

(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

205 512 B

(21) A bejelentés száma: 714/91
(22) A bejelentés napja: 1991. 03. 05.
(30) Elsőbbségi adatok:
90/00531 1990. 03. 08. NL

(51) Int. Cl.⁵

H 05 B 41/00

(40) A közzététel napja: 1991. 09. 30.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1992. 04. 28. SZKV 92/04

(72) Feltalálók:

Keijser, Robertus Antonius Johannes, Eindhoven (NL)
Weerdesteijn, Petrus Antonius Maria, Eindhoven (NL)

(73) Szabadalmas:

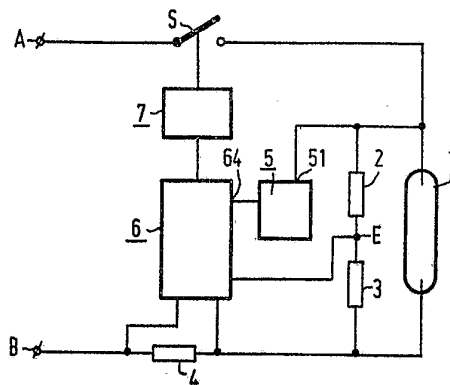
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,
Eindhoven (NL)

(54) **Kapcsolóüzemű elrendezés nagynyomású nátriumlámpák
üzemeltetésére**

(57) KIVONAT

A találmány tárgya kapcsolóüzemű elrendezés nagy-nyomású nátrium lámpa (1) üzemeltetésére, amely lámpa állandósult üzemiében fehér fényű, és amely elrendezés a lámpaáram meghajtó áramkörében (6) képzett meghajtójellel vezérelt kapcsolót (S) tartalmaz, amely meghajtójel egy referencia érték és egy szabályozójel komparálásával van képezve, amely szabályozójel $V + \beta I$ alakú, ahol

V a lámpafeszültség,
 I a lámpaáram, és
 β egy ellenállás dimenziójú állandó,
oly módon, hogy az elrendezésben van egy, a meghajtó áramkörhöz (6) kapcsolódó szabályozó áramkör (5), egy a referencia értéket a (V) lámpafeszültség függvényében meghatározó komparátorral. (1. ábra)



1. ábra

A találmány nagynyomású nátriumlámpát működtető kapcsolóüzemű elrendezésre vonatkozik, amely lámpa állandósult üzemiében fehér fényt, és amely elrendezés a lámpaáram meghajtó áramkörében képzett meghajtójellel vezérelt kapcsolót tartalmaz, amely meghajtójel egy referencia érték és egy szabályozójel komparálásával van képezve, amely szabályozójel $V+\beta I$ alakú, ahol

V a lámpafeszültség, I a lámpaáram és β egy ellenállás dimenziójú állandó.

A bevezető szakasz szerinti kapcsolóüzemű elrendezés ismert pl. az EP-A-0228123 sz. szabadalmi leírásból. Ezen elrendezés jellemzője, hogy a lámpafeszültség jó közelítéssel állandó értéken van tartva úgy, hogy a lámpa által kisugárzott fény T_c színhőmérséklete elfogadható határok között marad hosszú időn keresztül. Lényeges a T_c színhőmérséklet változást határolni, tekintettel arra, hogy a lámpa fehér fényt sugároz. Általában ezeknek a lámpáknak a T_c színhőmérséklete nagyobb, mint 2250 °K. A színháromszögön belül az a terület, amelyen belül a nagynyomású nátriumlámpa fénye fehérnek tekinthető egyenes vonalakal van határolva, amelyek átmennek a következő koordinátájú pontokon: (x, y): (0,400; 0,430), (0,510; 0,430), (0,485; 0,390) és (0,400; 0,360). A T_c színhőmérséklet ez esetben megközelítőleg 2300 °K és 4000 °K között van. Még szigorúbb követelmények szerint, amelyek a legjobban elfogadott színvizsgálatokon alapulnak, a fény akkor mondható fehérnek, ha a színpont a színháromszög területén fekszik, és $x=0,468$, $x=490$, $y=0,408$ és $y=0,425$ vonalak által van határolva. A színhőmérséklet ekkor megközelítőleg 2300 °K és 2700 °K között van. A leírt típusú lámpákat izzó lámpák helyettesítésére lehet használni.

Azt találtuk azonban, hogy a kapcsolóüzemű elrendezés segítségével történő állandó lámpafeszültség szint fenntartása nem akadályozza meg a T_c színhőmérséklet változását a lámpa élettartama alatt, és az általában annyira lecsökken, hogy a lámpa által kisugárzott fény színpontja azon területen kívülre mozdul el, amely fehér fényként elfogadható. Ez lényeges hátrány bizonyos alkalmazások esetén. Ekkor a lámpa az általa kisugárzott fény színe szerint úgy tekinthető, hogy a lámpa elérte a fehér élettartamának a végét.

Ekkor azonban a lámpa alkotóelemei közül még egy sem éri el elektromos élettartamának a végét!

Jelen találmány célja olyan eszköz kialakítása, amellyel a lámpa a „fehér” élettartama közelebb kerül az elektromos élettartamához, amely utóbbi hosszabb az előbbinél.

Azért, hogy elérjük ezt a célt, a bevezető szakaszban ismertetett kapcsolóüzemű elrendezést ellátjuk egy, a meghajtó áramkörhöz kapcsolódó szabályozó áramkörrel, azon belül pedig egy a C referencia értéket a V lámpafeszültség függvényében meghatározó komparátorral.

A (C) referencia értékben történő változás megfelel a lámpa elektromos paramétereiben történő kiegyenlítésnek. Azt találtuk, hogy a C referencia értékének alkalmas szabályozása befolyásolni tudja a T_c színhő-

mérsékletet oly módon, hogy a változása, amely hosszabb idő múlva jelenik meg, kielégítő módon kompenzálható. A nátrium töltést tartalmazó lámpa által kisugárzott fény T_c színhőmérséklete összefüggésben van a lámpa kisülő búrájában lévő nátriumgőz nyomásával. Ha a töltés túl nagy mennyiségben van jelen a kisülő búrában, a gőznyomás függ a telítetten jelenlévő nátrium hőmérsékletétől. A nagynyomású nátrium kisülési lámpák kisülési búrájának töltése nátrium-higany-amalgámból és higanygőzből áll. Ez esetben a lámpafeszültség szempontjából az amalgám összetétele és hőmérséklete lényeges, mivel az utóbbi függvénye a relatív nátrium és higany nyomásnak. Következésképp a lámpafeszültség állandó értéken való tartása elvben a nátrium és a higany gőznyomásának állandó értéken való tartásához vezet.

Azonban van egy jól ismert jelenség, hogy megnövelt teljesítmény szükséges a lámpa élettartama alatt ugyanazon lámpafeszültség megtartásához, többek között a fizikai és kémiai reakciók miatt, ami pl. a lámpabúra végeinek befeketedéséhez vezet. Az ismert kapcsolóüzemű elrendezés segítségével történő lámpafeszültség meghajtás gyakorlatilag egy állandó értéken fenntartható lámpanyomáshoz vezet.

Másrésztől ha a működő lámpa elektromos paramétereinek egyensúlya megváltozik, az ismert kapcsolóüzemű elrendezésben, a nátrium nyomást újra be kell állítani a kívánt színhőmérsékletnek megfelelő értékre. Mivel a nátrium nyomás, amelynek a megjelenő feketedés köszönhető, az idők folyamán lassan csökkenő tendenciájú, a higany nyomás újólagos beállításával és a lámpa elektromos paramétereinek egyensúlyi változtatásával együtt jár a lámpa teljesítmény-fogyasztásának növekedése. A lámpa ekkor elektromosan sokkal jobban lesz terhelve. A lámpa fehér élettartamának növelése együtt jár egy rövidebb elektromos élettartammal.

Mínthogy a folyamat, amelynek során a lámpafeszültség változása feketedéssel jár, viszonylag lassan zajlik le, a meghajtó áramkör előnyösen oly módon van megtervezve, hogy a C referencia érték lépésenként szabályozható. A találmány szerinti kapcsolóüzemű elrendezés egyik előnyös kiviteli alakjában a C referencia érték szabályozására szolgáló eszköz csökkenti a C referencia értékét akkor, amikor a lámpafeszültség elér egy előre beállított felső szintet. A fenttalálók ebben a kapcsolásban kialakították, hogy a C referencia érték szabályozására szolgáló eszköz előnyösen tartalmaz egy ablakkomparátort a lámpafeszültségnek az előre beállított felső szinttel történő összehasonlítására. Az ablakkomparátorral lehetséges nemcsak az előre beállított felső szinttel, hanem az alsó szinttel történő összehasonlítás is. Ez lényeges, azért, hogy megakadályozzuk a meghajtó áramkörben a C referencia érték olyan szabályozását, hogy az egy olyan meghajtó jel kialakulásához vezessen, amely a lámpát kioltja. Amikor a lámpaáram átlaga hirtelen megváltozik, a lámpafeszültség is hirtelen megváltozik fordított előjellel, és csak azután, fokozatosan változik ugyanolyan polaritással, mint ahogy az áram változott

míg nem a megváltozott lámpaáramhoz tartozó elektromos paraméterek stabil egyensúlya be nem áll.

Mivel β -vel történő összegzés van a meghajtó jelben azért, hogy a használt meghajtásban gyors, és mindamellett stabil vezérlés legyen elérhető, amely kielégítő módon egy állandó lámpafeszültséget valósít meg, a meghajtás stabilitása β értékének megválasztásával van behatárolva. A β előnyösen amennyire csak lehetséges, kicsire van választva, az állandó lámpafeszültségű meghajtás optimális megközelítése céljából. A β megválasztása tehát függ a kiegyenlített elektromos paraméterek esetében a V lámpafeszültség és I lámpaáram értékeitől. Ezen kiegyenlítetttségben és következképpen a C referencia értékben történő viszonylag nagy változás esetében a megválasztott β érték tovább nem lesz optimális, és a meghajtás instabillá válhat úgy, hogy a lámpa kioltódhat. Ennek veszélye semlegesítve van: az ablakkomparátor kínálta lehetőséggel, amely a váltófeszültséget egy alsó határral hasonlítja össze és a C referencia érték vissza lesz állítva az eredeti értékére, amikor ez a határ át lesz lépve. Tehát hozzájárul a meghajtás folyamatos, pontos működéséhez, ha a C referencia érték valamelyest fokozatosan van szabályozva. A C referencia értékének csökkenése azt jelenti, hogy a lámpa alacsonyabb teljesítménynél kezd begyűjtani. A meghajtó áramkör oly módon van kialakítva, hogy a C referencia érték csökkenjen, amikor a lámpafeszültség elér egy előre beállított felső szintet, így elérhető, hogy a meghajtó áramkör viszonylag egyszerű legyen. A meghajtó áramkör működésénél valójában a nagynyomású nátriumlámpa azon jellegzetessége van kihasználva, hogy az úgynevezett felfutó fázis jelenik meg a lámpa gyújtása alatt, miután a kisülés megkezdődött, amely fázisban egy stabil kisülésben a V lámpafeszültség fokozatosan emelkedik egy viszonylag alacsony értékről a lámpa stabil működési helyzetéhez tartozó stabil értékre.

A meghajtó áramkör a lámpa szerinti gyújtásához úgy van megtervezve, hogy a C referencia értéknek olyan értéke van, amely a kiegyenlített elektromos paraméterekhez tartozik, ami által a lámpa fogyasztása átlagos értéken marad. Ha a lámpa viszonylag fiatal, a V lámpafeszültség az előre beállított felső szint felé emelkedő tendenciát fog mutatni a felfutó fázis alatt. Amikor a felső szint elérése megtörtént, a meghajtó áramkör csökkenti a C referencia értéket, lépésenként lefelé a lámpa névlegesen kiegyenlített elektromos paramétereinek megfelelő értékre. Másrészt, ha a lámpa annyira használt, hogy jelentős elfeketedése van, a lámpa feszültség a felső szint alatt fog maradni, a felfutó fázis után és a C referencia érték nagy szintnél változatlanul marad.

A meghajtó áramkör megbízható működése részére kívánatos az, hogy az alsó értéken történő komparálás csak a felfutó fázis tartama alatt történjen, mivel az csak a C referencia érték egyszerű szabályozásához vezet. Ezen kívánalmaknak találkozni kell azzal, hogy az ablakkomparátor hiszterézise alkalmas módon legyen megválasztva.

A találmány szerinti kapcsolóüzemű elrendezés egyik kiviteli alakja rajz alapján részletesebben kerül tárgyalásra, ahol az

1. ábra a kapcsolóüzemű elrendezés példaképpeni blokk-sémája, és a

2. ábra egy példaképpeni meghajtó áramkör blokk-sémája.

Az 1. ábrán az (A) és (B) csatlakozó pontok egy tápfeszültség forráshoz történő csatlakozásra szolgálnak, amely egy nagynyomású nátriumlámpát működtet a tárgybeli kapcsolóüzemű elrendezéssel együtt. Utóbbi rendelkezik (S) kapcsolóval, a lámpán átmenő áram kapcsolására, melyet egy meghajtójel működtet, amelyet egy (6) meghajtó áramkör állít elő, egy $V+\beta I$ alakú szabályozójel és egy (C) referencia érték közötti összehasonlítás alapján, ahol

V a lámpafeszültség,

I a lámpaáram, és

β egy ellenállás dimenziójú állandó.

A kapcsolóeszköz tartalmaz egy (5) szabályozó áramkör is a lámpafeszültség függvényében a (C) referencia érték szabályozására szolgáló eszközzel, célszerűen komparátorral.

Egy a lámpafeszültséget képviselő jel az (E) pontnál a (2) és (3) impedanciával, mint feszültségosztó hálózattal van kialakítva, és a (6) meghajtó áramkörhöz van vezetve. A továbbiakban a lámpafeszültséget képviselő jelre, mint lámpafeszültség jelre fogunk hivatkozni.

Analóg módon egy a lámpaáramot képviselő jel van a (4) mérőellenálláson keresztül kialakítva, és a jel a (6) meghajtó áramkörhöz van vezetve. A továbbiakban a lámpa áramot képviselő jelre, mint lámpaáram jelre fogunk hivatkozni.

Az (5) szabályozó áramkör részletesebben a 2. ábrán látható. A lámpafeszültség jel egy (70) komparátor invertáló (72) bemenetére van vezetve egy (51) csatlakozó ponton és egy (52) integráló hálózaton keresztül.

A (70) komparátor, esetünkben egy ablakkomparátor (71) kimenete a (6) meghajtó áramkör (64) csatlakozó pontjára csatlakozik, egy (R_{10}) ellenálláson és egy (D_3) diódán keresztül. A (71) kimenet egy (C_2) kapacitáson keresztül földre és egy (R_0) ellenálláson keresztül egy (V_{ref}) referencia feszültségre van csatlakoztatva.

(V_{ref}) referencia feszültség a (70) komparátor nem invertáló (73) bemenetére van csatlakoztatva egy (43, 54, 55) ellenállásokon alkotott feszültségosztó hálózaton keresztül.

A meghajtó áramkör gyakorlati kiviteli alakjában a (70) komparátor egy (393) típusú National Semiconductor gyártmányú integrált áramkörrel van kialakítva, amelyben két paralell ág mindegyike tartalmaz egy (74, 76) ellenállást és egy (75, 77) diódát, amelyek a szükséges visszacsatolás biztosításához egy (73) bemenet és (71) kimenet közé vannak kapcsolva. A választott integrált áramkör szabad kollektoros kimenettel rendelkezik úgy, hogy az (R_0) ellenállás és a (C_2) kapacitás kombinációja a (C) referencia érték többé-kevésbé fokozatos szabályozását teszi lehetővé.

Amíg a feszültséggel a felső szint alatt van a (70) komparátor (71) kimenetén a feszültség magas, és ezért a (D_3) dióda lezár.

Ha a lámpafeszültség jele a felső szint felé emelkedik a (71) kimeneten a feszültség le fog esni, és (D_3) dióda vezetővé fog válni. Áram kezd folyni, az (R_{10}) ellenálláson keresztül úgy, hogy a (6) meghajtó áramkör (64) csatlakozó pontján egy feszültség jelenik meg. Ez a feszültség mint referencia feszültség szolgál a meghajtó jel kialakításához. Az (52) integráló hálózat tartalmaz egy soros 200 kOhm ellenállást párhuzamosan egy megközelítőleg 24 kOhm ellenállásból és egy 6 nF kapacitásból álló párhuzamos áramkörrel. Ez

megközelítőleg 1,6 ms integrálási időtartamnak felel meg.

A feszültségosztó hálózat, amellyel a (V_{ref}) referencia feszültség a (70) komparátor (73) bemenetére van csatlakoztatva, úgy van méretezve, hogy a (71) kimeneten a feszültség esik, ha a lámpa feszültség jel 87 V fölé emelkedik. Ha a lámpafeszültség jel 69 V alá esik, a (75) kimeneten a feszültség emelkedni fog.

Néhány fehér fényt sugárzó nagynyomású nátriumlámpát normál körülmények között működtetünk a kapcsolóüzemű elrendezéssel. Egy 5000 órás mérés eredménye az alábbi táblázatban van összegezve.

TÁBLÁZAT

	100 h				5000 h C nélküli szabályozás				5000 h C-vel történő szabályozás			
	V1a (V)	U1a (A)	Tc (K)	O1a (W)	V1a	U1a	Tc	P1a	V1a	I1a	Tc	P1a
lámpa 1:	96	7	2510	52	82	7	2350	57	88	7	2480	62
lámpa 2:	94	7	2560	52	79	7	2345	58	85	7	2480	64
lámpa 3:	94	8	2540	52	80	7	2360	58	86	7	2470	64

A táblázatból látszik, hogy a színhőmérséklet megközelítőleg 200 °K-t esik, 5000 óra után a (C) referencia érték szabályozása nélkül, ha összehasonlítjuk a 100 óra utáni eredményekkel.

Ha a (C) referencia értéket szabályozzuk, a (T_c) színhőmérséklet csökkenése kisebb mint 100 °K, míg a lámpa fogyasztása nem emelkedik 20%-nál nagyobb mértékben.

A lámpa által kisugárzott fénynek a következő színkoordinátái (x, Y) vannak a színháromszögben:

Száz óránál

lámpa 1. (477., 415)

lámpa 2. (472., 415)

lámpa 3. (475., 415)

5000 óra után C referencia érték szabályozása nélkül:

lámpa 1. (493., 418)

lámpa 2. (494., 419)

lámpa 3. (493., 419)

5000 óra után C referencia érték szabályozásával:

lámpa 1. (479., 141)

lámpa 2. (480., 415)

lámpa 3. (480., 414)

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Kapcsolóüzemű elrendezés nagynyomású nátriumlámpa üzemeltetésére, amely lámpa állandósult üzemében fehér fényt, és amely elrendezés a lámpaáram meghajtó áramkörében képzett meghajtójellel vezérelt kapcsolót tartalmaz, amely meghajtójel egy referencia érték és egy szabályozójel komparálásával van képezve, amely szabályozójel

$V + \beta I$ alakú, ahol

V a lámpafeszültség,

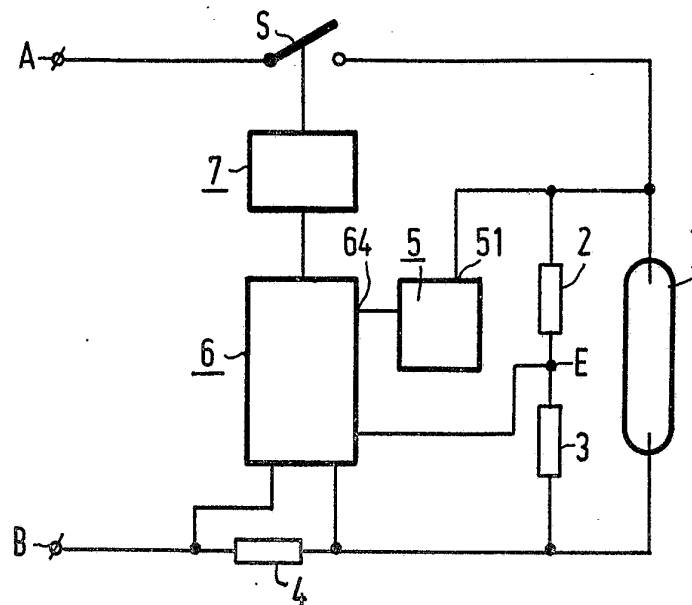
I a lámpaáram és

β egy ellenállás dimenziójú állandó,

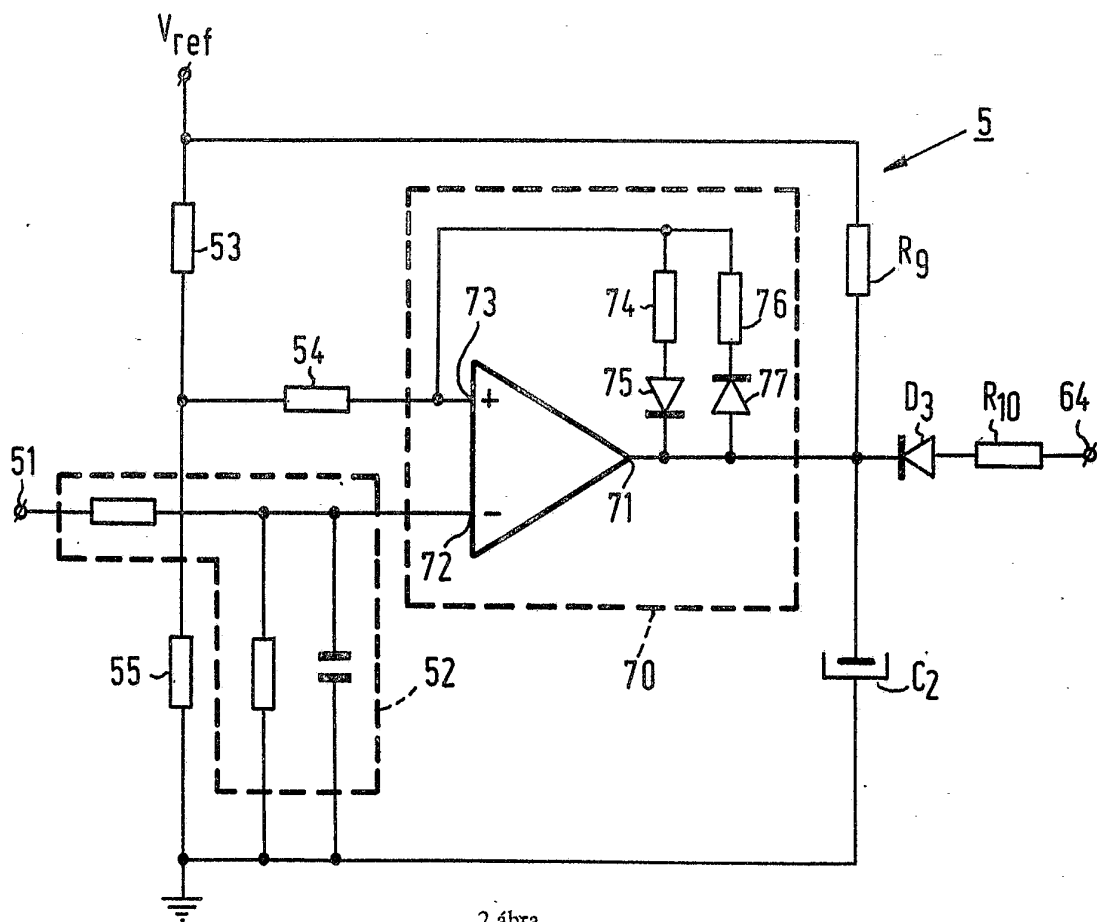
azzal jellemezve, hogy az elrendezésben van egy, a meghajtó áramkörhöz (6) kapcsoló szabályozó áramkör (5), egy a C referencia értéket a lámpafeszültség (V) függvényében meghatározó komparátorral (70).

2. Az 1. igénypont szerinti kapcsolóüzemű elrendezés, azzal jellemezve, hogy a szabályozó áramkör (5) a C referencia értéket csökkentő kialakítású ha a V lámpafeszültség egy előre beállított felső küszöbszintnél nagyobb.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti kapcsolóüzemű elrendezés, azzal jellemezve, hogy a komparátor (70) egy a V lámpafeszültséget és az előre beállított felső küszöbszintet összehasonlító ablakkomparátor.



1.ábra



2.ábra