(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 84304

(51) Kv.lk.5 - Int.cl.5

H 01F 3/14, 41/02 // H 04N 3/195

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 861207

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 21.03.86

(24) Alkupäivä - Löpdag 21.03.86

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 29.09.86

(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 31.07.91

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

28.03.85 US 717255 P

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(71) Hakija - Sökande

1. RCA Licensing Corporation (a Delaware corporation), Two Independence Way, Princeton, N.J., USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Nero, Leroy William, 8209 Castleton Boulevard, Indianapolis, Ind., USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Muuntaja ja menetelmä muuntajan kokoonpanemiseksi ja säätämiseksi
Transformator och förfarande för hopsättning och reglering av transformatorn

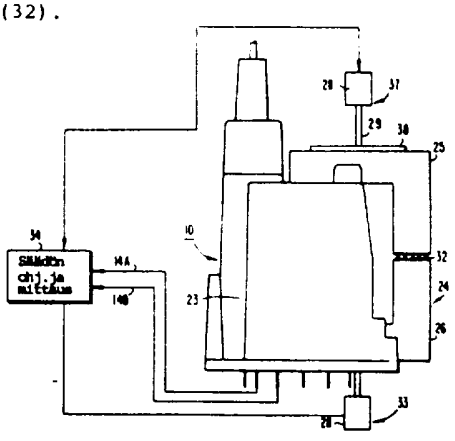
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 3018552 (H 01F 7/20), US A 4591819 (H 01F 17/06)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on muuntaja (10), joka käsittää magneettisesti läpäisevän sydämen (24) ja lankakäämin sovitettuna sydämen ympärillä muuntajan käämityksen muodostamiseksi, joka sydän käsittää ensimmäisen sydänosan (25) ja toisen sydänosan (26). Keksinnön mukaiseen muuntajaan sisältyy raon koon säätövälineet, jotka käsittävät kierretyn johto-osan (32) sijoitettuna ensimmäisen (25) ja toisen (26) sydänosan väliin raon muodostamiseksi niiden väliin, jota kierrettyä johdinta (32) deformoidaan muuntajan käämin induktanssin säädön aikaansaamiseksi. Keksinnön kohteena on myös menetelmä induktiivisen elimen kokoonpanemiseksi ja säätämiseksi, jossa menetelmässä käytetään mainittua kierrettyä johdinta (32).

Uppfinningen avser en transformator (10), vilken omfattar en magnetiskt permeabel kärna (24) och en trådlindning kring kärnan för bildande av en transformatorlindning, varvid kärnan omfattar en första kärndel (25) och en andra kärndel (26). Transformatorn enligt uppfinningen innehåller gapstorleken reglerande anordningar, vilka omfattar en tvinnad trådde1 (32), vilken placerats mellan den första (25) och den andra (26) kärndelen för bildande av ett gap, varvid den tvinnade tråden deformeras för inställning av induktansen hos transformatorlindningen. Uppfinningen avser också ett förfarande för montering och reglering av ett induktivt organ, vid vilket förfarande man utnyttjar nämnda tvinnade tråd (32).



Muuntaja ja menetelmä muuntajan kokoonpanemiseksi ja säätämiseksi

Keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaista muuntajaa ja patenttivaatimuksen 5 johdannon mukaista menetelmää.

Suurjännitemuuntajan sisältävässä resonanssi palautuspoikkeutusjärjestelmässä, jota käytetään esimerkiksi monissa televisiovastaanottimissa ja tietokonemonitoreissa, suurjännitemuuntajan ensiökäämin induktanssia säädetään, jotta noudatettaisiin esimerkiksi palautusajalle, suurjännitetasolle ja suurjännitelähtöimpedanssille annettuja spesifikaatioita. Ensiökäämin induktanssin huono säätö saattaa johtaa muuntajan ja asianomaisen piirin heikkoon suorituskykyyn.

Tyypillisessä suurjännitemuuntajassa ensiökäämi käämitään sylinterimäisen kelan ympärille. Magneettisesti läpäisevä sydän asetetaan kelaan niin, että kela ja käämitys ympäröivät osan sydämestä. Sydän voidaan muodostaa kahdesta osasta niin, että sydämen osien väliin jää kelan sisällä ilmarako. Ilmaraon koon säätöä käytetään sitten ensiokäämin impedanssin ohjaamiseen.

Ilmaraon kokoa säädetään usein materiaaleilla kuten paperi tai mylar, jotka antavat melko kiinteän raon koon. Raon kokoa voidaan jonkin verran säätää puristamalla raon materiaalia käämityksen induktanssin säätämiseksi, mutta säätövara on pieni, koska rakomateriaali ei puristu helposti ja vaatii runsaasti voiman käyttöä. Tämä tekee monimutkaisemmaksi järjestelyn, jolla puristetut sydämen osat pidetään yhdessä sopivan raon koon säilyttämiseksi ja ryömimisen estämiseksi, kun rakomateriaali pyrkii palamaan puristamattomaan tilaansa. Tunnettu menetelmä on käyttää kiinteää lankaa raon koon säädössä. Lankaa on kuminkin vaikea puristaa ja puristaminen tulee yhä vaikeammaksi langan litistyessä ja murskaantuessa.

On toivottavaa, että saataisiin yksinkertaistettu järjestely muuntajan käämin sydämen raon säätämiseksi ja säädön säilyttämiseksi, ja näin myös induktanssin. On myös toivottavaa, että saataisiin raolle merkittävä säätövara, jotta käämityksen induktanssi voitaisiin säätää oikeaksi laajallta komponenttien toleranssialueella.

Tämä saavutetaan patenttivaatimuksen 1 mukaisella muuntajalla ja patenttivaatimuksen 5 mukaisella menetelmällä.

Esillä olevan keksinnön mukaan muuntajassa on magneettisesti läpäisevä sydän, jonka ympärillä on lanka muodostaen muuntajan käämityksen. Sydän muodostuu ensimmäisestä ja toisesta sydämen osasta, joiden välissä on raon muodostamiseksi rakomateriaali, joka muodostuu toisiinsa kiedotuista johdoista muodostuvasta johtoparista. Kiedotun johtoparin muoto vääristyy mahdollistaen muuntajan käämityksen induktanssin säädön.

Oheisessa piiroksessa:

Kuva 1 on poikkileikkaus sivukuva esillä olevan keksinnön mukaan rakennetusta muuntajasta;

Kuva 2 esittää raon koon säätäjää erään esillä olevan keksinnön piirteen mukaan;

Kuva 3 esittää osaa muuntajan sydämestä niin, että kuvan 2 raon koon säätäjä on paikallaan;

Kuva 4a on kaavamainen esitys kuvan 2 raon koon säätäjästä puristamattomassa tilassa;

Kuva 4b on kaavamainen esitys kuvan 2 raon koon säätäjästä puristetussa tilassa;

Kuva 5 on kaavamainen lohkokaaviokuva muuntajan käämin induktanssin säätöjärjestelmästä.

Kuva 1 esittää muuntajaa 10, erityisesti suurjännitemuuntajaa, käytettäväksi videonäyttölaitteessa kuten televisiovastaanotin tai tietokonemonitori. Muuntajassa 10 on ensiökäämikela 11, jonka ympärille on käämitty yksi tai useampi muuntajan ensiökäämi 12, joista kukin voi si-

sältää yhden tai useamman johtokerroksen, ensiökäämikokoonpanon 13 muodostamiseksi. Kuvan 1 kela on havainnollisuuden vuoksi esitetty sylinterimäisenä. Kelassa 11 on ainakin yksi sähköliitäntä 14, johon ensiökäämi 12 on kytketty.

Sylinterimäinen kolmansiokäämikela 15 ympäröi ensiökäämikokoonpanoa 13. Kelassa 15 on joukko käämitysaukkoja 16, joihin menee joukko langan käämityskerroksia, jotka muodostavat muuntajan kolmansiokäämin 17. Kuvan 1 muuntajassa kolmansiokäämi 17 tuottaa suurjänniteeli anodipotentiaalin, joka viedään yhdestä kolmansiokäämin 17 liitännästä katodisädeputken (ei kuvassa) anodiliitäntään vastuksen 20 ja anodijohdon 21 kautta. Kolmansiokäämin 17 toinen liitäntä on kytketty sähköliitäntään 22.

Kolmansiokäämikokoonpano, joka muodostuu kelasta 15 ja kolmansiokäämityksestä 17, sekä ensiökäämikokoonpano 13, sijaitsevat muuntaja-astian 23 sisällä. Muuntaja-astia 23 on tavallisesti täytetty epoksilla tai muulla eristävällä aineella ensiö- ja kolmansiokäämien eristämiseksi ja muuntajan luotettavan toiminnan takaamiseksi.

Ensiökäämin 12 synnyttämälle vuolle antaa magneettisesti läpäisevä ferriittisydän 24 matalareluktanssisen kulkutien, joka sydän 24 on havainnollisuuden vuoksi esitetty muodostuvaksi kahdesta C:n muotoisesta osasta 25 ja 26. Kummankin sydämen osan 25 ja 26 yksi haara menee ensiökäämikelan 11 sisäosaan, johon ei ole pantu eristysainetta ensiö- ja kolmansiokäämiä eristettäessä. Sydämen osien 25 ja 26 toiset haarat jäävät muuntaja-astian 23 ulkopuolelle.

Tyypillisessä piirin sovelluksessa, muuntajaa 10 voidaan käyttää, suurjännitteen antamisen lisäksi, yhdessä resonanssi palautuspoikkeutuspiirin, joka saa aikaan yhden tai useamman elektronisäteen pyyhkäisyn katodisädeputken fosforikuvaruudun poikki, kanssa. Suurjännitetason suuruuden ja elektronisuihkun pyyhkäisyn ja palautuspyyhkäisyn

ajoituksen määrää osittain ensiökäämin 12 induktanssi. Videonäyttölaitteen oikea toiminta edellyttää suurjännitetason ja pyyhkäisy- ja palautuspyyhkäisyvälien tarkkaa säätöä. Tämä vuorostaan edellyttää, että ensiökäämin 12 induktanssi voidaan säätää tarkasti spesifioituun arvoon ja että induktanssi arvo voidaan säilyttää tiukoissa toleransseissa hyvän aikaa muuntajan normaalin toiminnan aikana.

Kuvan 1 muuntajassa ensiökäämin induktanssi asetetaan säätämällä sydämen osien 25 ja 26 välissä olevan ilmaraon 30 kokoa. Esillä olevan keksinnön mukaisesti, sydämen raon säätöjärjestelmä muodostuu toisiinsa kiedotuista johdoista 31 ja 32, kuten kuvassa 2 on esitetty, jotka sijaitsevat vierekkäisten sydämen osien 25 ja 26 haarojen välissä. Johto-osassa 31 ja 32 voi olla kaksi tai useampi punosta, mutta paria pidetään ensisijaisena. Kuva 3 esittää kiedotun johtoparin 31, 32 ensisijaista asentoa sydämen osan 26 haarojen päässä. Johtopari 31, 32 on kohtisuorassa sitä sydämen 26 osaa vastaan, joka erottaa sydämen osan 26 haarat. Tämä asento takaa vakauden sydämen osien 25 ja 26 välillä, kun muuntaja pannaan kokoon.

Kiedotun johtoparin käyttö sydämen raon koon säätöön sallii paljon suuremman käämityksen induktanssin säädön kuin aikaisemmin tunnetut tekniikat kuten mylar tai yksi johto. Sydämenmateriaalin dimensioissa ja sähköisissä ominaisuuksissa, esimerkiksi läpäisevyydessä ferriittisydämen polton vuoksi, esiintyvät vaihtelut aiheuttavat, että on vaikeata ennustaa tarvittavaa sydämen aukon kokoa halutun käämityksen induktanssin saamiseksi. Käytettäessä kiinteää rakomateriaalia, kuten paperi tai mylar, raon kokoon puristuminen on verrattain pientä ja puristusvoima suuri, mikä altistaa sydämen mahdollisesti vahingoittaville ja ominaisuuksia muuttavalle puristusjännitykselle induktanssia säädettäessä. Käytettäessä yhtä johtoa rakomateriaalina aiheuttaa saman pulman, koska kupari- tai alu-

miinijohto ei helposti murskaannu tai muuta muotoaan.

Kiedottu johtopari, kuten esimerkiksi kuvassa 2 esitetty, muodostaa sydämen raon säätäjän, joka sallii suuren säätöalueen eikä vaadi kohtuuttoman kovia puristusvoimia. Suuri säätövara johtuu kiedotun johtoparin luontaisesta pakkausgeometriasta. Kuten kuvissa 4a ja 4b on havainnollisesti esitetty, liioitellen, on kiedotulla johtoparilla, kuten kuvassa 4a, puristamattomassa tilassa verrattain pieni pakkaustiheys niin, että johtoparia voidaan puristaa huomattavasti, kuten kuvassa 4b, ilman että kiedotun parin yksittäiset johdot puristuvat tai muuttavat muotoaan merkittävästi. Kiedotun johtoparin johdot sen vuoksi taipuvat eivätkä litisty, mikä vaatii paljon vähemmän voimaa. Tämä sallii kiedotun parin puristamisen paljon pitemmän matkan käyttäen paljon pienempiä puristusvoimia kuin on välttämätöntä käytettäessä tavanomaista rakomateriaalia, kuten mylar(polyesteri) tai paperi. Voima, joka tarvitaan pitämään kiedottu pari puristetussa tilassa on myös huomattavasti pienempi kuin tavanomaisen rakomateriaalin tapauksessa, näin yksinkertaistaen muuntajan koossapitämiseksi tarvittavaa rakennetta.

Edellä esitetyt kiedotusta johtoparista muodostuvan sydämen raon säädön edut mahdollistavat myös muuntajakokoonpanon suuremman automatisoinnin kuin mitä oli mahdollista tavanomaisilla raon säädöillä. Kuva 5 esittää järjestelyä, joka on keksinnön erään piirteen mukainen, ensiökäämin induktanssin säätämiseksi säätämällä sydämen raon kokoa. Ennen asettamista säätölaitteeseen, muuntaja kootaan käämimällä ja eristämällä käämitykset. Sydämen osien päät ja/tai kiedottu pari peitetään liimalla, esimerkiksi kastamalla tai ruiskuttamalla. Kiedotun parin muodostama raon säätäjä asetetaan sydämen osien 25 tai 26 haarojen päähän ja se leikataan sopivaan pituuteen. Liimakerros pitää kiedotun parin paikallaan. Sydämen osat 25 ja 26 asetetaan sitten kelaan 11 jolloin saadaan kuvassa

3 osittain esitetty järjestely.

Koottu muuntaja asetetaan sitten induktanssin säätölaitteeseen kuten kuvassa 5 on esitetty. Säätölaite muodostuu yhdestä tai useammasta säätäjästä 33, joista kukin havainnollisuuden vuoksi sisältää askelmoottorin 28, jota ohjaa säädön ohjaus- ja mittauspiiri 34. Askelmoottoreita käytetään niin, että voima viedään sydämenosiin 25 ja 26 tangon 29 ja levyn 38 välityksellä kiedotun parin muodostaman raon säätäjän puristamiseksi. Ensiökäämin johdot 14a ja 14b kytketään säädön ohjaus- ja mittauspiiriin 34. Ensiökäämi sähköistetään ja säädön ohjaus- ja mittauspiiri 34 tarkkailee induktanssia, kun kiedotun parin muodostamaa raon säätäjää puristetaan. Kun haluttu induktanssi saavutetaan, pidetään sydämen osien asento asettamalla jousityyppinen sydämen puristin 35, kuva 1. Liimaa 39, kuva 1, voidaan levittää sydämen pinnalle ja/tai puristimelle sydämen osien 25 ja 26 halutun asennon pitämiseksi.

Koska kiedotun parin pakkausgeometrian ansiosta on kiedotun parin muodostaman raon säätäjän puristamiseen tarvittava voima verrattain pieni, sydämen puristin 35 voidaan edullisesti asettaa sydämeen ennen sydämen aukon säätöä. Sydämen puristajan 35 jousijännitys on riittävä pitämään sydämen osia asemassa, kun haluttu raon koko on saavutettu.

Kuten aiemmin on kuvattu, antaa kiedotusta parista muodostuva raon säätäjä laajan induktanssin säätövaran. Valitsemalla kiedotun parin muodostavan johdon mitta sopivasti, voidaan mahdollisen raon koon ominainen säätövara valita muuntajaa käyttävien eri piirien eri vaatimusten mukaan. Muuntaja 10 käyttää havainnollisuuden vuoksi emaloitua kuparilankaa kiedotun parin muodostamissa raonsäätäjissä, jonka langan mitta on alueella AWG 29 - AWG 35 (0,143 mm - 0,286 mm).

Edellä esitetty raon säätöjärjestely on kuvattu suurjännitemuuntajan, kuten esimerkiksi videonäyttölait-

teessa käytettävä, yhteydessä. Kiedotun parin muodostaman raon säätäjän käyttö on mahdollista missä tahansa muuntajan sovellutuksessa ja voi auttaa muuntajan tehon siirron ja vuotoinduktanssin säätämisessä tiukempiin toleransseihin.

Patenttivaatimukset:

1. Muuntaja (10), joka käsittää magneettisesti läpäisevän sydämen (24), jossa on ensimmäinen sydänosa (25) ja toinen sydänosa (26), sekä lankakäämin sovitettuna sydämen ympärille muuntajan käämityksen (12) muodostamiseksi, t u n n e t t u raon koon säätövälineistä, jotka käsittävät kierretyn johto-osan (31, 32) sijoitettuna ensimmäisen (25) ja toisen (26) sydänosan väliin raon (30) muodostamiseksi niiden väliin, jolloin kierretyn johtimen (31, 32) muotoa muutetaan muuntajan käämin (12) induktanssin säädön aikaansaamiseksi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen muuntaja, t u n n e t t u siitä, että ensimmäistä (25) ja toista (26) sydänosaa ja niiden välissä olevaa kierrettyä johdinta (31, 32) pitää paikallaan jousityyppinen sydämen puristin (35).

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen muuntaja, t u n n e t t u siitä, että kierretyn johdon (31, 32) muodon muuttaminen lisää kierretyn johdon (31, 32) pakkaustiheyttä.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen muuntaja, t u n n e t t u siitä, että kierretty johdin muodostuu johtoparista.

5. Menetelmä induktiivisen elementin induktanssin kokoonpanemiseksi ja säätämiseksi, joka menetelmä sisältää seuraavat vaiheet: useiden johdinkierroksien käämiminen käämityksen (12) muodostamiseksi, magneettisesti läpäisevän sydämen (24) asettaminen käämityksen (12) läheisyyteen, sydämen muodostuessa ensimmäisestä (25) ja toisesta (26) sydänosasta, t u n n e t t u kierretyn johtimen (31, 32) sijoittamisesta ensimmäisen (25) ja toisen (26) sydänosan väliin, ja kierretyn johtimen puristamisesta sen pakkaustiheyden kasvattamiseksi induktiivisen elementin induktanssin säätämiseksi.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä,

t u n n e t t u siitä, että induktiivisen elementin induktanssi mitataan kierrettyä johdinta (31, 32) puristettaessa.

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u sydämen paikallaan pitävän puristimen (35) asettamisesta magneettisesti läpäisevälle sydämelle (24) ensimmäisen (25) ja toisen (26) sydänosan keskinäisen aseman säilyttämiseksi.

8. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paikallaan pitävä puristin (35) asetetaan sydämelle (24) ennen kierretyn johtimen (31, 32) puristamista.

Patentkrav:

1. Transformator (10), vilken omfattar en magnetiskt permeabel kärna (24), vilken uppvisar en första kärndel (25) och en andra kärndel (26), samt en trådlindning anordnad runt kärnan för att bilda en transformatorlindning (12); k ä n n e t e c k n a d av medel för reglering av gapets storlek, vilka medel omfattar en tvinnad trådlängd (31, 32) anordnad mellan den första (25) och den andra (26) kärndelen för att bilda ett gap (30) mellan dessa, varvid den tvinnade ledningstrådens (31, 32) form ändras för att åstadkomma reglering av transformatorlindningens (12) induktans.

2. Transformator enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den första (25) och den andra (26) kärndelen och den tvinnade ledningstråden (31, 32) mellan dem hålls på plats av en kärnklämma (35) av fjädertyp.

3. Transformator enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att ändringen av den tvinnade trådens (31, 32) form ökar den tvinnade trådens (31, 32) packningstäthet.

4. Transformator enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den tvinnade ledningstråden utgörs av ett trådpar.

5. Förfarande för hopsättning och reglering av induktansen av ett induktivt element, vilket förfarande innehåller följande steg: lindning av ett flertal trådvarv för bildandet av en lindning (12), placering av en magnetiskt permeabel kärna (24) i närheten av lindningen (12), varvid kärnan består av en första (25) och en andra (26) kärndel; k ä n n e t e c k n a t av placeringen av en tvinnad trådlängd (31, 32) mellan den första (25) och den andra (26) kärndelen; och klämning av den tvinnade ledningstråden för att öka dess förpackningstäthet för reglering av det induktiva elementets induktans.

6. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att det induktiva elementets induktans mäts då den tvinnade ledningstråden (31, 32) kläms.

7. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t av placeringen av en klämmare (35), som håller kärnan på sin plats, på den magnetiskt permeabla kärnan (24) för att bibehålla den första (25) och den andra (26) kärndelens inbördes position.

8. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att den på platsen hållande klämmaren (35) anordnas på kärnan (24) före den tvinnade ledningstråden (31, 32) kläms.

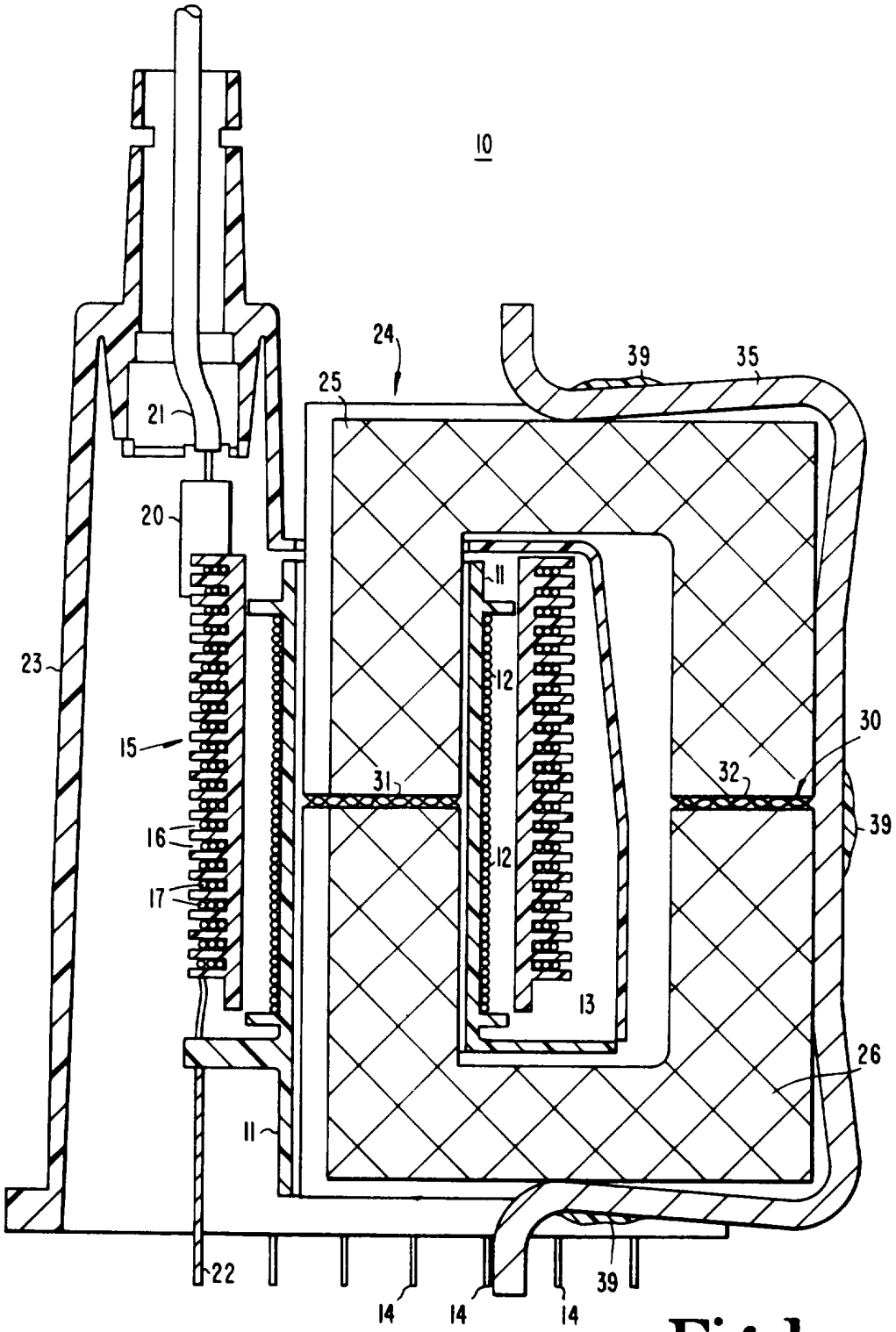

10
24
39
35
25
21
20
11
23
12
30
15
31
32
39
16
12
17
13
26
11
22
39
14
14
14

Fig.1



Fig.2

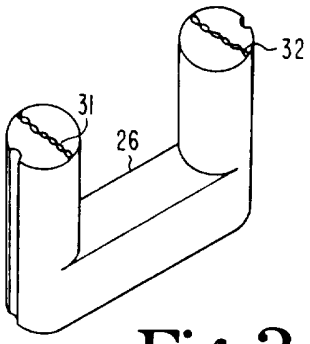


Fig.3

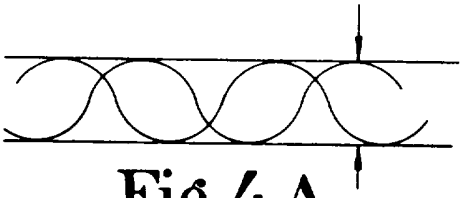


Fig.4A



Fig.4B

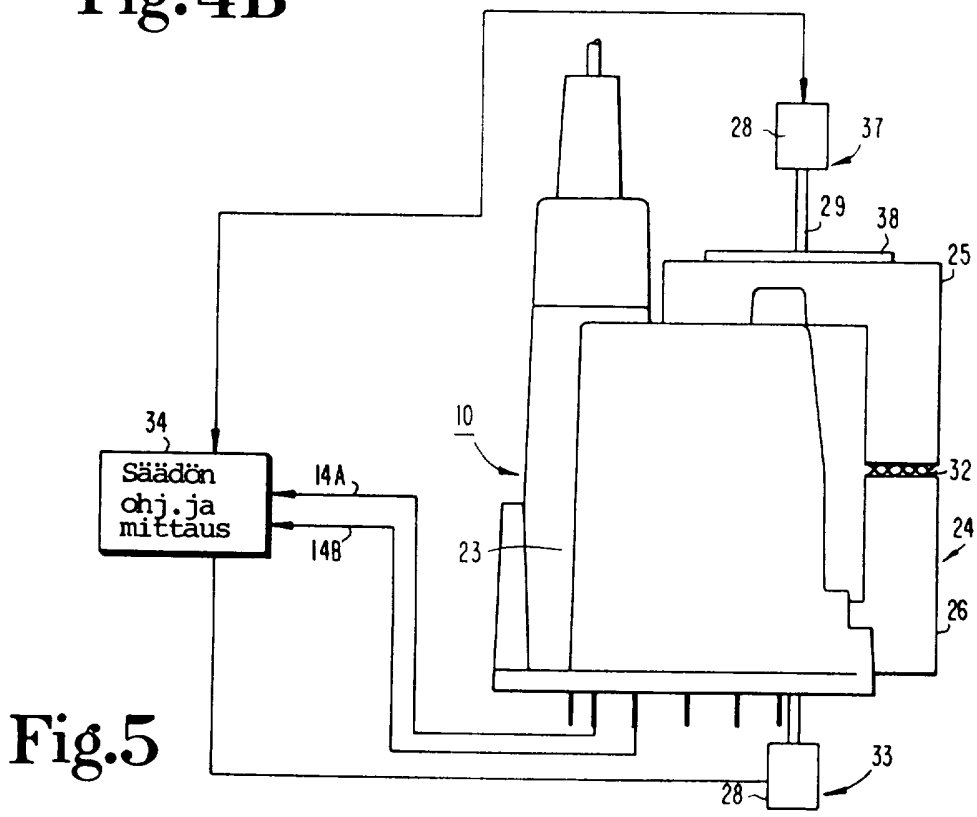


Fig.5