

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 894038 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **894038**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
F25B 21/02

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **27.12.1988**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **29.08.1989**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **29.08.1989**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **27.12.1988** PCT/CH1988/000228
Internationell ansökan - International
application

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

05.01.1988 CH 23/88

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Chemonorm AG, Elmerstrasse 6 CH-8852 Altendorf, Switzerland, SVEITSI, (CH)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Künzle, Virgil, Switzerland, SVEITSI, (CH)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Heinänen Oy Patenttitoimisto, Airport Plaza, Äyritie 8 D, 01510 Vantaa

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Jääkaapin jäähdytyslaite

Kylanläggning för ett kyl

JÄÄKAAPIN JÄÄHDYTYSLAITE - KYLANLÄGGNING FÖR ETT KYL

Tämä keksintö kohdistuu jääkaapin, erikoisesti pienoislääkaapin, jäähdytyslaitteeseen.

Keksinnön tehtävänä on mainitunlaisen jäähdytyslaitteen aikaansaaminen, jossa ei ole liikkuvia osia, joka ei tarvitse mitään huoltoa, jolla on pitkä elinikä, tarvitsee toimiakseen vain vähän sähköenergiaa ja jolla ei ole lainkaan kytkentä-tehohuippuja.

Tämä tehtävä on ratkaistu patenttivaatimuksessa 1 määritetyn jäähdytyslaitteen aikaansaamisella.

Keksinnön mukaisessa jäähdytyslaitteessa on kylmyyden lähteenä tunnettu termoelektrinen Peltier-elementti, joka on lämpöä johtavassa yhteydessä toisaalta jääkaapin sisällä olevan ensimmäisen lämmönvaihtimen kanssa ja toisaalta jääkaapin ulkoseinällä olevan toisen lämmönvaihtimen kanssa, siten että syötettäessä sähköenergiaa Peltier-elementin syöttövirtapiiriin tapahtuu lämmönsiirto ensimmäisestä toiseen lämmönvaihtimeen. Peltier-elementin syöttövirtapiirin sähköenergian syötön säätämistä varten on olemassa sähköinen kytkentälaitte.

Keksinnön mukainen jäähdytyslaitteen tarkoituksenmukaiset edelleen kehitetyt käyvät ilmi oheisista patenttivaatimuksista.

Keksinnön yksityiskohtia ja niillä saavutettavia etuja on esitetty lähemmin seuraavassa erään edullisen toteutusesimerkin selostuksessa, ottaen huomioon vastaavat piirustukset. Kuvat esittävät:

kuva 1 vaakasuora leikkaus pitkin kuvan 2 linjaa 1-1 jääkaapin osan poikki ja näkymä päältä päin jääkaapin pinnalle asennetusta keksinnön mukaisesta jäähdytyslaitteesta;

kuva 2 poikkileikkaus pitkin kuvan 1 linjaa 2-2 suurennetuissa mittakaavassa;

kuva 3 sähköinen kytkentälaitte jäähdytyslaitteen termoelektrisen Peltier-elementin energiansyötön automaattista säätöä varten.

Kuvien 1 ja 2 mukaan on jääkaapilla 10 takaseinä 11 ja kaksi sivuseinää 12 ja 13, jotka ulottuvat takaseinän 11 yli taakse päin. Jääkaapin 10 sisäpinnat on päällystetty eristyskerroksella 14. Metallia, mieluummin alumiinise-

osta, oleva lämpöä johtava kappale 15 on sijoitettu takaseinän 11 ja siellä olevan eristyskerroksen 14 aukkoon sopivaksi. Tähän lämpöä johtavaan kappaleeseen 15 on ruuveilla 17 kiinnitetty jääkaapin takapuolelle sijoitettu metallikappale 18, ja lisäksi kytketty näiden väliin termoelektrinen Peltier-elementti 19, joka on kiinnitetty ruuveilla 17 molempien metallikappaleiden 15 ja 18 väliin. Peltier-elementti 19 on kaupasta saatava laite, jota toimittaa esim. pohjoisamerikkalainen firma Melcor tyyppimerkinnällä 1.4/127.06 L. Se on muotoiltu voileipämäiseksi ja siinä on kahden hyvin lämpöä johtavan, mutta sähköä eristävän päätylevyn välissä, jotka ovat lämpöä johtavassa kosketuksessa molempien kappaleiden 15 ja 18 kanssa, useita puolijohdin-elin pareja, jotka sisäisesti on kytketty sähköisesti sarjaan ja muodostavat Peltier-elementin syöttövirtapiirin. Koska tällaisia Peltier-elementtejä kuten mainittu on saatavissa kaupasta, voidaan tässä luopua täydellisestä selostuksesta ja piirustuksellisesta esityksestä.

Lämpöä Johtavan kappaleen 15 jääkaapin 10 sisällä olevaan päähän on ruuveilla 21 kiinnitetty toinen metallikappale 20, niin että kappaleet 15 ja 20 ovat lämpöä hyvin johtavassa yhteydessä keskenään. Metallikappaleessa 20 on aukko 22, jossa on niinsanotun lämpöputken 23 päätyosa, joka lämpöputki on tavallisesti varustettu suurella määrällä virtauslamelleja 24. Lämpöputken 23 muodostaa tunnetulla tavalla molemmista päistä suljettu, tyhjennetty kupariputki, joka on täytetty erittäin puhtaan veden kylläisellä höyryllä ja joka on varustettu sen sylinterimäisellä sisäpinnalla olevalla sydämenä toimivalla päällystekerroksella 25 (kuva 2). Tällaiset lämpöputket ovat myös kaupasta saatavia ja niitä valmistaa esim. Firma Furukawa Electric Co. Ltd., Tokio (Japani) ja markkinoi sitä tyyppimerkillä S B 100. Metallikappale 20, lämpöputki 23 ja lamellit 24 muodostavat yhdessä ensimmäisen lämmönvaihtimen, joka on sijoitettu jääkaapin sisälle.

Jo mainitussa metallikappaleessa 18 jääkaapin 10 takapuolella on kaksi rinnakkaista aukkoa 26 ja 27, joissa kummassakin on lämpöputken 28 tai 29 päätyosa. Nämä kaksi lämpöputkea 28 ja 29 on muotoiltu samoin kuin jo selostettu lämpöputki 23 ja ne on samoin varustettu suurella määrällä virtauslamelleja 30 ja 31. Metallikappale 18 ja lämpöputket 28 ja 29 lamelleineen 30 ja 31 muodostavat yhdessä toisen lämmönvaihtimen, joka on jääkaapin takaseinän 11 ulkopuolella.

Metallikappaleen 18 päälle on ruuveilla 32 (kuva 2) kiinnitetty kotelo 33, joka sisältää sähköisen kytkentälaitteen sähköenergian syötön automaattista

säätämistä varten jo mainittuun Peltier-elementin 19 syöttövirtapiiriin. Kuvassa 3 on sähköinen kytkentälaitte esitetty kaaviollisesti ja merkitty 34:llä.

Sähköisessä kytkentälaitteessa 34 on elektroninen jännitekomparaattori 35 jossa on kaksi sisäänmenoa 36 ja 37 sekä yksi ulosmeno 38. Positiiviselle sisäänmenolle 36 on annettu vakio referenssijännite U_1 , joka tuotetaan siltatasasuuntaajalla 39, tasoitetaan kahdella kondensaattorilla 40, 41 ja vastuksella 42, stabiloidaan jännitestabilisaattorilta 43 vakio arvoon U_0 ja redusoidaan jännitejakajan 44, 45 avulla haluttuun arvoon U_1 . Siltatasasuuntaajassa 39 on kaksi liitintä 46 ja 47, jotka on kytkettävissä ei esitetyn muuntajan kautta vaihtovirtaverkkoon.

Jännitekomparaattorin 35 negatiivisella sisäänmenolla 37 on toisen jännitejakajan 48, 49 väliotto, joka pienentää stabiloidun jännitteen U_0 vaihtelevaksi arvoksi U_2 . Tämän toisen jännitejakajan muodostaa aseteltava kiintovastus 48 ja vaihteleva vastus 49, jossa selväpiirteinen negatiivinen lämpötilakerroin (NTC) ja joka toimii lämpötilan tunnistimena. Kuvan 2 mukaan on lämpöä johtava kappale 15 varustettu aukolla 50 vaihtelevan vastuksen 49 vastaanottamiseksi, joka on yhteydessä kytkentälaitteen 34 kahden liittimen 51, 52 kanssa. Kondensaattori 53 toimii vaihtelevan jännitteen U_2 lyhytaikaisten heilahtelujen vaimentamiseksi.

Jännitekomparaattorin 35 ulosmeno 38 on liitetty suojavastuksen 54 kautta elektronisen FET-kytkimen 56 ohjaussisäänmenoon 55, joka kytkin on tuotu Peltier-elementin 19 syöttövirtapiiriin. Kytkentälaitteessa 34 on kaksi liitintä 57 ja 58 Peltier-elementin 19 kytkemistä varten. Kytkimen 56 ollessa läpιοhjattuna tapahtuu välittömästi Peltier-elementin syöttäminen siltatasasuuntaajan 39 stabiloimattomalla jänniteellä. Molempien Peltier-elementtiä varten olevien liittimien 57 ja 58 välissä on valodiodin 59 ja siihen liittyvän etuvastuksen 60 sarjakytkentä. Jännitekomparaattorin 35 ulosmenon 38 ja siltatasasuuntaajan 39 stabiloimattoman plusnavan välissä on Pull-up-vastus 61, ja zenerdiodin 62 avulla on huolehdittu siitä, että komparaattorin 35 ulosmenolla 38 ja elektronisen kytkimen 56 ohjaussisäänmenolla 55 oleva jännite U_3 ei missään tapauksessa voi saavuttaa sallittua suurempaa arvoa. Jännitekomparaattorin 35 positiivisen sisäänmenon 36 ja ulosmenon 38 välillä on vastuksen 63 ja diodin 64 sarjakytkentä positiivisen takaisinkytkennän aikaansaamiseksi, kun jännite U_2 ylittää jännitteen U_1 .

Selostetun jäähdytyslaitteen toimintatapa on lyhyesti seuraava:

Edellytetään, että liittimille 46 ja 47 on kytketty esim. 10 voltin vaihtojännite. Kun ja niin kauan kuin jääkaapin 10 sisäosan lämpötila ylittää asetteluvastuksella 48 määrätyissä rajoissa valittavan arvon esim. $+6^{\circ}\text{C}$, on lämpötilan tunnistajana toimivalla vaihtelevalla vastuksella 49 suhteellisen korkea vastusarvo, niin että vaihteleva jännite U_2 jännitekomparaattorin 35 negatiivisella sisäänmenolla 37 ylittää vakio referenssijännitteen U_1 positiivisella sisäänmenolla 36. Elektronisen kytkimen 56 ohjauksisäänmenolla 55 on silloin tästä johtuen positiivinen jännite U_3 , jolla kytkin 56 ohjataan johtavaan tilaansa. Täten tulee Peltier-elementin 19 syöttövirtapiiri suljetuksi ja tämä aloittaa lämmön pumppaamisen lämmönvaihtimesta 20, 23, 24 jääkaapin sisällä lämmönvaihtimeen 18, 28, 29, 30, 31 jääkaapin takaseinän ulkopuolella. Tämä aikaansaa lämmönsiirron jääkaapin sisältä ulos ja lämpötilan laskun jääkaapin sisällä. Rinnan Peltier-elementin 19 syöttövirtapiirin kanssa kytketään myös valodiodi 59 osoittamaan silmin nähtäväksi jäähdytyslaitteen aktivoidun tilan.

Lämpötilan laskiessa jääkaapissa pienenee lämpötilan tunnistajana vaihtelevan vastuksen 49 vastusarvo, minkä seurauksena on vaihtelevan jännitteen U_2 vastaava lasku jännitekomparaattorin 35 negatiivisella sisäänmenolla 37. Kun vaihtelevan jännitteen U_2 arvo alittaa referenssijännitteen U_1 arvon tulee elektronisen kytkimen 56 ohjauksisäänmenolla 55 oleva jännite U_3 yhdellä iskulla lähes nolllaksi. Täten tulee kytkin 56 ohjatuksi ei-johtavaan tai estävään tilaansa ja täten katkeaa Peltier-elementin syöttövirtapiiri. Jäähdytyslaite ei ole tällöin aktiivisessa tilassa, minkä osoittaa silmille nähtäväksi valodiodin 59 sammuminen.

Lämpötilan noustessa uudelleen jääkaapin sisällä toistuu selostettu jakso. On siis kysymyksessä niin sanottu kaksipistesäätö, joka sallii jääkaapin sisäosan lämpötilan pitämisen noin $\pm 0,15^{\circ}\text{C}$:n tarkkuudella vakiona. Peltier-elementin 19 syöttövirtapiirin päälle- ja poiskytkentä tapahtuu käytännössä häviöittä, ilman ylisuuria tehohuippuja päällekytkettäessä.

Jäähdytyslaitteen jäähdytysteho on, riippuen molempien sisällä ja ulkona olevien lämmönvaihtimien lämpötilaerosta, alueella 5-30 wattia. Aseteltavaa vastusta 48 vastaavasti asettelemalla on mahdollista laskea lämpötilaa jääkaapin sisällä noin 2°C :een, kun ulkopuolinen lämpötila on normaalin huonelämpötilan alueella.

Selostettu jäähdytyslaite ei tarvitse mitään huoltoa ja sillä on erittäin pitkä elinikä suuruusluokkaa 150 000 tuntia tai enemmän.



PATENTTIVAATIMUKSET

1. Jääkaappi, jossa on jäähdytysyksikkö, jossa ainakin yksi termoelektrinen Peltier-elementti (19) on järjestetty kahden metallilohkon (18;20) väliin, joista yksi kulkee jääkaapin seinän läpi ja on tuettu siihen, ja joka ensimmäinen mainituista lohkoista (20), on termisesti johtavassa yhteydessä ensimmäisen lämmönvaihtimen kanssa, jossa on lämmönvirtauslamellit (24), ja joka on järjestetty mainitun jääkaapin sisäpuolelle, kun taas toinen mainituista lohkoista (18) on termisesti johtavassa yhteydessä ainakin yhden toisen lämmönvaihtimen (28;29) kanssa, jossa on lämmönvirtauslamellit (30;31) järjestettynä jääkaapin ulkoseinälle (10), jolloin Peltier-elementin (19) sähkönsyöttöpiiri on kytketty sähköenergian syöttöä ohjaavaan sähköpiiriin (34) siten, että lämmönsiirto ensimmäisestä lämmönvaihtimesta (20,23,24) toiseen lämmönvaihtimeen (18,28-31) Peltier-elementin avulla on tehty mahdolliseksi, **tunnettu** siitä, että mainittujen lämmönvaihtimien lämmönvirtauslamellit ⁽²⁴⁾ on sijoitettu lämpöputkiin (23;28;29), jotka on järjestetty vastaavien metallilohkojen (20;18) läpi reikiin (22;26;27), jolloin mainitut reiät (22;26;27) metallilohkoissa ulottuvat rinnakkain jääkaapin seinään sellaisella etäisyydellä siitä, että lämmönvirtauslamellit, jotka on sijoitettu mainittuihin lämpöputkiin, ulottuvat yhdeltä reunaltaan lähelle jääkaapin seinää.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen jääkaappi, **tunnettu** siitä, että jääkaapin seinän läpi kulkeva metallilohko muodostuu kahdesta toisiinsa kytketystä erillisestä lohkoista (15,20), joista yksi (15) sijaitsee takaseinän läpimenossa ja muodostaa suoraan tai epäsuoraan perustuen kaikille muille jäähdytysyksikön rakenneosille.

FIG. 1

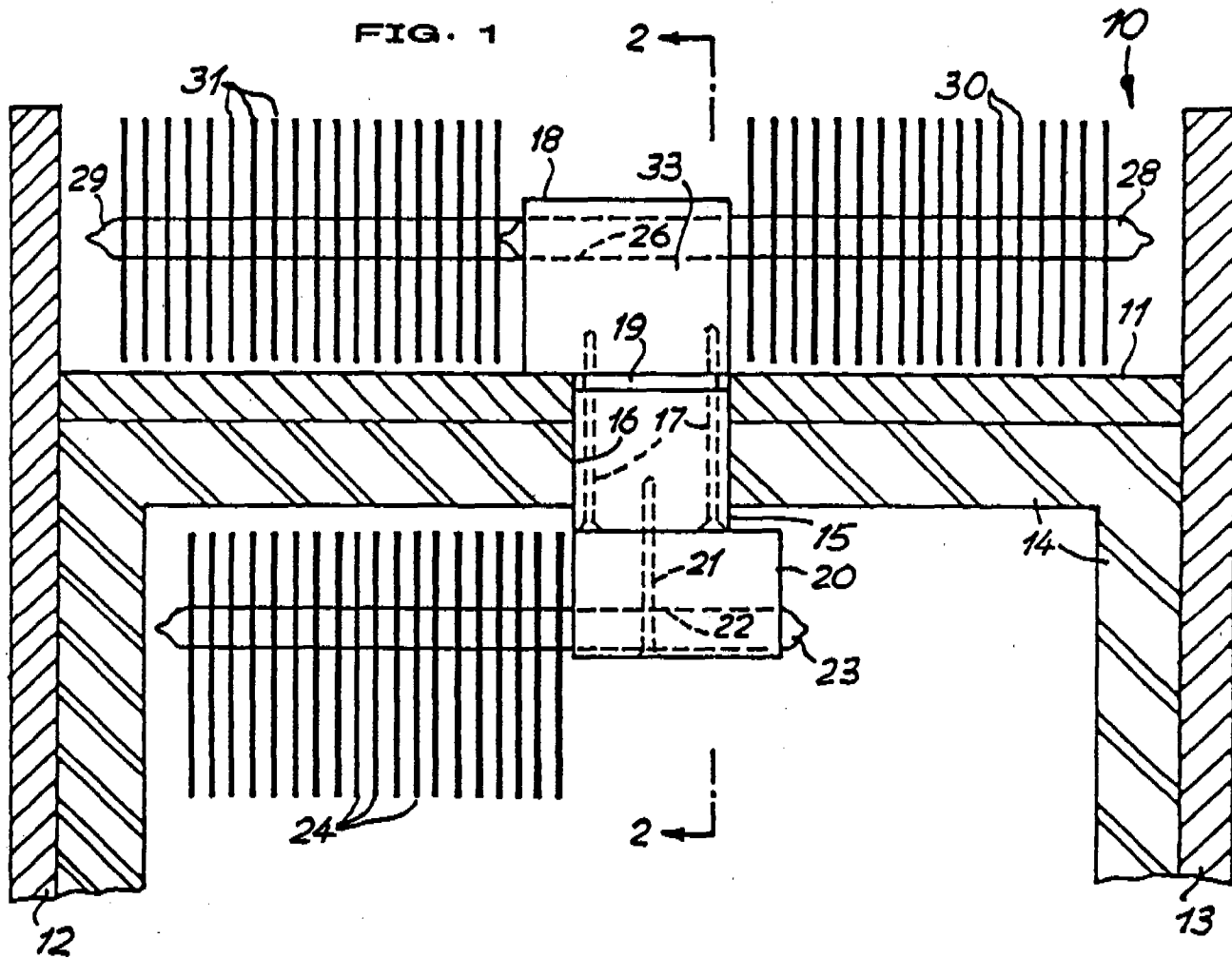


FIG. 2

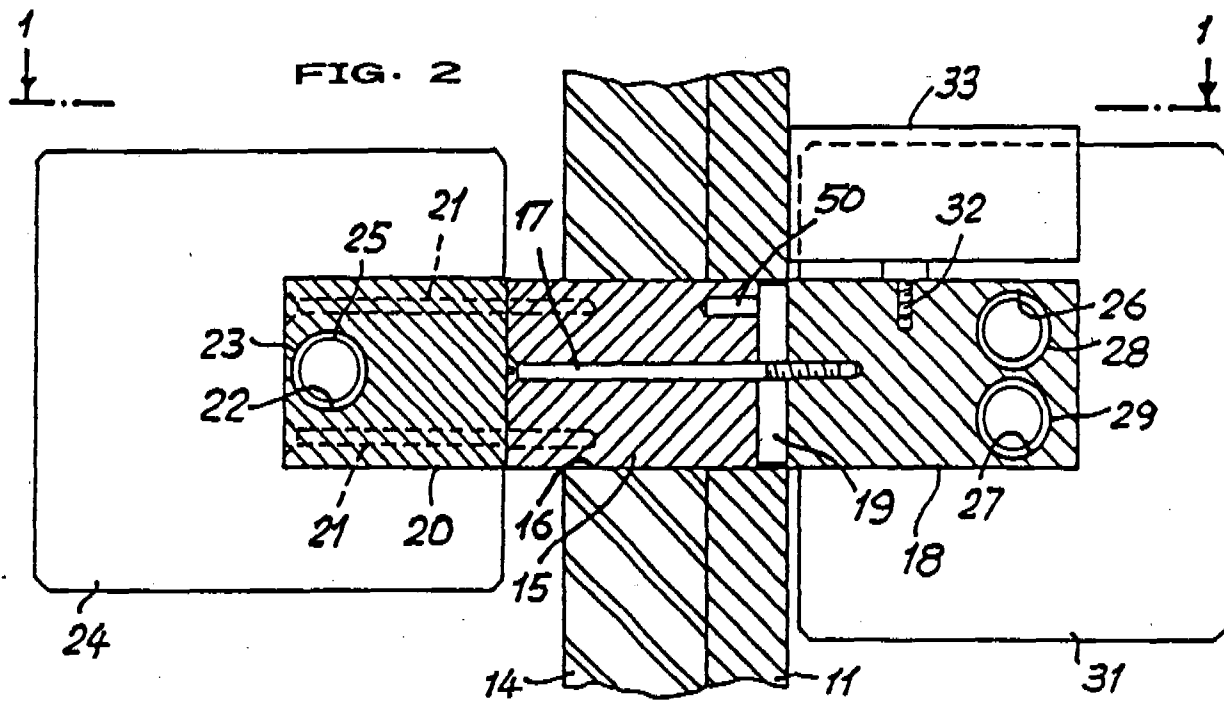
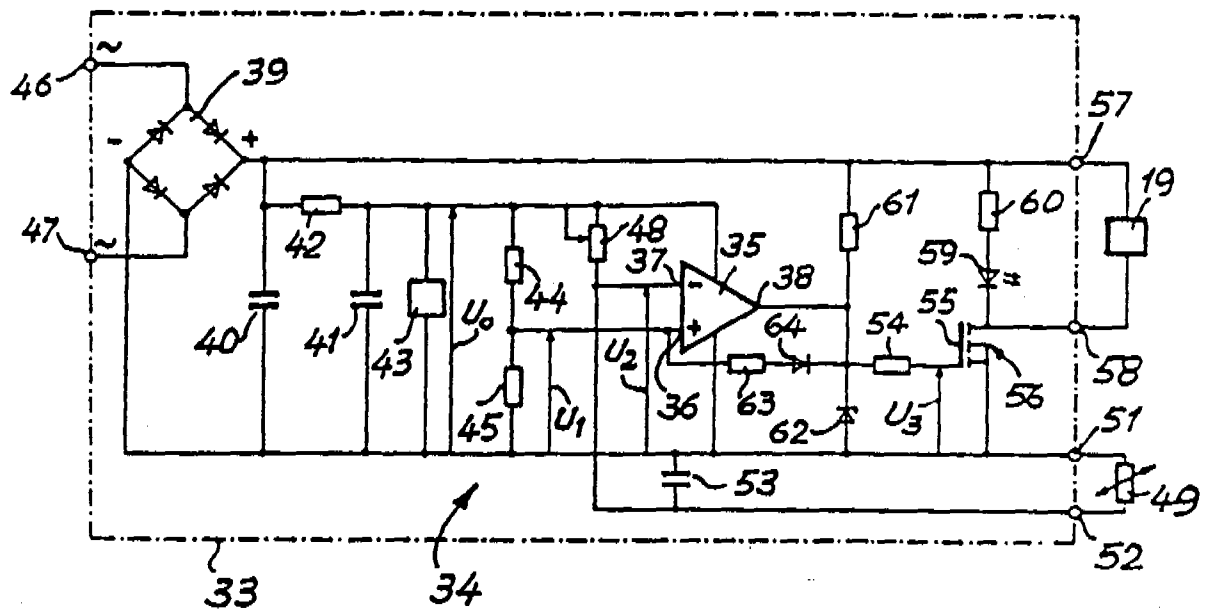


FIG. 3



TUTKIMUSRAPORTTI

KÄÄNNÄ!

