



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.02.2001 Patentblatt 2001/06

(51) Int Cl.7: **H01F 27/02, H01F 41/00**

(21) Anmeldenummer: **00810634.6**

(22) Anmeldetag: **18.07.2000**

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

(72) Erfinder: **Graf, Michael**
5600 Lenzburg (CH)

(74) Vertreter:
Wagner, Wolfgang, Dr. Phil., Dipl.-Phys.
c/o Zimmerli, Wagner & Partner AG
Löwenstrasse 19
8001 Zürich (CH)

(30) Priorität: **27.07.1999 CH 137699**

(71) Anmelder: **Aspro Technology AG**
5507 Mellingen (CH)

(54) **Netzadapter sowie Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Der Eisenkern (2) und die Wicklungen (3, 4) eines Transformators (1) werden von einem Spulenkörper (21) zusammengehalten, welcher derart in einer Spritzgussform angeordnet wird, dass er lediglich mit kleinen Teilen seiner Oberfläche mit derselben in Kontakt kommt, während der Transformator (1) von ihren Wän-

den beabstandet ist. Anschliessend wird zur Vervollständigung einer kleinen und leichten, den Transformator allseitig und anliegend umschliessenden einstückigen Hülle (7) aus Kunststoff eine Schale (22) angespritzt. Fugen zwischen dem Spulenkörper (21) und der Schale (22) liegen im wesentlichen auf dem Grund von Vertiefungen, welche Kühlrippen (20) trennen.

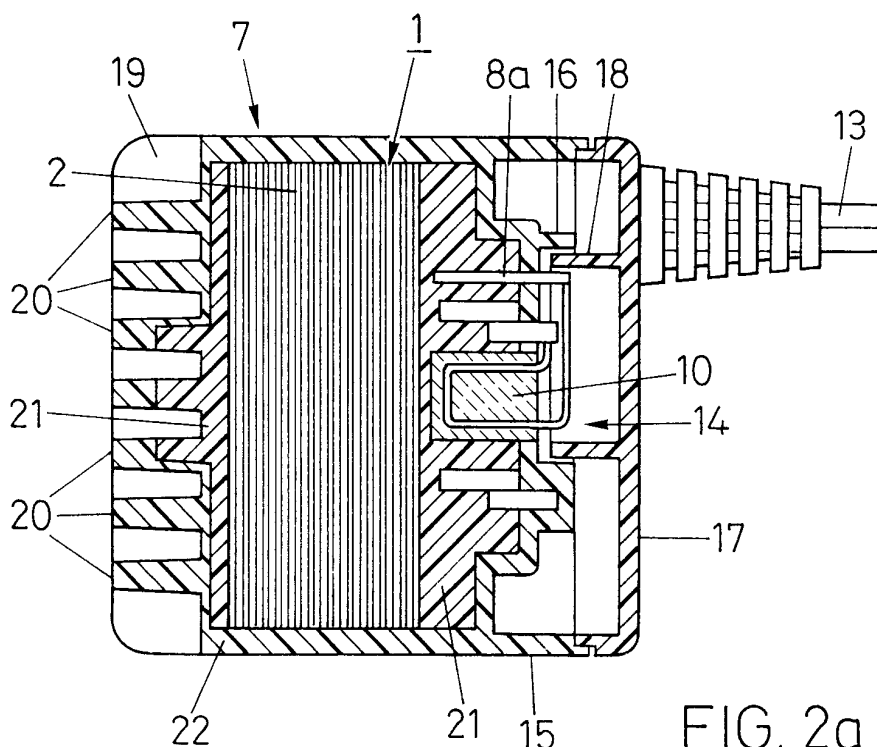


FIG. 2a

Beschreibung**Technisches Gebiet**

[0001] Die Erfindung betrifft einen Netzadapter sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung. Netzadapter werden dazu verwendet, die Netzspannung so herunterzu transformieren, dass daran Niederspannung benötigten Elektrogeräte wie z. B. Ladegeräte betrieben werden können.

Stand der Technik

[0002] Aus der EP-A-0 485 341 ist ein gattungsgemässer Netzadapter bekannt, bei welchem der durch eine angespritzte Halterung zusammengehaltene Transformator mit einer Hülle umspritzt ist, welche jedoch grosse Teile der Oberfläche des Transformators frei lässt. Damit eine vollständige Umhüllung des Transformators gewährleistet ist, umfasst daher der gattungsgemässe Netzadapter zusätzlich ein Gehäuse, das den teilweise umhüllten Transformator zum Teil mit Abstand umgibt. Der Netzadapter weist daher ein verhältnismässig grosses Volumen auf. Seine Herstellung erfordert ein Einsetzen des Transformators in das Gehäuse nach voraufgehenden Spritzgusschritten, in welchen einerseits der Transformator fertiggestellt, andererseits die Teile des Gehäuses hergestellt wurden und ist daher verhältnismässig aufwendig.

Darstellung der Erfindung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen gattungsgemässen Netzadapter anzugeben, welcher sehr klein ausgebildet werden kann und einfach und billig herstellbar ist. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst. Ausserdem soll ein besonders geeignetes, insbesondere sehr einfaches und billiges Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemässen Netzadapters angegeben werden. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 12 gelöst.

[0004] Die durch die Erfindung erzielten Vorteile liegen im wesentlichen darin, dass kein zusätzliches Gehäuse erforderlich ist und der erfindungsgemässe Netzadapter dadurch sehr klein und leicht und damit leicht unterzubringen und bequem zu transportieren ist. Trotzdem ist er mechanisch äusserst stabil und erfüllt, was seine elektrischen Eigenschaften betrifft, die üblichen Sicherheitsanforderungen. Auch die Wärmeableitung ist sehr gut. Die Herstellung ist äusserst einfach und der Materialverbrauch sehr gering.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0005] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren, welche lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellen, näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1a eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemässen Netzadapters,

Fig. 1b eine Draufsicht auf den Netzadapter gemäss Fig. 1a, bei abgenommenem Deckel,

Fig. 2a einen horizontalen Schnitt längs der Ebene A durch den Netzadapter gemäss Fig. 1a,

Fig. 2b einen vertikalen Schnitt längs der Ebene B durch den erfindungsgemässen Netzadapter gemäss Fig. 1a,

Fig. 2c einen horizontalen Schnitt längs der Ebene C durch den erfindungsgemässen Netzadapter gemäss Fig. 1a,

Fig. 2d einen vertikalen Schnitt längs der Ebene D durch den erfindungsgemässen Netzadapter gemäss Fig. 1a,

Fig. 3 einen Schnitt durch Transformator und Spulenkörper einer leicht abgewandelten Ausführungsform des erfindungsgemässen Netzadapters gemäss Fig. 1a,

Fig. 4 einen Schnitt durch den Transformator mit Spulenkörper entsprechend Fig. 3 in einer Spritzgussform und

Fig. 5 einen Schnitt entsprechend Fig. 3 durch einen erfindungsgemässen Netzadapter.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0006] Der Netzadapter weist einen Transformator 1 auf mit einem aus E-förmigen und I-förmigen Blechen bestehenden Eisenkern 2 sowie mit einer Primärwicklung 3 und einer Sekundärwicklung 4, die axial aufeinanderfolgend ein mittleres Joch 5 des Eisenkerns 2 umgeben, das von äusseren Jochen 6a,b flankiert wird.

[0007] Der Transformator 1 ist von einer Hülle 7 aus Kunststoff, die an seiner gesamten Aussenfläche anliegt, vollständig umschlossen. Lediglich verschiedene als Anschlussstifte ausgebildete beschaltete Anschlüsse, nämlich ein Primäranschluss 8a und Sekundäranschlüsse 9 sind durch dieselbe durchgeführt. Ueber den Primäranschluss 8a und eine an denselben anschliessende Sicherung 10 ist ein Ende der Primärwicklung 3 mit einem ersten Kontaktstift 11a verbunden, während ein zweiter Kontaktstift 11b direkt mit einem Primäranschluss 8b, einem vom anderen Ende der Primärwicklung 3 weitergezogenen Stück Wicklungsdraht verbunden ist. Die Sekundärwicklung 4 ist über die Sekundäranschlüsse 9 und eine Schaltung 12 mit einem Kabel 13 verbunden. Die Schaltung 12 kann z. B. einen Gleichrichter und einen Glättungskondensator umfassen.

[0008] Die Anschlüsse 8a, 9 sind auf der gleichen Seite aus dem Gehäuse 7 herausgeführt, wo sie in eine Vertiefung 14 münden, in welcher auch die Sicherung 10 und die Schaltung 12 angeordnet ist. Die Vertiefung 14 ist von einer umlaufenden Seitenwand 15 umgeben. Ausserdem ist der Primäranschluss 8a von den Sekundäranschlüssen 9 durch eine etwa U-förmige Trennwand 16, deren Enden an die Seitenwand 15 anschliessen, getrennt. Die Vertiefung 14 ist durch einen Deckel 17 verschlossen, durch welchen das Kabel 13 durchgeführt ist. Der Deckel 17 weist eine Gegenwand 18 auf, die bei aufgesetztem Deckel 16 mit geringem seitlichem Abstand zu derselben innerhalb der Trennwand 16 verläuft und mit ihr überlappt. Durch diese Trennung der Primärseite von der Sekundärseite sind Ueberschläge oder Kriechströme zwischen denselben praktisch ausgeschlossen. An der Rückseite weist die Hülle 7 durchgehende Kühlrippen 19 auf sowie quer zu diesen verlaufende weitere Kühlrippen 20 an gegenüberliegenden Kanten.

[0009] Die Hülle 7 ist aus zwei Teilen aufgebaut. Der erste Teil ist ein Spulenkörper 21, ein vorgefertigtes einstückiges Spritzgussteil, welcher mit der Primärwicklung 3 und der Sekundärwicklung 4 bewickelt wird und in welchen dann zur Bildung des Eisenkerns 2 abwechselnd von beiden Seiten jeweils ein E-förmiges Blech und von der anderen Seite ein I-förmiges Blech eingesteckt wird. Er trägt auch die Kontaktstifte 11a,b, die in ihm verankert sind und unterhalb der Seitenwand 15 der Vertiefung 14 parallel zur durch deren Rand definierten Ebene aus der Hülle 7 ragen. Der zweite Teil ist eine Schale 22, welche den grösseren Teil der Aussenflächen des Eisenkerns 2 und der Wicklungen 3, 4 bedeckt und auch den überwiegenden Teil der Aussenfläche der Hülle 7 bildet, aber auch Trennschichten zwischen der Primärwicklung 3 und der Sekundärwicklung 4 einerseits und den äusseren Jochen 6a,b des Eisenkerns 2 andererseits. Der Spulenkörper 21 und die Schale 22 sind an den Fugen miteinander verschmolzen, so dass die fertige Hülle 7 einstückig ist. Sie umschliesst den Transformator 1 hermetisch, und zwar allseitig an dessen Aussenfläche unmittelbar anliegend und bildet, vom Deckel 17 und den Kontaktstiften 11a,b abgesehen, die gesamte Aussenfläche des Netzadapters. Daher ist dieser sehr kompakt und sein Raumbedarf gering. Seine mechanische Stabilität ist dank dem kompakten Aufbau und der engen Verbindung seiner Teile ausgezeichnet. Aus den gleichen Gründen ist er auch nicht schwingungsanfällig, so dass eine getaktete Abgabe der Ausgangsleistung problemlos möglich ist. Wegen der knappen, keine Luftschichten einschliessenden Umhüllung ist auch die Wärmeableitung ausgezeichnet und erlaubt eine hohe Leistungsdichte.

[0010] Der Spulenkörper 21 bildet nur einen kleinen Teil der Aussenfläche der Hülle 7 und zwar am Ansatz der drei mittleren der weiteren Kühlrippen 20 und an den Zwischenräumen zwischen denselben sowie an Stellen der gegenüberliegenden Seite der Hülle 7, d. h. in der

Vertiefung 14 (Fig. 1b). Die Fuge zwischen dem Spulenkörper 21 und der Schale 22 tritt also nur an tieferliegenden, wenig sichtbaren und an durch den Deckel 17 verdeckten Stellen zu Tage. Der Spulenkörper 21 und die Schale 22 bestehen aus dem gleichen Material, z. B. Polyamid, Polycarbonat oder ABS.

[0011] Zur Herstellung des erfindungsgemässen Netzadapters (Fig. 3 bis 5) wird zuerst der Transformator 1, wie er in Fig. 3 in einem bezüglich der Lage der Schnittebene etwa Fig. 2a entsprechenden Schnitt dargestellt ist, zusammengebaut, indem der Spulenkörper 21 bewickelt, die Anschlussstifte zur Bildung der Primäranschlüsse 8a,b und Sekundäranschlüsse 9 in denselben eingesteckt und mit den Enden der Wicklungen 3, 4 verlötet und dann die Kontaktstifte 11a,b und der Eisenkern 2 angebracht werden. Eisenkern und Wicklungen sind mit dem Spulenkörper 21 so verbunden, dass bei den folgenden Herstellungsschritten keine gegenseitige Verschiebung dieser Teile auftritt.

[0012] Dann wird der Transformator 1 in eine Spritzgussform mit einer Basis 23, einem oberen Schieber 24 und seitlichen Schiebern 25 eingelegt und die Spritzgussform geschlossen. Dabei liegt er jeweils nur mit kleinen Teilen des Spulenkörpers 21 an den Wänden der Spritzgussform an, während der Eisenkern 2 und die Wicklungen 3, 4 von denselben beabstandet sind. Insbesondere liegen die Ansätze der mittleren unter den weiteren Kühlrippen 20 auf der Basis 23 auf, während kleine Abschnitte der gegenüberliegenden Oberfläche des Spulenkörpers 21 mit dem oberen Schieber 24 in Kontakt sind und von ihm niedergehalten werden (s. Fig. 1b), so dass der Transformator 1 in der Spritzgussform unverschiebbar fixiert ist. Die Fixierung ist noch dadurch verstärkt, dass die Anschlüsse 8a, 9 in entsprechende Ausnehmungen in der Wand des oberen Schiebers 24 und die Kontaktstifte 11a,b in Ausnehmungen des entsprechenden seitlichen Schiebers 25 aufgenommen sind.

[0013] Schliesslich wird die Schale 22 angespritzt und damit die Hülle 7 fertiggestellt. Der Spulenkörper 21 wird dabei an der Fuge zur Schale 22 leicht angeschmolzen und verbindet sich dicht mit derselben. Lediglich die die Wand der Spritzgussform berührenden weiter oben schon beschriebenen Abschnitte der Oberfläche des Spulenkörpers 21 liegen an der Aussenfläche der Hülle 7, während der überwiegende Teil derselben von der Schale 22 gebildet wird. Die geschützt in Ausnehmungen angeordneten Anschlussstifte und Kontaktstifte bleiben blank. Schliesslich wird die Spritzgussform wieder geöffnet (Fig. 4) und der nahezu fertige Netzadapter entnommen (Fig. 5).

[0014] Es ist auch möglich, den Spulenkörper durch zurückziehbare Halteteile, insbesondere Haltestifte in der Spritzgussform zu fixieren und nach dem Anspritzen der Schale dieselben zurückzuziehen und nachzuspritzen. In diesem Fall wird der Spulenkörper - von Anschluss- und Kontaktstiften abgesehen - vollständig umhüllt und seine Aussenfläche ganz von der Schale ge-

bildet.

[0015] Der Deckel 17 wird separat ebenfalls im Spritzgussverfahren hergestellt. Schliesslich wird der Netzadapter zusammengebaut, indem die Sicherung 10, die Schaltung 12 und das Kabel 13 angeschlossen und der Deckel 17 auf die Hülle 7 aufgesetzt und mit derselben verschweisst oder verschraubt wird. Dadurch, dass die herausgeführten Anschlüsse alle auf einer Seite angeordnet sind, wird nicht nur der Spritzgussvorgang erleichtert, auch die erwähnten Schritte erfolgen alle von dieser einzigen Seite, so dass sie ohne Aenderung der Lage erfolgen können und manuell wie automatisch leicht und rasch ausführbar sind. Mit der gleichen Hülle können Deckel verschiedener Höhen verbunden werden, so dass der verfügbare Platz an den Platzbedarf der Beschaltung angepasst werden kann.

Bezugszeichenliste

[0016]

1	Transformator
2	Eisenkern
3	Primärwicklung
4	Sekundärwicklung
5	mittleres Joch
6a,b	äussere Joche
7	Hülle
8a,b	Primäranschlüsse
9	Sekundäranschlüsse
10	Sicherung
11a,b	Kontaktstift
12	Schaltung
13	Kabel
14	Vertiefung
15	Seitenwand
16	Trennwand
17	Deckel
18	Gegenwand
19, 20	Kühlrippen
21	Spulenkörper
22	Schale
23	Basis
24	oberer Schieber
25	seitlicher Schieber

Patentansprüche

1. Netzadapter mit einem Transformator (1), welcher einen Eisenkern (2) sowie eine Primärwicklung (3) und eine Sekundärwicklung (4) umfasst sowie mit einer Hülle (7) aus Kunststoff, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülle (7) einstückig ausgebildet ist und den Transformator (1) mit Ausnahme von Kontaktelementen und von allfälligen durch die Hülle (7) herausgeführten Anschlüssen (8a, 9) vollständig und anliegend umschliesst.

2. Netzadapter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülle (7) einen Spulenkörper (21) umfasst, welcher die Teile des Transformators (1) trägt sowie eine einstückige Schale (22), welche mindestens einen Teil der Aussenfläche des Transformators (1) bedeckt.

3. Netzadapter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussenfläche der Hülle (7) mindestens zum Teil vom Spulenkörper (21) gebildet wird.

4. Netzadapter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülle (7) Kühlrippen (19, 20) aufweist und der vom Spulenkörper (21) gebildete Teil der Aussenfläche derselben mindestens zum Teil zwischen Kühlrippen (20) liegt.

5. Netzadapter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Anschlüsse (8a, 9) an der gleichen Seite der Hülle (7) herausgeführt sind.

6. Netzadapter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die herausgeführten Anschlüsse (8a, 9) mindestens einen Primäranschluss (8a) sowie Sekundäranschlüsse (9) umfassen, welche durch eine Trennwand (16) voneinander getrennt sind.

7. Netzadapter nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die herausgeführten Anschlüsse (8a, 9) durch einen Deckel (17) verdeckt sind.

8. Netzadapter nach den Ansprüchen 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (17) eine zur Trennwand (16) in geringem Abstand parallel verlaufende Gegenwand (18) aufweist, welche mit der Trennwand (16) überlappt.

9. Netzadapter nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der herausgeführten Anschlüsse (8a, 9) mindestens eine gleichfalls durch den Deckel (17) verdeckte elektrische Schaltung (12) angeordnet ist.

10. Netzadapter nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente als Kontaktstifte (11a, 11b) ausgebildet sind, welche parallel zu der Seite, an welcher die Anschlüsse (8a, 9) herausgeführt sind, von der Hülle (7) abstehen.

11. Netzadapter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktstifte (11a, 11b) im Spulenkörper (21) verankert sind.

12. Verfahren zur Herstellung eines Netzadapters nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transformator (1) einschliesslich des Spulenkörpers (21) in einer Spritzgussform angeordnet und die Schale (22) angespritzt wird. 5
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich der Spulenkörper (21) in der Spritzgussform abgestützt ist, während die Teile des Transformators (1) mit Ausnahme der Kontaktelemente und allfälliger Anschlussstifte durchwegs von den Wänden derselben beabstandet sind. 10
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transformator (1) einschliesslich des Spulenkörpers (21) beim Anspritzen der Schale (22) durch zurückziehbare Halteteile in der Spritzgussform fixiert wird und dieselben anschliessend zurückgezogen werden und nachgespritzt wird. 15 20

25

30

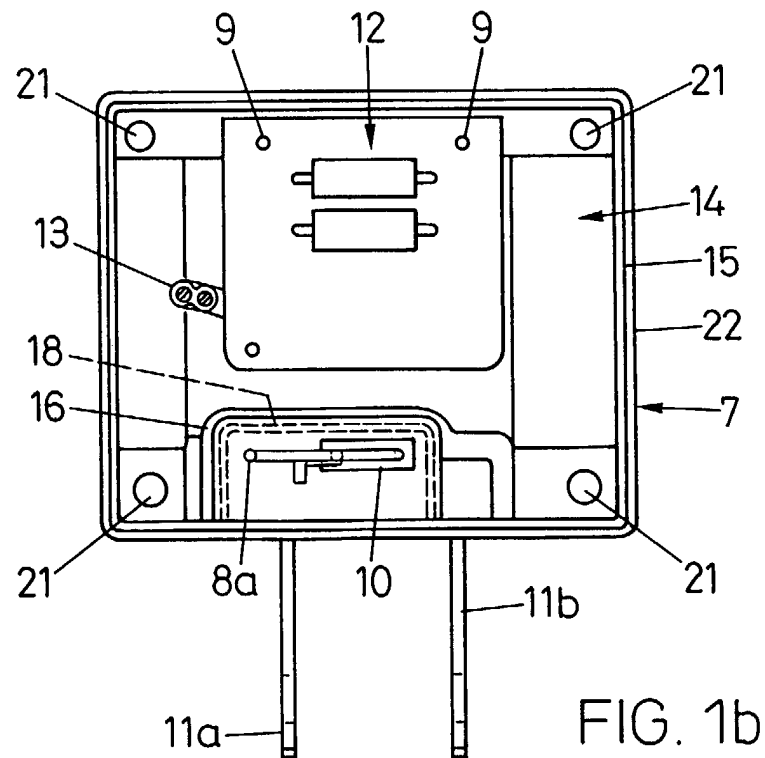
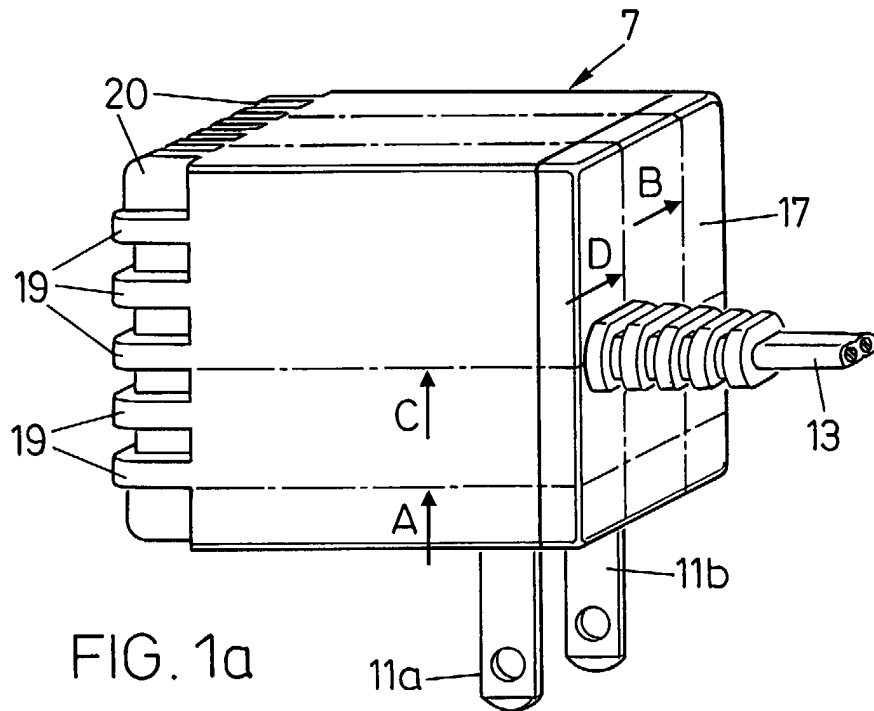
35

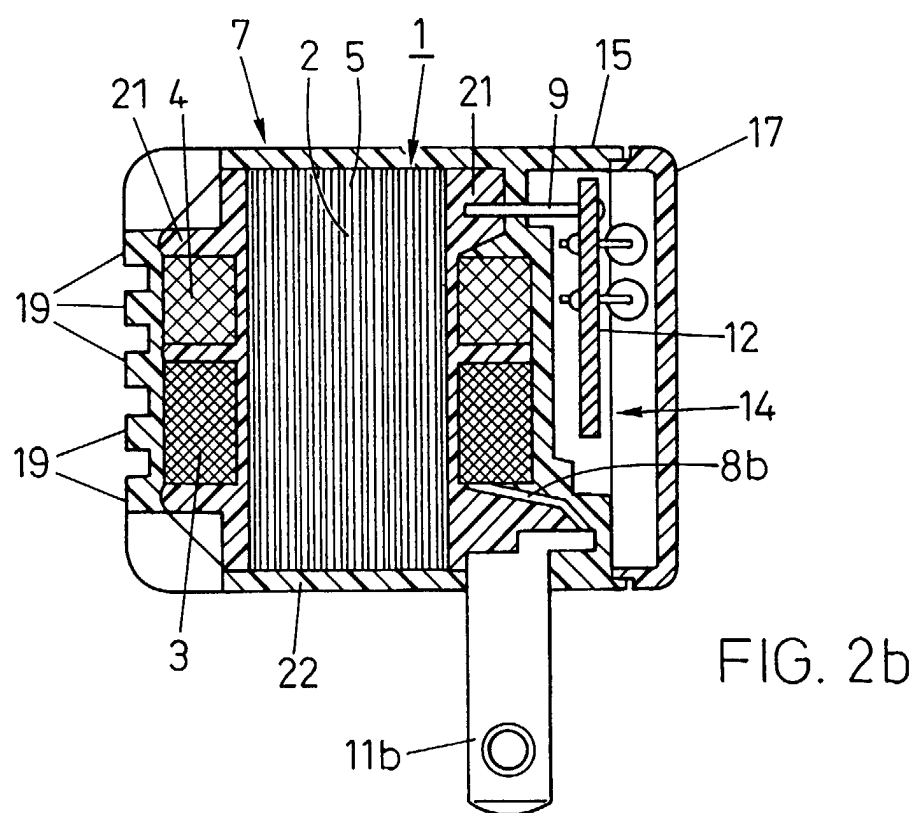
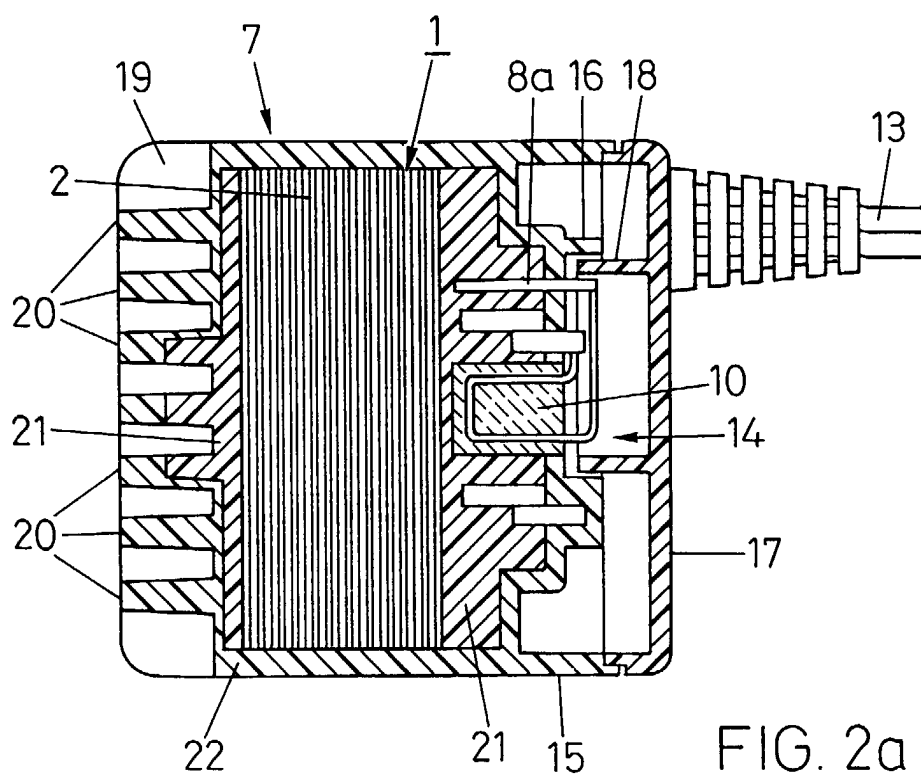
40

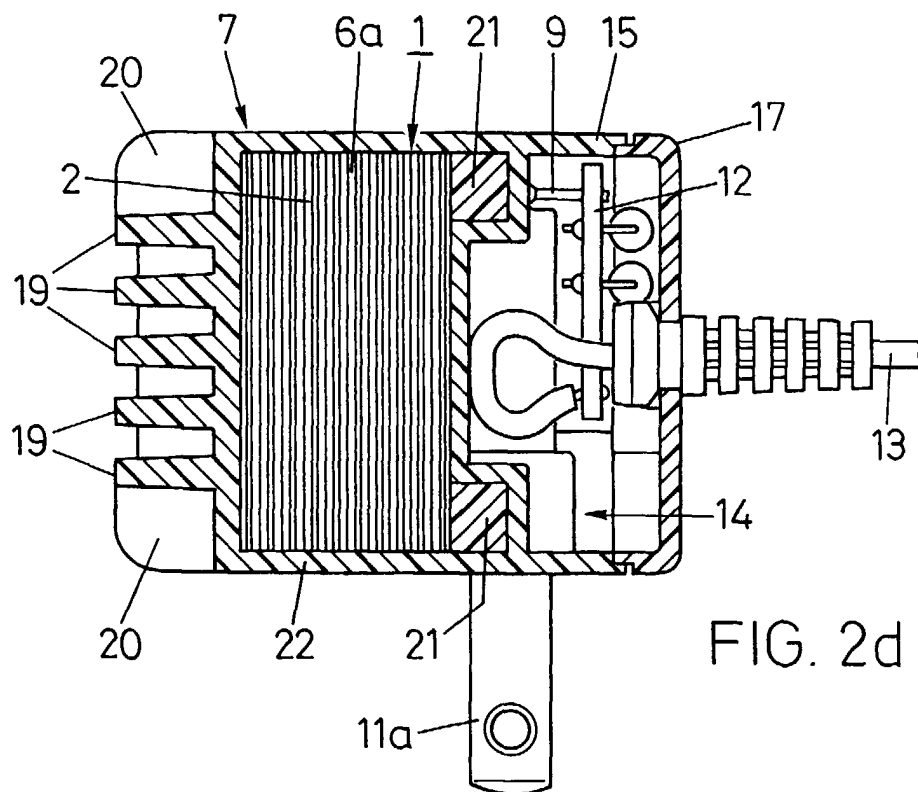
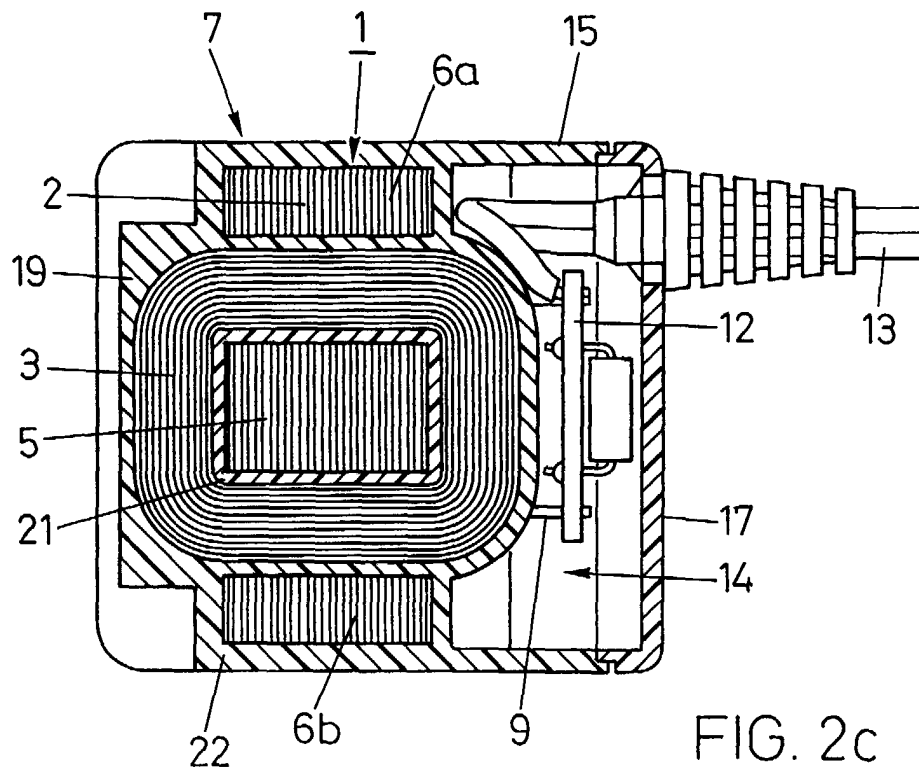
45

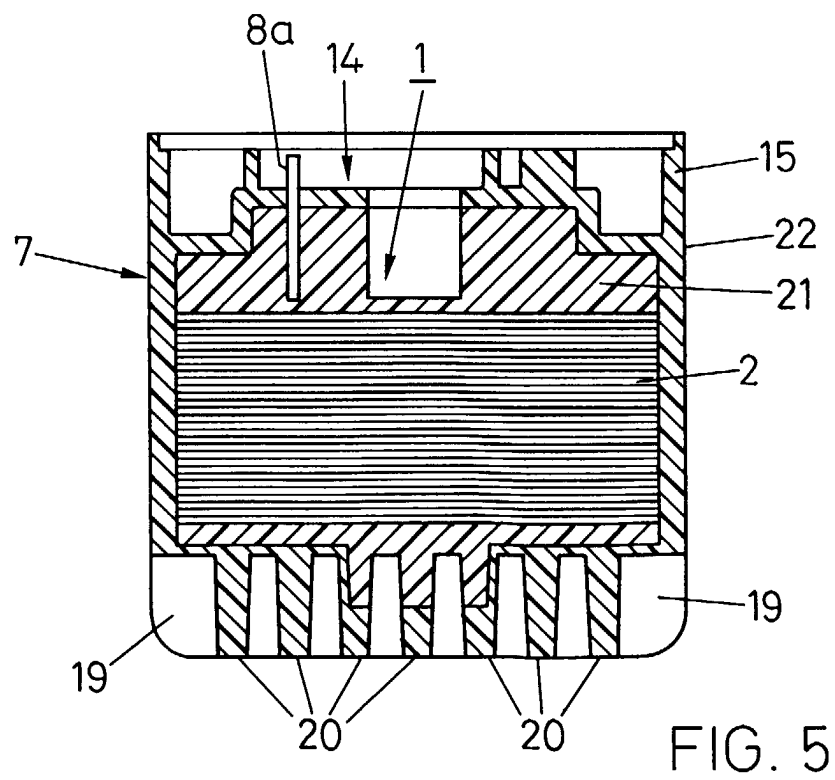
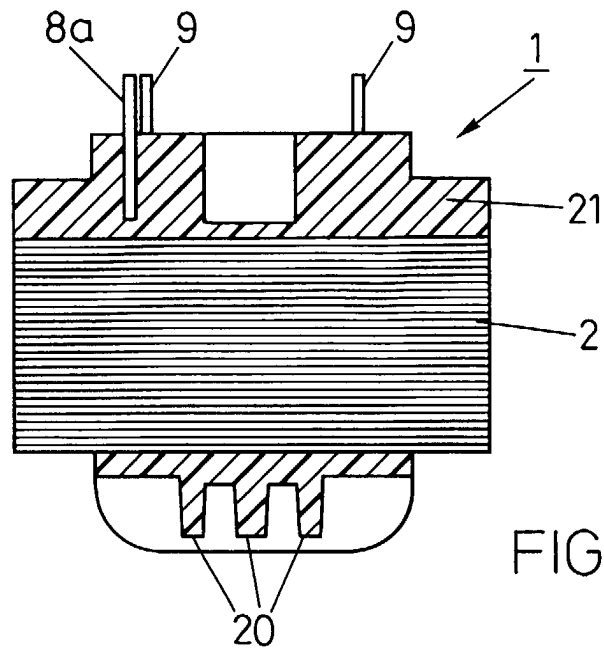
50

55









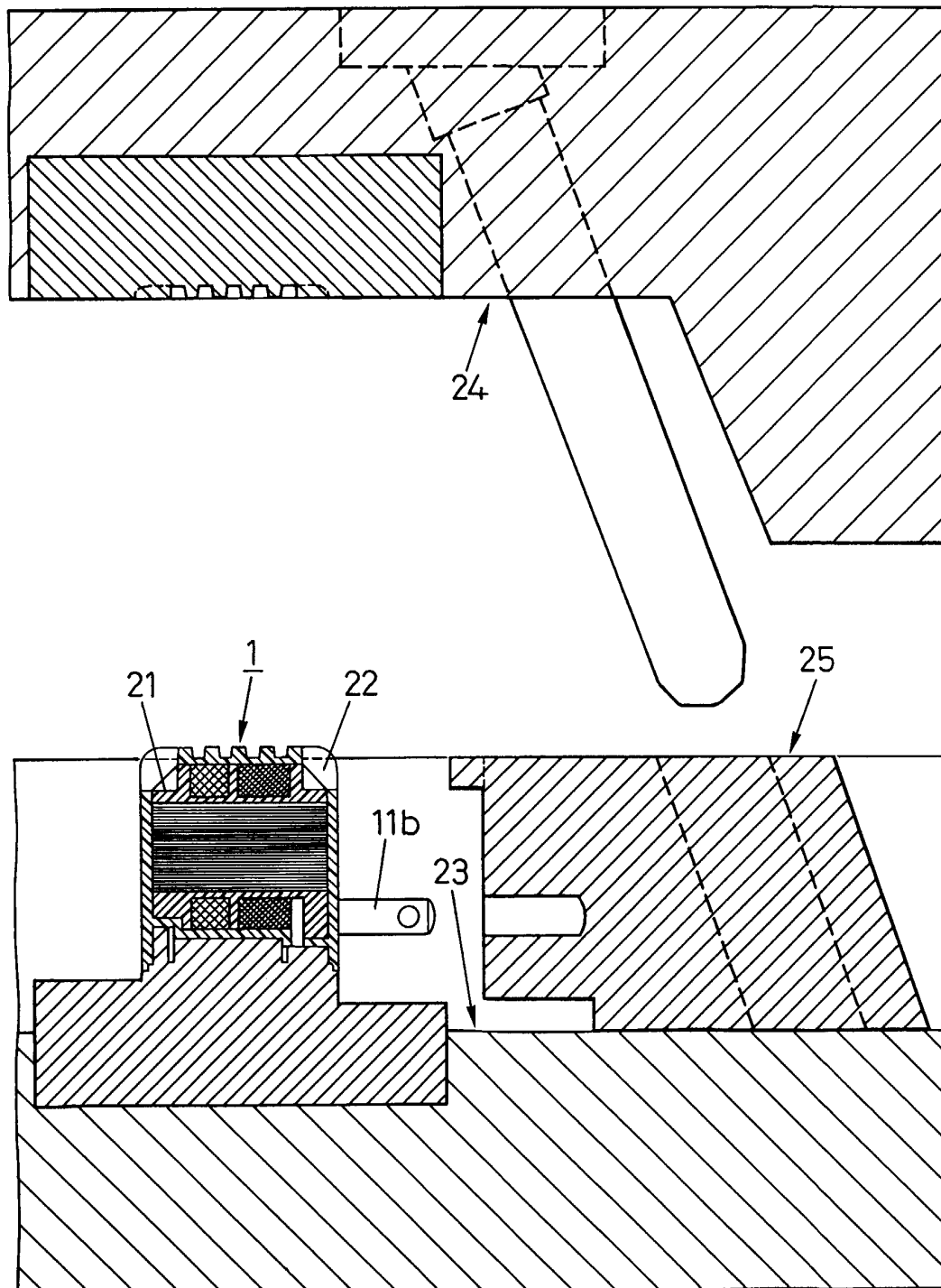


FIG. 4