



(19) Országkód

**HU**



**MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR  
SZABADALMI  
HIVATAL**

## SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

**216 224 B**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

**H 01 J 17/16**

(21) A bejelentés ügyszám: P 96 00987  
(22) A bejelentés napja: 1994. 10. 17.  
(30) Elsőbbségi adatok:  
08/136,078 1993. 10. 15. US  
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/US 94/11771  
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 95/10848

(40) A közzététel napja: 1996. 12. 30.  
(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi  
Közlönyben: 1999. 05. 28.

(72) Feltalálók:

Kamarehi, Mohammad, N. Potomac, Maryland  
(US)  
Levine, Leslie, Bethesda, Maryland (US)  
Turner, Brian, Myersville, Maryland (US)  
Ury, Michael G., Bethesda, Maryland (US)

(73) Szabadalmas:

Fusion Lighting, Inc., Rockville, Maryland (US)

(74) Képvisező:

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,  
Budapest

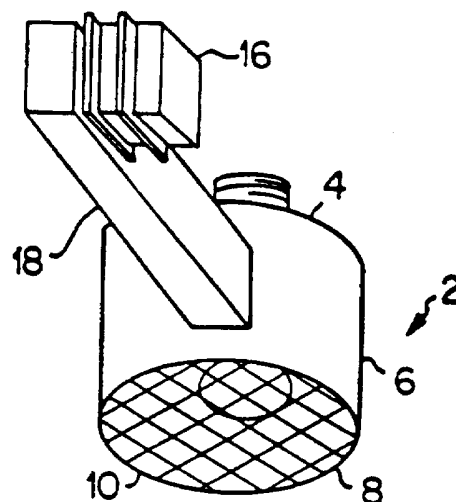
(54)

### Elektród nélküli fényforrás és eljárás fény keltésére

#### KIVONAT

A találmány tárgya elektród nélküli fényforrás és eljárás fény keltésére. A javasolt elektród nélküli fényforrás fényáteresztő anyagból készült burkolattal (10) van kialakítva és a burkolatban (10) gáztöltet van elrendezve, és lényege, hogy a burkolat (10) térfogatának és felszíni területének aránya legalább 0,45 cm, a gáztöltetben kén, szelén és tellúr közül legalább egy elemi formában vagy vegyületeként van jelen, amelynek koncentrációja kisebb, mint 1,75 mg/cm<sup>3</sup>, és a fényforrás üzemi hőmérsékletén alapvetően látható fény kibocsátását biztosító nyomáson van jelen, továbbá a burkolathoz (10) legalább 5 W/cm<sup>3</sup> és legfeljebb 100 W/cm<sup>3</sup> teljesítménysűrűségű, a gáztöltet gerjesztésével látható fény generálását biztosító elektromágneses energiát a gáztöltetbe becsatoló eszköz, különösen hullámvezető (18) van rendelve. Az eljárás végrehajtása során fényáteresztő anyagú burkolatban (10) elrendezett gáztöltetbe energiát csatolnak. A találmány értelmében a burkolatot (10) a térfogat és a felszínterület legalább 0,45 cm nagyságú arányával jellemzett testként készítik el, a gáztöltetbe kén, szelén és tellúr közül legalább egyet legfeljebb 1,75 mg/cm<sup>3</sup> koncentráció mellett adagolnak és ezzel a burkolatban (10) elrendezett gáztöltet üzemi hőmérsékletén alapvetően látható fényt generálnak, amihez a gáztöltetbe mintegy 5 W/cm<sup>3</sup> és mint-

egy 100 W/cm<sup>3</sup> közötti teljesítménysűrűséggel a burkolatban (10) levő gáztöltet látható fény sugárzását előidéző elektromágneses energiát csatolnak be.



1. ábra

**HU 216 224 B**

A találmány tárgya elektród nélküli fényforrás és eljárás fény keltésére. Az elektród nélküli fényforrás fényáteresztő anyagból készült burkolattal van kialakítva és a burkolatban gáztöltet van elrendezve, továbbá a burkolat energia becsatolására alkalmas elrendezéshez van illesztve. Az eljárás végrehajtása során fényáteresztő anyagú burkolatban elrendezett gáztöltetbe energiát csatolunk.

Az elektród nélküli lámpákat széles körben alkalmazzák megvilágítási célokra, és közöttük külön kategóriát képeznek azok, amelyek tápellátását rádiófrekvenciás vagy mikrohullámú energia betáplálásával biztosítják. Az is ismeretes, hogy az ilyen jellegű fényforrások gáztöltetet tartalmaznak, amelyben a fény kibocsátásának gerjesztési mechanizmusa alapvetően kénhez vagy szelénhez, illetve ezek valamilyen vegyületéhez kapcsolható. Ilyen fényforrást ismert például a WO 92/08240 számú nemzetközi közzétételi irat.

Jól ismert, hogy a fényforrások minőségének egyik alapvetően fontos meghatározó tényezője a hatékonyságuk, vagyis az a fényhasznosításnak nevezett mutató, amely jelzi, hogy a fényforrásba vezetett elektromos teljesítményből mennyi hasznosul fénykimenet formájában. Ez egyúttal az üzemeltetési költségek egyik legfontosabb tényezője. Az említett nemzetközi közzétételi irat nagy hatásfokú fényforrást mutat be. Ez a hatásfok azonban tovább javítható és erre igény van.

Találmányunk célja ennek az igénynek a kielégítése, mégpedig annak a felismerésnek a birtokában, hogy a fényforrást az eddigieknél pontosabban, komplex módon meghatározott feltételek között kell üzemeltetni.

Feladatunk ennek megfelelően olyan fényforrás kidolgozása, amely elektród nélkül üzemel és egyúttal nagy fényhasznosítást mutat.

A kitűzött feladat megoldására olyan elektród nélküli fényforrást dolgoztunk ki, amely fényáteresztő anyagból készült burkolattal van kialakítva és a burkolatban gáztöltet van elrendezve, és a találmány értelmében a burkolat térfogatának és felszíni területének aránya legalább 0,45 cm, célszerűen legalább 0,6 cm, a gáztöltetben kén, szelén és tellúr közül legalább egy elem van, amelynek koncentrációja kisebb, mint 1,75 mg/cm<sup>3</sup>, és a fényforrás üzemi hőmérsékletén alapvetően látható fény kibocsátását biztosító nyomáson van jelen, továbbá a burkolathoz legalább 5 W/cm<sup>3</sup> és legfeljebb 100 W/cm<sup>3</sup> teljesítménysűrűségű, a gáztöltet gerjesztésével látható fény generálását biztosító elektromágneses energiát a gáztöltetbe becsatoló eszköz, különösen hullámvezető van rendelkezve.

A találmány szerinti elektród nélküli fényforrás egy különösen előnyös kiviteli alakjában a lámpa üzemi hőmérsékletén a gáztöltet túlnyomórészt látható fény kibocsátására alkalmas összetétellel van kialakítva, és a látható fény forrása alapvetően a kén, szelén és tellúr közül legalább egy elem, vagyis a gáztöltet elemi formában vagy vegyületként ként és/vagy szelént és/vagy tellúrt tartalmaz, amelyek alapján a gáztöltet alkalmassá válik folytonos spektrális eloszlású látható fény kibocsátására.

Különösen előnyös a találmány szerinti elektród nélküli fényforrásnál, hogy az kialakítható oly módon, hogy

a burkolat levegő kényszeráramoltatására alkalmas eszközzel van összekapcsolva. Ilyen eszközre a nagyobb teljesítménysűrűséggel működtetett lámpák esetében van szükség, kisebb teljesítménysűrűségek mellett ez adott esetben el is hagyható.

5 A hatékonyság további növelését szolgálja a találmány szerinti elektród nélküli fényforrásnak az az előnyös kiviteli alakja, amelynél az elektromágneses energiát mikrohullámú energiaként biztosító energiaforrással van összekapcsolva.

10 Ugyancsak a találmány elé kitűzött feladat megoldását szolgálja az a fény gerjesztésére szolgáló eljárás, amikor is fényáteresztő anyagú burkolatban elrendezett gáztöltetbe energiát csatolunk, és a találmány értelmében a burkolatot legalább 0,45 cm, de célszerűen legalább 0,6 cm térfogat/felület aránnyal jellemzett testként készítjük el, a gáztöltetbe kén, szelén és tellúr közül legalább egyet legfeljebb 1,75 mg/cm<sup>3</sup> koncentráció mellett adagolunk, és ezzel a burkolatban elrendezett gáztöltet üzemi hőmérsékletén alapvetően látható fényt generálunk, amihez a gáztöltetbe mintegy 5 W/cm<sup>3</sup> és mintegy 100 W/cm<sup>3</sup> közötti teljesítménysűrűséggel a burkolatban levő gáztöltet látható fénysugárzását előidéző elektromágneses energiát csatolunk be.

15 Különösen előnyös a találmány szerinti eljárásnak az a megvalósítási módja, amelynél a gáztöltettel az üzemi hőmérsékleten látható sugárzást gerjesztünk, és a látható sugárzás kibocsátására alapvetően a kén, szelén és tellúr közül kiválasztott legalább egy elemet készítettjük.

20 Az eljárás megvalósítására szolgáló elrendezés kialakítható úgy, hogy a fényforrást határoló burkolat környezetében a levegőt kényszeráramban tartjuk. Erre az intézkedésre a nagyobb teljesítménysűrűséggel működtetett lámpák esetében van szükség, kisebb teljesítménysűrűségek mellett ez adott esetben el is hagyható.

25 A találmány szerinti eljárásban ugyancsak előnyös, ha az elektromágneses energiát mikrohullámú energia formájában csatoljuk be a gáztöltetbe.

30 A találmány tárgyát a továbbiakban példakénti kiviteli alakok és megvalósítási módok kapcsán, a csatolt rajzra hivatkozással ismertetjük részletesen. A rajzon az 1. ábra: a találmány szerinti elektród nélküli fényforrás perspektivikus nézete, a

2. ábra: az 1. ábrán látható fényforrás egy célszerű megvalósításának oldalnézete, a

3. ábra: a találmány szerinti fényforrás által kibocsátott fény spektruma ként tartalmazó gáztöltet esetén, a

4. ábra: a találmány szerinti fényforrás által kibocsátott fény spektruma szelént tartalmazó gáztöltet esetén, míg az

5. ábra: a találmány szerinti fényforrás által kibocsátott fény spektruma tellúrt tartalmazó gáztöltet esetén.

55 A találmány értelmében olyan elektród nélküli fényforrást hoztunk létre (1. ábra), amely a már ismertté vált elrendezéseknek megfelelően mikrohullámú energiával működtethető 2 lámpát tartalmaz. A mikrohullámú energia helyett adott esetben rádiófrekvenciás energia becsatolása is alkalmas lehet a 2 lámpa működtetésére.

A 2 lámpához 4 mikrohullámú üreg tartozik, amely alapvetően 6 fémcsőből és ennek határolósíkját lezáró 8 fémcső hálót tartalmaz. A 8 fémcső feladata az, hogy a 4 mikrohullámú üregből az ott keletkezett fény kijutásának biztosítása mellett kizárja azt, hogy egyúttal a mikrohullámú energia a környezetbe áramoljon ki.

A 4 mikrohullámú üregeken belül fényáteresztő anyagból készült 10 burkolat helyezkedik el, amely az ábrával illusztrált célszerű esetben gömb alakú. A 2. ábra azt mutatja be, hogy ehhez a 10 burkolathoz olyan 12 rúd kapcsolódik, amely 14 motor tengelyére van csatlakoztatva. A 14 motor segítségével a 10 burkolatot forgásban tartjuk és ezzel a 2 lámpa stabil üzemét biztosítjuk.

A 4 mikrohullámú üreget öt tápláló mikrohullámú energiát generáló 16 magnetronra van csatlakoztatva, mégpedig az energiát továbbító 18 hullámvezető segítségével, amely az energiát a rajzon nem látható, a 4 mikrohullámú üreg falában kiképzett réshez szállítja. A mikrohullám a résen át a 4 mikrohullámú üregbe csatlakoztatható, és ezen keresztül a 10 burkolatban elrendezett gáztöltet gerjesztését biztosítja. A 10 burkolat fényáteresztő anyaggal határolt belső terében gáztöltet van. Ez a gáztöltet kén, szelén és tellúr közül legalább egy elemet vagy az említett elemek közül legalább egy vegyületét tartalmazza. A fémeken kívül számos vegyület alkalmas a gáztöltet létrehozására, így példaként megemlíthetjük a következőket:  $\text{InS}$ ,  $\text{As}_2\text{S}_3$ ,  $\text{S}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{In}_2\text{S}_3$ ,  $\text{SeS}$ ,  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{SeCl}_4$ ,  $\text{SeTe}$ ,  $\text{Sce}_2$ ,  $\text{P}_2\text{Se}_5$ ,  $\text{Se}_3\text{As}_2$ ,  $\text{TeO}$ ,  $\text{TeS}$ ,  $\text{TeCl}_5$ ,  $\text{TeBr}_5$  és  $\text{TeI}_5$ .

Ezek a vegyületek messze nem merítik ki az összes lehetőséget, hiszen a tapasztalat szerint a kén, a szelén és a tellúr minden olyan vegyülete használható, amely szobahőmérsékleten viszonylag kis gőznyomással jellemezhető, vagyis szobahőmérsékleten szilárd vagy folyékony halmazállapotúak, és gőznyomásuk a 2 lámpa üzemeltetésének hőmérsékletén elegendően nagy a kívánt hasznos fénykibocsátás biztosításához.

A találmány értelmében lényegesnek tartjuk, hogy a 10 burkolatnál a térfogat és a felszíni terület aránya legalább 0,45 cm legyen. Ez a nagy hatékonyság egyik fontos alapfeltétele, és különösen célszerű, ha a térfogat és a felület aránya 0,6 cm fölött van. Hozzáteszünk, hogy a felszínen adott esetben és különösen a térfogathoz való viszonyítás vonatkozásában a 10 burkolat teljes külső felületét értjük, vagyis arra a felületre, amely végül is a gáztöltetet körbevevő testre jellemző.

A kén, szelén vagy tellúr koncentrációját a 2 lámpa üzemeltetése során a találmány értelmében legfeljebb  $1,75 \text{ mg/cm}^3$  értéken tartjuk, ahol a vonatkoztatási alapot a 10 burkolat térfogata jelenti, amelybe az elektromágneses energiát legalább mintegy  $5 \text{ W/cm}^3$  és legfeljebb mintegy  $100 \text{ W/cm}^3$  sűrűséggel csatoljuk be.

A találmány szerinti 2 lámpa már  $20 \text{ W/cm}^3$  teljesítménysűrűség becsatolása mellett is működőképes. A teljesítménysűrűséget úgy értelmezzük, mint a 10 burkolatba becsatolt elektromágneses teljesítmény és a 10 burkolat térfogatának arányát. A találmány szerinti fényforrás létrehozásánál minden olyan gáztöltet alkalmazható, amelynek összetevői a fényforrás üzemeltetésének hőmérsékletén és a megadott teljesítménysűrűség mellett

kén, szelén és/vagy tellúr megfelelő koncentrációját képesek biztosítani, és egyúttal a szükséges szintű fénykibocsátást lehetővé teszik. A találmány szerinti fényforrás adott esetben teljesítményének egy kis részét az infravörös tartományban sugározza, és ezért olyan spektrális eltolások észlelhetők, amelyek a becsatolt teljesítmény sűrűségével hozhatók összefüggésbe. A nagyobb teljesítménysűrűségek esetében szükség lehet a levegő kényszeráramoltatására a 10 burkolat körül.

A találmány tárgyát a továbbiakban néhány megvalósítási példa alapján mutatjuk be még részletesebben.

#### 1. példa

A találmány szerinti elektród nélküli fényforrás egy olyan változatát vetettük részletes vizsgálat alá, amelynek gömb alakú burkolatát  $4,7 \text{ cm}$  átmérőjű testként hoztuk létre, és annak falvastagsága  $1,5 \text{ mm}$  volt. Így a térfogat és a felszíni terület arányára  $0,64 \text{ cm}$  adódott. A burkolatba  $1100 \text{ W}$  teljesítményt csatoltunk be, míg a ként  $1,3 \text{ mg/cm}^3$  koncentrációban juttattuk a gáztöltetbe. A teljesítménysűrűség ennek megfelelően  $19,5 \text{ W/cm}^3$  volt, és a burkolatot a teljesítmény becsatolásakor  $300 \text{ min}^{-1}$  fordulatszámmal forgattuk. Az ilyen feltételek között gerjesztett látható fény a 3. ábra szerinti spektrumot mutatta. A burkolat környezetében az átlagos hatékonyság (fényhasznosítás)  $165 \text{ lm/W}$  volt, ahol a teljesítmény a mikrohullámú sugárzás teljesítményét jelentette. A spektrális teljesítménynek a látható és az infravörös tartományba eső részeinek az aránya  $10:1$  volt. A gáztöltetbe a szakmában szokásos módon a kén mellett semleges gázt is adagoltunk, mégpedig argont mintegy  $20 \text{ kPa}$  parciális nyomáson.

#### 1. összehasonlító példa

A már említett WO 92/08240 számú nemzetközi közéleti iratban bemutatott fényforrást csak ként tartalmazó töltettel valósítottuk meg oly módon, hogy elektród nélküli gömb alakú kvarcburkolatot  $2,84 \text{ cm}$  belső és  $3,0 \text{ cm}$  külső átmérőjű gömbként készítettük el. Ennek megfelelően a térfogat és a felszíni terület aránya  $0,43 \text{ cm}$  volt, és a belső teret gázként mintegy  $8 \text{ kPa}$  parciális nyomású argonnal, valamint gerjesztett összetevőként  $0,062 \text{ mg-mol/cm}^3$  ( $1,98 \text{ mg/cm}^3$ ) koncentrációban kénrel töltöttük fel. A mikrohullámú energiát  $280 \text{ W/cm}^3$  teljesítménysűrűség mellett csatoltuk be, és a lámpával végül is  $140 \text{ lm/W}$  értékű fényhasznosítást értünk el.

#### 2. példa

A fényforrás gömb alakú burkolatát  $40 \text{ mm}$  külső és  $37 \text{ mm}$  belső átmérőjű gömbként hoztuk létre, amelynél a térfogat és a felszíni terület aránya  $0,53 \text{ cm}$  volt. A burkolat belső terébe mintegy  $40 \text{ kPa}$  parciális nyomású xenont és  $34 \text{ mg}$  szelént tartalmazó töltettel vittünk be, vagyis a szelén koncentrációja  $1,28 \text{ mg/cm}^3$  volt. Ezt a fényforrást rezonáns mikrohullámú üreg belső részében  $1000 \text{ W}$  mikrohullámú energiával tápláltuk. Ezzel a 4. ábrán bemutatott spektrális eloszlást mutató látható fénysugárzást nyertük, aminek mérésével az adódott, hogy a burkolat környezetében az átlagos fényhasznosítás legalább  $180 \text{ lm/W}$  volt.

### 2. összehasonlító példa

A már említett WO 92/08240 számú nemzetközi közzétételi irat kitanítása szerint 1,5 mm falvastagságú 12 cm<sup>3</sup> térfogatú gömb alakú burkolat belső terébe mintegy 8 kPa parciális nyomású argonnal és 54 mg mennyiségű szelént vittünk be. Ezután a gömb alakú burkolatot mikrohullámú üregbe helyeztük és 3500 W nagyságú mikrohullámú energiával tápláltuk. A burkolat környezetében az átlagos fényhasznosítás értékére 120 lm/W adódott.

Az 1. és 2. példa alapján, különösen az összehasonlító példákkal elért eredményeket figyelembe véve, nyilvánvaló, hogy a találmány szerint működtetett és kialakított elektród nélküli fényforrás használata esetében a hatékonyság (a fényhasznosítás) jelentős javulása érhető el.

### 3. példa

40 mm külső átmérőjű és 37 mm belső átmérőjű gömb alakú burkolatot, amelyre ennek megfelelően a térfogat és a felszíni terület 0,53 cm nagyságú aránya volt jellemző, 20 mg tellúrt és mintegy 13 kPa parciális nyomáson xenont tartalmazó töltettel láttunk el. Az így kapott elrendezésben a tellúr koncentrációja mintegy 0,75 mg/cm<sup>3</sup> volt. A lámpát 1100 W teljesítménnyel mikrohullámú üregben tápláltuk. Így az 5. ábrán látható spektrális eloszlású látható fényt kaptuk, és a mérések szerint a burkolat környezetében a fénykibocsátásra a legalább 105 lm/W fényhasznosítás volt jellemző.

A 4. és 5. ábrán a keltett sugárzás intenzitását ugyanakkora alapegységre vonatkoztatva adtuk meg, ezt az egységet külön nem definiáltuk.

A fentiek bizonyítják, hogy az előzőekben említett nemzetközi közzétételi iratban bemutatott nagy teljesítményű fényforrás fényhasznosítása még jelentős mértékben javítható. Bár a találmányt az előzőekben néhány előnyös megvalósítási példa kapcsán mutattuk be, nyilvánvaló, hogy az itt ismertetett alapelvekre támaszkodva, köteles tudásából kiindulva szakember számos egyéb hasznos megvalósítási módot tud létrehozni, amelyek azonban a jelen találmányt meghatározó igénypontok oltalmi körébe esnek.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Elektród nélküli fényforrás, amely fényáteresztő anyagból készült burkolattal (10) van kialakítva és a burkolatban (10) gáztöltet van elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy a burkolat (10) térfogatának és felszíni területének aránya legalább 0,45 cm, a gáztöltetben kén, szelén és tellúr közül legalább egy van elemi alakban vagy vegyület formájában jelen, és ennek koncentrációja kisebb, mint 1,75 mg/cm<sup>3</sup>, valamint a fényforrás üzemi hőmérsékletén alapvetően látható fény kibocsátását biztosító nyomáson van jelen, továbbá a burkolathoz (10) legalább 5 W/cm<sup>3</sup> és legfeljebb 100 W/cm<sup>3</sup> teljesítménysűrűségű, a gáztöltet gerjesztésével látható fény generálását biztosító elektromágneses energiát a gáztöltetbe becsatoló eszköz, különösen hullámvezető (18) van rendelve.

2. Az 1. igénypont szerinti elektród nélküli fényforrás, *azzal jellemezve*, hogy üzemi hőmérsékletén a gáz-

töltet túlnyomórészt látható fény kibocsátására alkalmas összetétellel van kialakítva, és a látható fény forrása alapvetően a kén, szelén és tellúr közül legalább egy, amely elemként vagy vegyület formájában van jelen.

5 3. A 2. igénypont szerinti elektród nélküli fényforrás, *azzal jellemezve*, hogy a gáztöltet kén-t tartalmaz.

4. A 2. igénypont szerinti elektród nélküli fényforrás, *azzal jellemezve*, hogy a gáztöltet szelént tartalmaz.

10 5. A 2. igénypont szerinti elektród nélküli fényforrás, *azzal jellemezve*, hogy a gáztöltet tellúrt tartalmaz.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti elektród nélküli fényforrás, *azzal jellemezve*, hogy a burkolat (10) levegő kényszeráramoltatására alkalmas eszközzel van összekapcsolva.

15 7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti elektród nélküli fényforrás, *azzal jellemezve*, hogy az elektromágneses energiát mikrohullámú energiaként biztosító energiaforrással van összekapcsolva.

20 8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti elektród nélküli fényforrás, *azzal jellemezve*, hogy a burkolat (10) térfogatának és felületének aránya legalább 0,6 cm.

25 9. Az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti elektród nélküli fényforrás, *azzal jellemezve*, hogy a gáztöltet folytonos eloszlású látható fény kibocsátására alkalmasan van kiképezve.

10. Eljárás fény gerjesztésére, amikor is fényáteresztő anyagú burkolatban (10) elrendezett gáztöltetbe energiát csatolunk, *azzal jellemezve*, hogy a burkolatot (10) térfogatának és felszíni területének legalább 0,45 cm értékű arányával jellemzett testként készítjük el, a gáztöltetbe kén, szelén és tellúr közül legalább egyet elemi formában vagy vegyület alakjában legfeljebb 1,75 mg/cm<sup>3</sup> koncentráció mellett adagolunk, és ezzel a burkolatban (10) elrendezett gáztöltet üzemi hőmérsékletén alapvetően látható fényt generálunk, amihez a gáztöltetbe mintegy 5 W/cm<sup>3</sup> és mintegy 100 W/cm<sup>3</sup> közötti teljesítménysűrűséggel a burkolatban (10) levő gáztöltet látható fény sugárzását előidéző elektromágneses energiát csatolunk be.

40 11. A 10. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a gáztöltettel az üzemi hőmérsékleten látható sugárzást gerjesztünk, és a látható sugárzás kibocsátására alapvetően a kén, szelén és tellúr közül kiválasztott legalább egy elemet készítjük.

45 12. A 11. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a gáztöltetben kén-t alkalmazunk.

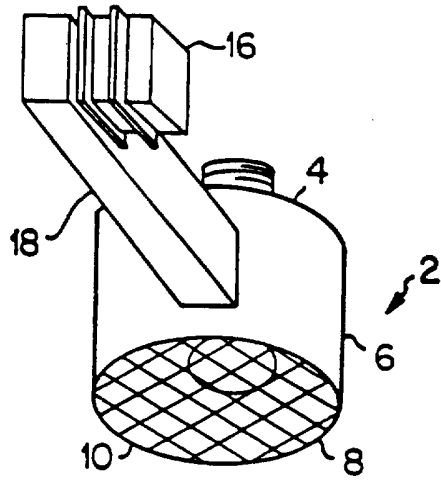
13. A 11. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a gáztöltetben szelént alkalmazunk.

50 14. A 11. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a gáztöltetben tellúrt alkalmazunk.

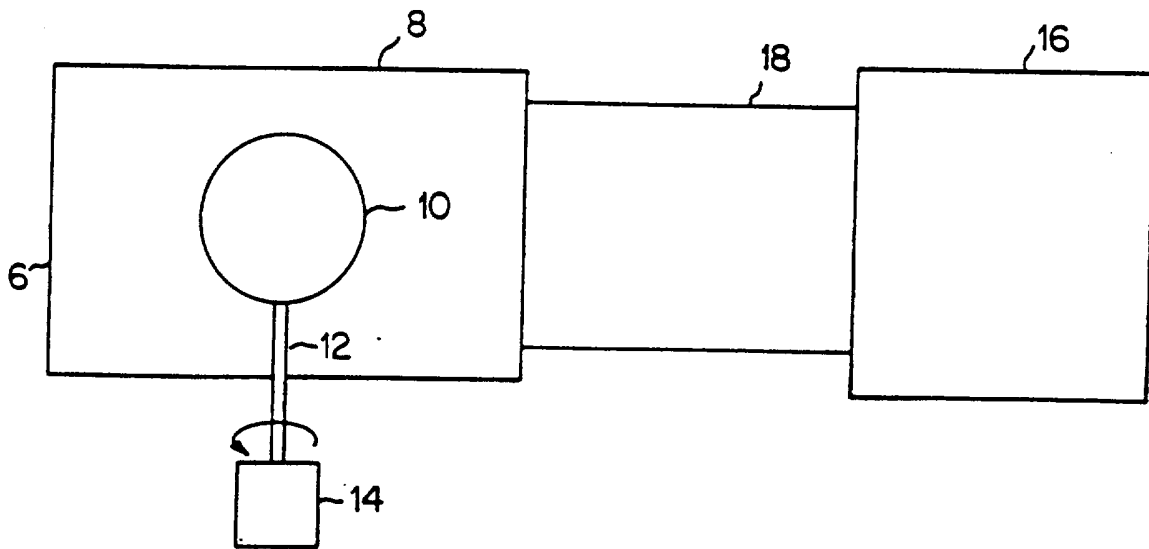
15. A 10–14. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a burkolat (10) környezetében a levegő kényszeráramoltatását biztosítjuk.

55 16. A 10–15. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az elektromágneses energiát mikrohullámú energia formájában biztosítjuk.

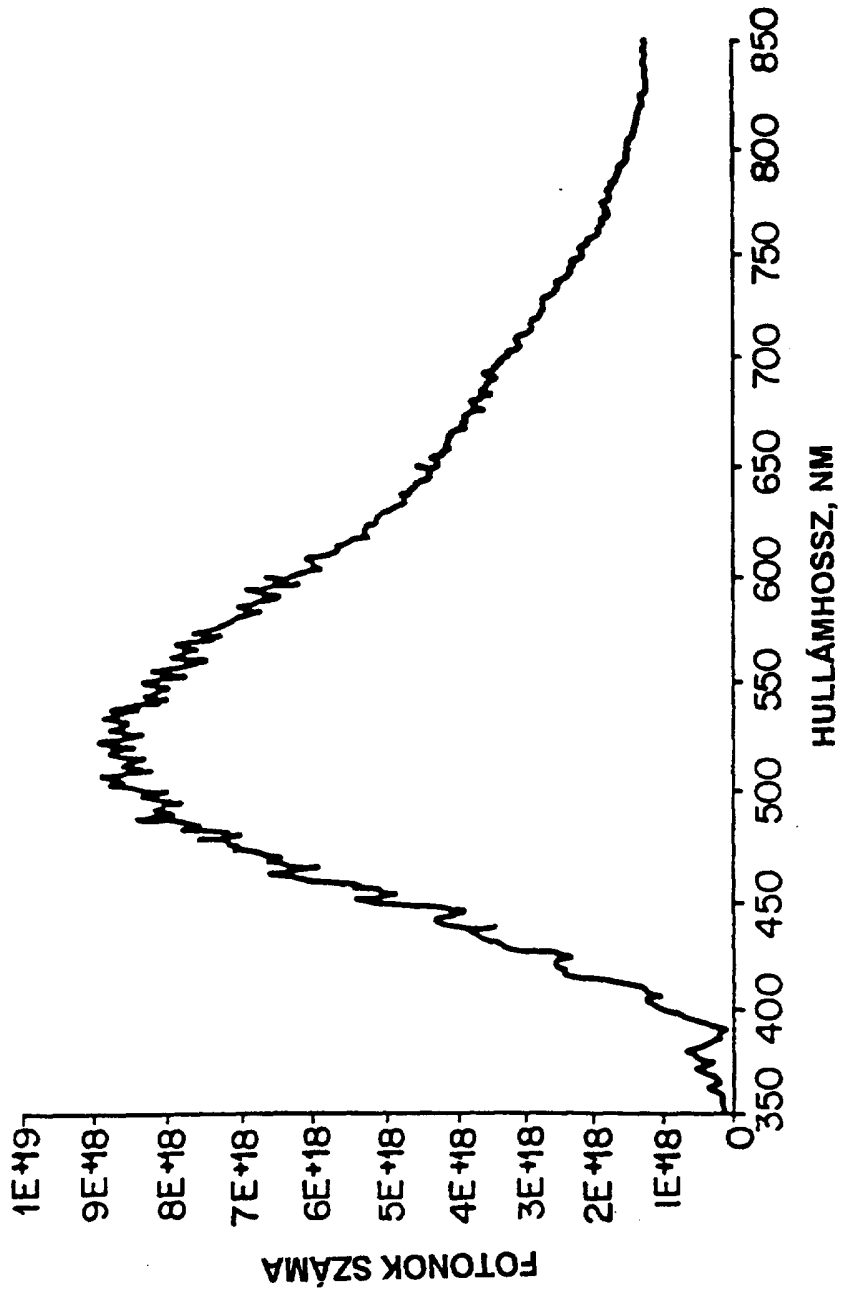
60 17. A 10–16. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a burkolat (10) térfogatát és felületét úgy választjuk meg, hogy a burkolat és a felszíni terület aránya legalább 0,6 cm.



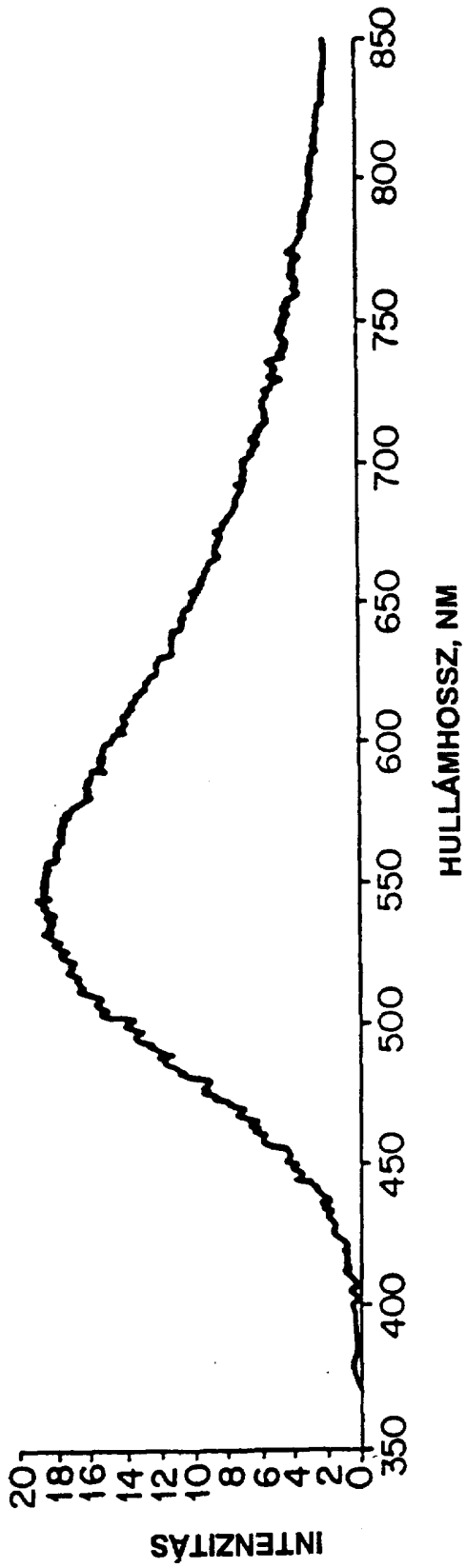
1. ábra



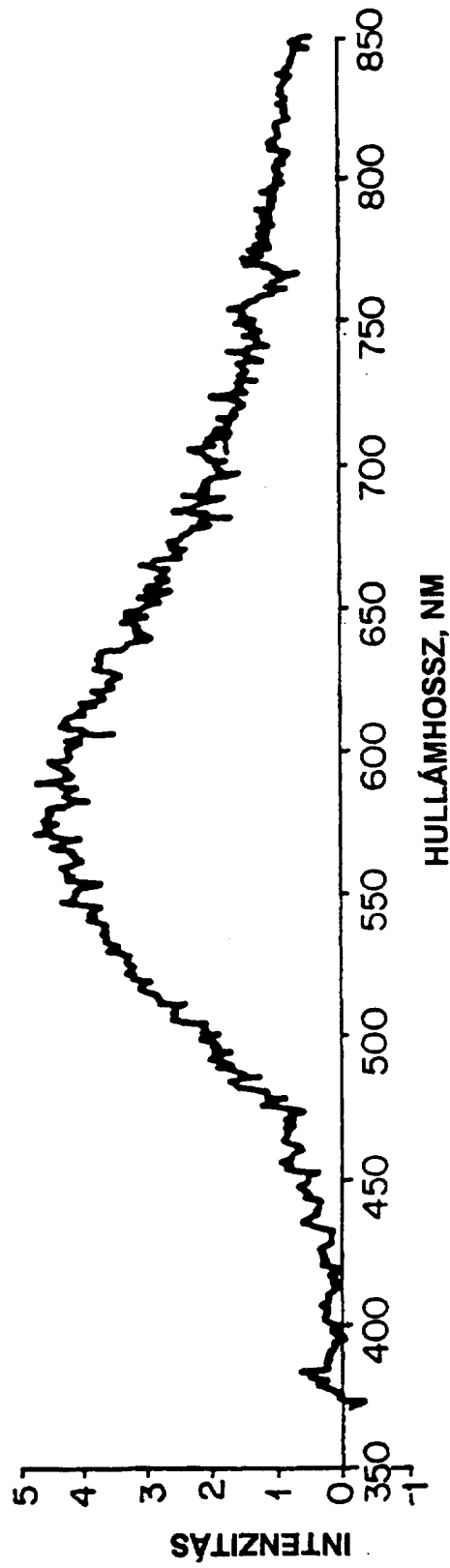
2. ábra



3. ábra



4. ábra



5. ábra