

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 890837 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **890837**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H05B 1/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **22.02.1989**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **22.02.1989**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **27.08.1989**

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

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

26.02.1988 GB 8804602 09.09.1988 GB 8821152

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Electrolux Limited, Merrington Lane Trading Estate Spennymoor, Co. Durham, DL6 5UP, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Worrall, Peter William, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

2 •Crossley, Peter William, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Keijo Heinonen Oy, Fredrikinkatu 61 A, 00100 Helsinki

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

Säädettävä sähkölämmitin

Reglerbart elvärmeaggregat

SÄÄDETTÄVÄ SÄHKÖKUUMENNIN

Tämän keksinnön kohteena on säädettävät sähkökuumentimet, erityisesti kuumentimet, joissa käytetään wolframihalogeenilamppuja, ja jotka ovat sopivia käytettäväksi senmallisissa liesissä, joissa on keraaminen keittolevy, jonka alle kuumentimet sijoitetaan.

Wolframihalogeenilamppuja sisältävät kuumentimet ovat hyvin sopivia käytettäväksi keraamisen keittolevyn liesissä. Kuitenkin tällaiselle käytölle on tarpeellista, että lämpötulos pitäisi olla säädettävä, joko jatkuvasti tai olennaisesti usealla eri lämpötasolla. Tämän mahdollistamiseksi on yleensä ollut tarpeen käyttää joko kolmea tai neljää halogeenilamppua yhdessä sopivien kytkentäpiirien kanssa, tai käyttää vaihesäätimiä tai turvautua energian säätölaitteiden käyttöön. Neljän lampun käyttö on kallista, vaihesäätö on rajoitettu 200 W:n alapuolelle, ja energian säätölaitteet jättävät huomioon ottamatta wolframihalogeenikuumentimien edulliset visuaaliset ominaisuudet.

Tämän keksinnön kohteena on helpottaa tai voittaa edellä mainitut haitat.

Sen mukaisesti keksintö tuo käyttöön vaihtovirtasähkökuumentimen, joka sisältää ainakin yhden puolialtotasasuuntimen, ainakin yhden vastuksen ja ainakin yhden sähkökuumennuselementin ja vastukseen, puolialtotasasuuntimeen ja kuumennuselementtiin sillä tavalla kytketyn moninapaisen kytkentäväliineen, että käytössä kuumennuspiirin lämpötulos voi vaihdella kytkemällä ainakin seuraavien tilojen välille:

- i) ainakin yksi sähkökuumennuselementti sarjaan ainakin yhden vastuksen kanssa,
- ii) ainakin yksi sähkökuumennuselementti sarjaan ainakin puolialtotasasuuntimen kanssa ja johon syötetään puolialtotasasuunnattu tasavirta.

iii) ainakin yksi sähkökuumennuselementti, johon syötetään täydellä teholla olennaisesti voimakas tasajännite kuumennuspiirin syöttönapojen yli.

Edullisesti piiri sisältää kaksi tällaista sähkökuumennuselementtiä, jossa sähkökuumennuselementit ovat wolframihalogeenilamppuja ja moninapainen kytkinväline on niin kytketty, että käytössä kuumennuspiirin lämpötulos voi vaihdella kytkemällä ainakin seuraavien lisätilojen välille:

- iv) kaksi wolframihalogeenilamppua sarjaan ainakin yhden vastuksen kanssa,
- v) kaksi wolframihalogeenilamppua sarjaan ja joihin syötetään niiden sarjayhdistelmän vapaihin napoihin olennaisesti täysi vaihtojännite kuumennuspiirin syöttönapojen yli,
- vi) kaksi wolframihalogeenilamppua rinnan ja joko yksittäisen wolframihalogeenilampun ollessa kytketty sarjaan vastaavien puolialtotasasuuntimien kanssa tai wolframihalogeenilamppujen rinnankytkentäyhdistelmän ollessa kytketty sarjaan yhteisen puolialtotasasuuntimen kanssa, jolla tavalla kussakin tapauksessa niihin syötetään puolialtotasasuunnattu tasavirta,
- vii) jolla tavalla voidaan saada kokonaista ainakin kuusi erilaista tehoasetusta.

Kytkeytyssä kuumennuselementissä liesiä varten on toivottavaa, että eri tehotasot olisivat suunnilleen geometrisessa sarjassa.

Sen mukaisesti edullisessa toteutusmuodossa kunkin wolframihalogeenilampun vastus nimellisteholtaan on $1,5x - 2,5x$ kunkin vastuksen vastus, mikä mahdollistaa vaaditun lähes geometrisen sarjan aikaansaamisen.

Lisäksi on toivottavaa, että alimmalla asetuksella vastaten tehotasoa, joka tarvitaan sopivaan kiehumiseen, lamppujen emittoima säteily pitäisi olla näkyvä keraamisen lieden ylä-

osan läpi ja korkeimmalla asetuksella kuumennusyksikön teho on maksimi, jonka lieden yläosamateriaali voi turvallisesti siirtää. Kuten voidaan nähdä seuraavasta, edullisten komponenttiarvojen valinnalla tämän keksinnön virtapiirin komponenteiksi nämä lisäkohteet voidaan myös saavuttaa.

Edullisissa toteutusmuodoissa tiettyjen virtapiirien kokoonpanojen kytkentä suoritetaan sulkemalla ja katkaisemalla virta vastaavien diodien vastakkaisten napojen välillä, diodien muiden napojen ollessa kytketty toisiinsa, niin että, kun piiri suljetaan, ne muodostavat käänteisen rinnan yhdistelmän olennaisesti ilman impedanssia, ja kun kytkentä katkaistaan, ne ovat itsenäisesti sarjassa virtapiirin erillisten haarojen kanssa.

Keksintö, joka on määritetty tähän liitetyissä patenttivaatimuksissa, selitetään lisää esimerkillä viittaamalla oheistettuihin piirustuksiin, joissa:

kuva 1 on keksinnön mukaisen keraamisen levyn liedessä käytettävän säädettävän sähkökuumentimen kytkentäkaavio;

kuva 1A on kuvan 1 piirin muunnos;

kuvat 2-1 - 2-6 ovat yksinkertaistettuja kuvan 1 ja kuvan 1A järjestelyä vastaavia sijaiskytkentöjä eri kytkentäasetuksilla;

kuvat 3, 4, 4A, 5 ja 6 esittävät kuvan 1 piirin muunnoksia;

kuva 6-1 on yksinkertaistettu kuvan 6 piiriä vastaavan yhden asetuksen sijaiskytkentä; ja

kuva 7 on kuvan 6 muu yksinkertaistettu versio.

Viitaten ensin kuvaan 1 piiri sisältää syöttönavat 1 ja 2 kaksi wolframihalogeenilamppua 3 ja 4, kaksi kuumennusele-

elementtiä 5 ja 6, jotka ovat ohmisia vastuksia, ja eri muotoisina voivat toimia tasausvastuksina lampuille 3 ja 4, puolialtotasasuunninparin 7 ja 8 ja säätöskytkimen, jolla on kahdeksan asetusarvoa katkaisimille, jotka on merkitty kirjaimin A - H, joiden avulla eri kuumuusasetukset saavutetaan.

Lamput 3, 4 ja ohmiset elementit 5 ja 6 on kytketty peräkkäin ja sulkemalla katkaisimet A ja D neljä elementtiä voi olla kytketty sarjaan toistensa kanssa ja puolialtotasasuuntimen 8 kanssa syöttönapojen 1 ja 2 yli. Tämä muodostaa alimman kytkinasetuksen ja se on esitetty kuvassa 2-1. Tällä asetuksella lamppujen 3 ja 4 hehkulangat hehkuvat riittävän kirkkaasti näkyäkseen lieden keraamisen levyn läpi.

Seuraava korkeampi asetus (kuva 2-2) saadaan sulkemalla kytkin C ja avaamalla kytkin D, joka asetus tehokkaasti oikosulkee puolialtotasasuuntimen 8 suunnilleen kaksinkertaistamalla kuumentimen toimittaman kokonaistehon.

Seuraavaa korkeampaa asetusta varten kytkimet A ja C ovat auki ja kytkimet B, D ja G ovat suljetut ja tämä saa aikaan liitännät, jotka tuovat käyttöön kaksi virtapiirihaaroitusta, toisen lamppujen 3 ja 4 ja tasasuuntimen 7 kautta ja toisen vastusten 5 ja 6 ja tasasuuntimen 8 kautta. Tämä taas suunnilleen kaksinkertaistaa antotehon. Tälle asetukselle vastaava virtapiiri on esitetty kuvassa 2-3.

Seuraavalla korkeammalla asetuksella kytkimet C ja H ovat myös kiinni, oikosulkemalla kaksi puolialtotasasuunninta 7, 8, ja tällä tavalla suuntaamalla kokoaaltoteho kahteen virtapiirihaaroitukseen edelleen lisäämällä antotehoa kuumentimesta. Vastaava virtapiiri tässä vaiheessa on esitetty kuvassa 2-4.

Viidennessä kytkentäasetuksessa kytkimet C, D, G ja H ovat auki ja A, B, E ja F ovat kiinni, ja tämä saa aikaan piirin,

jossa on kaksi päähaaroitusta, toinen niistä sisältää lamput 3 ja 4 rinnan toistensa kanssa ja sarjassa puolialtotasasuuntimen 7 kanssa, ja toinen sisältää vastuksen 5 sarjassa puolialtotasasuuntimen 8 kanssa. Vastaava virtapiiri on esitetty kuvassa 2 - 5.

Lopulta korkeimman tehoasetuksen saavuttamiseksi kytkimet C, D ja H ovat lisäksi kiinni oikosulkeakseen tehokkaasti kaksi tasasuunninta 7 ja 8 ja taas kaksinkertaakseen kuumentimen lämpötuloksen.

Seuraava taulukko esittää kytkinasetukset kytkimen edellä mainituissa kuudessa asennossa. Taulukossa nollat edustavat kytkimiä auki ja ykköset edustavat kiinni olevia kytkimiä. Kaikki kytkimet on liitetty yksinkertaiseen pyörivämalliseen valitsimeen, joka mahdollistaa lämpötuloksen nostettavaksi askelittain pyörittämällä sopivaa säätönuppia.

TAULUKKO 1

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>G</u>	<u>H</u>
1	1	0	0	1	0	0	0	0
2	1	0	1	0	0	0	0	0
3	0	1	0	1	0	0	1	0
4	0	1	1	1	0	0	1	1
5	1	1	0	0	1	1	0	0
6	1	1	1	1	1	1	0	1

Kuva 1A eroaa kuvasta 1 siinä, että kytkin F on liitetty diodien 7 ja 8 vapaiden päiden välille sallien kytkimien G & H tulla tarpeettomiksi. Sen mukaan kytkin voi olla mieluummin matalakustannuksinen standardi 6-napainen kytkin kuin 8-napainen kytkin, joka vaaditaan kuvan 1 piirissä.

Taulukko 1A esittää kytkinaskeleet tälle piirille.

TAULUKKO 1A

	A	B	C	D	E	F
Asetus 0	0	0	x	x	x	x
Asetus 1	1	0	0	0	0	0
Asetus 2	1	0	0	0	0	1
Asetus 3	0	1	0	0	1	0
Asetus 4	0	1	0	0	1	1
Asetus 5	1	1	1	1	0	0
Asetus 6	1	1	1	1	0	1

0 = avoin piiri

1 = suljettu piiri

x = ei ole väliä

Kuva 2-2A esittää yksinkertaistetun vastaavan virran asetukselle 2 taulukossa 1A ja kuvat 2-4A ja 2-6A ovat yhteydessä 4. ja 6. asetukseen vastaavasti tässä taulukossa. Muut asetukset vastaavat kuvia 2-1, 2-3 ja 2-5.

Kuten aikaisemmin mainittiin, on toivottavaa, että minimitehoasetuksella lamput tuleva valo pitäisi olla näkyvä keraamisen keittolevyn läpi. Olemme havainneet, että seuraava suhde on olemassa näkyvän minimijännitteen, lampun nimellisjännitteen, minimitehoasetuksen ja syöttöjännitteen välillä.

$$\text{Lampun nimellisteho} = W_L \times V_N^{1.585} / (V_M \times V_L^{0.585})$$

jossa W_L = asetuksella 1 johdettu teho
 V_N = lampun nimellisjännite
 V_M = käyttöjännite verkon yli
 V_L = näkyvä minimijännite.

Edellä mainittua yhtälöä käyttämällä on mahdollista määrittää sopivat arvot ohmisille vastuksille.

Yhdessä erityisessä kuumentimessa, joka on rakennettu tämän keksinnön mukaan, lamput olivat 450 W:n wolframihalogeeni-lamppuja, näkyvä minimijännite Corning 9632:n tai samanlaisen keraamisen kvartsilasilieden yläosan läpi oli suunnilleen 40 V, ja ohmiset tasausvastukset olivat kukin 62 ohmia. Näillä komponenteilla kuuden asetuksen tehotasot ja lampun tehotasot olivat lähellä geometrisia sarjoja.

Sekä R_1 :n että R_2 :n arvon valinta 62 ohmiksi on pelkästään edullista. Ilmeisesti korkeampi teho kuudetta asetusta varten voitaisiin saada pienentämällä R_1 :tä ja asetettuna $R_1 + R_2 = 124$ ohmia, asetukset 1 - 4 pysyvät muuttumattomina. Koska maksimi tehotaso, joka on saatavissa korkealla asetuksella, ei ole rajoitettu piiriparametreilla.

Kytkimien järjestelyt kuvissa 1 ja 1A esitettyjen vaadittavien yhteyksien antamiseksi eivät ole ainoita ja kuvat 3, 4 ja 4A esittävät lisäksi mahdollisia kytkinjärjestelyjä. Näiden toteutusmuotojen toiminta on yleensä samanlainen ja on itsestään selvää edellä kuvatusta. Erityisesti kuva 4A on muunnos muistuttaen kuvaa 1A, jossa diodien 7 ja 8 vapaat päät on liitetty kytkimeen F mahdollistaen kuvan 4 kytkennät E tulemaan tarpeettomiksi.

Kytkinaskel kuvaa 4A varten on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2

	A	B	C	D	F
Asetus 0	3	0	X	X	X
Asetus 1	2	0	0	0	0
Asetus 2	2	0	0	0	1
Asetus 3	3	1	0	0	0
Asetus 4	3	1	0	0	1
Asetus 5	2	1	1	1	0
Asetus 6	2	1	1	1	1

0 = avoin piiri

1 = suljettu piiri

x = ei ole väliä

2 = navassa 2

3 = navassa 3

Kuva 5 on hieman muunneltu virtapiirin muoto, joka vaatii vain seitsemän kytkinnäpää kuvan 1 piirin tarvitseman kahdeksan sijasta. Kytkinasetukset eri tehotasolle on esitetty taulukossa III.

Taulukko III

Asetukset	Napaluvut						
	A	B	C	D	E	F	G
1	1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	1	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	1	0
4	0	1	1	0	0	1	1
5	1	1	0	1	1	0	0
6	1	1	1	1	1	0	1

Kuva 6 esittää keksinnön mukaista lisäpiiriä ja taulukko IV esittää asiaan kuuluvat kytkinasetukset. Tässä taulukossa avoimet yhteydet on merkitty "0":lla ja suljetut "1":llä, kuten aikaisemmin ja "X" osoittaa, että on epäolennaista, onko yhteydet auki tai suljettu.

Taulukko IV

Asetukset	A	B	C	D	E	F	G	H
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	1
3	0	1	0	0	0	1	0	0
4	0	1	0	0	0	X	1	1
5	0	0	1	0	1	0	1	0
6	1	0	1	1	0	0	1	1

Vastaavat virrat asetuksille 1, 2, 3, 4 ja 6 ovat identtisiä kuvissa 2-1 - 2-4 ja 2-6. Vastaava piiri viidettä tehotasoa varten on kuitenkin hieman erilainen ja on esitetty kuvassa 6-1. Kuvan 6 piirillä on etu, joka vähentää diodien kuormitusta, tällä tavalla sallien alempitehoiset diodit tai ympäristön lämpötilarajan noston, jossa lämpötilassa piiri voi toimia.

Kuva 7 (asetus 5 taulukossa IV) on vastaava ja yksinkertaistettu kuvan 6 piiri, jossa vastukset R1 ja R2 on esitetty sarjassa toistensa kanssa ja ovat yhdessä rinnan L1:n ja L2:n kanssa, jotka itse ovat rinnan ja sarjassa liitettyjen puolialtotasasuuntimien 7 ja 8 kanssa vastaavasti.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Sähkökuumentimen vaihtovirtapiiri, t u n n e t t u siitä, että se sisältää ainakin yhden puolიაaltotasasuuntimen (7, 8), ainakin yhden normaali lämpötilaa säteilevän kuumennuselementin (5, 6), ainakin yhden korkeaa lämpötilaa säteilevän kuumennuselementin (3, 4), elementteihin ja puolიაaltotasasuuntimeen (7, 8) kytketyt moninapaiset kytkinvälineet (A - H) sillä tavalla, että käytössä kuumennuspiirin antotehoa voidaan vaihdella kytkemällä ainakin seuraavat tilat:

i) ainakin yksi normaalilämpötilaa säteilevä kuumennin (5, 6) sarjassa ainakin yhden korkeaa lämpötilaa säteilevän kuumentimen (3, 4) kanssa;

ii) ainakin yksi kuumennuselementeistä (3, 4, 5, 6) sarjassa ainakin tasasuuntimen (7, 8) kanssa ja johon syötetään puolიაaltotasasuunnattu tasavirta;

iii) ainakin yhteen elementeistä (3, 4, 5, 6) syötetään täydellä teholla olennaisesti täysi vaihtojännite kuumenninpiirin napojen (1, 2) yli;

näkyvän valon taso, joka valo on saatu aikaan korkeaa lämpötilaa säteilevillä kuumennuselementeillä, jotka ilmaisevat kytkimien tilan kokonaistehotason.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sähkökuumentimen vaihtovirtapiiri, t u n n e t t u siitä, että se sisältää kaksi sellaista sähkökuumennuselementtiä (3, 4, 5, 6), joissa sähkökuumennuselementit (3, 4) ovat wolframihalogeenilamppuja ja moninapaiset kytkinvälineet (A - H) on kytketty niin, että käytössä kuumennuspiirin lämpötulosta voidaan vaihdella kytkemällä ainakin seuraavien lisätilojen välillä:

iv) kaksi wolframihalogeenilamppua (3, 4) sarjaan ainakin vastuksen (5, 6) kanssa;

v) kaksi wolframihalogeenilamppua (3, 4) sarjaan ja joihin syötetään niiden sarjayhdistelmän vapaihin napoihin olennaisesti täysi vaihtojännite kuumennuspiirin syöttönapojen (1, 2) yli,

vi) kaksi wolframihalogeenilamppua (3, 4) rinnan ja joko yksittäiset wolframihalogeenilamput (3, 4), jotka on kytketty sarjaan vastaavien puolialtotasasuuntimien (7, 8) kanssa tai wolframihalogeenilamppujen (3, 4) rinnanyhdistelmän, jotka on kytketty sarjaan tavallisen puolialtotasasuuntimen (7, 8) kanssa, jolla tavalla kussakin tapauksessa niihin syötetään puolialtotasasuunnattu tasavirta,

vii) jolla tavalla kokonaista ainakin kuusi erilaista tehoasetusta voidaan saada.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sähkökuumentimen vaihtovirtapiiri, t u n n e t t u siitä, että kaksi tällaista puolialtotasasuunninta (7, 8) on kytketty yhdessä niiden vastakkaisiin napoihin ja kytkentä niiden muun kahden vastakkaisen navan välillä voidaan sulkea tai katkaista kytkinvälineillä (A - H), jossa ainakin yhdessä tiloista i) ja iii) ainakin yksi sähkökuumennuselementti (3, 4, 5, 6) on kytketty sarjaan kytkettyjen puolialtotasasuuntimien (7, 8) vastakkaisen rinnan yhdistelmän kanssa.

4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen sähkökuumentimen vaihtovirtapiiri, t u n n e t t u siitä, että kaksi tällaista puolialtotasasuunninta (7, 8) on kytketty yhdessä niiden vastakkaisiin napoihin ja kytkentä niiden muiden kahden vastakkaisen navan välillä voidaan sulkea tai katkaista kytkinvälineillä (A - H), jossa ainakin yhdessä tiloista iv) ja v) kaksi wolframihalogeenilamppua (3, 4) on kytketty sarjaan kytkettyjen puolialtotasasuuntimien (7, 8) vastakkaisen rinnan yhdistelmän kanssa.

5. Kunkin patenttivaatimuksen 2, 3 ja 4 mukainen sähkökuumen-

timen vaihtovirtapiiri, t u n n e t t u siitä, että kussakin tilassa i) ja iii) ainakin yksi wolframihalogeenilamppu (3, 4) on kytketty sarjaan kytkettyjen puolialtotasasuuntimien (7, 8) vastakkaisen rinnan yhdistelmän kanssa ja kussakin tilassa iv) ja v) kaksi wolframihalogeenilamppua (3, 4) on kytketty sarjaan kytkettyjen puolialtotasasuuntimien (7, 8) vastakkaisen rinnan yhdistelmän kanssa.

6. Patenttivaatimuksen 2 tai 5 mukainen säädettävä sähkökuumennin, t u n n e t t u siitä, että se sisältää kaksi wolframihalogeenilamppua (3, 4), kaksi vastusta (5, 6) ja kaksi puolialtotasasuunninta (7, 8) kytkinvälineiden ollessa järjestetty kytkemään jotkut tai kaikki virtapiirikomponentit tehonsyöttönapojen välille missä tahansa kuudesta seuraavasta eritellystä muodosta:

- 1) molemmat lamput (3, 4), molemmat vastukset (5, 6) ja tasasuunnin (7, 8), kaikki sarjassa;
- 2) molemmat lamput (3, 4) ja molemmat vastukset (5, 6) ja valinnaisesti kahden tasasuuntimen (7, 8) vastakkaisen rinnan yhdistelmän, kaikki sarjassa;
- 3) kaksi rinnan haaroitusta, toinen sisältäen molemmat lamput (3, 4) ja tasasuuntimen (7, 8) sarjassa, toinen sisältäen molemmat vastukset (5, 6) ja tasasuuntimen (7, 8) sarjassa, tasasuuntimien (7, 8) ollessa vastakkain suunnattu;
- 4) kaksi rinnan haaroitusta valinnaisesti sarjassa kahden tasasuuntimen (7, 8) vastakkaisen rinnan yhdistelmän kanssa, toisen haaroituksen sisältäessä molemmat lamput (3, 4) sarjassa ja toisen sisältäessä molemmat vastukset (5, 6) sarjassa;
- 5) joko (a) kaksi rinnan haaroitusta, toisen sisältäessä kaksi lamppua (3, 4) rinnan toistensa kanssa ja sarjassa yhden ainoan tasasuuntimen (7, 8) kanssa, toisen sisältäessä vas-

tuksen (5, 6) sarjassa yhden ainoan tasasuuntimen (7, 8) kanssa,
 tai (b) kolme rinnan haaroitusta, ensimmäisen sisältäessä kaksi vastusta (5, 6) sarjassa, toisen ja kolmannen kunkin sisältäessä lampun (3, 4) sarjassa yhden ainoan tasasuuntimen (7, 8) kanssa, tasasuuntimen (7, 8) kussakin tapauksessa ollessa vastakkain suunnattu, ja

6) molemmat lamput (3, 4) ja vastus (5, 6) kaikki rinnan rinnan yhdistelmän valinnaisesti ollessa sarjassa kahden tasasuuntimen (7, 8) vastakkaisen rinnan kytkennän kanssa.

7. Säädetty sähkökuumennin sisältäen virtapiirin käsittäen kaksi wolframihalogeenilamppua (3, 4), kaksi ohmista vastuskuumennuselementtiä (5, 6), kaksi tasasuunninta (7, 8) ja kytkinvälineet (A - H) kytketty ja järjestetty toimimaan kuten kuvattu viittaamalla mihin tahansa piirustuksien kuvista 1, 1A, 3, 4, 4A, 5 tai 6.

8. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 5 - 7 mukainen säädetty sähkökuumennin, t u n n e t t u siitä, että kunkin wolframihalogeenilampun (3, 4) vastus sen nimellisteholla on $1,5x - 2,5x$ kunkin vastuksen (5, 6) vastuksesta, jolla tavalla lämpötulos voi vaihdella kytkinvälineillä suunnilleen geometriassa sarjassa.

9. Minkä tahansa edellisen patenttivaatimuksen mukainen säädetty sähkökuumennin, t u n n e t t u siitä, että kuumennuselementit ovat wolframihalogeenilamppuja (3, 4), ja että vastuksien (5, 6) vastukset antavat näkyvän hehkun alimmalla tehon asetuksella, joka on määritetty suhteella:

$$\text{Lampun nimellisteho} = W_L \times V_N^{1.585} / (V_M \times V_L^{0.585})$$

, jossa W on teho, joka muuttuu lämmöksi alimmalla asetuksella;

V_N on lampun nimellisjännite;

V_M on käytetty jännite ja,

V_L on näkyvä minimijännite.

10. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen säädettävä sähkökuumennin, t u n n e t t u siitä, että se on kuvattu toimimaan noin 240 V:n jännitteellä, jossa wolframihalogeenilamput (3, 4) ovat teholtaan 450 W ja ohmiset vastuselementit (5, 6) ovat noin 62 ohmia kukin.

11. Minkä tahansa edellisen patenttivaatimuksen mukainen säädettävä sähkökuumennin, t u n n e t t u siitä, että kytkinväline (A - H) on yksi ainoa pyörivämuotoinen kytkin.

12. Minkä tahansa edellisen patenttivaatimuksen mukainen säädettävä sähkökuumennin, t u n n e t t u siitä, että se sisältää keraamisen levyn, jossa on ainakin yksi säädettävä sähkökuumennin.

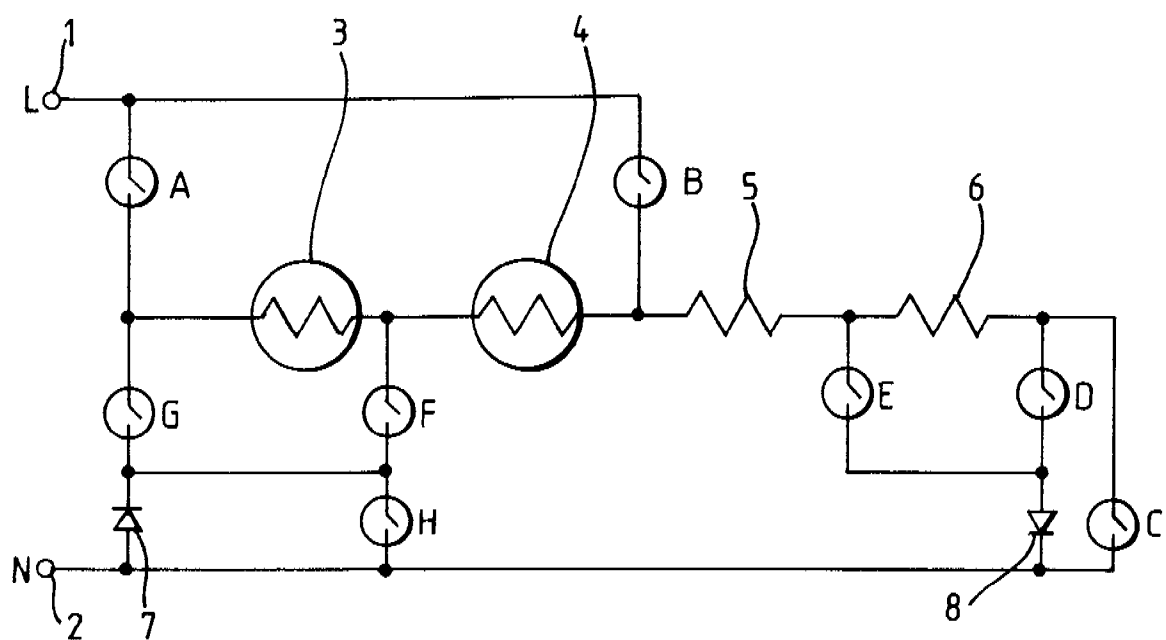


FIG. 1.

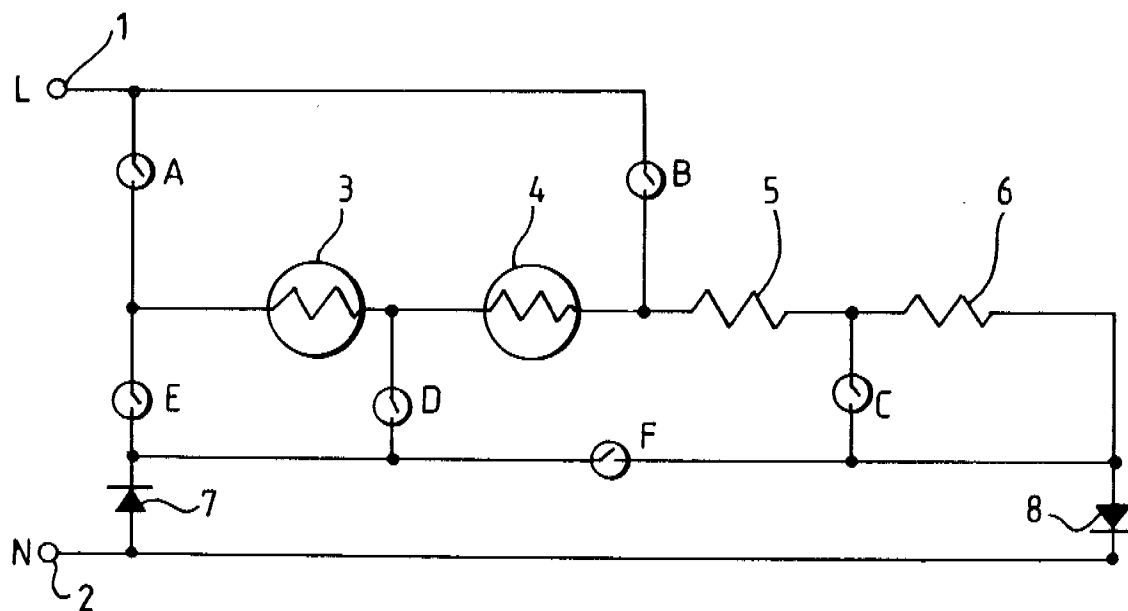


FIG. 1A.

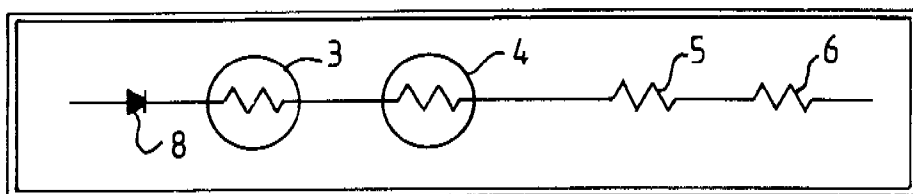


FIG. 2-1

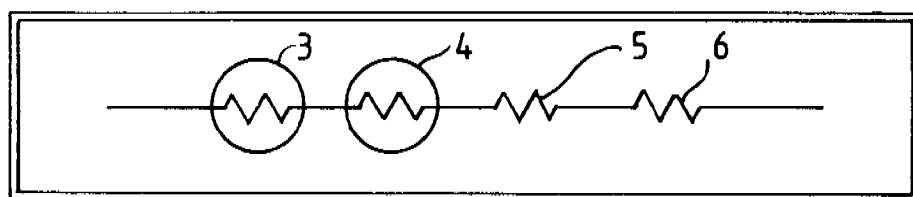


FIG. 2-2

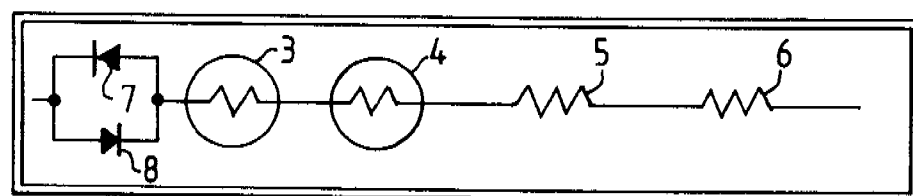


FIG. 2-2A.

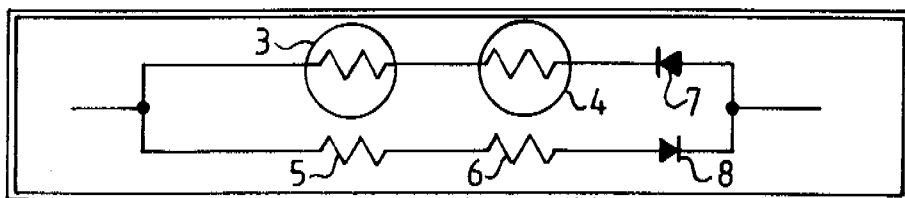


FIG. 2-3.

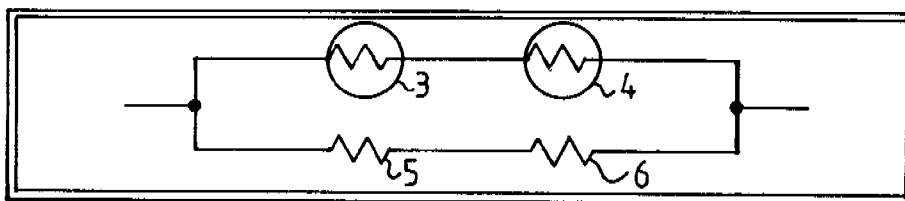


FIG. 2-4

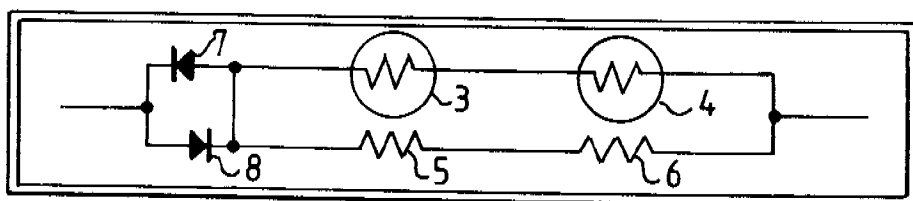


FIG. 2-4A.

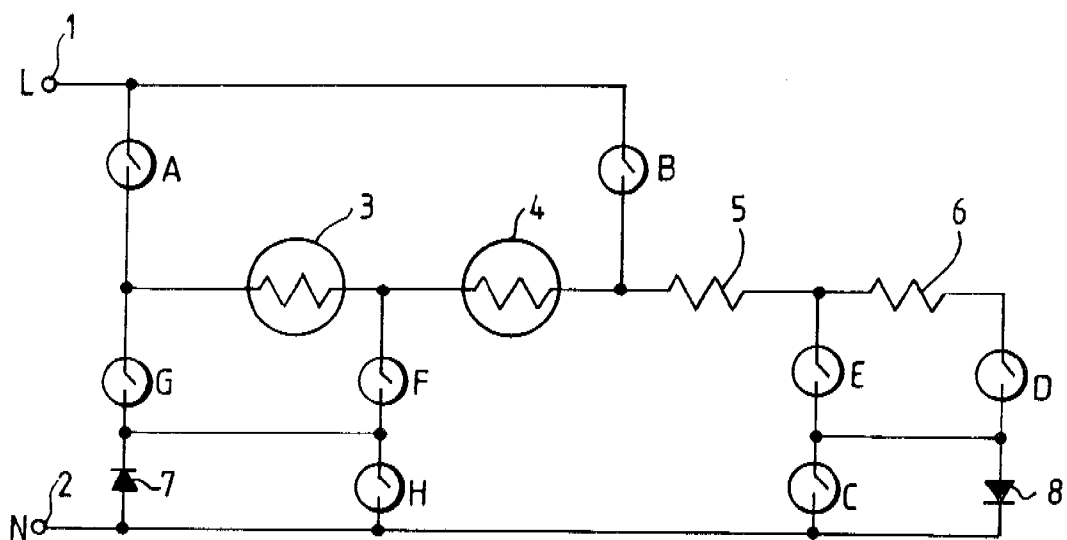


FIG. 3.

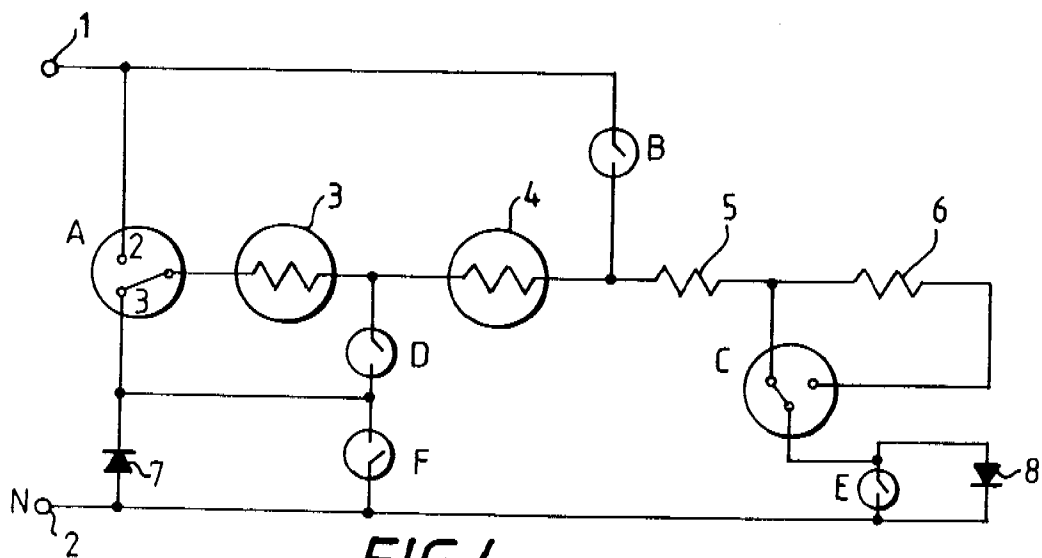


FIG. 4.

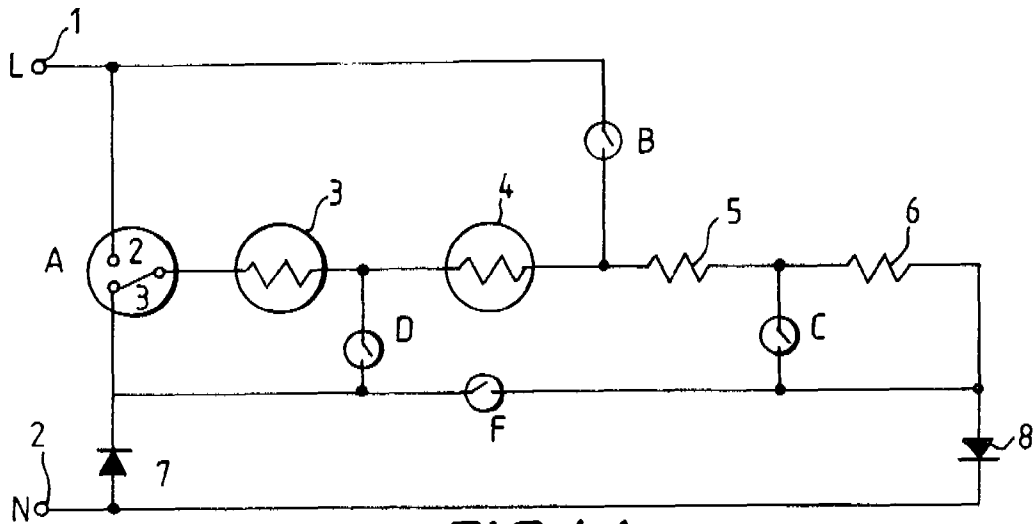


FIG. 4A.

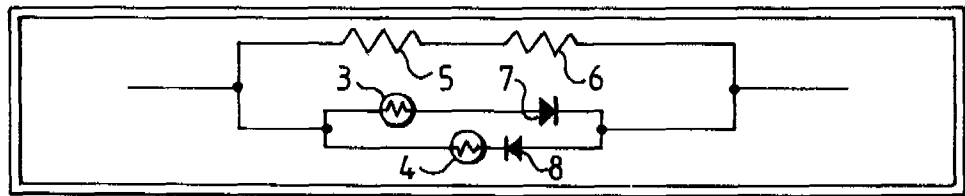


FIG. 6-1.

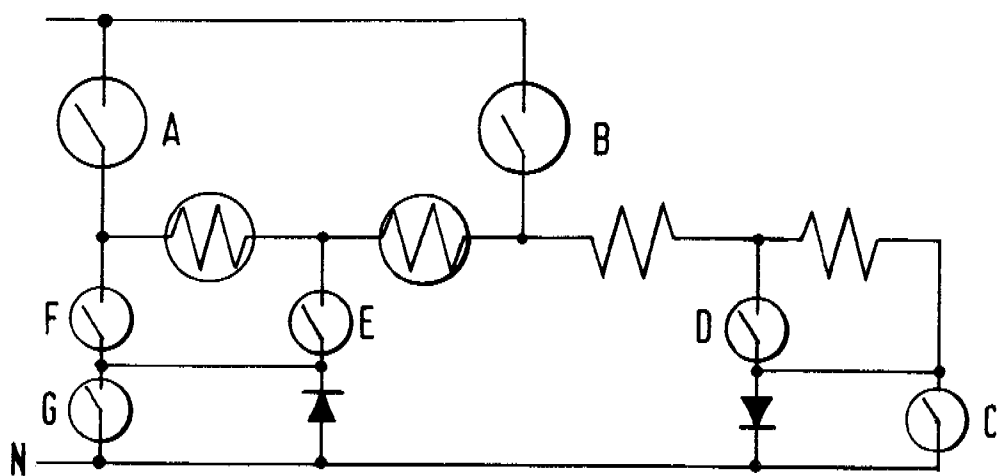


FIG. 5.

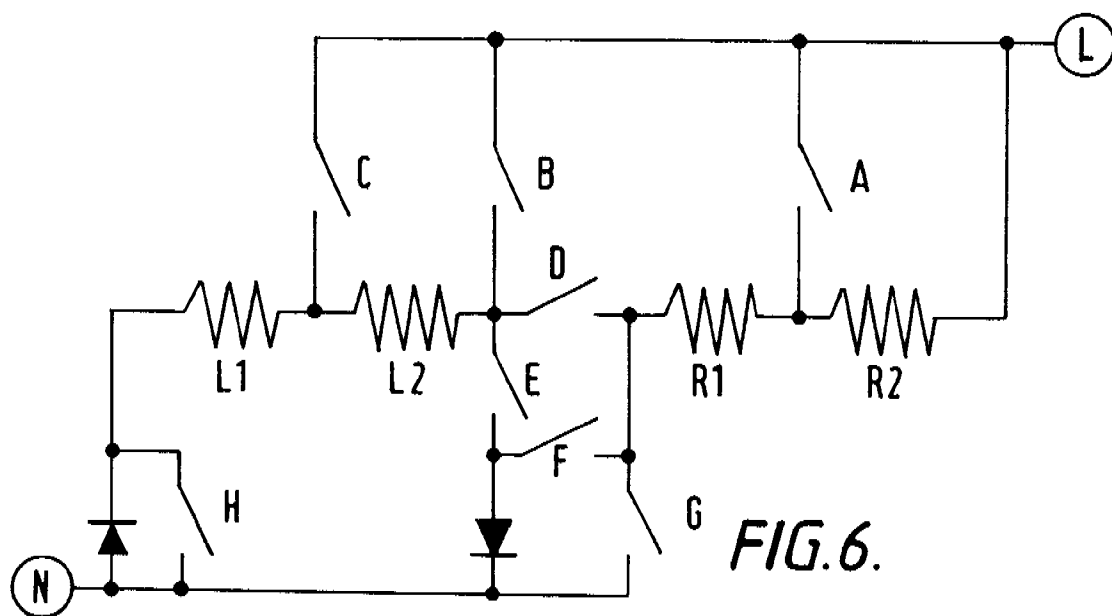


FIG. 6.

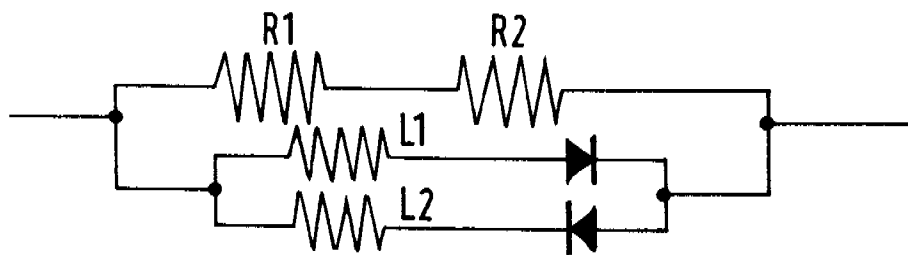


FIG. 7.