

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 871477 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **871477**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
G01N 21/17

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date **03.04.1987**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **03.04.1987**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **08.10.1987**

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

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

07.04.1986 JP 61-79434

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Hochiki Kabushiki Kaisha, 10-43, Kamiosaki 2-chome, Shinagawa-ku, Tokyo, JAPANI, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Ishii, Hiromitsu, Chiba, JAPANI, (JP)

2 •Ono, Takashi, Japan, JAPANI, (JP)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Kaasun tai höyryn paljastin.

Gas- eller ångdetektor.

Vaimennustyyppinen ilmaisín

Tämä keksintö kohdistuu vaimennustyyppiseen ilmaisimeen tilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden ilmaisemiseksi tilassa olevasta kaasusta tai höyrystä johtuvan valon vaimentumisen perusteella.

Tavanomaisessa vaimennustyyppisessä ilmaisimessa valoa emittoiva laite ja valoilmaisínlaite on sijoitettu vastakkain jättäen noin 1 m:n tilan niiden välille, niin että vastaanotetun valon määrän muutos, jonka laitteiden välille tunkeutuva kaasu tai höyry, kuten esimerkiksi palon aiheuttama palokaasu, savu jne. voi aiheuttaa.

Tällaisen tavanomaisen vaimennustyyppisen ilmaisimen haittana on kuitenkin, että se vaatii edellä selitetyn mukaisen pitkän ilmaisutilan, mikä tekee ilmaisimen suurikokoiseksi.

Tämän ongelman ratkaisemiseksi on esitetty ilmaisín, jossa käytetään heijastavia peilejä moninkertaisen heijastumisen aikaansaamiseksi, niin että haluttu vaikutus saadaan pienemällä laitteiden välisellä ilmaisuetäisyydellä.

Tämä ehdotettu ilmaisín on kuitenkin rakenteeltaan monimutkainen eikä sitä voida tehdä niin pieneksi kuin on toivottavaa.

Lisäksi valoa emittoivina elementteinä tavallisesti käytettyjen laitteiden valonemissio pyrkii yleensä pienenemään iän mukana tapahtuvasta heikkenemisestä tai lämpötilan vaihtelusta johtuen. Tällaisen toimintamuutoksen syntyessä elementtien heikentyminen voi kehittää lähtösignaalin, vaikka tulevien kaasujen tai höyryjen tiheys tai pitoisuus on muuttumaton. Tarkkaa ilmaisua voidaan siten tuskin odottaa. Näin on erikoisesti, koska pitoisuus tai tiheys määrätään olettaen, että

lähtösignaalin arvo on verrannollinen pitoisuuteen tai tiheyteen. Siten, jos valoa emittoivan elementin kunto muuttuu ja valon emissiomäärä pienenee pienentäen lähtösignaalin arvoa, tulevan kaasun tai höyryn pitoisuus tai tiheys mitataan ikäänkuin se olisi alentunut.

Esillä oleva keksintö on tehty tavanomaisiin ilmaisimiin liittyvien ongelmien välttämiseksi ja esillä olevan keksinnön tarkoituksena on saada aikaan ilmaisim, joka on varustettu kompensointitoiminalla, joka takaa ilmaisutilaan tulevan kaasun tai höyryn määrää vastaavan lähdön, ilman että mahdollinen valon emissiomäärän vaihtelu vaikuttaisi siihen riippumatta valoa emittoivan elementin heikentymisestä tai lämpötilan vaihtelusta johtuvasta mahdollisesta valon emissiomäärän vaihtelusta.

Esillä olevan keksinnön toisena tarkoituksena on saada aikaan valonvaimennustyyppinen ilmaisim, jossa voidaan saada riittävän suuri vastaanotetun valon määrän muutos, vaikka ilmaisupituutta on lyhennetty, keräämällä ajoittaisten valonlähetysten avulla saatuja valolähtöjä.

Esillä olevan keksinnön kohteena on vaimennustyyppinen ilmaisim, joka ilmaisee ja määrää tilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden tilassa olevan kaasun tai höyryn aiheuttaman valon vaimentumisen perusteella.

Esillä olevan keksinnön ilmaisim käsittää teholähteen, valoa emittoivan laitteen, ohjainvälineen valoa emittoivan laitteen ohjaamiseksi jaksottaisesti lähettämään valoa, ensimmäisen valoilmaisinlaitteen, joka on sijoitettu asemaan, jossa se voi vastaanottaa valoa mainitusta valoa emittoivasta laitteesta, ja joka muodostaa kaasun- tai höyrynilmaisutilan itsensä ja valoa emittoivan laitteen välille, toisen valoilmaisinlaitteen, joka on sijoitettu asemaan, jossa se voi vastaanottaa valoa mainitusta valoa emittoivasta laitteesta, ja

joka vastaanottaa mainittua valoa sellaisissa olosuhteissa, että kaasu tai höyry ei tule sen ja valoa emittoivan laitteen väliin, ensimmäisen muistivälineen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti mainitulta ensimmäiseltä valoilmaisinlaitteelta, toisen muistivälineen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti mainitulta toiselta valoilmaisinlaitteelta, ja määrittämisvälineen, joka ilmaisee ensimmäisen ja toisen muistivälineen kumulatiivisten tallennettujen arvojen välisen eron, kun mainittu valoa emittoiva laite lopettaa valon lähtönsä ja määrää tilassa olevan mainitun kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden mainitun ilmaistun erotuksen perusteella.

Keksinnön tämän muodon ilmaisin toimii siten, että valoa emittoiva laite ohjataan jaksottaisesti suorittamaan valon lähetystä, ensimmäinen ja toinen valoilmaisinlaite vastaanottavat mainitun valoa emittoivan laitteen valon, ensimmäinen ja toinen muistiväline, jotka vastaavat ensimmäistä ja vastaavasti toista valoilmaisinlaitetta, tallentavat kumulatiivisesti kyseisten valoilmaisinlaitteiden lähdöt, ensimmäisen ja toisen muistivälineen kumulatiivisten tallennettujen arvojen välinen erotus määrätään ilmaisutilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden määrittämiseksi ilmaistun erotuksen perusteella.

Esillä olevan keksinnön kohteena on lisäksi ilmaisin, joka käsittää teholähteen, valoa emittoivan laitteen, ohjainvälineen mainitun valoa emittoivan laitteen ohjaamiseksi jaksottaisesti suorittamaan valon lähetystä, ensimmäisen valoilmaisinlaitteen, joka on sijoitettu asemaan, jossa se voi vastaanottaa valoa mainitulta valoa emittoivalta laitteelta, ja joka muodostaa kaasun- tai höyrynilmaisutilan itsensä ja valoa emittoivan laitteen välille, toisen valoilmaisinlaitteen, joka on sijoitettu asemaan, jossa se voi vastaanottaa valoa mainitulta valoa emittoivalta laitteelta, ja joka vastaanottaa mainittua valoa sellaisissa olosuhteissa, että kaasu tai höyry ei tule sen ja valoa emittoivan laitteen väliin, ensim-

mäisen muistivälineen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti mainitulta ensimmäiseltä valoilmaisinalaitteelta, toisen muistivälineen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti mainitulta toiselta valoilmaisinalaitteelta, keskeytysvälineen mainitun toisen muistivälineen kumulatiivisen tallennetun arvon ilmaisemiseksi mainitun valoa emittoivan laitteen valonlähetysohjauksen keskeyttämiseksi, kun mainittu tallennettu arvo saavuttaa ennalta määrätyn arvon, ja määrittysvälineen, joka määrittää mainitussa ilmaisutilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden ensimmäisen ja toisen muistivälineen kumulatiivisten tallennettujen arvojen välisen erotuksen perusteella, kun mainittu valoa emittoiva laite lopettaa valon lähetyksensä.

Esillä olevan keksinnön tämän muodon ilmaisin toimii siten, että valoa emittoiva laite ohjataan jaksollisesti suorittamaan valon lähetystä, ensimmäinen ja toinen valoilmaisinalaite vastaanottavat valoa mainitulta valoa emittoivalta laitteelta, ensimmäinen ja toinen muistiväline, jotka vastaavat ensimmäistä ja vastaavasti toista valoilmaisinalaitetta, tallentavat kumulatiivisesti kyseisten valoilmaisinalaitteiden lähtöjä, mainitun toisen muistivälineen kumulatiivinen tallennettu arvo ilmaistaan, mainitun valoa emittoivan laitteen valonlähetysohjaus pysäytetään, kun mainitun toisen muistivälineen mainittu tallennettu arvo saavuttaa ennalta määrätyn arvon, ja ilmaisutilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuus tai tiheys määrätään ensimmäisen ja toisen muistin kumulatiivisten tallennettujen arvojen välisen erotuksen perusteella, kun mainittu valoa emittoiva laite lopettaa valon lähetyksen.

Esillä oleva keksintö kohdistuu lisäksi ilmaisimeen, joka käsittää teholähteen, valoa emittoivan laitteen, ohjainvälineen mainitun valoa emittoivan laitteen ohjaamiseksi jaksottaisesti suorittamaan valonlähetystä ennalta määrätyn aikajakson ajan, ensimmäisen valoilmaisinalaitteen, joka on sijoitettu asemaan, jossa se voi vastaanottaa valoa mainitulta valoa

emittoivalta laitteelta, ja joka muodostaa kaasun- tai höyryn- ilmaisutilan itsensä ja valoa emittoivan laitteen välille, toisen ja kolmannen valoilmaisinlaitteen, jotka kumpikin on sijoitettu asemaan, jossa ne voivat vastaanottaa valoa mainittua valoa emittoivalta laitteelta ja jotka vastaanottavat mainittua valoa sellaisissa olosuhteissa, että kaasu tai höyry ei tule niiden ja valoa emittoivan laitteen väliin, ensimmäisen muistivälineen mainitun ensimmäisen valoilmaisinlaitteen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti, toisen muistivälineen mainitun toisen valoilmaisinlaitteen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti, valonlähetyksen ohjausvälineen valoa emittoivan laitteen valonemissiomäärän muuttamiseksi mainitun kolmannen valoilmaisinlaitteen valolähdön perusteella, niin että mainitun toisen ja mainitun kolmannen valoilmaisinlaitteen valolähdöt voivat olla oleellisesti yhtä suuria, määrittämisvälineen, joka määrää mainitusissa ilmaisutilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden ensimmäisen ja toisen muistivälineen kumulatiivisten tallennettujen arvojen välisen erotuksen perusteella, kun mainittu valoa emittoiva laite lopettaa valon lähetyksensä.

Esillä olevan keksinnön tämän muodon ilmaisin toimii siten, että valoa emittoiva laite ohjataan jaksollisesti suorittamaan valon lähetystä, ensimmäinen valoilmaisinlaite ja toinen kolmas valoilmaisinlaite vastaanottavat mainitun valoa emittoivan laitteen valoa, ensimmäinen ja toinen muistiväline, jotka vastaavat ensimmäistä ja vastaavasti toista valoilmaisinlaitetta, tallentavat kumulatiivisesti kyseisten valoilmaisinlaitteiden lähdöt, mainitun valoa emittoivan laitteen valon lähetyksen määrää muutetaan mainitun toisen tallennusvälineen ja kolmannen valoilmaisinlaitteen valolähtöjen perusteella siten, että toisen ja kolmannen valoilmaisinlaitteen valolähdöt voivat olla oleellisesti keskenään yhtä suuria, ja ilmaisutilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuus tai tiheys määrätään ensimmäisen ja toisen muistivälineen kumulatiivisten

tallennettujen arvojen erotuksen perusteella, kun mainittu valoa emittoiva laite lopettaa valon lähetyksen mainitun ennalta määrätyn aikajakson jälkeen.

Kuvio 1 on esillä olevan keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon lohkokaavio,
 kuviot 2(a) ja (b) ovat kaavioita, jotka kumpikin esittävät kuviossa 1 esitetyn kondensaattorin varaustilaa,
 kuvio 3 on kaavio, joka esittää ympäristön lämpötilan vaikutusta valoa emittoivaan elementtiin,
 kuvio 4 on esillä olevan keksinnön toisen suoritusmuodon lohkokaavio,
 kuvio 5 on esillä olevan keksinnön kolmannen suoritusmuodon lohkokaavio,
 kuvio 6 on ilmaisimen osittainen leikkauskuvanto, joka esittää esimerkkiä valoa emittoivan laitteen ja valoilmaisinlaitteen järjestelystä.

Seuraavassa selitetään esillä olevan keksinnön edullisia suoritusmuotoja. Seuraavassa esitetty liittyy esimerkkinä savuilmaisimeen palosta jne. johtuvan savun ilmaisemiseksi, mutta esillä oleva keksintö ei ole millään tavoin rajoitettu siihen.

Kuvio 1 on piirikaavio, joka esittää esillä olevan keksinnön erästä toteutusta.

Aluksi selitetään laitteen kokoonpano. 5 on pulssimainen värähtelylähde, joka antaa värähtelypulssin, jolla on ennalta määrätty taajuus, valoa emittoivan laitteen 6 ohjaamiseksi ajoittaisesti suorittamaan valon lähetystä. Pulssivärähtelylähteestä 5 tuleva värähtelypulssi syötetään valonlähetyksen ohjainpiirille, joka muodostuu Darlington-kytketyistä transistoreista 8 ja 9, analogisen kytkimen 7, jonka muodostaa FET, ja vastuksen R1 kautta. Valonlähetyksen ohjainpiirin muodostavan transistorin 9 kollektori on kytketty valoa emittoi-

vaan laitteeseen 6 ja viimeksi mainitun kanssa sarjassa olevaan kuormitusvastukseen R2. Kuviossa 30 on teholähde, jonka jännite on $+V_c$ volttia.

Savunilmaisun valoilmaisinlaite 1 on sijoitettu valoa emittoivan laitteen 6 vastapäätä olevaan asemaan savunilmaisutilan z muodostamiseksi. Valoa emittoivan laitteen 6 ja valoilmaisinlaitteen 1 välinen välimatka voi olla jopa vain 5 cm. Savunilmaisutila z on muodostettu siten, että ulkopuolella oleva savu voi päästä siihen vapaasti. Valoilmaisinlaite 1 ilmaisee siten valon (jota seuraavassa kutsutaan "ilmaisuvaloksi L1") savunilmaisutilan z läpi. Vertailuvaloilmaisinlaite 2 on sijoitettu siten, että se voi vastaanottaa valoa emittoivan laitteen 6 lähettämän valon (jota seuraavassa kutsutaan "vertailuvaloksi L2") sen kulkematta savunilmaisutilan z kautta. Laitteiden 2 ja 6 välille voi olla esimerkiksi sijoitettu optinen kuitu, niin että vastaanotetun valon määrä on oleellisesti yhtä suuri kuin valon emissiomäärä.

Savunilmaisun valoilmaisinlaitteen 1 kanssa on kytketty sarjaan ensimmäinen kondensaattori C1 ja vertailuvaloilmaisinlaitteen 2 kanssa on kytketty sarjaan toinen kondensaattori C2, niin että valoilmaisinlaitteiden 1 ja 2 valolähdöt varautuvat kumulatiivisesti. Nämä kondensaattorit C1 ja C2 toimivat muistivälineinä, kuten myöhemmin selitetään yksityiskohteisesti. Kondensaattoreilla C1 ja C2 on oleellisesti samantaiset toiminta-arvot.

Tällöin, jos savunilmaisutilassa ei ole savua, ilmaisuvalo L1 ja vertailuvalo L2 valaisevat valoilmaisimia 1 ja 2 samalla intensiteetillä. Siten, jos savunilmaisutilassa ei ole savua, kondensaattoreiden C1 ja C2 varausmäärät ovat yhtä suuria ja myös napajännitteet E1 ja E2 ovat keskenään yhtä suuria. Jos savunilmaisutilaan tulee savua, valoilmaisinlaitteen 1 vastaanottaman ilmaisuvalon L1 valomäärä pienenee tulevan savun tiheyteen tai pitoisuuteen verrannollisesti. Tämän seuraukse-

na kondensaattorien C1 ja C2 välille syntyy ero varausmääriin ja siten ero napajännitteiden V2 ja V1 välille.

Vertailuvaloilmaisinlaitteen 2 kanssa sarjaan kytketyn kondensaattorin C2 varausjännite V2 syötetään komparaattorin 10 (-)-puolelle, kun taas vastusten R3 ja R4 välisen jaetun jännitteen määräämä vertailujännite V_r asetetaan komparaattorin 10 (+)-puolen tuloon.

Komparaattori 10 kehittää ylempitasoisen lähdön FETin muodostaman analogisen kytkimen 7 tekemiseksi johtavaksi, kun kondensaattorin C2 varausjännite V2 on pienempi kuin vertailujännite V_r . Kun kondensaattorin C2 varausjännite V2 saavuttaa vertailujännitteen V_r , komparaattorin lähtö kääntyy alempitasoiseksi analogiakytkimen 7 kytkemiseksi johtamattomaksi. Komparaattori 10 ja analogiakytkin 7 muodostavat siten valonlähetyksenpysäytyspiirin valoa emittoivalle laitteelle 6.

Komparaattorin 10 (+)-puolen tulo ja lähtö on kytketty toisiinsa takaisinkytkentävastuksen R_a ja diodin D1 kautta. Tällaisen kytkennän avulla komparaattorille 10 asetetaan sopiva hystereesi ja lisäksi estetään vuotovirta, joka voi virrata analogiakytkimeen 7 ja invertteriin, joka mainitaan seuraavassa selityksessä.

Kondensaattorin C2 rinnalle on kytketty vastuksen R5 kautta toinen analogiakytkin nollausta varten. Vastaavasti kondensaattorin C1 rinnalle on kytketty vastuksen R6 kautta vielä yksi analogiakytkin 12 purkausnollausta varten. Analogiakytkimet 11 ja 12 tulevat johtaviksi saadessaan vastusten R7 ja R8 välisen jaetun jännitteen määräämän hilaetujännitteen, kun liipaisukytkin 14 suljetaan. Tämän seurauksena kondensaattorit C1 ja C2 alkavat purkautua varaustilan nollaamiseksi, kuten edellä on selitetty.

Toisaalta kondensaattorin C2 varautunut jännite V2 ja kondensaattorin C1 varautunut jännite V1 syötetään komparaattorille 15. Komparaattori 15 vastaanottaa kondensaattorin C1 varautuneen jännitteen V1 (-)-tuloonsa ja kondensaattorin C2 varautuneen jännitteen V2 (+)-tuloonsa. Siten, kun savunilmaisutilaan ei tule savua, kondensaattoreiden C1 ja C2 varautuneet jännitteet ovat keskenään yhtä suuria ja komparaattorin 15 lähtö on alemmalla tasolla. Jos savunilmaisutilaan tulee savua, kondensaattorien C1 ja C2 varautuneiden jännitteiden V1 ja V2 välille syntyy eroa ja niiden välille muodostuu suhde $V2 > V1$. Tämän seurauksena komparaattorin lähtö tulee ylempitasoiseksi.

Komparaattorin 15 lähtö syötetään analogiakytkimen 17 hilalle analogiakytkimen 16 kautta. Komparaattorin 10 lähtö syötetään invertterillä 18 suoritettun invertoinnin jälkeen analogiakytkimen 16 muodostavan FETin hilalle. Siihen asti, kunnes vertailuvaloon L1 perustuva kondensaattorin C2 varautunut jännite V2 saavuttaa vertailujännitteen V_r , komparaattorin 10 lähtö on ylemmällä tasolla ja analogiakytkin 16 on siten johtamattomassa tilassa invertterin 18 inverttoiman alempitasoisen lähdön vaikutuksesta. Kun kondensaattorin C2 varautunut jännite V2 saavuttaa vertailujännitteen V_r ja komparaattorin 10 lähtö tulee invertoiduksi alemmalle tasolle, tällöin analogiakytkin 16 tulee johtavaksi invertterin 18 inverttoiman ylempitasoisen lähdön vaikutuksesta.

Analogiakytkin 17 vastaanottaa hilalleen komparaattorin 15 lähdön analogiakytkimen 16 kautta. Analogiakytkin 17 on kytketty siten, että pulssivirtalähde 20 voidaan kytkeä ensimmäiseen kondensaattoriin C1 vastuksen 10 kautta varausvirran syöttämiseksi. Pulssivirtalähteen 20 pulssilähtö syötetään laskurille 21 kondensaattorin C3 kautta tasavirran erottamiseksi.

Piiriosa, jonka muodostavat komparaattori 15, analogiakytkimet 16 ja 17, invertteri 18, pulssivirtalähde 20 ja laskuri 21, toimii piirinä, joka ilmaisee savun pitoisuuden tai tiheyden kondensaattoreiden C1 ja C2 varautuneiden jännitteiden välisen eron (ΔV) perusteella, kun valoa emittoiva laite 6 lopettaa valonlähetyksensä komparaattorilta 10 tulevan alempitasoisen lähdön seurauksena.

Tässä yhteydessä on todettava, että liipaisukytkin 14 suljetaan kerran piirin toiminnan käynnistämiseksi ja kun toiminta on käynnistynyt, se suljetaan toistuvasti hetkeksi uudelleen hetkellä, jolloin laskurin 21 laskentatoimitus on pysäytetty, ei-esitetyn ajoituksenohjauspiirin avulla.

Seuraavassa selitetään kuviossa 1 esitetyn suoritusesimerkin toiminta.

Liipaisukytkin 14 suljetaan aluksi analogiakytkimien 11 ja 12 tekemiseksi johtaviksi vastusten R7 ja R8 välisen jaetun jännitteen määräämällä hilaetujännitteellä. Tämän seurauksena kondensaattorit C1 ja C2 alkavat purkautua ja ne nollautuvat varattavaan tilaan. Tämän jälkeen avataan liipaisukytkin 14. Kun komparaattorin 10 lähtö on ylemmällä tasolla ($V_2 < V_r$), analogiakytkin 7 tulee johtavaksi, niin että pulssivärähtelylähteen 5 värähtelypulssi syötetään valonlähetyksen ohjainpiirille, jonka transistorit 8 ja 9 muodostavat. Valoa emittoivaa laitetta 6 käytetään siten jaksottaisesti pulssivärähtelylähteestä tulevan värähtelypulssin ohjaamana ajoittaisen valonlähetyksen suorittamiseksi. Valoa emittoivan laitteen 6 ajoittaisen valonlähetyksen lähettämä valo tulee savunilmaisun valoilmaisinlaitteelle 1 ilmaisuvalona L1 savunilmaisutilan Z läpi, johon savu voi päästä. Tämä lähetetty valo tulee samanaikaisesti valoilmaisinlaitteelle 2 vertailuvalona L2 savunilmaisutilan Z läpi kulkematta. Tämän seurauksena fotojohtava virta voi kulkea vertailuvalon L2 valaiseman valoilmaisinlaitteen 2 kautta kondensaattorin C2 varaamiseksi. Sa-

manaikaisesti fotojohtava virta voi kulkea ilmaisuvalon L1 valaiseman valoilmaisinlaitteen 1 kautta kondensaattorin C1 varaamiseksi valonvastaanottoaikajakson ajan. Kondensaattorit C1 ja C2 varautuvat siten valoa emittoivan laitteen 6 jokaisella ohjauskerralla asianomaisten fotojohtavien virtojen mukaisesti fotovirtojen tallentamiseksi niihin kumulatiivisesti.

Näiden ajoittaisten valonlähetysten toiston jälkeen kondensaattoriin C2 kumulatiivisesti tallennettu varausjännite V2 nousee saavuttaen komparaattorin 10 vertailujännitteen Vr aikajakson T1 kuluttua. Komparaattorin 10 lähtö kääntyy tällöin ylemmältä tasolta alemmalle tasolle. Tämä lähdön kääntyminen tekee analogiakytkimen 7 johtamattomaksi valoa emittoivan laitteen 6 valonlähetysohjauksen pysäyttämiseksi. Tämän valonlähetysohjauksen lopettamisen jälkeen kondensaattorit C1 ja C2 pitävät valonlähettyksen lopetushetkellä vallitsevat omat varausjännitteensä V1 ja V2.

Toisaalta invertteri 18 inverttoi komparaattorin 10 alempitasoisen lähdön tehden analogiakytkimen 16 johtavaksi.

Jos tällöin savunilmaisutilassa ei ole savua, valoilmaisinlaitteet 1 ja 2 vastaanottavat ilmaisuvaloa L1 ja vastaavasti vertailuvaloa L2 yhtäsuuret valomäärät. Kondensaattorien C1 ja C2 kumulatiivisia varautuneita määriä osoittavat varausjännitteet V1 ja V2 ovat keskenään yhtäsuuria. Koska komparaattori 15 on asetettu kääntämään lähtönsä alemmalle tasolle, kun varautuneet jännitteet V1 ja V2 ovat yhtä suuria, liipaisukytkin 14 suljetaan ennalta määrätyn ajan kuluttua ja kondensaattorit C1 ja C2 alkavat purkautua ja tulevat siten nolatuiksi.

Jos savunilmaisutilassa Z on savua, savu vaimentaa ilmaisuvaloa L1 ja kondensaattorin C1 varautunut jännite V1 on pienempi kuin kondensaattorin C2 varautunut jännite. Tämän seurauksena komparaattori 15 kehittää ylempitasoisen lähdön. Tämä

ylempitasoinen lähtö tekee analogiakytkimen 16 johtavaksi, niin että analogiakytkin 17 tulee johtavaksi komparaattorin 15 ylempitasoisen lähdön vaikutuksesta. Pulssivirtalähde 20 on kytketty sarjaan ensimmäisen kondensaattorin C1 kanssa vastuksen R10 ja analogiakytkimen 17 kautta.

Heti, kun valonlähetys on päättynyt, pulssivirtalähteen 20 pulssivirta syötetään vain kondensaattorille C1. Samalla kun kondensaattorin C2 varautunut jännite V2 pidetään valonlähteyksen päättyessä vallinneella tasolla, pulssivirta alkaa varata vain kondensaattoria C1 sen varautuneen jännitteen V1 nostamiseksi. Kondensaattoria C1 sen varautuneen jännitteen nostamiseksi varaava pulssivirta syötetään myös samanaikaisesti laskurille 21 kondensaattorin C3 kautta pulssien lukumäärän laskemiseksi. Kun pulssivirran kumulatiivisen varaamisen kondensaattoriin C1 varaama jännite V1 tulee yhtä suureksi kuin kondensaattorissa C2 pidetty varautunut jännite V2 hetkellä T2, komparaattorin 15 lähtö kääntyy alemmalle tasolle.

Tämä siirtää analogiakytkimen 17 estotilaan ja kondensaattori C1 erotetaan pulssivirtalähteestä 20. Laskurin 21 senhetkinen laskentalukumäärä on verrannollinen kondensaattoreiden C2 ja C1 varautuneiden jännitteiden väliseen erotukseen (ΔV), kun valonlähetys on loppunut. Tästä laskurin 21 laskenta-arvosta lasketaan savun pitoisuus tai tiheys tai ekstinktio (%/m).

Lisäksi komparaattorin 15 lähdön kääntyessä alemmalle tasolle ei-esitetty ajoituksenohjauspiiri sulkee hetkellisesti liipaisukytkimen 14 kondensaattorien C1 ja C2 purkauksen aikaansaamiseksi seuraavan ilmaisujakson aloittamista varten.

Seuraavassa tarkastellaan kuvion 2 aikakaaviota kompensointitoiminnan selittämiseksi, kun valoa emittoivan laitteen valon emissiomäärä alenee.

Kun valoa emittoiva laite 6 ohjataan lähettämään valoa tilanteessa, jossa savunilmaisutilaan tulee savua tietyllä savutiheydellä, kondensaattoreiden C1 ja C2 varausjännitteet nousevat oleellisesti lineaarisesti. Jos valoa emittoivan laitteen 6 valoemissiomäärä ei muutu laitteen materiaalien vanhenemisesta tai ympäristön lämpötilan muutoksista johtuen, varautunut jännite vaihtelee kuviossa 2(a) esitetyllä tavalla. Jos sitä vastoin tällaista valoa emittoivan laitteen valoemissiomäärän muuttumista esiintyy, varautunut jännite vaihtelee kuviossa 2(b) esitetyllä tavalla. Jos valoa emittoivana laitteena 6 käytetään infrapunaista LEDiä (GaAlAs infrapunaista valoa emittoiva laite), ympäristön lämpötilan vaihteluun liittyy kuviossa 3 esitetty seurauksena oleva emittoidun infrapunavalon intensiteetin muuttuminen.

Jos tällöin oletetaan, että valoa emittoivan laitteen 6 valoemissiomäärä alenee valoa emittoivan laitteen 6 vanhenemisesta tai ympäristön lämpötilan vaihtelusta johtuen ja ilmaisuvalo L1 pienenee arvoon L1a ja vertailuvalo L2 pienenee arvoon L2a, valolähdöt, jotka voidaan saavuttaa valoa emittoivan laitteen yhdellä valonlähetysohjauksella, kondensaattoreiden C1 ja C2 varaamiseksi pienenevät valonemissiomäärän alenemisen mukaisesti.

Valoa emittoivan laitteen 6 valonlähetysohjausta toistetaan, kunnes kondensaattorin C2 varautunut jännite V2 saavuttaa komparaattorin 10 vertailujännitteen V_r hetkellä $T1'$. Aika $T1'$ on pidempi kuin aika $T1$, joka saadaan alkuperäisissä olosuhteissa, joissa valoemissiomäärän alentumista ei ole syntynyt. Kun varautunut jännite V2 saavuttaa vertailujännitteen V_r , valonlähetysohjaus lopetetaan. Valonlähetysohjauksen ja varautuneen jännitteen välisen riippuvuuden osoittavan suoran kaltevuus on tässä tapauksessa loivempi, kuten kuviossa 2(b) on esitetty. Aika, ($T1'$), joka kondensaattorin C2 varautuneelta jännitteeltä V2 kuluu vertailujännitteen V_r saavuttamiseen, pitenee valonemissiomäärän pienenemisestä johtuen alkuperäisten

olosuhteiden aikaan T_1 verrattuna. Vastaanotetun valon kokonaismäärä aikana T_1 alkuperäisissä olosuhteissa ja aikana T_1' edellä mainituissa erityisissä olosuhteissa ovat yhtä suuria.

Edellä selitetyistä syistä, vaikka valoa emittoivan laitteen valonemissiomäärä pienenee, varautuneet jännitteet V_1 ja V_2 , jotka pidetään kondensaattoreissa C_1 ja C_2 , kun valonlähetysohjaus lopetetaan sen seurauksena, että kondensaattorin C_2 varautunut jännite V_2 on saavuttanut vertailujännitteen, eivät muutu valonemissiomäärän muutoksesta huolimatta. Savusta johtuvaan ekstinktio on vaikuttaa siten vain savun tiheys tai pitoisuus, vaikka valon emissiomäärä alenee. Siten, jos kondensaattorin C_2 varaamista jatketaan, kunnes kondensaattorin C_2 varautunut jännite saavuttaa vertailujännitteen V_r olosuhteissa, joissa savunilmaisutilassa Z on savua, kondensaattorin C_1 varautunut jännite on yhtä suuri kuin jännite V_1 olosuhteissa, joissa valonemissiomäärä ei ole alentunut. Jännitteiden ero ΔV on siten sama huolimatta valon emissiomäärän muutoksesta. Varausaika $T_2 - T_1$, $T_2' - T_1'$ kondensaattorin C_1 jännite-erolle V on vakio.

Tässä yhteydessä on huomattava, että kondensaattoreille C_1 ja C_2 tulevat valolähdöt voivat mahdollisesti sisältää ulkoisesta häiriövalosta johtuvia kohinasignaaleita. Positiivinen ja negatiivinen komponentti kuitenkin kumoavat toisensa kondensaattoreiden C_1 ja C_2 varauksessa. Kohinan mahdollinen vaikutus voidaan siten jättää huomiotta.

Vaikka esillä olevassa suoritusmuodossa vertailuvälineenä käytetään käytetään esitetyllä tavalla komparaattoria 15, se voidaan korvata differentiaalivahvistinpiirillä. Tässä tapauksessa kondensaattoreiden C_1 ja C_2 välinen jännite-ero (ΔV) ilmaistaan savun määrän ilmaisusignaalin analogisen suureen muodossa.

Kuvio 4 on piirikaavio, joka esittää esillä olevan keksinnön toista suoritusmuotoa. Tässä suoritusmuodossa on vältetty valoilmaisinlaitteen vuotovirrasta johtuvat mahdolliset virheet kondensaattoreiden varausjännitteissä.

Savunilmaisun valoilmaisinlaite 1 ja vertailuvaloilmaisinlaite 2 voivat sallia pienten virtamäärien vuotamisen, jotka riippuvat laitteiden laadusta, jotka voivat olla esimerkiksi valodiodeja, jopa olosuhteissa, joissa valoa emittoivalta laitteelta ei tule niihin valoa. Nämä vuotovirrat saattavat estää valolähtöjen tarkan kumulatiivisen varaamisen. Tämän ongelman välttämiseksi yhteiseen tehonsyöttölinjaan, joka syöttää syöttöjännitteen $+V_c$ savunilmaisun valoilmaisinlaitteelle 1 ja vertailuvaloilmaisinlaitteelle 2, on sijoitettu analogiakytkin 25, jonka muodostaa FET. Analogiakytkin 25 on ominaisuuksiltaan käänteinen analogiakytkimeen 7 verrattuna. Analogiakytkimen 7 lähtö johdetaan analogiakytkimen 25 hilalle. Värähtelypulssi pulssioskillaattorilta 5 syötetään FETin 25 muodostaman analogiakytkimen hilalle. Analogiakytkin 25 kytketään johtavaksi vain valonlähetysohjauksen aikana ja se pidetään johtamattomana sinä aikana kun valon lähetystä ei suoriteta valoilmaisinlaitteiden 1 ja 2 vuotovirtojen estämiseksi varautumasta kondensaattoreihin C1 ja C2.

Tämän suoritusmuodon muu kokoonpano on oleellisesti samanlainen kuin kuviossa 1 esitetty ensimmäinen suoritusmuoto paitsi, että valonlähetyksen ohjauspiiri muodostuu PNP-transistoreista 8a ja 9a.

Kuvio 5 esittää esillä olevan keksinnön vielä erästä suoritusmuotoa. Tässä suoritusmuodossa on lisäksi lämpötilakompensointia varten toinen valoilmaisinlaite, joka vastaanottaa valoa emittoivalta laitteelta 6 valoa, joka ei kulje savunilmaisutilan kautta, samoin kuin vertailuvaloilmaisinlaitteen 2 tapauksessa.

Aluksi selitetään tämän suoritusmuodon kokoonpano, 35 on valoa emittoiva laite, joka muodostuu tässä suoritusmuodossa esitetyllä tavalla lampusta. Valonlähetyksen ohjainpiiriä, joka muodostuu operaatiovahvistimesta 36 ja transistorista 37, käytetään valonlähetyksen ohjainvälineenä.

Operaatiovahvistimen 36 (+)-tuloon syötetään ennalta määrätty lukumäärä valonlähetyksen ohjauspulsseja jokaisella ilmausjaksolla napaan G2 kytketyltä värähtelypiiriltä 45. Värähtelypiiriltä 45 tulevana värähtelypulsseina käytetään esimerkiksi 10 valonlähetyksen ohjauspulssin jonoa. Tämä voidaan aikaansaada syöttämällä värähtelylähtö JA-portin yhteen tuloon ja pitämällä JA-portin toinen tulo ylemmällä tasolla vain sen ajan, jolloin 10 valonlähetyksen ohjauspulssia annetaan.

Operaatiovahvistimen 36 lähtö on kytketty transistorin 37 kannalle. Transistorin kollektori on kytketty valoa emittoivalla laitteelle 35 virranrajoitusvastuksen R22 kautta.

Vaikka esitetyssä suoritusmuodossa käytetään valoa emittoivana laitteena lampua, sen tilalla voidaan käyttää valoa emittoivaa diodia.

Valoa emittoivan laitteen 35 ja savunilmaisun valoilmalaisu-laitteen 31 järjestely on samanlainen kuin kuviossa 1 esitetyssä suoritusmuodossa.

Kuviossa 5 34 on lämpötilakompensoinnin valoilmalaisinlaite. Tämä valoilmalaisinlaite 34 ja vertailuvaloilmalaisinlaite 32 on sijoitettu siten, että ne vastaanottavat valoa emittoivalta laitteelta 35 valoa sen kulkematta savunilmaisutilan Z kautta. Samoin kuin edellisissä suoritusmuodoissa valoilmalaisinlaitteet 32 ja 34 voidaan kytkeä valoa emittoivaan laitteeseen 35 optisten kuitujen välityksellä.

Lämpötilakompensoinnin valoilmaisinlaite 34 on kytketty sarjaan vastuksen R23 kanssa ja valoilmaisimen 34 ja vastuksen R23 yhteinen piste on kytketty valonlähetyksen ohjauspiiriin sisältyvän operaatiovahvistimen 36 (-)-navan tulonapaan. Lämpötilakompensoinnin valoilmaisinlaite 34, joka on sovitettu vastaanottamaan vertailuvalon L1, ja operaatiovahvistimen 36 vahvistuksensäätöpiiri, joka sisältää vastuksen 23, muodostavat lämpötilakompensointivälineen.

Ensimmäisenä muistivälineenä oleva kondensaattori C12 on kytketty sarjaan vertailuvaloilmaisinlaitteen 32 kanssa, joka vastaanottaa vertailuvalon L2 valoa emittoivalta laitteelta 35. Toisena muistivälineenä oleva kondensaattori C11 on kytketty sarjaan savunilmaisuvaloilmaisinlaitteen 31 kanssa, joka vastaanottaa savunilmaisuvalon L1 valoa emittoivalta laitteelta savunilmaisutilan Z kautta.

Kondensaattorit C12 ja C11 on sovitettu tallentamaan kumulatiivisesti valolähdöt, jotka perustuvat ilmaisuvaloon L2 ja vertailuvaloon L1, jotka on vastaanotettu valoa emittoivan laitteen 35 valonlähetysohjauskertojen ennalta määrätyn lukumäärän aikana.

Kondensaattorin C12 varautunut jännite syötetään komparaattorin 38 (+)-tulonapaan. Kondensaattorin C11 varautunut jännite syötetään komparaattorin 38 (-)-tulonapaan. Jos kondensaattorin C12 varautuneeksi jännitteeksi oletetaan V12 ja kondensaattorin C11 varautuneeksi jännitteeksi oletetaan V11, komparaattori 38 antaa ylemmän tason lähdön, kun $V12 > V11$.

Komparaattorin 38 lähtö syötetään kolmituloiseen JA-porttiin 39. Toinen JA-portin jäljellä olevista tuloista on kytketty kello-oskillaattorin 40 lähtöön. JA-portin jäljellä oleva tulo on otettu ulos navaksi G3. Napa G3 siirtyy ylemmälle tasolle sillä hetkellä, kun ennalta määrätty lukumäärä valoa emittoivan laitteen 5 valonlähetysohjauskertoja on suoritettu

JA-portin 39 sallintaa varten. Täsmällisemmin esitettynä sen jälkeen, kun ennalta määrätyn valonlähetysohjauspulssien lukumäärän syöttäminen operaatiovahvistimen 36 napaan G2 on päätynyt, JA-portin 39 napa G siirretään ylemmälle tasolle ennalta määrätyn savunilmaisujakson ajaksi.

JA-portin 39 lähtö syötetään jännite-virtamuuntimelle (jota seuraavassa kutsutaan "V-I-muuntimeksi") 41. Tämä V-I-muunnin 41 muuntaa kello-oskillaattorin 40 kellopulssilähdön virtapulssiksi. V-I-muuntimen 41 lähtö on kytketty kondensaattorille C11. Tästä johtuen V-I-muuntimen 41 virtapulssi varaa myös kondensaattoria C11. JA-portin 39 lähtö syötetään lisäksi laskurille 42. Laskuri 42 laskee JA-portilta 39 tulevia kellopulsseja.

Kondensaattorien C11 ja C12 rinnalle on kytketty analogiakytkimet, jotka kumpikin muodostuvat FETistä. Kun napaan G1 syötetään ohjauspulssi jokaisella ilmaisujaksolla, analogiakytkimet 43 ja 44 kytkeytyvät johtaviksi kondensaattorien C11 ja C12 purkamiseksi niiden nollaamista varten.

Seuraavassa selitetään kuviossa 5 esitetyn suoritusmuodon toiminta.

Kun savunilmaisutilaan Z ei tule savua, valoa emittoivan laitteen 35 valonlähetysohjauksesta aiheutuvat vertailuvalon L2 ja savunilmaisuvälo L1 valomäärät ovat yhtä suuria. Myös savunilmaisun valoilmaisinlaitteen 31 ja vertailuvaloilmaisinlaitteen 32 valolähtöjä kumulatiivisesti tallentavien kondensaattorien C11 ja C12 varautuneet jännitteet V11 ja V12 ovat yhtä suuria. Siten, kun ennalta määrätty lukumäärä valonlähetysohjauskertoja on suoritettu, komparaattorin 38 lähtö on alemmalla tasolla ja JA-portti 39 on estotilassa. Tämän seurauksena kondensaattorin C11 varaamista kellopulssien vaikutuksesta ei suoriteta. Laskurin 42 laskenta-arvo on nolla ja todetaan, että ilmaisutilaan Z ei tule savua.

Jos savunilmaisutilaan Z tulee savua, savunilmaisuväli L1, joka on saatu ennalta määrättyllä valoa emittoivan laitteen 35 ajoittaisten valonlähetysohjaustoimintojen lukumäärällä, vaihtuu savun tiheyden tai pitoisuuden mukaisesti. Kondensaattorin C12 varattu jännite V12 kasvaa lineaarisesti tietyllä kaltevuudella valonlähetysjakson T1 aikana valonlähetyskertojen lukumäärän kasvun mukana, koska savun tunkeutuminen savunilmaisutilaan Z ei vaikuta jännitteeseen 12. Samalla kondensaattorin C11 varautunut jännite V11 pienenee tulevan savun määrän mukaisesti. Varautuneen jännitteen V11 nousunopeus on siten pienempi kuin kondensaattorin C12 varautuneen jännitteen V12 nousunopeus. Tämän seurauksena varautuneisiin jännitteisiin on syntynyt ero ΔV hetkellä T1, kun valonlähetysohjaus lopetetaan.

Tästä varautuneiden jännitteiden erosta ΔV johtuen komparaattorin 38 lähtö on ylemmällä tasolla hetkellä T1, kun valoa emittoivan laitteen 35 valonlähetysohjaus lopetetaan. Jos nappi G3 asetetaan tällä hetkellä ylemmälle tasolle, tällöin JA-portti 39 tulee sallintatilaan kellopulsseiden syöttämiseksi kello-oskillaattoriin 40 V-I-muuntimelle 41. Tämän seurauksena kondensaattorille C11 tulee kellopulsseja vastaavia virtapulsseja, jotka aloittavat kondensaattorin C11 varaamisen kellopulsseilla hetkestä T1.

Kun kellopulsseiden kondensaattoriin C11 varaama jännite V11 saavuttaa kondensaattoriin C12 varautuneen jännitteen V12, ts. vertailujännitteen V_r , hetkellä T2, komparaattorin 38 lähtö putoaa alemmalle tasolle asettaen JA-portin 39 estotilaan. Siten kondensaattorin C11 varaaminen kellopulsseilla päättyy.

Näissä toiminnoissa laskuri 42 laskee JA-portin 39 hetkien T1 ja T2 välisenä aikana antamat kellopulsset ja laskurin 42 laskenta-arvo sillä hetkellä, kun kellopulsseiden antaminen pysäytetään hetkellä T2, vastaa savunilmaisutilaan Z tulevan savun määrää. Savun tiheys tai pitoisuus ja ekstinktio (%/m) lasketaan siten laskurin 42 laskenta-arvosta.

Kun ennalta määrätty ilmaisujakso päättyy ekstinktion jne. laskurin 42 laskenta-arvoon perustuen suoritettun laskennan suorittamisen jälkeen, analogiakytkinten 43 ja 44 napaan G1 syötetään palautuspulssi kondensaattorien C11 ja C12 purkamiseksi niiden nollaamista varten. Tämän jälkeen toistetaan samanlainen savunilmaisukäsittely syöttämällä valonlähetyksen ohjauspulssi napaan G2.

Toisaalta, jos valoa emittoivan laitteen 35 valon emissiomäärä muuttuu esimerkiksi ympäristön lämpötilan vaihteluista johtuen, operaatiovahvistimelle 36 suoritetaan vahvistuksen säätö lämpötilakompensoinnin valoilmaisinlaitteen 34 valolähdön vaihtelun perusteella. Täsmällisemmin esitettynä, jos ympäristön lämpötila vaihtelee, operaatiovahvistimen 36 invertoitu lähtö tulee suuremmaksi ja suorittamalla tämän vahvistuksen säätö valoa emittoivan laitteen 35 valoemissio pidetään vakiona lämpötilakompensoinnin valoilmaisinlaitteen 34 valolähdön perusteella muiden valoilmaisinlaitteiden kannalta riippumatta mahdollisesta ympäristön lämpötilan vaihtelusta. Valolähtö pysyy siten muuttumattomana valoilmaisinlaiden kannalta ympäristön lämpötilan mahdollisesta vaihtelusta riippumatta, mikä varmistaa savun tiheyden tai pitoisuuden tarkan mittauksen.

Lisäksi esillä olevassa keksinnössä valonlähetyisaika asetetaan vakioksi, niin että kondensaattoreihin C11 ja C12 valoilmaisinlaitteiden 31 ja 32 kautta varautuvan vuotovirran vaikutusta voidaan rajoittaa tietyissä puitteissa. Siten, vaikka valon emissiomäärä laskee, vuotovirtojen vaikutukset tiheysmittaukseen voidaan jättää edullisesti huomiotta.

Kuitenkin on huomattava, että napaan G1 voidaan syöttää palautuspulssi sillä hetkellä, kun komparaattorin 38 lähtö puotaa ylemmältä tasolta alemmalle tasolle ja kondensaattorin

C11 varaaminen kellopulsseilla lopetetaan, seuraavan valonlähetysohjaustoimituksen käynnistämiseksi. Savun tiheys tai pitoisuus ja ekstinktio lasketaan tässä tapauksessa valonlähetysohjauksen seuraavalla jaksolla edellisellä jaksolla saadun laskurin 42 laskenta-arvon perusteella.

Vaikka edellä olevissa suoritusmuodoissa vertailuvalon ja savunilmaisuvalon valolähdöt varataan kumulatiivisesti kondensaattoreihin, valolähdöt voidaan muuntaa digitaalisiksi signaaleiksi ja tallentaa kumulatiivisesti muisteihin. Tässä tapauksessa kumulatiivisesti tallennettuihin valotietoihin perustuva savun määrien laskentakäsittely suoritetaan myös digitaalisessa muodossa savun tiheyden tai pitoisuuden ja ekstinktion saamiseksi valonlähetyksen pysäytyshetkellä vallitsevien signaalien välisen erotuksen mukaisesti.

Lisäksi edellä olevissa suoritusmuodoissa valoa emittoivaa laitetta ohjataan ajoittaisesti ennalta määrätyn valonlähetyshetken lukumäärän suorittamiseksi jokaisella ilmaisujaksolla, mutta valonlähetyksen voi myös olla ajoittaisen sijasta jatkuva. Tässä tapauksessa valonlähtöjä summataan samalla tavoin kumulatiivisesti.

Vaikka kaikissa edellä esitetyissä suoritusmuodoissa on käsitelty savunilmaisuun tarkoitettua ilmaisinta, esillä olevaa keksintöä voidaan luonnollisesti soveltaa muun kaasun tai höyryn tiheyden tai pitoisuuden ilmaisuun. Esimerkiksi kaasun ilmaisussa valonlähteenä voidaan käyttää laservaloa ja kaasun absorptiospektrin ilmaisevaa valoilmaisinlaitetta voidaan käyttää.

Valoa emittoiva laite voidaan peittää ulkoputkella ja tämän ulkoputken ulko- tai sisäpinnalle voidaan kiinnittää valoilmaisinlaite, kuten valokenno. Ilmaisinta voidaan tässä tapauksessa konstruoida edullisesti erittäin tiivisrakenteiseen muotoon. Tämän ilmaisimen järjestely on esitetty kuviossa 6.

Kuviossa 6 viitenumero 50 on alusta, 51 on ulkoputki, joka sisältää sisällään valoa emittoivan laitteen, 52 on valoilmaisin ilmaisu varten ja 53 on valokenno, jota voidaan käyttää vertailuun tai lämpötilakompensointiin. Ulkoputken 51 ja valoilmaisinlaitteen 52 väli voidaan pienentää noin 5 cm suuriseksi. Kuvion 6 järjestelyä voidaan käyttää myös silloin, kun valoa emittoivana laitteena käytetään lamppua.

Kuvioiden 1 tai 4 ja 5 piirit sisältävät laitteet voidaan yhdistää yhteen piiriin keksinnön halutun tavoitteen saavuttamiseksi.

Patenttivaatimukset

1. Vaimennustyyppinen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että se ilmaisee ja määrää tilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden tilassa olevan kaasun tai höyryn aiheuttaman valon vaimentumisen perusteella, joka ilmaisin käsittää:

teholähteen,

valoa emittoivan laitteen,

ohjainvälineen valoa emittoivan laitteen ohjaamiseksi jaksotaisesti lähettämään valoa, ensimmäisen valoilmaisinlaitteen, joka on sijoitettu asemaan, jossa se voi vastaanottaa valoa mainitusta valoa emittoivasta laitteesta, ja joka muodostaa kaasun- tai höyrynilmaisutilan itsensä ja valoa emittoivan laitteen välille,

toisen valoilmaisinlaitteen, joka on sijoitettu asemaan, jossa se voi vastaanottaa valoa mainitusta valoa emittoivasta laitteesta, ja joka vastaanottaa mainittua valoa sellaisissa olosuhteissa, että kaasu tai höyry ei tule sen ja valoa emittoivan laitteen väliin,

ensimmäisen muistivälineen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti mainitulta ensimmäiseltä valoilmaisinlaitteelta, toisen muistivälineen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti mainitulta toiselta valoilmaisinlaitteelta, ja

määritysvälineen, joka ilmaisee ensimmäisen ja toisen muistivälineen kumulatiivisten tallennettujen arvojen välisen eron, kun mainittu valoa emittoiva laite lopettaa valon lähetyksensä, ja määrää tilassa olevan mainitun kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden mainitun ilmaistun erotuksen perusteella.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vaimennustyyppinen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että mainitut muistivälineet ovat kondensaattoreita, joilla on oleellisesti samanlaiset ominaisuudet, ja mainittu määritysväline sisältää vertailuvälineen, joka vertaa varattuja määriä kondensaattoreiden välillä erotuksen määrittämiseksi.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen vaimennustyyppinen ilmaisain, tunnettu siitä, että mainittu määrittäsväline käsittää lisäksi varausvälineen ensimmäisen kondensaattorin varaamiseksi mainitun vertailuvälineen ilmaiseman kumulatiivisten tallennettujen arvojen välisen erotuksen perusteella ja laskentavälineen mainitun varausvälineen varausajan laskemiseksi tiheyden tai pitoisuuden määrittämiseksi varausajan perusteella.

4. Vaimennustyyppinen ilmaisain, tunnettu siitä, että se ilmaisee ja määrittää tilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden tilassa olevan kaasun tai höyryn aiheuttaman valon vaimentumisen perusteella, joka ilmaisain käsittää:
 teholahteen,
 valoa emittoivan laitteen,
 ohjainvälineen mainitun valoa emittoivan laitteen ohjaamiseksi jaksottaisesti suorittamaan valon lähetystä,
 ensimmäisen valoilmaisinlaitteen, joka on sijoitettu asemaan, jossa se voi vastaanottaa valoa mainitulta valoa emittoivalta laitteelta, ja joka muodostaa kaasun- tai höyrynilmaisutilan itsensä ja valoa emittoivan laitteen välille,
 toisen valoilmaisinlaitteen, joka on sijoitettu asemaan, jossa se voi vastaanottaa valoa mainitulta valoa emittoivalta laitteelta, ja joka vastaanottaa mainittua valoa sellaisissa olosuhteissa, että kaasu tai höyry ei tule sen ja valoa emittoivan laitteen väliin,
 ensimmäisen muistivälineen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti mainitulta ensimmäiseltä valoilmaisinlaitteelta,
 toisen muistivälineen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti mainitulta toiselta valoilmaisinlaitteelta,
 keskeytysvälineen mainitun toisen muistivälineen kumulatiivisen tallennetun arvon ilmaisemiseksi mainitun valoa emittoivan laitteen valonlähetysohjauksen keskeyttämiseksi, kun mai-

nittu tallennettu arvo saavuttaa ennalta määrätyn arvon, ja määrittämisvälineen, joka määrittää mainitussa ilmaisutilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden ensimmäisen ja toisen muistivälineen kumulatiivisten tallennettujen arvojen välisen erotuksen perusteella, kun mainittu valoa emittoiva laite lopettaa valon lähetyksensä.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen vaimennustyyppinen ilmaisin, tunnettu siitä, että mainitut muistivälineet ovat kondensaattoreita, joilla on oleellisesti samanlaiset ominaisuudet, ja mainittu määrittämisväline sisältää vertailuvälineen, joka vertaa varattuja määriä kondensaattoreiden välillä erotuksen määrittämiseksi.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen vaimennustyyppinen ilmaisin, tunnettu siitä, että mainittu määrittämisväline käsittää lisäksi varausvälineen ensimmäisen kondensaattorin varaamiseksi mainitun vertailuvälineen ilmaiseman kumulatiivisten tallennettujen arvojen välisen erotuksen perusteella ja laskentavälineen mainitun varausvälineen varausajan laskemiseksi tiheyden tai pitoisuuden määrittämiseksi varausajan perusteella.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen vaimennustyyppinen ilmaisin, tunnettu siitä, että pysäytysväline sisältää vertailuvälineen, mainitun vertailuvälineen verratessa mainitun teholähteen jännitettä ja toisen kondensaattorin jännitettä ja antaessa signaalin valonlähetyksen ohjainvälineen suorittaman, valoa emittoivan laitteen valonlähetysohjauksen lopettamiseksi, kun mainittu varautunut jännite saavuttaa mainitun teholähteen jännitteen.

8. Vaimennustyyppinen ilmaisin, tunnettu siitä, että se ilmaisee ja määrittää tilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden tilassa olevan kaasun tai höyryn aiheuttaman valon vaimentumisen perusteella, joka ilmaisin käsittää:

teholähteen,
 valoa emittoivan laitteen,
 ohjainvälineen mainitun valoa emittoivan laitteen ohjaamiseksi jaksottaisesti suorittamaan valonlähetystä ennalta määrätyn aikajakson ajan, ensimmäisen valoilmaisinlaitteen, joka on sijoitettu asemaan, jossa se voi vastaanottaa valoa mainitulta valoa emittoivalta laitteelta, ja joka muodostaa kaasun- tai höyrynilmaisutilan itsensä ja valoa emittoivan laitteen välille,

toisen ja kolmannen valoilmaisinlaitteen, jotka kumpikin on sijoitettu asemaan, jossa ne voivat vastaanottaa valoa mainitulta valoa emittoivalta laitteelta ja jotka vastaanottavat mainittua valoa sellaisissa olosuhteissa, että kaasu tai höyry ei tule niiden ja valoa emittoivan laitteen väliin, ensimmäisen muistivälineen mainitun ensimmäisen valoilmaisinlaitteen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti, toisen muistivälineen mainitun toisen valoilmaisinlaitteen valolähtöjen tallentamiseksi kumulatiivisesti, valonlähteyksen ohjausvälineen valoa emittoivan laitteen valonemissiomäärän muttamiseksi mainitun kolmannen valoilmaisinlaitteen valolähdön perusteella, niin että mainitun toisen ja mainitun kolmannen valoilmaisinlaitteen valolähdöt voivat olla oleellisesti yhtä suuria, määrittysvälineen, joka määrää mainitussa ilmaisutilassa olevan kaasun tai höyryn pitoisuuden tai tiheyden ensimmäisen ja toisen muistivälineen kumulatiivisten tallennettujen arvojen välisen erotuksen perusteella, kun mainittu valoa emittoiva laite lopettaa valon lähetyksensä.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen vaimennustyyppinen ilmaisinsin, t u n n e t t u siitä, että mainitut muistivälineet ovat kondensaattoreita, joilla on oleellisesti samanlaiset ominaisuudet, ja mainittu määrittysväline sisältää vertailuvälineen, joka vertaa varattuja määriä kondensaattoreiden välillä erotuksen määrittämiseksi.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen vaimennustyyppinen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että mainittu määrittäsväline käsittää lisäksi varausvälineen ensimmäisen kondensaattorin varaamiseksi mainitun vertailuvälineen ilmaiseman kumulatiivisten tallennettujen arvojen välisen erotuksen perusteella ja laskentavälineen mainitun varausvälineen varausajan laske-
miseksi tiheyden tai pitoisuuden määrittämiseksi varausajan perusteella.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen vaimennustyyppinen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että valonlähetyksen ohjausväline on differentiaalivahvistin, jolle syötetään mainittua valoa emittoivaa laitetta ohjainvälineen avulla ohjaava jännite ja kolmannen valoilmaisinelaitteen valolähtöjännite ja joka antaa jännitteiden väliseen erotukseen kääntäen verrannollisen signaalin mainitun valoa emittoivan laitteen ohjaamiseksi.

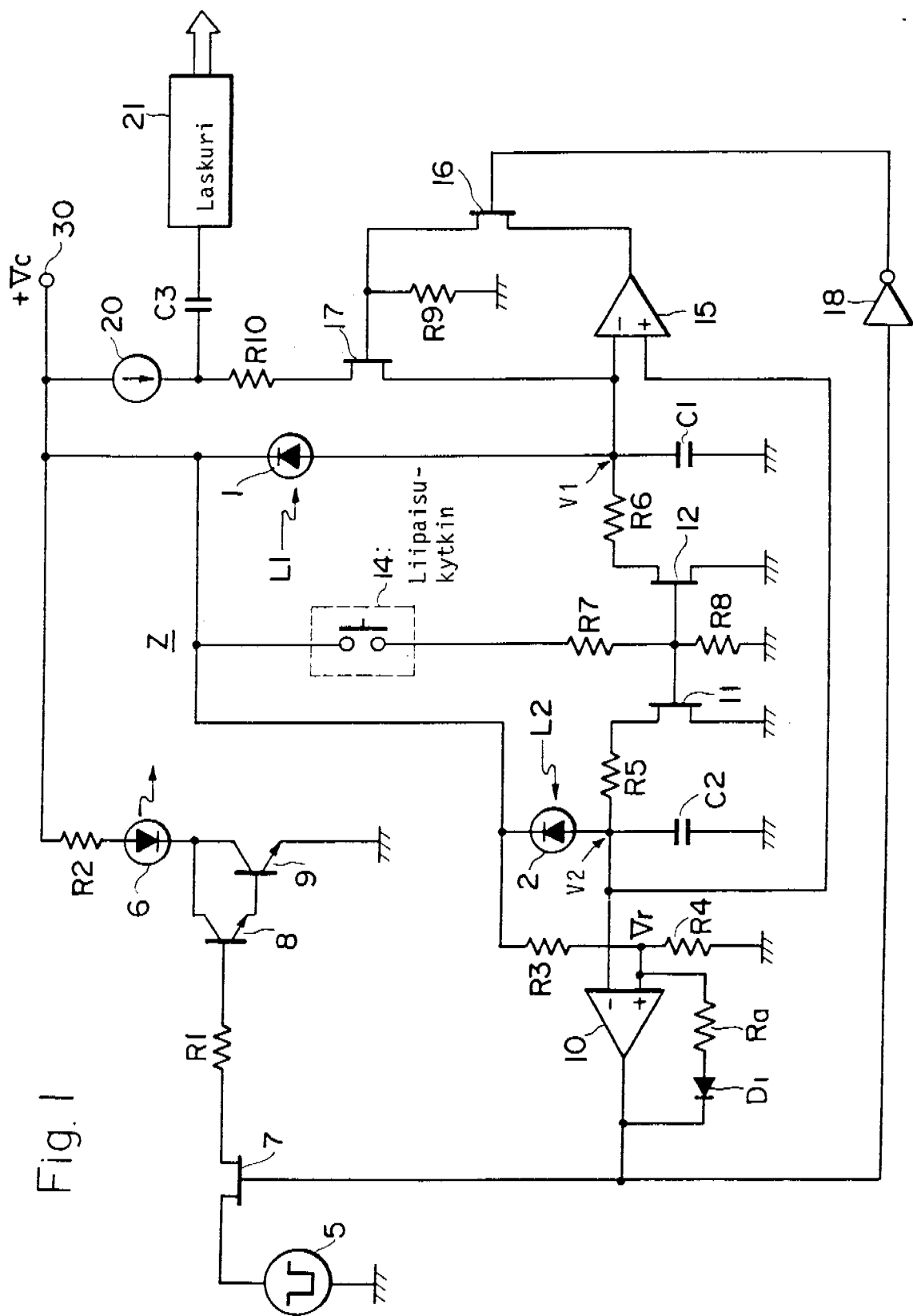
[illegible]

Fig. 2(a)

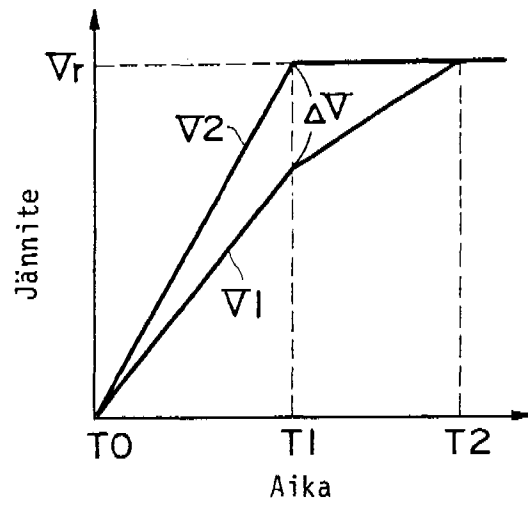


Fig. 2(b)

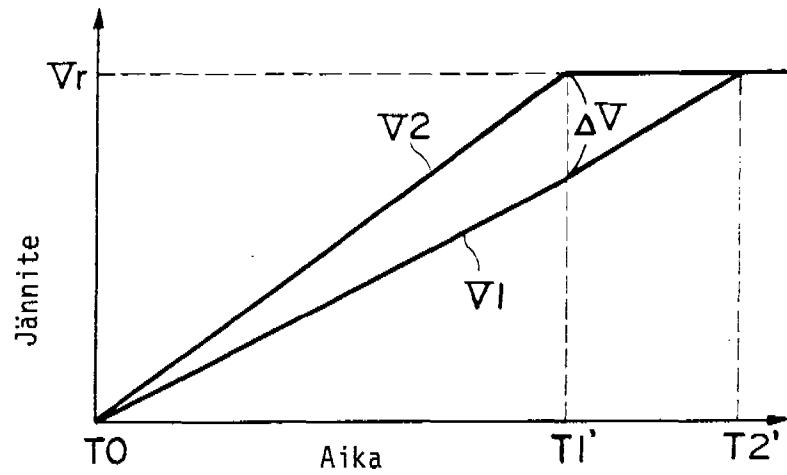


Fig. 3

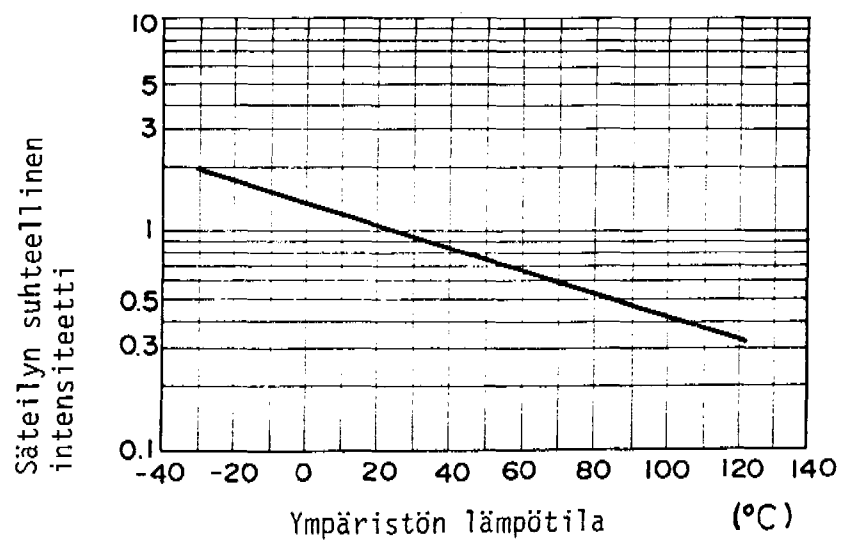


Fig.4

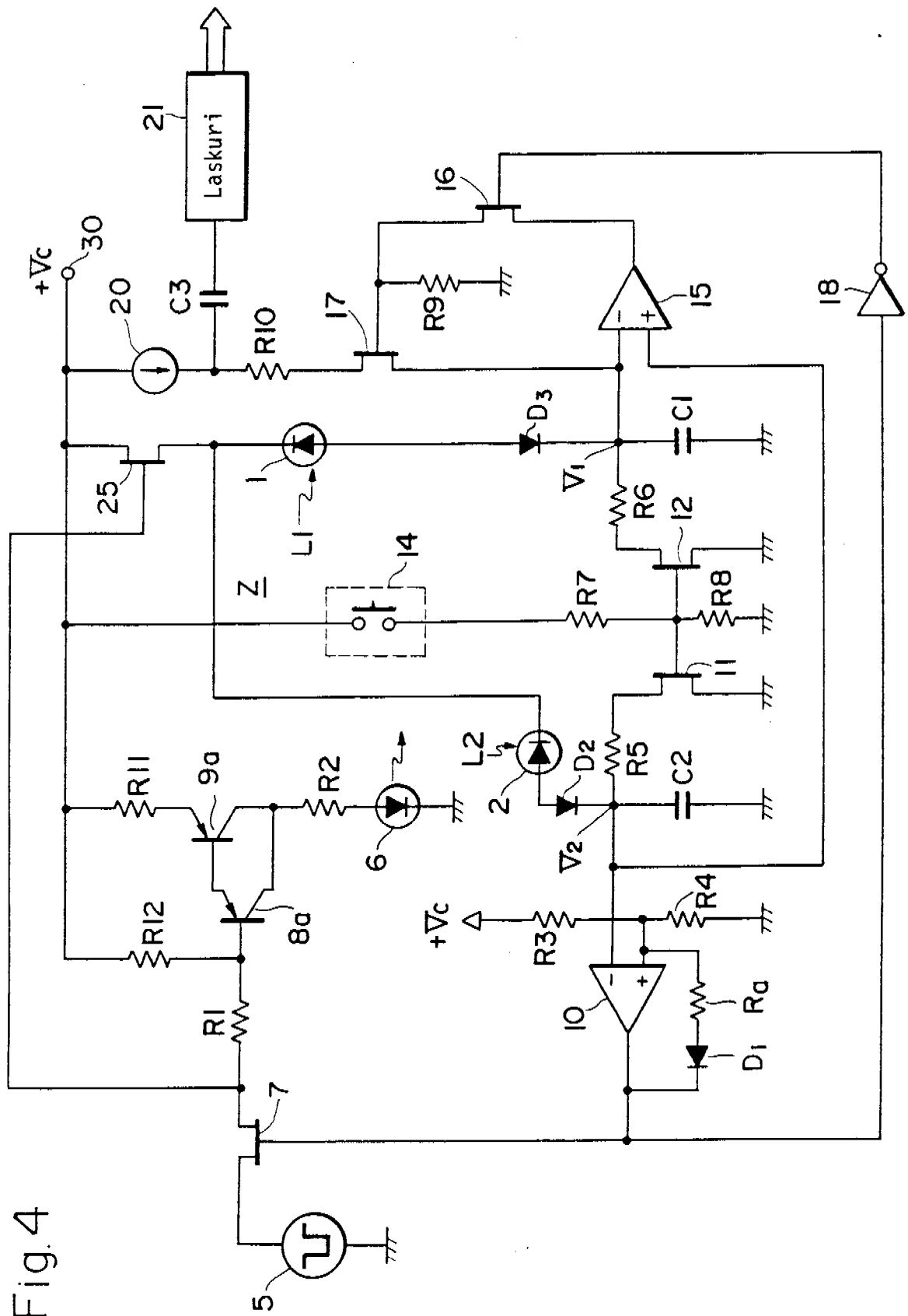


Fig.5

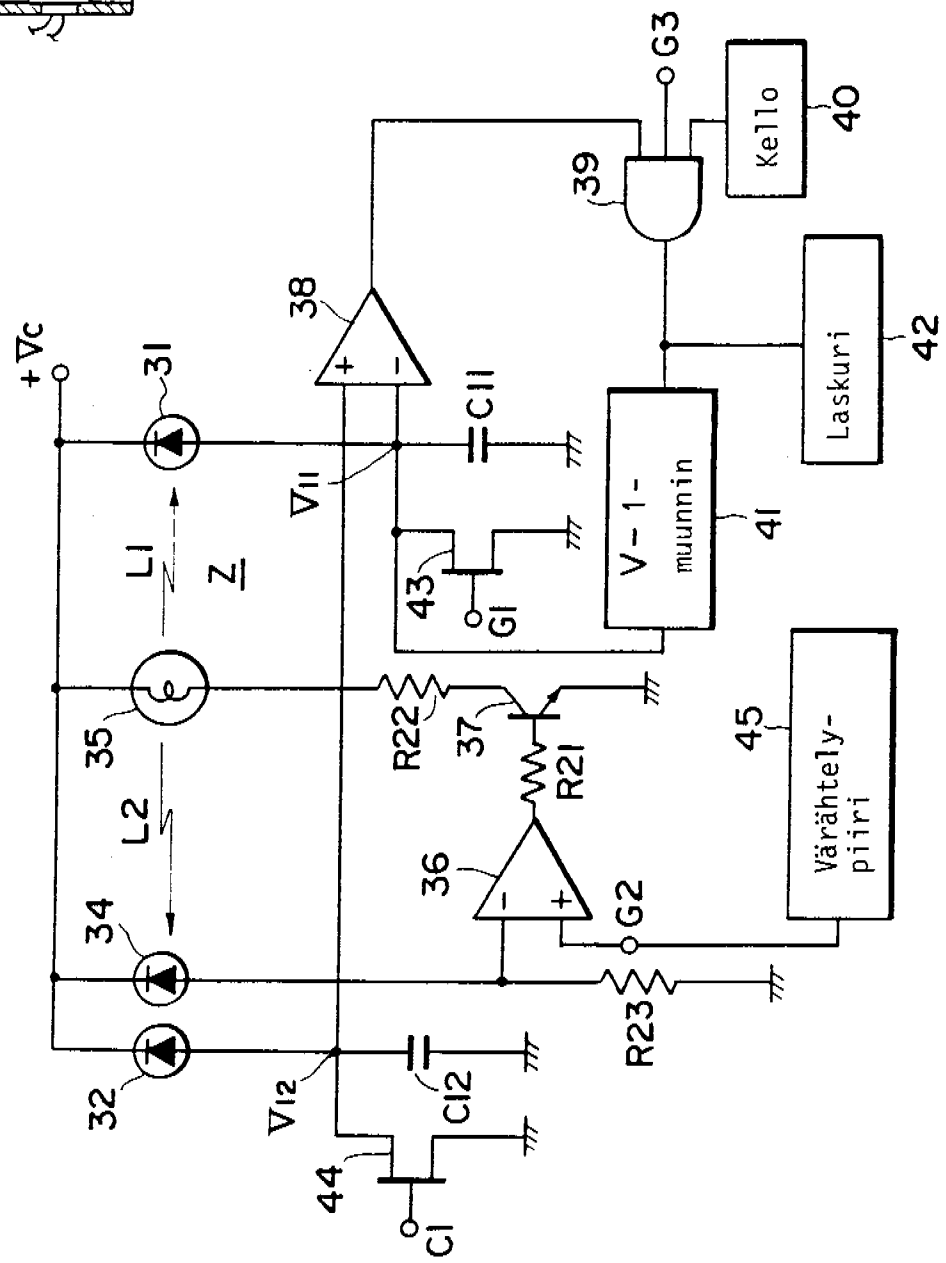


Fig.6

