



FI000107111B



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 107111 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

31.05.2001

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H05B 41/46, 41/36

(21) Patentihakemus - Patentansökning

19992063

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

27.09.1999

(24) Alkupäivä - Löpdag

27.09.1999

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

28.03.2001

(73) Haltija - Innehavare

1 •Teknoware Oy, Ilmarisentie 8, 15200 Lahti, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Tabell, Jari, Vanha Ahtialantie 78, 15300 Lahti, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab

Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Loiteputken jäljellä olevan käyttöajan määrittäminen
Bestämning av återstående användningstid för lysrör

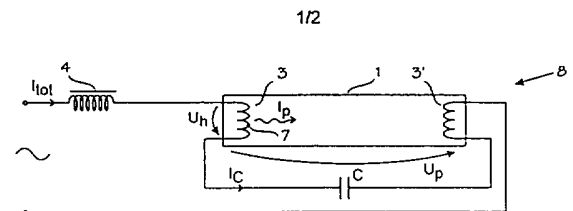
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI B 104035 (H05B 41/46), EP A 0731437 (G09G 3/34)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä katodeja (3) sisältävän loisteputken (2) jäljellä olevan käyttöajan määrittämiseksi, loisteputken (1) ollessa osana loisteputkikytkentää (8), johon loisteputken (1) liittää kuuluu virranrajoitin, esim. kondensaattori (C) ja induktanssi (4). Menetelmän mukaisesti päätellään loisteputken (1) jäljellä oleva käyttöikä katodin (3) yli olevan jännitteen (U_h) vaihe-erosta jonkin muun loisteputkikytkennässä (8) vallitsevan virran tai jännitteen vaiheeseen nähden.

Ett förfarande för att fastställa den kvarvarande livslängden hos ett lysrör (2), vilket innehåller katoder (3), varvid sagda lysrör (1) utgör en del av en lysrörskoppling (8), till vilken förutom sagda lysrör (1) hör en strömbe-gränsare, till exempel en kondensator (C) och en induktans (4). Enligt sagda förfarande fastställs den kvarvarande livslängden hos lysröret (1) med hjälp av fasskillnaden hos en över sagda katod (3) liggande spänning (U_h) jämfört med fasen hos någon annan i sagda lysrörskoppling (8) förekommande ström eller spänning.



Loisteputken jäljellä olevan käyttöiän määrittäminen

Keksinnön tausta

Keksinnön kohteena on menetelmä ja järjestely katodeja sisältävän loisteputken jäljellä olevan käyttöiän määrittämiseksi, loisteputken ollessa osana loisteputkikytkentää, johon loisteputken lisäksi kuuluu virranrajoitin, esim. kondensaattori ja induktanssi.

Loisteputkivalaisimia käytetään yleisesti valaisimien pitkän käyttöiän ja hyvien värinosto-ominaisuuksien vuoksi. Loisteputken elinikä määräytyy pääosin katodien kestävyysmukanaan, ja katodien kestävyys vuorostaan riippuu paljolti loisteputken sytytyskertojen lukumäärästä. Euroopassa pääasiallisesti käytettävät loisteputket ovat tyypiltään ns. kuumakatodiputkia, joissa katodit lämmitetään korkeaan lämpötilaan ennen varsinaista putken sytytystä.

Loisteputkien katodien lämmitystä varten katodit on rakennettu vastuslangan muotoisiksi. Katodien pinnassa on putken toiminnalle tarpeellisen ionisaation aikaansaava aktiiviaine. Katodivastuksen läpi johdetaan hehkuvirta, joka kuumentaa katodit ennen loisteputken sytytystä helpottaen näin katodien aktiiviaineen ionisoitumisen alkamista. Katodien hehkutus saadaan aikaan esim. kuristin-sytytinjärjestelmällä, jossa hehkutuksen aikana katodien ja kuristimen läpi kulkeva virta kulkee myös sytyttimen läpi. Kun katodeja on lämmitetty riittävästi, sytytin lakkaa johtamasta ja katkaisee hehkuvirtapiirin. Kuristimeen katodien lämmityksen aikana varastoituneen energian ansiosta virta siirtyy kulkemaan loisteputkeen UV-säteilyä tuottaen. Kaasupurkauksen tuottama UV-säteily absorboituu putken pinnassa olevaan loisteainekerrokseen, joka muuntaa absorboituneen säteilyn energian näkyväksi valoksi.

Loisteputkien sytyttämiseksi ja polttamiseksi voidaan käyttää myös kuristin-kondensaattorikytkentää, jossa kuristin ja kondensaattori muodostavat resonanssiipiirin ja jota käytetään varsin yleisesti käytettäessä loisteputkia suurtaajuudella. Kuristimena voi toimia myös syöttävän muuntajan toisiokäämin hajainduktanssi, jolloin erillistä kuristinta ei tarvita.

Loisteputkien käyttöikä riippuu katodien pinnassa olevasta aktiiviaineen määrästä, ja kun aktiiviaine on kulunut loppuun loisteputki lakkaa toimimasta. Loisteputken katodin pinnan ionisaatio muodostaa ns. kuuman pisteen siihen kohtaan katodia, josta ionisaatio tapahtuu ja virta siirtyy kaasuun. Kuuma piste siirtyy katodia pitkin putken käyttöiän myötä ollen uudella putkella lähellä sitä katodin napaa, joka on kytkettynä korkeampaan potentiaaliin. Katodien aktiiviaineen kuluessa kuuma piste siirtyy katodin pintaa pitkin.

Ongelmana loisteputkien käyttämisessä on putkien vaihtamisen ajankohdan määrittäminen. Taloudellisesti vaihtaminen tulee ajoittaa siten, että loisteputkien elinikää on jäljellä mahdollisimman vähän. Useissa kohteissa loisteputkivalaisimien sijoituspaikka on hankala, jolloin kaikki samassa tilassa
5 olevat loisteputket on edullisinta vaihtaa kerralla. Tällainen tila on tyypillisesti tehdashalli, jolloin huonekorkeus ja sijoituspaikka koneiden tai laitteiden yläpuolella vaikeuttaa valaisimien vaihtoa.

Kulkuvälinekäytössä ennakoiva signaali loisteputkien loppuunpalamisesta helpottaa kulkuvälineen huollon ajoittamista. Kulkuvälineen huolto pyritään ajoittamaan siten, että muun huollon yhteydessä saadaan vaihtaa mahdollisimman useita loppuunpalamassa olevia loisteputkia. Kulkuvälineiden huollon ja valaisinten vaihdon yhdenmukaisen ajankohdan valinnalla voidaan kulkuvälineen seisontapäivien lukumäärää vähentää. Tällainen huollettava kulkuväline voi olla esimerkiksi linja-auto, junavaunu tai matkustajalaiva.

15 Ennalta tunnettua on ennakoida loisteputken käyttöiän päätyminen mittaamalla putken katodien välinen kaarijännite. Patenttihakemus EP 0 731 437 A2 esittää järjestelyn, jolla voidaan havaita muutos kaarijännitteessä ennen putken toiminnan lakkaamista. Julkaisun mukaisesti jännitteen muutoksen havainnoinnin jälkeen loisteputken virransyöttö katkaistaan, jolloin putki sammuu hallitusti. Epäkohtana edellä mainitun viitejulkaisun mukaisessa laitteistossa on se, että putken yli oleva mitattava jännite on varsin suuri, jolloin
20 mittauslaitteiston tarvitsee myös olla rakennettu vastaavien jännitetasojen mukaisesti. Kaarijännite riippuu myös voimakkaasti täytekaasun ominaisuuksista, käyttölämpötilasta ja virran muutoksesta syöttöjännitteen vaihdelta. Edellämainittujen seikkojen vuoksi putken jäljelläolevan käyttöiän määrittäminen perustuen katodien välisen kaarijännitteen mittaamiseen on varsin epävarmaa.

Ennalta tunnettua on myös määrittää katodissa olevan aktiiviaineen määrä, jonka perusteella edelleen päätellään loisteputken jäljellä oleva elinikä. Patenttihakemus FI 980 322 esittää menetelmän ja järjestelyn, jossa määritetään katodissa jäljellä olevan aktiiviaineen määrä mittaamalla loisteputken katodien yli olevaa jännitettä. Epäkohtana viitejulkaisun '322 mukaisessa laitteistossa on se, että eri lamppuyksilöiden katodien resistanssin toleranssi-
30 vaihtelut vaikuttavat mittaustarkkuuteen.

Keksinnön lyhyt selostus

35 Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada menetelmä ja järjestely, joka poistaa tai ainakin helpottaa edellä mainittuja epäkohtia ja mah-

dollistaa loisteputken jäljellä olevan eliniän määrittämisen luotettavammalla tavalla ja yksinkertaisemmalla laitteistolla. Tämä tarkoitus saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä, jolle on tunnusomaista se, että päätellään loisteputken jäljellä oleva käyttöikä ainakin yhden katodin yli olevan jännitteen vaihe-erosta jonkin muun loisteputkikytkennässä vallitsevan virran tai jännitteen vaiheeseen nähden.

Keksinnön mukainen menetelmä perustuu siihen havaintoon, että loisteputken katodien aktiiviaineen jäljellä oleva määrä, joka määrää putken jäljellä olevan käyttöiän, korreloi katodien yli olevan jännitteen vaiheen kanssa.

10 Keksinnön kohteena on edelleen järjestelmä, jolle on tunnusomaista, että järjestely käsittää vaiheilmaisimen katodin yli olevan jännitteen vaihe-eron mittaamiseksi jonkin muun loisteputkikytkennässä vallitsevan virran tai jännitteen vaiheeseen nähden.

15 Keksinnön mukaisen menetelmän etuna on, että virtojen ja jännitteiden absoluuttisten arvojen ei tarvitse olla tunnettuja, vaan katodien aktiiviaineen jäljellä oleva määrä voidaan määrittää vaihe-eron avulla, jolloin eri lamp-puyksilöiden katodien resistanssin toleranssivaihtelut eivät vaikuta mittaus-tarkkuuteen. Keksinnön mukainen menetelmä on lisäksi luotettava toiminnal-taan ja yksinkertainen toteuttaa.

20 **Kuvioiden lyhyt selostus**

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirustuksiin, joista

Kuvio 1 esittää loisteputken kuristin-kondensaattorikytkentää;

25 Kuviot 2, 3 ja 4 esittävät eräitä suoritusmuotojen mukaisia järjeste-lyjä loisteputken jäljelläolevan käyttöiän määrittämiseksi;

Kuvio 5 esittää erään periaatteellisen toteutustavan kuvioissa 2, 3 ja 4 esitetyille elimelle X;

Kuvio 6 esittää erään periaatteellisen toteutustavan kuvioissa 2, 3 ja 4 esitetyille vaiheilmaisimelle Y ja elimelle Z.

30

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

35 Kuvio 1 esittää kuristin-kondensaattorikytkentää, joka on yleinen käytettäessä loisteputkea 1 suurtaajuudella, ja jossa loisteputken 1 ja syöttä-vän verkon väliin on kytketty kuristin 4, ja katodien 3 ja 3' kanssa sarjassa on kondensaattori C.

Kuvion 1 mukaisessa loisteputkikytkennässä 8 loisteputken toimies-
sa virta kulkee putken läpi putkessa olevan kaasumaisen täyteaineen välityk-
sellä. Virta siirtyy katodilta 3 putkeen 1 kohdasta, jossa katodin pinnalla on
loisteputken toimintaan tarvittavaa katodin aktiiviainetta ja joka on mahdolli-
5 simman korkeassa potentiaalissa vastakkaiseen katodiin nähden. Kyseiseen
katodin paikkaan, josta virta siirtyy katodilta putken kaasuun, muodostuu kuu-
ma piste 7. Kun kuuma piste sijaitsee katodin 3 virtalähteen puoleisessa pääs-
sä eli aktiiviainetta on jäljellä koko katodin 3 pituudelta, katodin 3 resistanssin
läpi kulkee pelkästään kondensaattorin C kapasitiivinen virta I_C , jolloin katodin
10 3 yli olevan hehkujännitteen U_h ja purkausvirran I_p vaihe-ero on 90° . Putken
vanhentuuessa käytön yhteydessä ja katodin aktiiviaineen kuluessa katodin
kuuma piste siirtyy katodia pitkin siten, että luonteeltaan resistiivisen kaaripur-
kauksen virta alkaa kulkea katodin kautta, jolloin hehkujännitteen U_h ja pur-
kausvirran I_p vaihe-ero pienenee aktiiviaineen vähetessä. Vaihe-eron suuruu-
15 desta voidaan näin ollen luotettavasti päätellä katodin 3 ja loisteputken 1 jäl-
jellä oleva käyttöikä.

Kuvion 2 mukaisessa suoritusmuodossa hehkujännitteen U_h vai-
hetta verrataan purkausjännitteen U_p vaiheeseen. Katodin 3 napojen välille on
kytketty elin X, joka muuttaa hehkujännitteen U_h vakioamplitudin omaavaksi
20 sakara-aalloksi. Vastaavasti loisteputken 1 katodien 3 ja 3' välille on kytketty
elin X1, joka muuttaa jännitteen U_p vakioamplitudin omaavaksi sakara-aalloksi.
Elinten X ja X1 lähdöt 13 ja 13' on kytketty vaiheilmaisimelle Y, jonka lähtöpor-
tista 16 saadaan tuloporteissa 9 ja 9' olevien signaalien vaihe-eroon verran-
nollinen signaali, esim. tasajännite. Tässä esimerkissä vaiheilmaisimen Y läh-
25 töportti 16 on edelleen kytketty elimen Z tuloporttiin 20, joka elin Z tuottaa hä-
lytyssignaalin, mikäli mainittu vaihe-eroon verrannollinen signaali ylittää en-
nalta määrätyn edullisen raja-arvon. Kyseinen raja-arvo voidaan valita kulloi-
seenkin sovelluskohteeseen soveltuvaksi. Hälytyssignaalia voidaan käyttää
automaattisesti suorittamaan joitain ennalta määrättyjä toimenpiteitä, kuten
30 esimerkiksi komponenttien kytkemisiä virtapiiriin. Hälytyssignaali tai vaiheil-
maisimen Y ulostulosignaali voidaan myöskin tuottaa visuaalisena signaalina
käyttämällä esimerkiksi hälytyksestä kertovaa merkkivaloa. Hälytyssignaali
voidaan edelleen tarpeen vaatiessa yhdistää tiedonkäsittelyjärjestelmiin, jolloin
loisteputken käyttöiän lähestyvistä päättymisestä voidaan saada tieto raportin
35 muodossa.

Kuvion 3 mukaisessa suoritusmuodossa hehkujännitteen U_h vaihetta verrataan loisteputkikytkennän 8 kokonaisvirran I_{tot} vaiheeseen. Elin X2 muuttaa kokonaisvirran I_{tot} vakioamplitudin omaavaksi sakara-aalloksi.

Kuvion 4 mukaisessa suoritusmuodossa hehkujännitteen U_h vaihetta verrataan purkausvirran I_p vaiheeseen. Elin X3 muuttaa purkausvirran I_p vakioamplitudin omaavaksi sakara-aalloksi.

Kuvio 5 esittää erään periaatteellisen toteutustavan elimelle X, joka muuttaa tuloporttiin 11, 11' kytketyn signaalin vakioamplitudin omaavaksi sakara-aalloksi. Mainitun signaalin huippu leikataan zenerdiodilla 10 ja saatu signaali siirretään optoerottimen 12 kautta lähtöporttiin 13.

Kuviossa 6 kytkentä 15 esittää erään periaatteellisen toteutustavan vaiheilmaisimelle Y ja edelleen kytkentä 17 esittää erään periaatteellisen toteutustavan elimelle Z. Vaiheilmaisimessa Y tulosignaalin vaihe-ero ilmaistaan AND-portilla 14, jonka lähtösignaali suodatetaan tasajännitteeksi vastuksen R1 ja kondensaattorin C1 muodostamalla RC-piirillä. Elimien Z lähtöportista 18 saadaan hälytyssignaali mikäli tulossa 20 (eli vaiheilmaisimen Y lähtöportissa 16) oleva jännite ylittää vastuksilla R2 ja R3 asetetun edullisen raja-arvon.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä katodeja (3, 3') sisältävän loisteputken (2) jäljellä olevan käyttöiän määrittämiseksi, loisteputken (1) ollessa osana loisteputkikytkentää (8), johon loisteputken (1) lisäksi kuuluu virranrajoitin, esim. kondensaattori (C) ja induktanssi (4), t u n n e t t u siitä, että

päätellään loisteputken (1) jäljellä oleva käyttöikä ainakin yhden katodin (3) yli olevan jännitteen (U_h) vaihe-erosta jonkin muun loisteputkikytkennässä (8) vallitsevan virran tai jännitteen vaiheeseen nähden.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että katodin (3) yli olevan jännitteen (U_h) vaihetta verrataan loisteputken (1) purkausjännitteen (U_p) vaiheeseen.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että katodin (3) yli olevan jännitteen (U_h) vaihetta verrataan loisteputken (1) purkausvirran (I_p) vaiheeseen.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että katodin (3) yli olevan jännitteen (U_h) vaihetta verrataan loisteputkikytkennän (8) kokonaisvirran (I_{tot}) vaiheeseen.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että määritetyn vaihe-eron suuruutta verrataan ennalta määrättyyn raja-arvoon ja tuotetaan hälytyssignaali, mikäli mitattu vaihe-ero on pienempi kuin ennalta määrätty raja-arvo.

6. Järjestely katodeja (3, 3') sisältävän loisteputken (2) jäljellä olevan käyttöiän määrittämiseksi, loisteputken (1) ollessa osana loisteputkikytkentää (8), johon loisteputken (1) lisäksi kuuluu virranrajoitin, esim. kondensaattori (C) ja induktanssi (4), t u n n e t t u siitä, että järjestely käsittää vaiheilmaisimen (Y) katodin (3) yli olevan jännitteen (U_h) vaihe-eron mittaamiseksi jonkin muun loisteputkikytkennässä (8) vallitsevan virran tai jännitteen vaiheeseen nähden.

7. Patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että järjestely käsittää lisäksi vaiheilmaisimeen (Y) toiminnallisesti kytketyt välineet (Z) hälytyssignaalin tuottamiseksi vasteena sille, että mainittu katodin (3) yli olevan jännitteen (U_h) vaihe-ero jonkin muun loisteputkikytkennässä (8) vallitsevan virran tai jännitteen vaiheeseen nähden alittaa ennalta määrätyn raja-arvon.

Patentkrav

1. Förfarande för att fastställa den kvarvarande livslängden hos ett lysrör (2), som innehåller katoder (3, 3'), när lysröret (1) utgör en del av en lysrörskoppling (8), vilken förutom lysröret (1) omfattar en strömbegränsare, t.ex. en kondensator (C) och en induktans (4), k ä n n e t e c k n a t av att
- 5 man beräknar den kvarvarande livslängden hos lysröret (1) av fasdifferensen för spänningen (U_h) över åtminstone en katod (3) i förhållande till fasen för något annat rådande flöde eller någon annan rådande spänning i lysrörskopplingen (8).
- 10 2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att fasen för spänningen (U_h) över katoden (3) jämförs med fasen för lysrörets (1) urladdningsspänning (U_p).
3. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att fasen för spänningen (U_h) över katoden (3) jämförs med fasen för lysrörets (1) urladdningsström (I_p).
- 15 4. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att fasen för spänningen (U_h) över katoden (3) jämförs med fasen för lysrörskopplingens (8) totalström (I_{tot}).
5. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att den fastställda fasdifferensens storlek jämförs med ett förutbestämt gränsvärde och en alarmsignal alstras, ifall den uppmätta fasdifferensen är mindre än det förutbestämde gränsvärdet.
- 20 6. Arrangemang för att fastställa den kvarvarande livslängden hos ett lysrör (2), som innehåller katoder (3, 3'), när lysröret (1) utgör en del av en lysrörskoppling (8), vilken förutom lysröret (1) omfattar en strömbegränsare, t.ex. en kondensator (C) och en induktans (4), k ä n n e t e c k n a t av att arrangemanget omfattar en fasdetektor (Y) för att mäta fasdifferensen för spänningen (U_h) över en katod i förhållande till fasen för något annat rådande flöde eller någon annan rådande spänning i lysrörskopplingen (8).
- 30 7. Arrangemang enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a t av att arrangemanget dessutom omfattar medel (Z) som är funktionellt kopplade till fasdetektorn (Y) för att alstra en alarmsignal i gensvar på att fasdifferensen för spänningen (U_h) över nämnda katod (3) i förhållande till fasen för något annat rådande flöde eller någon annan rådande spänning i lysrörskopplingen (8) underskrider ett förutbestämt gränsvärde.
- 35

Fig. 1

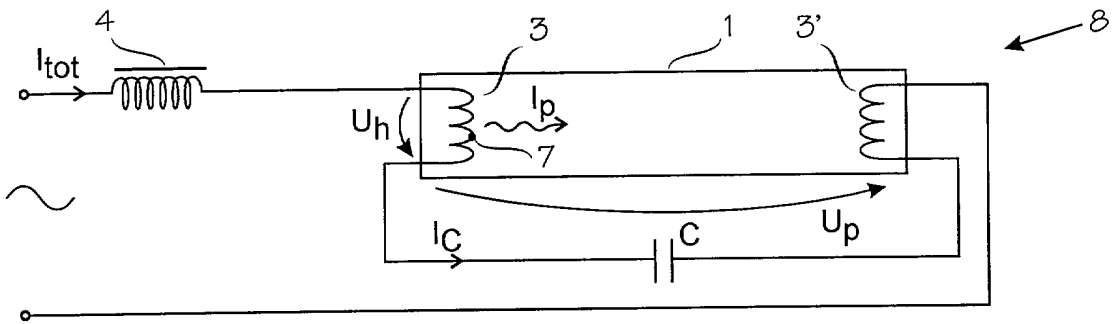


Fig. 2

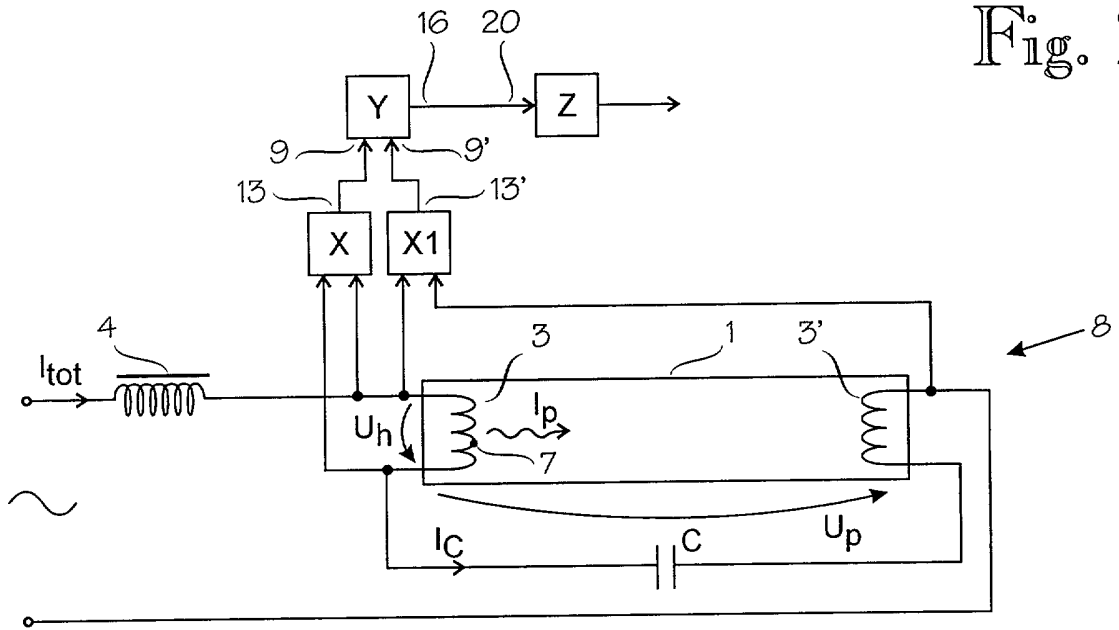


Fig. 3

