

(19) HU

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) (13)
195051 B

(22) A bejelentés napja: 87.03.25. (21) 1309/87
(33) NL:
(32) 86.03.28.
(31) 8600813

(51) Int.Cl.₄
H 05 B 41/29



(41) (42) A közzététel napja: 1987.10.28.
(45) Megjelent: 1989. 02. 20.

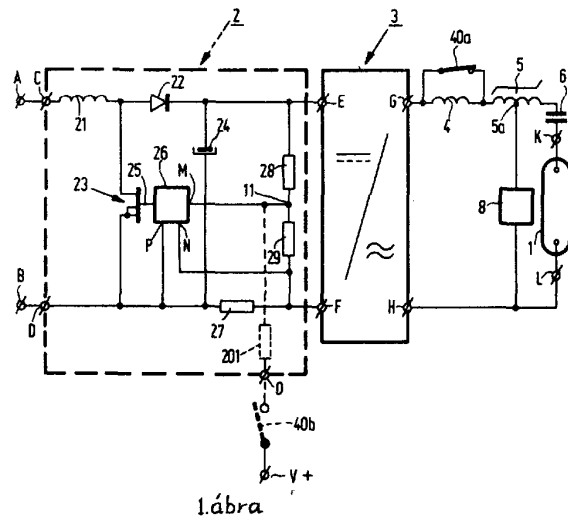
(72) Feltaláló:
LUURSEMA Meerten, Eindhoven, NL

(71) Bejelentő:
N.V.Philips, Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, NL

(54) KAPCSOLÁSI ELRENDEZÉS NAGNYOMÁSÚ KISŰLŐ LÁMPA MŰKÖDTETÉSÉRE

(57) KIVONAT

A találmány tárgya kapcsolási elrendezés legalább egy kisülő lámpa (1) egyenfeszültségű feszültségforrásról történő működtetésére, amelynek egyenfeszültségű feszültségforrásra csatlakoztatható egyenfeszültségű bemeneti csatlakozói (A,B), valamint a kisülő lámpára (1) csatlakoztatandó, váltakozó feszültségű kimeneti csatlakozói (K,L) vannak, továbbá egyenváltakozó konvertere (3), és a kisülő lámpa (1) működése közben az azon átfolyó áramot korlátozó áramhatárolója van, melyre jellemző, hogy a kapcsolási elrendezés nagynyomású kisülő lámpa működtetésére alkalmas, oly módon, hogy az egyenváltakozó konverter (3) egy szinuszos konverter, és az egyenfeszültségű bemeneti csatlakozók (A,B), valamint a szinuszos egyenváltakozó konverter (3) közé egy vezérelhető egyenfeszültség átalakító (2) van beiktatva. (1. ábra)



A találmány tárgya kapcsolási elrendezés legalább egy kisülő egyenfeszültségű feszültségforrásról történő működtetésére, amelynek egyenfeszültségű feszültségforrásra csatlakoztatható egyenfeszültségű bemeneti csatlakozásai, valamint a kisülő lámpára csatlakoztatandó, váltakozó feszültségű kimeneti csatlakozásai vannak, továbbá egyenváltakozó feszültségátalakítója, és a lámpa működése közben a lámpán átfolyó áramot korlátozó áramhatárolója van.

A fenti kapcsolási elrendezés ismeretes az I 149 111 számú DE szabadalmi leírásból, amely kapcsolási elrendezés kisnyomású kisülő lámpák működtetésére szolgál járművekben. Az így működtetett lámpák szokásosan nagyfrekvenciáról dolgoznak. A „nagyfrekvencia” fogalom alatt jelenleg 500 Hz-et vagy ennél nagyobb frekvenciát értünk.

Kisnyomású kisülő lámpák különösen alkalmasak szállítóeszközök belső megvilágítására, és azokat e célra gyakran használják. Ezek azonban nem különösen alkalmasak reflektorlámpákba, mivel azok meglehetősen nagy méretűek. Nagynyomású kisülő lámpák azonban alkalmasak reflektorlámpaként, és ezt javasolja is a szakirodalom.

Nagynyomású kisülő lámpáknak az ismert kapcsolási elrendezéssel történő működtetése azonban nem célszerű, mivel az ismert kapcsolási elrendezés egyenváltakozó feszültségátalakítója négyzög alakú váltakozó feszültséget állít elő. Ez a lámpa instabil működését eredményezheti, a fellépő akusztikus rezonanciák következtében.

Ez a hátrány kiküszöbölhető egy olyan ismert átalakítóval, amelynek kimenő feszültsége szinuszos.

Az ismert kapcsolási elrendezésnek egy további hátránya, hogy a teljesítmény szabályozására nincs lehetőség. Jóllehet, általában nagynyomású kisülő lámpák begyújtása után egy átmeneti állapot jelenik meg, mielőtt az állandósult működést elérnék. Az említett átmeneti állapot alatt a lámpában stabil ívkisülés alakul a begyújtás alatti letörés után, amivel együtt a lámpán levő feszültség fokozatosan növekszik. A lámpa átmeneti viselkedése befolyásolható a lámpán átfolyó áram befolyásolásával, és ily módon befolyásolható a lámpa által felvett teljesítmény is.

A találmány elé célul tűztük ki egy olyan kapcsolási elrendezésnek a kidolgozását, amely alkalmas járművek reflektoraiban kisülő lámpák működtetésére. A kitűzött célt a bevezetőben körülírt kapcsolási elrendezéssel a találmány szerint úgy értük el, hogy a kapcsolási elrendezés nagynyomású kisülő lámpa működtetésére alkalmas, az egyenváltakozó feszültségátalakító egy szinuszos konverter, és az egyenfeszültségű bemeneti csatlakozások, valamint a szinuszos konverter közé egy vezérelhető egyenfeszültségű konverter van beiktatva.

A „szinuszos konverter” fogalom alatt a jelen leírásban és a hozzáfűzött szabadalmi igénypontokban egy olyan egyenváltakozó feszültségátalakítót értünk, amely működés közben lényegében szinuszos váltakozó feszültséget állít elő. Az „egyenfeszültségű konverter” fogalom alatt egy egyenváltakozó feszültségátalakítót értünk.

A találmány szerinti kapcsolási elrendezésnek az az előnye, hogy mind a teljesítmény szabályozása, mind lényegében szinuszos kimenő feszültség előállítható a segítségével, viszonylag egyszerű módon.

További előny, hogy a szabályozható egyenfeszültségű átalakító alkalmazása következtében a kapcsolási elrendezés nagy mértékben érzéketlen az alkalmazott egyenfeszültségű feszültségforrás feszültség-ingadozásaival szemben. Ez különösen lényeges reflektor lámpákban történő működtetéshez alkalmazott kapcsolási elrendezésnél, amelynél az egyenfeszültségű feszültségforrást általában akkumulátor jelenti. A gyakorlatban ezeknek az akkumulátoroknak a feszültsége 9 és mintegy 15 V között van.

Nagyon lényeges a váltakozó feszültségű jelnek szinuszos alakja, mivel a szóbanforgó nagynyomású kisülő lámpák működése az instabilitásoktól mentes, annak következtében, hogy azok akusztikus rezonanciája viszonylag nagyon keskeny frekvenciatartományra korlátozódik.

Az egyenfeszültségű konverterek jól ismertek, és azok általában alkalmasak a kimenő feszültség és áram szabályozására. A találmány szerinti kapcsolási elrendezés egy előnyös kiviteli alakjánál az egyenfeszültségű konverter feszültségnövelő konverter. Az ilyen feszültségnövelő konverterek általánosan ismertek; többek között a „Switch Mode Power Supply, Basic Theory and Design”, K. Kitsum, New York, 1984 könyvből. Egy feszültségnövelő konverternek egyik előnye, hogy az egyenfeszültségű feszültségforrásból működés közben állandó áramot vesz fel. További előnye abban van, hogy a konverter által előállított feszültség nagyobb, mint a tápfeszültség, amelynek eredményeképpen a szinuszos konverterben a transzformálás korlátozható. Megjegyzendő, hogy a gyakorlatban alkalmazott nagynyomású kisülő lámpák ívfeszültsége többnyire mintegy 100 V körül van.

A találmány szerinti kapcsolási elrendezés egy további kiviteli alakjánál az áramhatároló a szinuszos konverter és a váltakozó feszültségű kimeneti csatlakozások közé van iktatva, amelynek az az előnye, hogy áramhatárolóként passzív áramköri elemek, mint például kondenzátorok és induktivitások alkalmazhatók, aminek következtében — miközben a szinuszos jelalakot fenntartjuk — az áramhatároló teljesítményvétele korlátozott értéken marad.

Az áramhatároló előnyösen egy kapcsolható söntölhető induktívitás és egy telítéssel söntölhető indukció soros kapcsolása alkotja. A söntöl-

hető inductivitás a begyújtott állapotban való tartás fázisban folyó áram határolására szolgál. Begyújtás alatt és működés közben a söntölhető inductivitás egy söntágon keresztül rövide van zárva. A telítéses inductivitás a működés közbeni áramhatárolásra szolgál, de lehetővé teszi az átmeneti állapotban az üzem közbeni lényegesen nagyobb áram megválasztását, miközben a szinuszos konverter által előállított váltakozó feszültség kismértékben növelhető. A nagy átmeneti áram következtében a stabil üzemi állapot gyorsan elérhető, és ezzel együtt gyorsan elérhető a lámpa fénykibocsátása.

A begyújtott állapotban való tartás az az állapot, amelyben a lámpán keresztül kis áramot tartunk fenn, de amely állapotban fényt nem, vagy lényegében nem állítunk elő. A begyújtott állapotban való tartás nagyon fontos mivel nagynyomású kisülő lámpában az azonnali fényelőállítás ebből az állapotból lehetséges.

A találmány szerinti kapcsolási elrendezés egy kiviteli alakját részletesebben a mellékelt rajz, l. ábra alapján ismertetjük.

A kapcsolási elrendezés két egyenfeszültségű bemeneti A, B csatlakozóval rendelkezik, amelyek egyenfeszültségű feszültségforrásra csatlakoztatandók, és két váltakozó feszültségű kimeneti K, L csatlakozója van, amelyekre egy nagynyomású I kisülő lámpa csatlakozik. Az egyenfeszültségű bemeneti A, B csatlakozók egy 2 egyenfeszültségű konverter bemeneti C, D csatlakozóira vannak kötve, amelynek a kimeneti E, F csatlakozói egyben egy szinuszos konverterként kialakított 3 egyenváltakozó konverter bemeneti csatlakozóit alkotják. A szinuszos konverternek kimeneti csatlakozói G, H vannak. A kimeneti G csatlakozó és a váltakozó feszültségű kimeneti K csatlakozó közé iktatott áramhatárolót egy söntölhető 4 inductivitás és egy telítéses 5 inductivitás soros kapcsolása alkotja. A söntölhető 4 inductivitás egy 40a kapcsolásával van söntölve.

A telítéses 5 inductivitás 5a leágazása egy 8 gyűjtőáramkörhöz csatlakozik, amely a váltakozó feszültségű kimeneti L csatlakozóra van kötve.

A 2 egyenfeszültségű konverter feszültségnövelő konverterként van kialakítva, amely 21 inductivitást, 22 diódát 24 kondenzátort és egy elektronikus 23 kapcsolót tartalmaz. Az elektronikus 23 kapcsoló 25 vezérlőelektródája egy 26 vezérlőáramkörhöz csatlakozik. A 26 vezérlőáramkör első bemeneti M csatlakozója egy 28 és 29 ellenállásokból álló feszültségosztó 11 osztáspontjára csatlakozik, amely feszültségosztó az E és F csatlakozások közé van iktatva. A 26 vezérlő áramkör egy második bementi N csatlakozása az F csatlakozáshoz van kötve. Az F csatlakozás továbbá egy 27 mérőellenálláson keresztül a bemeneti D csatlakozáshoz van vezetve. A 26 vezérlő áramkör egy harmadik bemenő csatlakozója a bemeneti D csatlakozóhoz van kötve. A 26

vezérlőáramkör segítségével az elektronikus 23 kapcsoló vezető és lezárt állapota vezérelhető, és ily módon az E, F csatlakozók feszültsége szabályozható.

5 Egy szaggatott vonallal jelöltük azt, hogy a 26 vezérlőáramkör bementi M csatlakozója egy 201 ellenálláson és egy 40b kapcsolón keresztül egy külső egyenfeszültségű V plusz feszültségforrásra csatlakoztatható.

10 A kapcsolási elrendezés egy előnyös kiviteli alakjában, amely 35 W-os nagynyomású fémhalogén kisülő lámpa működtetésére alkalmas, és amely lámpának stabil munkapontjában a lámpa feszültsége 100 V, és a lámpán átfolyó áram 0,35 amper. Egy ilyen lámpa általánosan ismert például a 8 204 653 számú NL szabadalmi bejelentésből.

15 A kapcsolási elrendezést az egyenfeszültségű feszültségforrásként szolgáló akkumulátorra csatlakozunk, amelynek a feszültsége mintegy 13 V. Ebben az esetben a szinuszos három egyenváltakozó konverter úgy van méretezve, az előállított váltakozó feszültség 200 és 300 V között legyen, frekvenciája 20 10 kHz, amely megfelel a bemeneti E, F csatlakozókon levő 16 - 24 V egyenfeszültségnek.

25 Az elektronikus 23 kapcsoló egy MOSFET-ből van kialakítva, amelynek a vezérlése úgy van méretezve, hogy az E, F csatlakozókon a feszültség 24 V legyen, egészen addig, amíg a 27 mérőellenálláson folyó áram nem haladja meg az 1,7 A-t. Abban az esetben, ha a 27 mérőellenálláson átfolyó áram erőssége meghaladja a 1,7 A-t, akkor a 26 vezérlőáramkör biztosítja, hogy az E, F csatlakozókon levő feszültség kielégítése a

$$9,31 I + 1,05 V = 41$$

40 összefüggést, ahol:

I a 27 mérőellenálláson átfolyó áram, és V az E, F csatlakozókon levő feszültség.

45 A telítéses 5 inductivitás úgy van méretezve, hogy a 40a kapcsoló zárt állapotában és a G, H csatlakozókon levő 200 V feszültség esetén az áram 0,35 A-re korlátozódjon, és abban az esetben, ha a G, H csatlakozókon a feszültség a 300 V-ot eléri, akkor az áram I A-re korlátozódjon.

50 Az áramkör működése a következő. A lámpa begyújtásakor a 40a kapcsoló zárt állapotban van, és zárt állapotban marad mindaddig, amíg a működést fenntartó állapot beáll. Miután a lámpa begyújtott, a 8 gyűjtőáramkör segítségével előállított gyűjtőimpulzus segítségével, a lámpa átmeneti állapota megkezdődik. Közvetlenül a begyújtás után a lámpa feszültsége mintegy 20 V, és a lámpa által felvett teljesítmény ekkor nagyon kicsi. Begyújtáskor és az átmeneti állapot kezdetén a 27 mérőellenálláson átfolyó áram szintén nagyon kicsi, és a feszültségnövelő konverter szabályozása biztosítja, hogy az E, F csatlakozókon megjelenő feszültség a maximális érték

kü, vagyis 24 V legyen. A G és H csatlakozókon a feszültség ennek megfelelően 300 V lesz, aminek eredményeképpen legalább az átmeneti állapot alatt a lámpán keresztül maximálisan 1 A áram fog folyni. A lámpa feszültsége fokozatosan növekszik, aminek következtében a lámpa által felvett teljesítmény is nő. Ez a 27 mérőellenálláson átfolyó áram növekedését vonja maga után, egészen addig, amíg 1,7 A értéket el nem ér. A kapcsolási elrendezés és a lámpa által az egyenfeszültségforrásból kivett teljesítmény ekkor $24 \times 1,7 = 41$ W-ot tesz ki. A kapcsolási elrendezés 0,85 hatásfoka mellett ez azt jelenti, hogy a lámpa által felvett teljesítmény 35 W.

A 27 mérőellenálláson átfolyó áram további növekedésekor a feszültségnövelő konverter vezérlése a $9,31 I + 1,05 V = 41$ összefüggés szerinti, és az E, F csatlakozókon levő feszültség csökkenni fog, aminek következtében a G, H csatlakozók feszültsége szintén csökken. Egyidejűleg a lámpán levő feszültség tovább növekszik a stabil munkapontnak megfelelő feszültségre, vagyis 100 V-ra. A telítési 5 inductívitás ekkor kijön a telítésből, és a lámpa áramát korlátozza. Ez egészen addig áll fenn, amíg a lámpa eléri a stabil működési állapotát, amelyben a lámpán átfolyó áram 0,35 A, és a lámpán levő feszültség 100 V. Ekkor a G, H csatlakozókon a feszültség 200 V amelynek megfelelően az E, F csatlakozókon feszültsége 16 V, és a 27 mérőellenálláson átfolyó áram mintegy 2,6 A.

A fent leírt működés esetén azt találtuk, hogy a gyakorlatban a lámpa üzemeltetése jó megközelítéssel állandó teljesítményre szabályozható, jóllehet, a $9,31 I + 1,05 V = 41$ összefüggés a pontos állandó teljesítmény összefüggéstől eltérhet ($I \times V = \text{állandó}$). A szinuszos konverternek az alkalmazásával az átmeneti állapot meggyorsítása is elérhető, aminek az előnye, hogy a lámpa sokkal gyorsabban állítja elő a fényt.

Abban az esetben, ha a lámpát a működést fenntartó állapotba hozzuk, ez az után következik be, miután a lámpa az átmeneti állapoton túl van. A 40a kapcsoló nyitásakor a 4 inductívitás sorbakapcsolódik a lámpával, aminek következtében a lámpa árama csökkenni fog. A 4 inductívitás értéke az ismertett példában 42 m/A, és a lámpán átfolyó áram 0,12 A lesz.

A lámpa áramának csökkenése azt eredményezi, hogy a lámpában az ionizációt fenntartjuk, de fényelállítás nem, vagy gyakorlatilag nem jön létre. A lámpa által felvett

teljesítmény a 4 és 5 inductívitasokkal kombinálva szintén csökken, aminek következtében a feszültségnövelő konverter vezérlése az E, F csatlakozókon levő feszültséget, és ezzel együtt a G, H csatlakozókon levő feszültséget növeli. Annak érdekében, hogy a G, H csatlakozókon a hosszú időn keresztül fennálló nagy feszültséget elkerüljük, és ezzel együtt a szinuszos konverter túlterhelését okoznánk, a 201 ellenálláson és a 40b kapcsolón keresztül egy külső V plusz feszültségforrás csatlakozik a 28, 29 ellenállások által alkotott feszültségosztó 11 osztáspontjára. A külső V plusz feszültségforrás alkalmazása azt eredményezi, hogy az E, F csatlakozókon levő feszültség, és ezzel együtt a G, H csatlakozókon levő feszültség csökken. Az ismertett példában a külső V plusz feszültségforrás és a 201 ellenállás úgy van megváltoztatva, hogy a működést fenntartó állapotban a G, H csatlakozókra 262 V feszültség jusson. A 40b kapcsoló zárt állapotban van, amikor a 40a kapcsoló nyitott állapotban van, és kinyit, amikor a 40a kapcsolót zárjuk.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

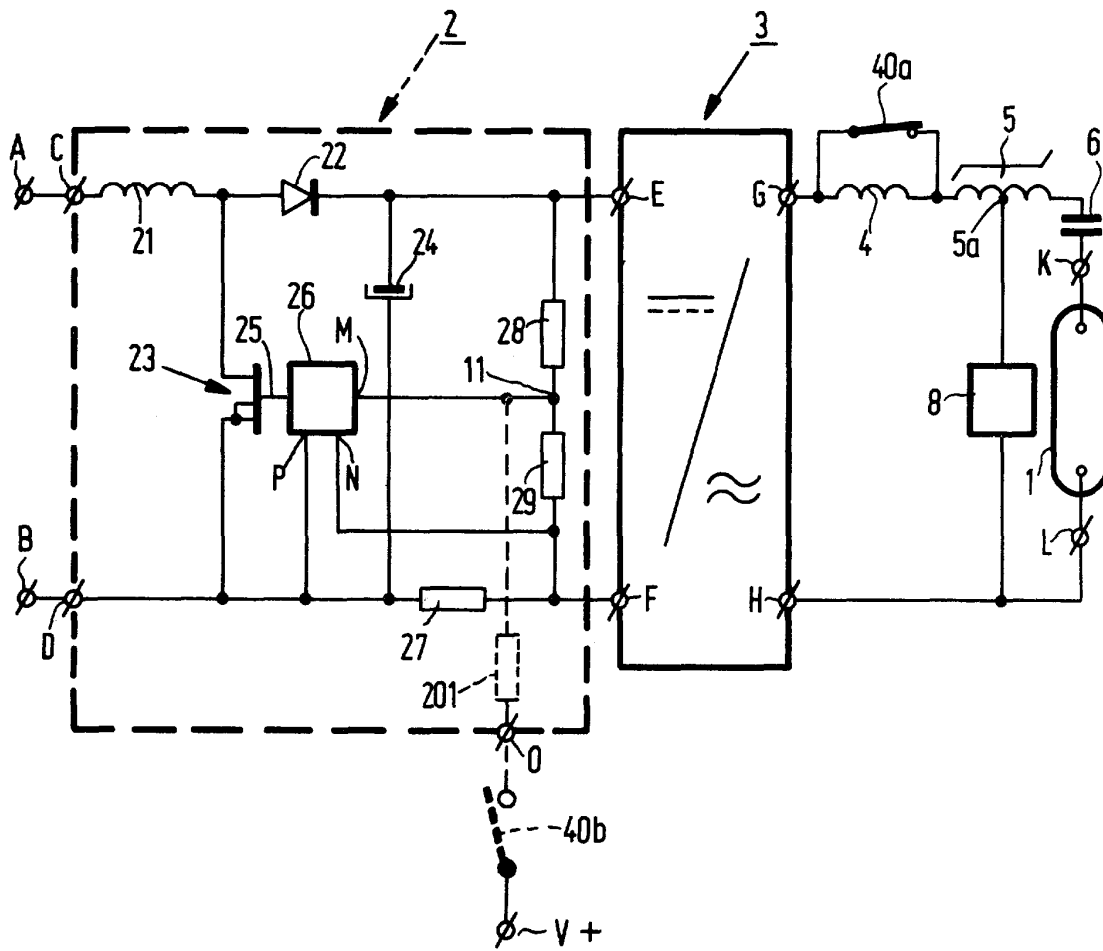
1. Kapcsolási elrendezés legalább egy kislülő lámpa egyenfeszültségű feszültségforrásról történő működtetésére, amelynek egyenfeszültségű feszültségforrásra csatlakoztatható egyenfeszültségű bemeneti csatlakozói, valamint a kislülő lámpára csatlakoztatandó, váltakozó feszültségű kimeneti csatlakozói vannak, továbbá egyenváltakozó konvertere, és a lámpa működése közben a lámpán átfolyó áramot korlátozó áramhatárolója van, *azzal jellemezve*, hogy az egyenváltakozó konverter (3) egy szinuszos konverter, és az egyenfeszültségű bemeneti csatlakozók (A, B) valamint szinuszos egyenváltakozó konverter (3) közé egy vezérelhető egyenfeszültség átalakító (2) van beiktatva.

2. Az 1. igénypont szerinti kapcsolási elrendezés *azzal jellemezve*, hogy az egyenfeszültség átalakító (2) feszültségnövelő átalakító.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti kapcsolási elrendezés, *azzal jellemezve*, hogy az áramhatároló szinuszos egyenváltakozó konverter (3) és a váltakozó feszültségű kimeneti csatlakozók (K,L) közé van iktatva.

4. A 3. igénypont szerinti kapcsolási elrendezés, *azzal jellemezve*, hogy az áramhatárolót egy kapcsolóval (40a) söntölhető inductívitás (4) és egy telítési inductívitás (5) soros kapcsolása alkotja.

I lap rajz, I ábra



1.ábra

Kiadja: Országos Találmányi Hivatal, Budapest
A kiadásért felel: Himer Zoltán osztályvezető

№ 7317. Nyomdaipari vállalat, Uzsgorod