1273.92

~~55.943/MK~~

KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

62497

Kivonat

Besugárzó berendezés

ASEA BROWN BOVERI AG, BADEN, CH

A bejelentés napja: 1992. 04. 14.
Uniós elsőbbsége: 1991. 04. 15. /91106025.9/ EP

A találmány tárgya besugárzó berendezés. A berendezést gázalakú vagy folyékony anyagok besugárzására használják. A berendezésben van egy nagyteljesitményü sugárzó és egy töltőgázzal töltött kisütőtér /4/. A kisütőtérben /4/ lévő töltőgáz csendes villamos kisülések hatására sugárzást boesát ki. A kisütőtérrel /4/ közvetlenül szomszédos egy kezelőtér /6/, amelynek a falai teljesen nem-fémes anyagból állnak. Egy fémrétegekként /2, 7/ kialakitott elektródpár és a két elektródhoz csatlakoztatott váltakozóáramú áramforrás /12/ táplálja a kisülést. A kisütőtér /4/ lényegében kapacitiven van az elektródokra csatolva.

Az igy felépitett besugárzó berendezéssel különösen korroziv közegeket vagy olyan közegeket lehet kezelni, amelyeknél rendkivül nagyfokú tisztaságra van szükség.

/1. ábra/

1273.92

A

~~55.943/MK~~

62497

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

NSZ05: B01J 19/12,
H01J 65/04

Besugárzó berendezés

ASEA BROWN BOVERI AG, BADEN, CH

Feltalálók: Dr. KOGELSCHATZ, Ulrich, HAUSEN,
von ARX, Christoph, OLTEN, CH

A bejelentés napja: 1992. 04. 14.
Uniós elsőbbsége: 1991. 04. 15. /91106025.9/ EP

A találmány tárgya besugárzó berendezés. A besugárzó berendezést villamosan nem-vezető vagy csak gyengén vezető anyagokhoz alkalmazzák. A találmány tárgya különösen olyan besugárzó berendezés, ami tartalmaz legalább egy nagyteljesitményü sugárzót, elsősorban egy excimer-sugárzót, egy töltőgázzal töltött kisütőteret, a

kisütőtéren kivül elhelyezett elektródpárt, egy, közvetlenül a kisütőtér egyik falával határos kezelőteret, valamint a kisülés létrehozása végett a két elektródra csatlakoztatott, váltakozóáramú áramforrást. A kisütőtérben a töltőgáz csendes villamos kisülések hatására sugárzást, elsősorban excimer-sugárzást bocsát ki. A kisütőteret falak határolják és legalább az egyik fal dielektromos anyagból áll, ami a kisütőtérben létesitett sugárzást áteresztí. A kisütőtérbe a villamos energia lényegében kapacitiven, a kezelőtérben lévő, kezelendő anyagon át van becsatolva.

A találmány kapcsolódik a DE-Al 40 22 279 számú leiráshoz.

A bevezetőleg emlitett tipusú, nagyteljesitményü UV- és VUV-sugárzókat először U. Kogelschatz "Uj UV- és VUV-excimer-sugárzók" c., a Német Kémikusok Társasága Fotokémiai csoportjának Würzburgban, 1987. november 18.-20-án tartott, 10. Konferenciáján elhangzott előadásában ismertették a nyilvánosság előtt. Ezt a nagyteljesitményü sugárzót nagy villamos teljesitménysürüséggel /1 ... 50 kW/m²/ és jó hatásfokkal lehet üzemeltetni. Geometriája tág határok között alakitható annak a folyamatnak megfelelően, amelyben alkalmazzák. A hivatkozott DE-Al 40 22 279 számú leirás képet ad az ilyen sugárzókkal ellátott besugárzó berendezésekről. Ezekre jellemző, hogy a kezelőtereket legalább részben fém elektródok határolják. Sok alkalmazási területen azonban előnyös lehet, ha a kezelendő közeggel fémes felület nem érintke-

zik. Ez különösen akkor érvényes, ha korrozív közegről van szó, vagy ha rendkivül nagyfokú tisztaságot kell elérni, mint például különlegesen tiszta viz előállitásakor vagy a gyógyszeriparban.

Találmányunk célja olyan besugárzó berendezés kialakitása, ami lehetővé teszi a sugárzás közvetlen hatását mindenfajta anyagra és anyagkeverékre.

Ezt a feladatot a találmány értelmében úgy oldjuk meg, hogy a kezelőteret minden oldalról nem-fémes anyagból készült vagy nem-fémes anyaggal hézagmentesen bevont anyagból készült falak zárják.

A fémes anyagok elhagyása a kezelőtérben jelentősen bővíti a besugárzó berendezés alkalmazási területét. Agressziv vagy mérgezőanyagokat is be lehet sugározni. A különösen fotolitikus folyamatok során könnyen képződő csapadékokat el lehet távolitani a kezelőtér faláról úgy, hogy a kezelőteret tisztitó folyadékkal, például egy savval átmossák.

A töltőgáz előnyös módon higany, nitrogén, szelén, deutérium vagy ezeknek az anyagoknak a keveréke önmagukban, vagy egy nemesgázzal keverve. A gáz előnyös módon kén, horgany, arzén, szelén, kadmium, jód vagy higany adalékanyagokat tartalmaz.

A besugárzó berendezés egyik előnyös kiviteli alakjánál egy dielektromos anyagú, belső cső belső oldalán van egy első elektród. A belső csövet koncentrikusan és tőle bizonyos távolságban egy dielektromos anyagú középső cső vesz körül. A középső csövet koncentriku-

san és tőle bizonyos távolságban egy nem-fémes anyagú külső cső veszi körül. A külső cső kivül egy második elektróddal van ellátva.

A külső cső két végét előnyös módon gáztömören tartja egy tömitőtáresa, ami gáztömören van felhúzva a középső csőre.

A külső cső két vége előnyös módon be van húzva és a középső csővel gáztömören össze van kötve. Előnyös módon mind a belső, mind a középső és a külső cső anyaga kvarc.

A besugárzó berendezés egy másik előnyös kiviteli alakjánál a belső cső és/vagy a külső cső anyaga fém. A belső csőnek a kisütőtér felé eső oldala és a külső csőnek a kezelőtér felé eső oldala teljesen be van vonva egy dielektromos anyagú réteggel.

A középső cső végei előnyös módon be vannak húzva és a belső csővel gáztömören össze vannak kötve.

Találmányunkat annak példaképpeni kiviteli alakjai kapcsán ismertetjük részletesebben, ábráink segitségével, amelyek közül:

- az 1. ábra a találmány első kiviteli alakjának, egy hengeres besugárzó berendezésnek a hosszmetszete, a besugárzóteret koncentrikusan körülvevő, belső kezelőtérrel;

- a 2. ábra az 1. ábra szerinti besugárzó berendezés keresztmetszete az 1. ábra AA vonala mentén;

- a 3. ábra egy hengeres besugárzó berendezés második kiviteli alakjának hosszmetszete, külső kezelő-

térrel;

- a 4. ábra a 3. ábra szerinti besugárzó berendezés keresztmetszete a 3. ábra BB vonala mentén.

Az 1. és 2. ábra szerinti besugárzó berendezésben van egy belső, dielektromos anyagú 1 cső, például egy üveg- vagy kvarccső, amelynek a belseje 2 fémréteggel, előnyös módon aluminiumréteggel van ellátva. Ez a 2 fémréteg képezi a sugárzó belső elektródját. A belső 1 csövet koncentrikusan és tőle bizonyos távolságra körülveszi egy középső, dielektromos anyagú 3 cső, ami UV-áteresztő anyagból, például kvarcból készül. Az 1 és 3 cső közötti tér a sugárzó 4 kisütőtere. A 4 kisütőteret kifelé egy dielektromos anyagú, például üveg vagy kvarc, külső 5 cső határolja. A 3 cső és az 5 cső közötti tér a besugárzó berendezés 6 kezelőtere. Az 5 cső külső felületén van egy második, 7 fémréteg. A 7 fémréteg előnyös módon aluminium és ez képezi a sugárzó külső elektródját.

A középső, 3 cső két vége gáztömören össze van kötve, például össze van ömlesztve a belső, 1 csővel. A külső, 5 csövet a 7 fémréteggel együtt mindkét végén egy-egy 8 tömítőtárcsa tartja. A 8 tömítőtárcsák anyaga rugalmas gumianyag vagy más szigetelőanyag, például PFTE /polifluor-tetra-etilén/, ami a 6 kezelőteret gáztömören elválasztja a külső, 9 tértől. Kevéssé rugalmas anyag alkalmazása esetén nem ábrázolt tömítőgyűrűket kell alkalmazni. A kezelendő közeg bevezetéséhez és kivezetéséhez a külső, 5 csövön két 10 csőcsonk van. A külső, 5 csövön lévő 10 csonkok helyett a bevezetés és kivezetés

történhet a 8 tömitőtárcsán át is. Ez egyszerübbé teszi a külső, 5 cső felépitését. Ezt a változatot az 1. ábrán a két, 8 tömitőtárcsában lévő, szaggatott vonallal berajzolt 10a csőcsonk szemlélteti. A leirt felépités lehetővé teszi, hogy - például tisztitási munkák vagy hasonlók végzéséhez - a 6 kezelőteret a 4 kisütőtértől egyszerü módon elválasszuk.

Erősen mérgező gáz alkalmazásakor előnyös lehet az abszolut minimumra korlátozni a tömitések számát. Ezt a 3. és 4. ábra szerinti kiviteli alaknál például úgy valósitjuk meg, hogy az 1. és 2. ábra szerinti kiviteli alaknál alkalmazott 8 tömitőtárcsák helyett a külső, 5 cső 11 csővégei be vannak húzva és a középső 3 csővel gáztömören össze vannak kötve, például össze vannak ömlesztve. A besugárzó berendezés ilyen felépitése esetén csak könnyen megoldható tömitési problémák jelentkeznek. Ennek a kiviteli alaknak a felépitése egyebekben megegyezik az 1. és 2. ábra szerinti kiviteli alak felépitésével és ezért az azonos alkatrészeket azonos hivatkozási jelekkel jelöltük.

A besugárzó berendezés mindkét kiviteli alakjánál hütőközeget lehet átvezetni a belső, 1 cső belső terén. Bizonyos gázalakú összetevők felbontásához ezzel szemben előnyös lehet, ha a sugárzó nincs /kényszer-/ hütve. Ez különösen jól lehetséges a 3. ábra szerinti, kvarcos berendezéssel.

A 4 kisütőtérben bekövetkező kisülést egy állitható frekvenciájú és amplitudójú, váltakozóáramú 12

áramforrás táplálja, ami az elektródként szolgáló 2 és 7 fémrétegre van csatlakoztatva. A váltakozóáramú 12 áramforrás lényegében megegyezik az ózonfejlesztők táplálására alkalmazott áramforrással. Az áramforrás tipikusan többszáz volt és 20000 volt közötti nagyságrendben beállítható váltakozófeszültséget szolgáltat, amelynek a frekvenciája az elektródok geometriájától, a kisütőtérben fennálló nyomástól és a töltőgáz összetételétől függően a technikai váltakozóáram frekvenciája és néhány MHz közötti tartományban van.

Az 1 és 3 cső közötti kisütőtér kisülési feltételek között sugárzást kibocsátó töltőgázzal, például higannyal, nemesgázzal, nemesgáz-fémgőz-keverékkel, nemesgáz-halogén-keverékkel van töltve, ami adott esetben puffergázként további nemesgázokat, elsősorban Ar-t, He-ot, Ne-t, Xe-t tartalmaz.

A sugárzás kívánt spektrumösszetételétől függően a következő táblázat szerinti anyagot, illetve anyagkeveréket lehet alkalmazni:

Töltőgáz	Sugárzás, nm
Hélium	60 - 100
Neon	80 - 90
Argon	107 - 165
Argon + fluor	180 - 200
Argon + klór	165 - 190
Argon + kripton + klór	165 - 190, 200 - 240
Xenon	120 - 190
Nitrogén	337 - 415

/a táblázat folytatása/

Kripton	124,	140 - 160
Kripton + fluor		240 - 255
Kripton + SF_6 + argon		240 - 255
Kripton + klór		200 - 240
Higany	185, 254,	295 - 315
	365, 366	
Szelén	196, 204, 206	
Deutérium		150 - 250
Xenon + fluor		340 - 360,
		400 - 550
Xenon + klór		300 - 320

Emellett tekintetbe jöhet egy sor további töltőgáz:

- egy nemesgáz /Ar, He, Kr, Ne, Xe/ vagy Hg egy F_2-, J_2-, Br_2-, Cl_2-gázzal vagy -gőzzel, vagy egy vegyület, ami a kisülés során egy vagy több F, J, Br vagy Cl-atomot választ le;
- egy nemesgáz /Ar, He, Kr, Ne, Xe/ vagy Hg, O_2-nel vagy egy vegyület, ami a kisülés során egy vagy több O-atomot választ le;
- egy nemesgáz /Ar, He, Kr, Ne, Xe/, Hg-nyal.

Ha az elektródaként szolgáló 2 és 7 fémréteg közé feszültséget adunk, akkor a 4 kisütőtérben számos 13 kisülés keletkezik, amelyeket csak a 2. és 4. ábrán ábrázoltunk. Ezekben a kisülésekben az elektronenergia eloszlását a dielektromos 1, illetve 3 cső vastagságával, a csövek távolságával, a nyomással és/vagy a hőmérséklet-

tel optimálisra lehet beállitani. A kisülések UV-fényt sugároznak, ami az UV-áttetsző 3 esövön át átjut a közvetlenül határos 6 kezelőtérbe.

A 6 kezelőtéren átvezetjük a besugárzandó anyagot. Ez az anyag lehet gázalakú vagy folyékony. Folyékony anyagoknál lényeges, hogy elég nagy legyen a dielektromos állandójuk és igy az energiát a külső elektródként szolgáló 7 fémrétegről a 6 kezelőtéren át beesatolhassák a 4 kisütőtérbe.

Minthogy a találmány elsősorban vizes anyagok besugárzására szolgál, ezért ez a feltétel igy teljesül. A vizben, illetve vizes anyagokban, nagy dielektromos állandójuk miatt csak kis villamos térerősség áll fenn, ezért a 2 és 7 fémréteg közé adott feszültség legnagyobb része a 4 kisütőtérben, tehát a dielektrikus 1 és 3 eső között lép fel és a kisülést hajtja. A két, 2 és 7 fémréteg elektród egyidejüleg tükör is az UV-sugárzásra, mivel ismeretes, hogy az aluminiumrétegek jól verik visszza az UV-sugárzást.

Viz, vagy vizes anyagok helyett természetesen be lehet sugározni minden más folyadékot, emulziót, sőt gázt is, ha az megfelel a fenti előfeltételeknek. Gáz esetében csak arra kell ügyelni, hogy a gyujtási feszültség az 5 kisütőtérben kisebb legyen, mint a kezelőtér gázában. A nyomás és a réstávolság alkalmas megválasztásával - ami különösen a kisütőtérre vonatkozik - az mindig elérhető.

A leirt elrendezés nem gyujtott állapotban ka-

pacitiv feszültségosztóként viselkedik. A dielektrikumokon és a gázréseken fennálló egyes részfeszültségek a hengerkondenzátorokra vonatkozó kapacitásképletek szerint számithatók. Itt figyelembe kell venni, hogy a kvarc dielektromos állandója $\epsilon = 3,7$, mig minden gáznál kielégitő pontossággal $\epsilon = 1$-nek vehető. A feszültség túlnyomó része a gázszakaszokon van és a villamos térerősség a kisütőtérben és a kezelőtérben közelitőleg egyenlő.

Ha például abból indulunk ki, hogy 2 mm széles kezelőtérben 1 bar nyomású levegő van, akkor a levegőre vonatkozó, ismert átütési görbék szerint szükösen 40 kV/cm gyujtási térerősséget kapunk. Ha UV-forrásként 0,3 bar alatti töltési nyomású és 5 mm széles kisülési réssel rendelkező xenon-exeimer-sugárzót választunk, akkor a xenonban a gyujtási térerősség körülbelül 9 kV/cm. Könnyen lehet tehát olyan feszültségtartományokat találni, amelyeknél a gázkisülés xenonban ég anélkül, hogy a besugárzandó levegőrés gyulladna. Másrészt gázok vagy gázkeverékek besugárzásakor a 2 és 7 fémrétegen lévő váltakozó feszültség növelése útján csendes kisüléseket lehet kikényszeriteni a 6 kezelőtérben. Igy a kezelendő gáz járulékosan ki lesz téve nagyenergiájú elektronok, ionok és gerjesztett atomok, illetve molekulák hatásának. A kemény UV -sugárzás és a villamos kisülés ilyen kombinált hatása a viszonylag nehezen bontható anyagok leépitéséhez különösen alkalmas.

A találmány kereteinek túllépése nélkül számos módositás lehetséges. Igy a 2, 7 fémréteggel bevont,

dielektromos anyagú 1, illetve 5 cső helyett fémesöveket is lehet alkalmazni, amelyek a belső, 1 csőnél belül, a külső, 5 csőnél kivül dielektromos réteggel vannak ellátva. A külső, 5 cső esetében ennek a rétegnek hézagmentesen ki kell terjednie a 6 kezelőtér felé eső egész felületre, hogy igy a 6 kezelőtér "fémmentessége" biztositva legyen.

A fenti fejtegetések lényegében mind a hengeres geometriájú sugárzókra vonatkoznak. A találmány természetszerüleg nincs ezekre korlátozva. A találmány alapjául szolgáló gondolat minden további nélkül alkalmazható sik dielektrikumot, elsősorban kvarclapokat tartalmazó konfigurációkra.

Szabadalmi igénypontok

1. Besugárzó berendezés, amelyben van legalább egy nagyteljesitményü sugárzó, elsősorban egy exeimer-sugárzó; egy töltőgázzal töltött kisütőtér /4/, ahol a töltőgáz csendes villamos kisülések hatására sugárzást, elsősorban exeimer-sugárzást bocsát ki és a kisütőteret /4/ falak határolják, amelyek közül legalább az egyik fal anyaga dielektromos anyag és áteresztí a kisütőtérben létesitett sugárzást; egy, közvetlenül a kisütőtér /4/ egyik falával határos kezelőtér /6/; egy, a kisütőtéren /4/ kivül lévő, fémrétegekként /2, 7/ kialakitott elektródpár és a két elektródhoz csatlakoztatott, a kisülés táplálására szolgáló, váltakozóáramú tápforrás /12/; a villamosenergia becsatolása a kisütőtérbe /4/ lényegében kapacitiven, a kezelőtérben /6/ lévő, kezelendő anyagon át történik, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a kezelőteret /6/ minden oldalon nem-fémes anyagú vagy nemfémes anyaggal hézagmentesen bevont anyagú falak zárják.

2. Az 1. igénypont szerinti besugárzó berendezés, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a töltőgáz higany, nitrogén, szelén, deutérium vagy ezeknek az anyagoknak a keveréke önmagában vagy egy nemesgázzal keverve.

3. A 2. igénypont szerinti besugárzó berendezés, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a gáz kén, horgany, arzén, szelén, kadmium, jód vagy higany adalékanyagokat tartalmaz.

4. Az 1.-3. igénypontok egyike szerinti besu-

gárzó berendezés, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy egy dielektromos anyagú belső cső /1/ belső oldala fémrétegként /2/ kialakított elektróddal van ellátva, hogy a belső csövet /1/ koncentrikusan és a belső csőtől bizonyos távolságban egy dielektromos anyagú középső cső /3/ veszi körül és hogy a középső csövet /3/ koncentrikusan és a középső csőtől bizonyos távolságban egy nem-fémes anyagú külső cső /5/ veszi körül, ami kivülről egy második, fémrétegként /7/ kialakított elektródával van ellátva.

5. A 4. igénypont szerinti besugárzó berendezés, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a külső cső /5/ két végét egy tömitőtárcsa /8/ gáztömören tartja és a tömitőtárcsa /8/ gáztömören van felhúzva a középső csőre /3/.

6. Az 1.-4. igénypontok egyike szerinti besugárzó berendezés, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a külső cső /5/ két vége /11/ be van húzva és a középső csővel gáztömören össze van kötve és előnyös módon mind a belső, mind a középső és külső cső anyaga kvarc.

7. Az 1.-5. igénypontok egyike szerinti besugárzó berendezés, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a belső cső /1/ és/vagy a külső cső /5/ anyaga fém és a belső csővel /1/ a kisütőtér /4/ felé eső oldala, a külső csőnek /5/ a kezelőtér /6/ felé eső oldala teljesen el van látva egy dielektromos anyagú réteggel.

8. Az 1.-7. igénypontok egyike szerinti be-

sugárzó berendezés, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a középső cső /3/ végei be vannak húzva és a belső csővel /1/ gáztömören össze vannak kötve.

– 1 rajzlap –

A meghatalmazott

Mód András

1273.92

KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

62497

Fig.1

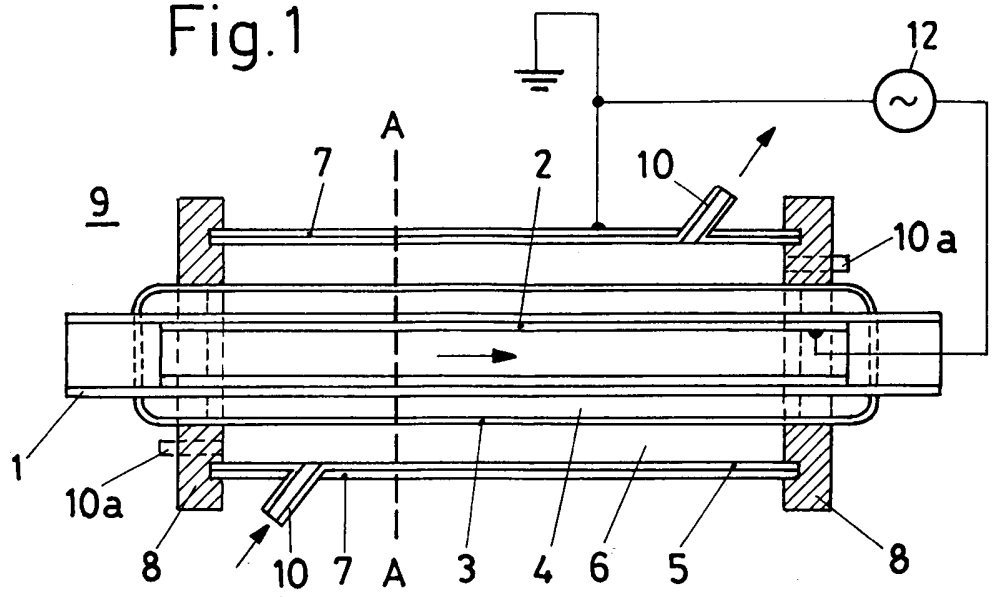

Fig.2

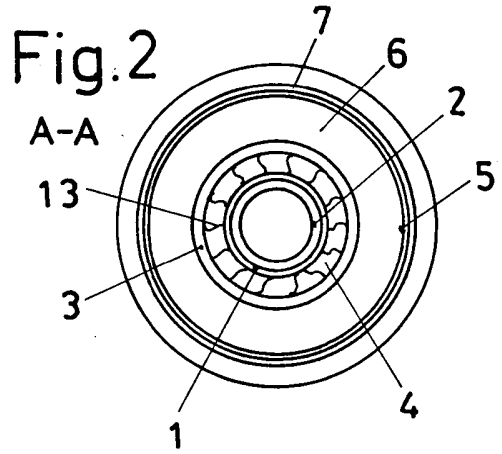

Fig.4

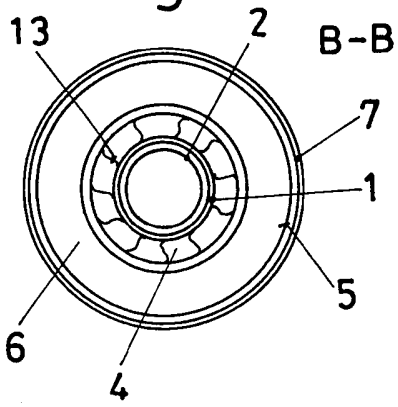

Fig.3

