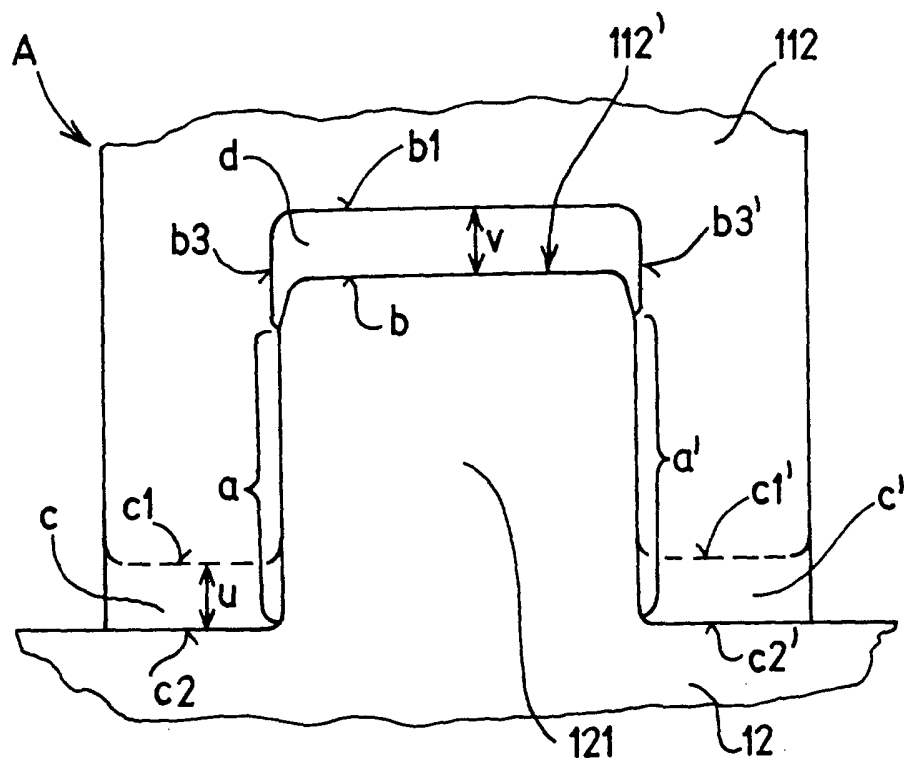


Fig. 2

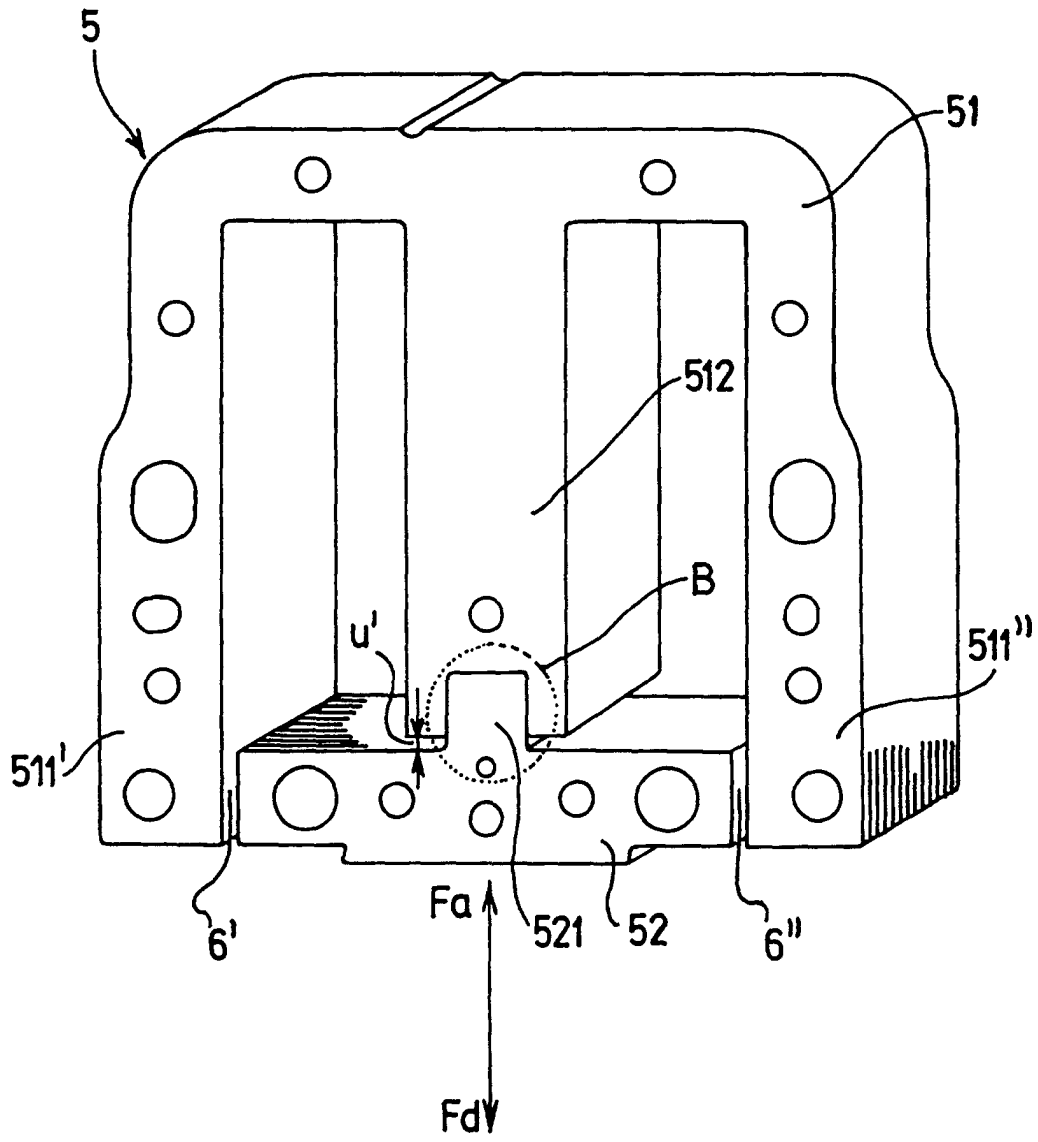


Fig. 3

