
Octroiraad



10 A Terinzagelegging 11 7904642

Nederland

19 NL

- 54 Xenon-lichtinrichting, voor het leveren van ultraviolette en zichtbare spectra.**
- 51 Int.Cl³.: H01J61/16, H01J61/40, A61C5/00, G02B5/14// A61K5/06.**
- 71 Aanvrager: Dentsply International Inc. te York, Pennsylvanië, Ver.St.v.Am.**
- 74 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.**

-
- 21 Aanvraag Nr. 7904642.**
- 22 Ingediend 13 juni 1979.**
- 32 Voorrang vanaf 18 augustus 1978.**
- 33 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).**
- 31 Nummer van de voorrangsaanvraag: 934912 .**
- 23 --**
- 61 --**
- 62 --**

-
- 43 Ter inzage gelegd 20 februari 1980.**

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

VO 7686

Dentsply International Inc.
York, Pennsylvanië, Verenigde Staten van Amerika.

Xenon-lichtinrichting, voor het leveren van ultraviolette en zichtbare spectra.

De uitvinding heeft betrekking op het gebied van gepulseerde ontladingslichtbronnen en, meer in het bijzonder, gepulseerde lichtbronnen die doelmatig lichtenergie kunnen afgeven in het ultraviolette en/of zichtbare gebied van het elektromagnetische spectrum en die aangepast kunnen worden om dergelijke lichtenergie-spectra af te geven aan een klein oppervlak.

Op het gebied van de medicijnen en de tandheelkunde zijn er recente ontwikkelingen, welke de belangstelling voor en het gebruik van lichtenergie met golflengten in de ultraviolette en zichtbare gebieden vergroot hebben, zowel als behandelingsmiddel alsook vanwege het vermogen ervan om gebruikt te kunnen worden om de polymerisatie van bepaalde soorten polymeer-samenstellingen te activeren voor het vormen van splinters, tandafdichtmiddelen, tandvulmaterialen en tandkleefmiddelen voor orthodontische toepassingen en dergelijke. In het bijzonder bij de bescherming van de tanden van mensen, en in het bijzonder kinderen, bestaat een belangrijke ontwikkeling voor het verminderen van het optreden van gaatjes uit de techniek van het aanbrengen van een vloeibaar hars, dat doordringt in de spleten in de ingesloten of bijtoppervlakken van tanden, en dat gepolymeriseerd kan worden om zo een taai, hechtende deklaag te vormen. Ultraviolette straling is op uitgebreide schaal als één mechanisme voor het activeren van de polymerisatie van dat hars gebruikt. Andere toepassingen voor de ultraviolette activatie van harspolymerisatie liggen bij tandvulmaterialen voor handherstelling, cementen voor het orthodontisch vastzetten en polymerisatietechnieken voor kroon en brugprothesen.

Ultraviolette lampen die momenteel beschikbaar zijn voor het verschaffen van ultraviolette lichtstraling voor de activatie en de behandeling van te polymeriseren, vloeibare deklaagen of af-

7904642

dichtmiddelen en dergelijke, zijn in het algemeen bijzonder geschikt voor technieken, welke geen groot doordringingsvermogen in de te polymeriseren materiaalmassa vereisen. Om voor dergelijke toepassingen geschikt te zijn zal een ultraviolet licht voldoende rijk moeten zijn
5 aan die golflengten, welke het meest doelmatig zijn voor het behandelen van het betreffende polymeer. Anders zou de lamp het nadeel hebben, dat deze gedurende een te lange tijdsperiode vastgehouden zou moeten worden, waardoor voor zowel de patiënt als degene die de lamp bedient, ongemakken ontstaan. Vroeger verkrijgbare ultraviolette licht-
10 inrichtingen zouden eveneens de neiging kunnen hebben om een oncomfortabele hoeveelheid warmte te produceren, in het bijzonder wanneer de bron in het handgedeelte gelegen is, wanneer deze inrichtingen materiaal tot op een voldoende diepte zouden moeten behandelen, waarbij de inrichting langer aan zou zijn dan een normaal toe te stane tijds-
15 periode.

De basisoorzaak voor excessieve verwarming, welke bij bestaande inrichtingen op zou kunnen treden ontstaat, doordat zij relatief onvoldoende uitstraling geven bij de gewenste ultraviolette golflengten voor de polymerisatie van de gebruikte materialen, d.w.z.
20 tussen ongeveer 320 nanometer en 390 nanometer. Bovendien vroegen de vroeger gebruikte inrichtingen een lange opwarmtijd, waardoor zij de neiging hadden om een hoge drempeltemperatuur te bereiken, wanneer zij niet in gebruik waren, waardoor de levensduur verminderd werd. Bovendien werden bestaande inrichtingen getypeerd door een ongewenst hoge
25 totale ultraviolette lichtuitgangsstroom bij een enkele golflengte of niet meer dan een paar golflengten in een gegeven spectrale gebied.

Het is gewenst te voorzien in een stralingsbron die aangepast is voor het behandelen van door zichtbare straling, geactiveerde monomere tandmaterialen, alsook ultraviolet geactiveerde ma-
30 terialen. Golflengten uit het zichtbare gebied liggen ongeveer tussen 400 en 800 nanometer, maar het gebied van primair belang ligt ongeveer tussen 400 en 500 nanometer. De door zichtbaar licht geactiveerde materialen worden doelmatig behandeld door licht in het gebied van 400 tot 500 nanometer, en het is bovendien gewenst om de golflengte
35 boven ongeveer 500 nanometer in hoofdzaak te verzwakken. Degene die

7904642

een lichtbron, met grote hoeveelheden uitgestraalde energie in het golflengtegebied van 500 tot 700 nanometer, bedient, kan hinder onder- vinden van oogmoeheid en restbeelden. Door echter een uitvoer op laag niveau in het golflengtegebied van de 500 tot 700 nanometer door
 5 te laten, kan degene die bedient, een kleine hoeveelheid licht zien om in staat te zijn om de straling dan precies op het beoogde doel te richten. Of het herstellmateriaal nu door zichtbaar licht behandeld wordt of niet, het is dus toch gewenst om te voorzien in een licht- component met een laag niveau in het midden en hoog zichtbare gebied,
 10 d.w.z. tussen 500 en 700 nanometer.

Voor het behandelen van materialen die op zichtbaar licht reageren, is het gewenst om een hoge uitvoer te hebben (ongee- veer $> 70 \text{ mw/cm}^2$ bij contact, 400 tot 500 nanometer). Er moet op- gemerkt worden, dat golflengten in dit zichtbare gebied met lage
 15 golflengte dieper in het herstellmateriaal door kunnen dringen dan ultraviolette golflengten. Bovendien kunnen zichtbare golflengten door- dringen in de tandstructuur, terwijl de ultraviolette golflengten in grote mate verzwakt worden. Er bestaat dus een duidelijk toepas- singsgebied voor het onderste gedeelte van het zichtbare spectrum.

De uitvinding heeft derhalve tot doel om te voor- zien in een lichtbron, die zeer doelmatig is in de gewenste golflengte- gebieden van ultraviolette en vrijwel zichtbare uitstralingen voor de polymerisatie van tandherstellende en afdichtende materialen om een snelle behandeling van dergelijke materialen met een lagere to-
 20 tale vermogensuitvoer te doen plaats vinden.

Een ander doel van de uitvinding is te voorzien in een inrichting, welke een doelmatige uitstraling van ultraviolet en/of zichtbaar licht met lage golflengte verschaft, dat geprojecteerd wordt door een licht-overdragend en focusserend orgaan voor de af-
 30 gifte van het licht, aan een klein gebied in een beperkte ruimte.

Een ander doel van de uitvinding is te voorzien in een lichtbron die met de hand vastgehouden kan worden, die een opti- male hoeveelheid vermogen afgeeft bij golflengten groter dan onge- veer 320 nanometer en die gecombineerd is met een stralingsgeleider
 35 om ongewenste golflengten verder te verzwakken.

7904642

Weer een ander doel van de uitvinding is te voorzien in een inrichting voor het selectief afgeven van ultraviolette straling en/of zichtbaar licht met lage golflengte, welke inrichting een uitstraling met hoge doelmatigheid heeft in de vrijwel ultraviolet-
5 te en lage zichtbare golflengtegebieden, en die een minimale hoeveelheid warmte opwekt vanwege een vergrote werkingsdoelmatigheid en de uitsluiting van uitstralingen bij ongewenste golflengten.

Een ander doel van de uitvinding is te voorzien in een klein handdeel, dat doelmatig energie kan verschaffen in de
10 vrijwel ultraviolette en/of lage zichtbare golflengtegebieden, welk handdeel te bedienen is met zeer weinig warmte en een minimale zichtbare straling in het gebied van 500 tot 700 nanometer.

Overeenkomstig bovenstaande doeleinden verschaft de onderhavige uitvinding een lichtbroninrichting met een lichtge-
15 wicht opbouw, welke in de hand bediend kan worden, en met een xenonbuislichtbron met onbegrensde lichtboog in werkzame samenwerking met lichtafgiftmiddelen voor het afgeven van ultraviolette straling en/of zichtbaar licht met lage golflengte aan een beperkt gebied, waarbij de inrichting ketens bezit voor het pulseren van de lichtbron bij van
20 tevoren gekozen spanningen en stromen om zo een rijke bron van vrijwel ultraviolette straling en een gewenst niveau van zichtbaar licht met lage golflengte voort te brengen. De buis wordt bediend bij een druk boven 3 atmosfeer, optimaal bij ongeveer 4 atmosfeer, en de uitgestraalde energie wordt begrensd tot golflengten groter dan 300 -
25 320 nanometer. In de optische weg zijn optische filters bevestigd om het golflengtegebied te begrenzen tot ongeveer 300 - 400 nanometer (alleen UV), 400 - 500 nanometer (alleen zichtbaar met lage golflengte), of 300 - 500 nanometer (UV en zichtbaar met lage golflengte). Het handdeel is uitgerust met een stralingsgeleider, welke een verdere ver-
30 zwakking van ongewenste golflengten verschaft. In een andere uitvoeringsvorm is de lichtbron samen met de voeding apart van het handdeel behuisd, en wordt de lichtstraling met het handdeel verbonden door buigzame lichtvezels of een ander soort van buigzaam, lichtgeleidend, met vloeistof gevuld buiswerk.

35 De uitvinding zal in het hiernavolgende aan de hand

 7904642

van uitvoeringsvoorbeelden nader verklaard worden, onder verwijzing naar de tekening. Hierin toont:

5 Figuur 1 een aanzicht in perspectief van een met de hand vastgehouden lichtbron in combinatie met een voeding en een pulstempeerketen, welke met de in de hand gehouden inrichting verbonden is via een verbindingsstuk;

 figuur 2 een aanzicht in doorsnede van het gedeelte 23 van de in de hand gehouden lichtbron, welke het verband tussen de lichtbron en de lichtpijp, die de ultraviolette straling afgeeft, toont;

10 figuur 3 een geëxplodeerd schematisch aanzicht van een gedeelte van het in de hand gehouden apparaat, dat de opstelling van optische filters voor het verkrijgen van het gewenste spectrale gebied toont;

 figuur 4 een schematische weergave van een systeem, 15 dat gebruik maakt van de lichtbroninrichting volgens de uitvinding en een lichtpijp tussen de bron en het handdeel toepast.

 Figuur 1 toont het in de hand te houden apparaat volgens de uitvinding in perspectief in combinatie met een aparte voedingsbron. Een in de hand gehouden inrichting 20, met de vorm van 20 een revolver, omvat de handgreep 22 en de lichtbronbehuizing 23. Handgreep 22 bevat een op een geschikte plaats gelegen drukknop 26, welke een elektrische schakelaar, die niet getoond is, bedient om een elektrische energie-ontlading te trekken om zo de lichtbron te pulseren.

25 Een licht-opwekkende buis 30, met een cilindrische geometrie, is opgenomen binnen het cilindrische binnenoppervlak van het metalen behuizingsgedeelte 23, zoals te zien is in de figuren 1 en 2. De licht-opwekkende buis 30 is een flitsbuis met een onbegrensde xenonlichtboog, waarbij de xenon gasdruk op een hoge druk, d.w.z. 30 groter dan 1 atmosfeer, gehouden wordt. Met onbegrensd wordt bedoeld, dat de xenonboog niet begrensd wordt door een glazen omhulling, maar vrij gevormd wordt tussen de elektroden, zoals bij de configuratie van sub-atmosferische buizen, welke gefabriceerd worden door EG & G of Salem, Massachusetts. De typische lampbuis past een aantal trekker- 35 elektroden 33 (figuur 2) toe voor het doen beginnen van de hoofdboog.

7904642

voor elke gepulseerde lichtflits, welke trekkelektroden helpen om de hoofdboog te stabiliseren en te trekken en de xenonboog, wat betreft positie en continuïteit te handhaven. De flitsbuis met onbegrensde lichtboog volgens de uitvinding bevat een paar dicht bij el-
 5 kaar gelegen elektroden 31, respectievelijk een anode en een kathode, waartussen de hoofdbogen zich vormen. Een flitsbuis met onbegrensde boog volgens deze configuratie maakt een boog mogelijk van 3 mm (of zelfs kleiner), hetgeen een uitstekende afmeting van het boogplasma is om een hoog percentage van het totale gevormde licht te richten
 10 naar de lichtstaaf 24 of de lichtpijp 203 zonder dat er speciale reflectoren en focusseerinrichtingen nodig zijn. De omhulling van buis 30 kan geschikt gemaakt zijn uit metaal met een glazen venster, zoals CORNING 0080, dat ongewenste lichtuitstralingen bij golflengten beneden 300 - 320 nanometer afsnijdt.

15 De flitsbuis met superatmosferische, onbegrensde boog, zoals getoond volgens deze uitvinding, heeft typisch de volgende spectrale efficiëntie voor golflengten boven 320 nanometer:

	<u>GOLFLENGTE</u>	<u>% EMISSIE</u>
	320 nm - 500 nm	38,5%
20	500 nm - 700 nm	26,9%
	700 nm - 900 nm	20,0%
	900 nm - 11.000 nm	14,6%
	<hr/>	<hr/>
	320 nm - 11.000 nm	100,0%

25 Daarentegen bezit een typische flitsbuis met een sub-atmosferische begrensde boog de volgende spectrale efficiëntie:

	<u>GOLFLENGTE</u>	<u>% EMISSIE</u>
	320 nm - 500 nm	11,3%
	500 nm - 700 nm	12,8%
	700 nm - 900 nm	13,1%
30	900 nm - 1.000 nm	14,7%
	1.100 nm - 11.000 nm	48,1%
	<hr/>	<hr/>
	320 nm - 11.000 nm	100,0%

7904642

Uit het bovenstaande kan men zien, dat de buis met onbegrensde boog volgens de uitvinding een veel grotere uitvoer verschaft in het gewenste gebied van 320 tot 500 nm. Omdat de kleurtemperaturen voor de buis met superatmosferische onbegrensde boog geschoven zijn naar de kortere golflengten, wordt een veel lagere verwarming van de buis ervaren (aangezien de meest efficiënte verwarmingsgolflengten, het infrarood, in het gebied van 900 nanometer - 11.000 nanometer ligt). Dit lage verwarmingsniveau is vanzelf sprekend een zeer gewenste eigenschap voor het bedoelde gebruik van de inrichting bij tandheelkunde.

Het de voorkeur genietende gas, om in de buis met onbegrensde boog volgens de uitvinding te gebruiken, is xenon. De xenonbuis bezit een boogkleurtemperatuur in het gebied van 24.000° K. en verschaft een in hoofdzaak continue uitvoer in het spectrale gebied van 300 nanometer tot 500 nanometer. Dit in tegenstelling tot de typische vroegere lichtbron, welke bijvoorbeeld een hoog percentage van de uitgangsenergie ervan concentreert in pieken bij de volgende golflengten: 313, 334, 365, 405,5 en 435,8 nanometer. Andere bestaande bronnen, zoals kwikdampbronnen, zijn lijnbronnen en verschaffen geen energiecontinuum over het bruikbare, spectrale gebied. Tungsten lampbronnen verschaffen een continuum over het gewenste golflengtegebied, maar zij bezitten een ongewenst hoge infrarooduitvoer, welke gedeeltelijk uit de uitvoer verwijderd moet worden met kostbare warmte-absorberende en dichroïtische filters. Deze lampen bezitten in het bijzonder een zeer korte levensduur en moeten bediend worden bij relatief hoge kleurtemperaturen om een hoge uitvoer aan UV en zichtbaar licht met lage golflengte (300 tot 500 nanometer) te verkrijgen. Typisch moet de kleurtemperatuur ongeveer 3400° K zijn en de levensduur van de lamp zal tussen 10 en 25 uur liggen. Onbegrensde xenonbogen hebben een levensduur van 260 uur, vereisen geen infraroodfiltering, en werken bij een kleurtemperatuur van 24.000° K. Het is voor de besproken toepassingen belangrijk, dat de lichtbron een uitvoer verschaft, welke in hoofdzaak continu is over het gewenste gebied, d.w.z. dat de lichtbron geen hoog percentage van de uitvoer ervan geconcentreerd moet hebben in één of verscheidene smalle pieken, maar het rede-

7904642

lijk uniform verspreid moet hebben over het gebied. De xenonbuis volgens de uitvinding bezit juist een dergelijke karakteristiek, welke een snellere behandeling met een kleinere energie per golflengte in de uitvoer ervan over het vereiste spectrum mogelijk maakt. Het
5 gebruik van de bron volgens de uitvinding heeft bijvoorbeeld een tweemaal doelmatige behandeling mogelijk gemaakt dan een bestaande inrichting, welke vergrote doelmatigheid bereikt is met een kleinere totale uitgestraalde energie.

Bij het beschrijven van het de voorkeur genietende
10 gas als xenon, moet er opgemerkt worden, dat het gas gedeelten van andere elementen kan bezitten, zoals krypton, argon, neon of heliummengsels. De gewenste karakteristiek van het gas is, dat dit de hoge kleurtemperatuur en de in hoofdzaak continue uitvoer moet bezitten, zoals in het voorgaande beschreven.

15 Bij testen is gebleken, dat wanneer de xenongasdruk in de buis verhoogd wordt, het lichtuitvoerniveau aanzienlijk toeneemt voor dezelfde elektrische energie-invoer. Door bijvoorbeeld deze buis te gebruiken voor het behandelen van een afdichtmonster met een bepaalde dikte, was een tijdsperiode van 10 minuten bij een flits-
20 herhalingssnelheid van 60 pps nodig wanneer de xenongasdruk gelijk was aan de atmosferische druk. Het verhogen van de xenongasdruk tot 3 atmosfeer, terwijl dezelfde herhalingssnelheid en pulslengte toegepast werd, maakt het behandelen van het monster met dezelfde dikte mogelijk in twee minuten. Andere onderzoekingen hebben aangetoond,
25 dat met verder verhoogde drukken, een extra toegenomen doelmatigheid bij het behandelen met ultraviolet en zichtbaar licht met lage golflengte verkregen kan worden. In de praktijk is gebleken, dat een druk van 4 atmosfeer optimaal is. Het gebied van 3 - 10 atmosfeer is gewenst voor het laten werken van de inrichting volgens de uitvinding.

30 Er zijn specifieke testen uitgevoerd op de snel gepulseerde xenon-inrichting volgens de uitvinding om gegevens te verschaffen, welke de unieke optimalisatie illustreren, welke verkregen kan worden door het laten werken bij een gasdruk van 3 atmosfeer of meer. Bij de testen werd de energietoevoer aan de boogbuis constant
35 gehouden, en de variaties in ultraviolet en zichtbaar licht met lage

7904642

golflengte werden gemeten als resultaat van uitsluitend variaties in de xenondruk. Bij het verhogen van de xenondruk van drie tot vier atmosfeer, werd een grote toename in de vermogensuitvoer in het gebied van 300 - 500 nanometer gezien met bijna een factor 2. Geregelde
5 xenondrukvergrotingen boven 4 atmosfeer verschaften een toename in de uitvoer in hetzelfde gebied van ongeveer 10% per atmosfeer. Het verhogen van de druk boven 3 atmosfeer verschaft dus een onverwacht resultaat met betrekking tot de uitvoer in het gewenste golflengtegebied. Een werking rond 4 atmosfeer is optimaal, omdat de resulterende, relatief kleine toenames in uitvoer bij grotere drukken vergezeld worden door een werkingsinstabiliteit. Bij hogere drukken wordt ook de veiligheidsmarge van het optische venster van de buisomhulling betreffende breuk tot een onaanvaardbaar niveau verlaagd. Samen
10 vattend verschaft het laten werken boven 3 atmosfeer een unieke voordelige werking van de inrichting volgens de uitvinding, waarbij golflengten beneden ongeveer 300 nanometer afgesneden worden, en die tussen 300 nanometer en 500 nanometer gebruikt worden. Bij precies 3 atmosfeer is het vermogen aan ultraviolet en zichtbaar licht met lage golflengte voor tandheelkundige toepassingen (bijvoorbeeld het
15 behandelen van herstellende en afdichtende materialen) niet voldoende; bij 4 atmosfeer is het gehele vermogen, dat nodig is om de behandelingsbewerkingen in de gewenste tijd uit te voeren, beschikbaar.

In de figuren 1 en 2 wordt getoond, dat de lichtpijp 24 coaxiaal bevestigd is met het lichtbehuizingselement 23,
25 en in werkzaam verband staat met de lichtopwekkingsbron 30, zodat de hoofdboog tussen de elektroden 31 juist voor het binneneindvlak 24S van de lichtpijp 24 gepositioneerd is. Op deze wijze vindt er een doelmatige verzameling plaats van het uitgestraalde, ultraviolette en zichtbare licht met lage golflengte in pijp 24. Zoals in figuur 4
30 getoond is, bezit de pijp 24 een gekoeld uiteinde, en kan deze aan met een focusseringsdeel 25 aangepast zijn om het uitgestraalde licht te focuseren op het gewenste tandoppervlak. Een lichtfilteropbouw 27 kan tussen bron 30 en pijp 24 geplaatst zijn, zoals in samenhang met figuur 3 uitgebreid besproken zal worden. Pijp 24 kan een kwarts-
35 staaf zijn.

7904642

Het grootste deel van de pulsopwekkende ketens is opgenomen in behuizing 39 (zoals gezien in figuur 1), welke via een coaxiale transmissiekabel 40 verbonden is met de revolvervormige inrichting 20. Zoals gedetailleerd verklaard wordt in de Amerikaanse octrooiaanvraag 806.316 verschaffen de ketens in de behuizing 39 de flitsontladingsenergie aan de lamp 30. Bovendien zijn pulssignalen verbonden met de buisvoetaansluitklemmen 32. De opgewekte trekkerpulsen hebben een snelle stijgtijd van minder dan ± 2 microseconden, waardoor de startboog verschaft wordt, welke de hoofdontladingsboog doet beginnen. Dienovereenkomstig is het gewenst, dat de verbinding tussen de ontladingsketens en de buisontladingselektrode een lage inductantie en een lage weerstand bezitten. Hierin kan voorzien worden door het gebruik van de coaxiale kabel 40. Er is gebleken, dat het verschil tussen het gebruik van een gewone dubbele draadsverbinding en de coaxiale leiding wezenlijk is, aangezien de coaxiale leiding een veel lagere keteninductantie verschaft. Wanneer men toestaat, dat de stijgtijd van de hoogfrequente pulsen toeneemt vanwege transmissie-inductantie, neemt de resulterende lichtenergie-uitvoer van de buis, wanneer deze gepulseerd wordt, aanzienlijk af. Bij testen is gebleken, dat het percentage van de energie-ontlading van de buis gedurende een flits, dat in licht omgezet wordt, ongeveer drie keer zo groot is wanneer een coaxiale lijn gebruikt wordt.

Figuur 3 toont een schematische weergave van een optische filteropbouw voor het verschaffen van het gewenste spectrale gebied van de uitgestraalde golflengten. In de uitvoeringsvorm uit figuur 3, is de xenonlichtbronbuis bevestigd in het handgedeelte, zoals weergegeven in figuur 1. De metalen buisbehuizing 43 van buis 40 wordt getoond, terwijl deze een buisbasis 42 ondersteunt, waarin de buispennen 32 bevestigd zijn. Buispennen 32 zijn verbonden met elektroden 31. Een metalen koelplaat, of thermische straler 44 wordt getoond in thermisch contact met buisbehuizing 43. Het einde van de buisbehuizing 43 bepaalt een opening, welke gevuld is door een glazen optisch venster 46. Dit venster is op geschikte wijze gemaakt uit Corning type 0080 optisch glas, dat golflengten beneden ongeveer 300 nanometer afsnijdt. Aan de buitenzijde van de behuizing en het venster is

7904642

een akoestisch geïsoleerd dempingskussen 47 bevestigd, dat op geschikte wijze gefabriceerd kan zijn uit siliconenrubber. Aan de buitenzijde van het geïsoleerde dempingskussen 47 is een aluminiumring 48 aangebracht. Aan de buitenzijde van ring 48 zijn twee optische filters 49 en 51 bevestigd, die op hun plaats gehouden worden door een geschikte filterbevestiging, welke niet getoond is. Twee van dergelijke filters worden getoond, alhoewel naar wens slechts het ene of het andere gebruikt kan worden. Het voorzien in twee filters maakt het echter mogelijk om te kiezen of de bron hetzij het ultraviolette gebied, het zichtbare gebied met lage golflengte of een combinatie van ultraviolet en zichtbaar licht met lage golflengte afgeeft. Nabij de twee optische filters is de stralingsgeleider 24 bevestigd, hetgeen een geschikte kwartsilinder met een diameter van ongeveer 10 mm is. Deze wordt op zijn plaats gehouden door een element 53, zoals getoond.

Om een spectrum van uitsluitend ultraviolette straling te verkrijgen, kan de filter 49 een filter zijn van het type UG-12, een banddoorlaatfilter dat ongeveer 300 - 400 nanometer door kan laten, terwijl filter 51 een filter is van het type UV-34, dat een scherp afsnijdend filter is, dat golflengten beneden ongeveer 340 nanometer afsnijdt.

Om alleen zichtbare straling door te laten kan filter 49 een filter zijn van het type L-42, dat golflengten boven ongeveer 420 nanometer doorlaat, terwijl filter 51 een filter is van het type B-380, een banddoorlaatfilter, dat golflengten van 300 - 480 nanometer door kan laten.

Om een spectrum te verkrijgen, dat zowel ultraviolet als zichtbaar licht met lage golflengte bevat, kan filter 49 van het type B-380 zijn, terwijl filter 51 van het type UV-34 is.

Anderzijds kan alleen het ultraviolette spectrum verkregen worden door een combinatie van een scherp afsnijdend filter van het type WG-335, dat golflengten beneden ongeveer 335 nanometer afsnijdt en een ultraviolet banddoorlatend filter van het type UG-12.

Voor elk van de bovenstaande combinaties wordt, tezamen met de afsnijkaracteristieken van het Corning 0080 glazen ven-

7904642

ster, een zeer goede banddoorlaatkarakteristiek voor het gewenste gebied verkregen.

Onder verwijzing naar figuur 3, kan de stralingsgeleider of staaf 24 gekozen zijn overeenkomstig het gewenste spectrumgebied. Om juist het zichtbare licht met lage golflengte te verschaffen, d.w.z. ongeveer 400 - 500 nanometer, bestaat geleider 24 bij voorkeur uit een bundel optische glasvezels. Bepaalde optische glasvezels zijn in combinatie met de bovenbeschreven optische filters doelmatig voor het verzwakken van golflengten buiten het zichtbare gebied van 400 - 500 nanometer, zodat degene die bedient slechts de zeer zachte blauwe projectie van licht ziet, hetgeen een juist richten van het handgedeelte op het doelgebied mogelijk maakt zonder overdracht van langere golflengten, die vermoeidheid en problemen met restbeelden verschaffen. Voor uitsluitend ultraviolette straling bestaat geleider 24 hetzij uit kwarts, kwartsvezel, of een met vloeistof gevulde afgestemde pijp, die afgestemd is op het midden van het ultraviolette gebied. Voor een gewenst gebied, dat zowel het ultraviolette als het zichtbare spectrum met lage golflengte omvat, is een kwartsstaaf, kwartsvezel of glasvezel geschikt.

Figuur 4 toont een schematisch aanzicht van een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding. Bij deze uitvoeringsvorm zijn de voeding en alle elektronische ketens ondergebracht in een externe behuizing 201, samen met de lichtbron en de filteropbouw. In deze uitvoeringsvorm worden de lichtpulsen dus uitwendig van de eigenlijke in de hand gehouden inrichting, die de behandelende lichtpulsen aan het tandoppervlak afgeeft, opgewekt. De verbinding tussen behuizing 201 en het in de hand gehouden afgifte-orgaan 20 is een lichtpijp of een lichtgeleider 203. Dergelijke lichtgeleiders of lichtpijpen zijn in de handel verkrijgbaar, en zijn in het algemeen van hetzij het vezel-optische type of van het met de vloeistof gevulde pijptype. In deze opstelling kan het handdeel 20 zeer klein zijn en in feite potloodachtig van afmetingen. Het handdeel zelf ondervindt geen warmteproblemen, omdat het eenvoudigweg dient als een geleiding voor het licht dat opgewekt is op een uitwendig punt. De uitvoer van de bron binnen de behuizing 201 is natuurlijk in deze uitvoeringsvorm

7904642



afgeregeld om enige verzwakking van licht, wanneer dit overgedragen wordt via de pijp 203 naar het handdeel in rekening te brengen. Verzwakking van de golflengten buiten het gewenste gebied is nuttig om de punt 25 zo koel mogelijk te houden. De met vloeistof gevulde lichtgeleiders kunnen zo gemaakt zijn, dat zij golflengte- of doorlaatbandselectief zijn, zodat zij de gekozen filteropbouw aanvullen. Geschikte veranderingen in de voedingsspanning en andere ketenparameters zijn een kwestie van ontwerpkeuze.

De inrichting met de bron met ultraviolet en zichtbaar licht met lage golflengte, zoals deze beschreven is, bezit unieke voordelen boven bestaande inrichtingen, aangezien op doelmatige wijze vermogen opgewekt wordt in het gebied van 300 tot 500 nanometer. Zodra de druk van het xenon verhoogd wordt vanaf 3 atmosfeer wordt een wezenlijke toename verkregen van het vermogen, dat binnen dat gebied afgegeven wordt; aangezien de grootste toename waargenomen is tot aan en rond 4 atmosfeer, vraagt het optimaal ontwerp van de inrichting volgens de uitvinding een druk groter dan 3 en tot rond 4 atmosfeer. Een toegemeten vermogen in het gewenste gebied is echter waargenomen tot een druk van 10 atmosfeer. Zoals eerder gesteld is, is voor het getoonde apparaat de werking bij hogere drukken waarschijnlijk minder stabiel, en het getoonde glazen venster heeft een grotere kans op breuk. Een sterker venster (met dezelfde afsnijkaracteristiek) kan echter gebruikt worden, en de inrichting kan op nuttige wijze toegepast worden bij de hogere drukken voor toepassingen, waar groter vermogen in één van de 300 - 400 nanometer, 400 - 500 nanometer, of 300 - 500 nanometer gebieden noodzakelijk is.

Naast de bovenbeschreven uitvoeringsvormen kan de uitvinding een buigzame, lichtpijp uit plastic vezels als geleider 24 omvatten, voor de lichtafgifte aan het doel. Buigzame plastic vezels zijn relatief goedkoop en bezitten karakteristieken, welke hen aantrekkelijk maken voor deze toepassing. Er moet ook opgemerkt worden, dat de filteropbouw aan het uitgangseinde van de lichtpijp geplaatst kan worden. De plaatsing van het filter of de filters aan het uitgangseinde verschaft een verkleind optisch verlies van de van belang zijnde golflengten, d.w.z. 300 tot 500 nanometer. In de configu-

7904642

ratie van het handdeel volgens figuur 3 is het filter 60 op geschikte wijze juist vóór de punt 25 geplaatst. Filter 60 bestaat uit een schijf met een diameter van ongeveer 6 mm, en een dikte van ongeveer 1 mm.

7904642

CONCLUSIES

1. Lichtbroninrichting voor het afgeven van een in hoofdzaak continue straling in het gebied van ongeveer 300 tot 500 nanometer aan een beperkt oppervlaktegebied, gekenmerkt door een lichtbronorgaan, bevattende xenon bij een druk groter dan 3 atmosfeer en kleiner dan 10 atmosfeer, en met een filteropbouw om golflengten beneden ongeveer 300 nanometer af te snijden, een behuizing die aangepast is om het lichtbronorgaan te bevatten en die geschikt is om in de hand gehouden bediend te worden; organen voor het pulseren van het lichtbronorgaan; en lichtafgifte-organen die werkzaam samen werken met het lichtbronorgaan voor het afgeven van de straling binnen het gebied van het lichtbronorgaan aan het beperkte oppervlaktegebied.
2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het lichtbronorgaan een onbegrensde boogbuis omvat, welke xenongas bevat, dat gehouden is op de druk van 3 tot 10 atmosfeer.
3. Inrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de xenondruk ongeveer 4 atmosfeer is.
4. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de filteropbouw een banddoorlaatkarakteristiek bezit, welke golflengte binnen het gebied van ongeveer 300 tot 500 nanometer door kan laten.
5. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de filteropbouw een banddoorlaatkarakteristiek bezit, welke golflengten in het gebied van ongeveer 400 tot 500 nanometer door kan laten.
6. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het afgifte-orgaan buigzame, optische glasvezels omvat.
7. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het afgifte-orgaan een afgestemde vloeistof-pijp omvat.
8. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het afgifte-orgaan een lichtgeleider, gemaakt uit star kwarts is.
9. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk,

7904642

dat het afgifte-orgaan een lichtgeleider gemaakt uit buigzame kwartsvezel is.

10. Lichtbroninrichting voor het verschaffen van een doelmatige uitstraling van ultraviolette en zichtbare straling, gekenmerkt door een buis met een onbegrensde xenonboog in combinatie met organen voor het van energie voorzien en trekken ervan, waarbij de buis een in hoofdzaak continu gebied van golflengten verschaft over het gebied van ongeveer 300 tot 500 nanometer en op een druk gehouden wordt van tenminste 3 en minder dan 10 atmosfeer; een filteropbouw voor het verzwakken van golflengten beneden ongeveer 300 nanometer en een behuizing voor het behuizen van de buis en de filteropbouw.

11. Inrichting volgens conclusie 10, omvattende een handdeel, uitwendig van de behuizing voor het afgeven van licht aan een begremsd gebied, en transmissie-organen voor het overdragen van licht van de buis naar het handdeel.

12. Inrichting volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat de overdrachtsorganen buigzame, optische vezels omvatten.

13. Inrichting volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat de overdrachtsorganen een lichtpijp omvatten.

14. Lichtbroninrichting voor het verschaffen van een doelmatige emissie van straling binnen het golflengtegebied van ongeveer 300 nanometer tot 500 nanometer, omvattende een buis met onbegrensde boog, bevattende een gas dat op tenminste ongeveer 3 tot 4 en minder dan 10 atmosfeer gehouden is, en met het kenmerk, dat de ontlading van die buis straling verschaft, welke in hoofdzaak continu is over het gebied, waarbij de buis een vensterorgaan omvat voor het daardoorheen overdragen van de straling, welk vensterorgaan golflengten beneden ongeveer 300 nanometer af kan snijden, en filterorganen, bevestigd in register met het venster voor het optisch filteren van de straling, welke uitgezonden is via het venster, waarbij de filterorganen een hoog afsnijfilter omvatten, voor het verzwakken van golflengten boven een tevoren bepaalde waarde voor golflengten hoger dan 500 nanometer.

15. Inrichting volgens conclusie 14, met het kenmerk,

7904642

dat de filterorganen een laagafsnijfilter omvatten voor het verder verzwakken van golflengten beneden ongeveer 300 nanometer.

16. Lichtbroninrichting voor het verschaffen van een doelmatige stralingsemis-
 5 sissie binnen het golflengtegebied van ongeveer 300 nanometer tot 500 nanometer, omvattende een buis met een onbegrensde boog en bevattende een gas gehouden op tenminste ongeveer 3 tot 4 atmosfeer en minder dan 10 atmosfeer, met het kenmerk, dat de ontlading van de buis straling verschaft, welke in hoofdzaak continu is over het gebied, waarbij de buis vensterorganen omvat voor
 10 het daardoorheen overdragen van de straling, welk vensterorgaan golflengten beneden ongeveer 300 nanometer af kan snijden, lichtgeleidingsorganen in register met het venster voor het geleiden van de uitvoer van de buis langs een tevoren bepaalde geleidingsweg, en filterorganen, bevestigd bij ongeveer het uiteinde van de geleidingsorganen voor
 15 het optisch filteren van de daardoorheen overgedragen straling, waarbij de filterorganen een hoogafsnijfilter omvatten voor het verzwakken van golflengten boven ongeveer 500 nanometer.

17. Inrichting volgens conclusie 16, met het kenmerk, dat de filterorganen een laagafsnijfilter omvatten, voor het verder
 20 verzwakken van golflengten beneden ongeveer 300 nanometer.

18. Inrichting volgens conclusie 16, met het kenmerk, dat de lichtgeleidingsorganen een buigzame glasvezel lichtpijp omvatten.

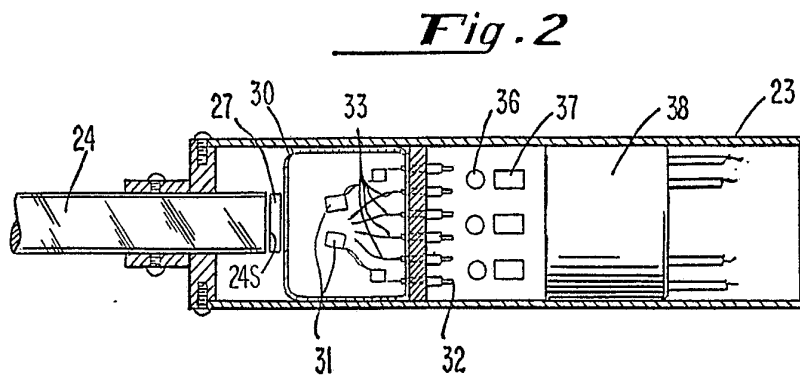
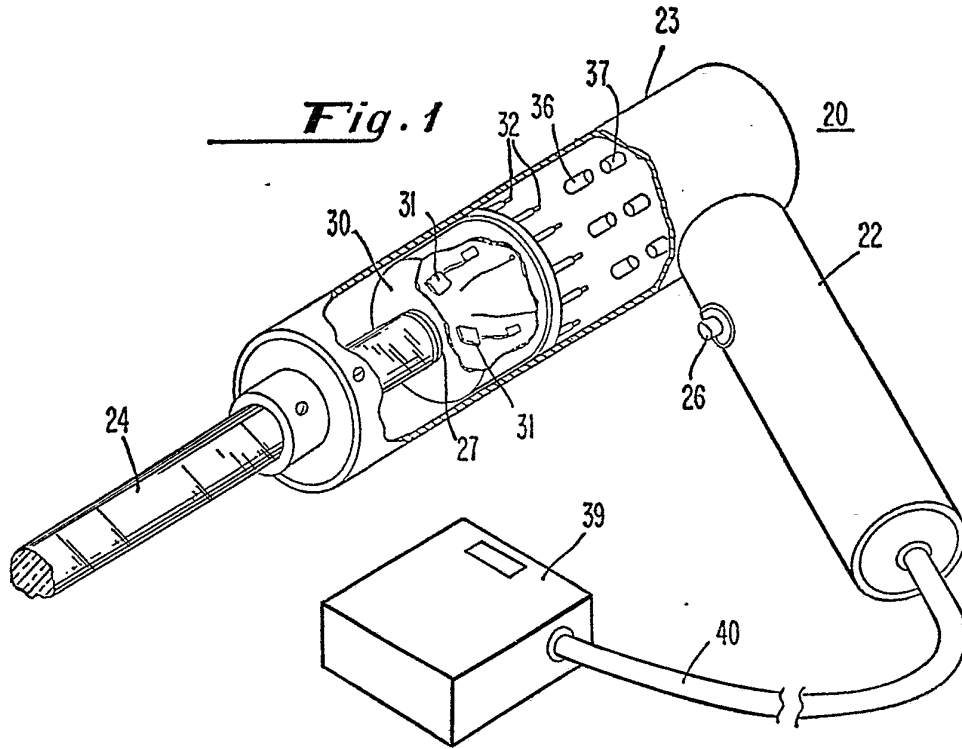
19. Inrichting volgens conclusie 16, met het kenmerk,
 25 dat de lichtgeleidingsorganen een buigzame kwartsvezel lichtpijp omvatten.

20. Inrichting volgens conclusie 16, met het kenmerk, dat de lichtgeleidingsorganen een buigzame, afgestemde met vloeistof gevulde lichtpijp omvatten.

30 21. Inrichting volgens conclusie 16, met het kenmerk, dat de lichtgeleidingsorganen een starre kwartslichtpijp omvatten.

22. Inrichting volgens conclusie 16, met het kenmerk, dat de lichtgeleidingsorganen een buigzame plastic lichtvezel-lichtpijp omvatten.

7904642



7904642

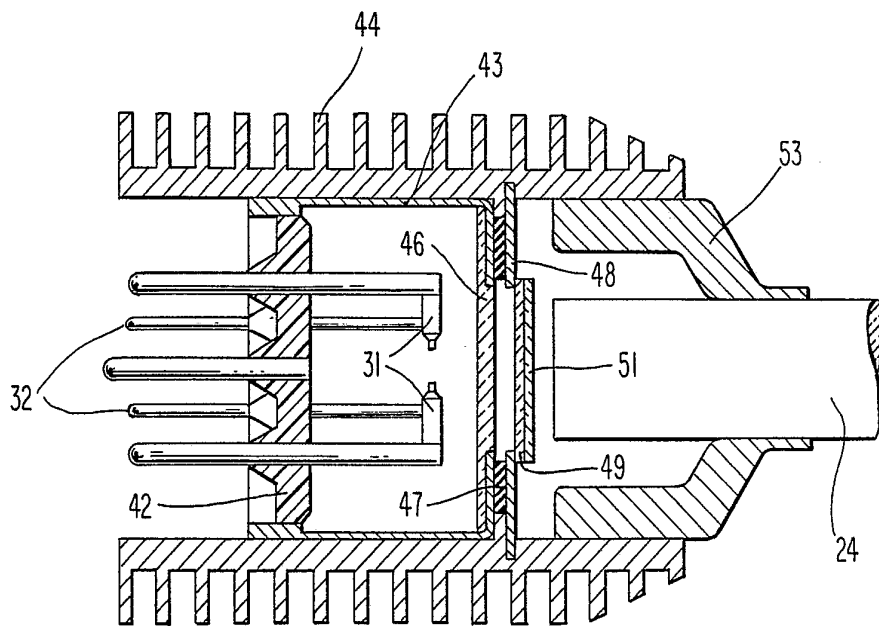


Fig. 3

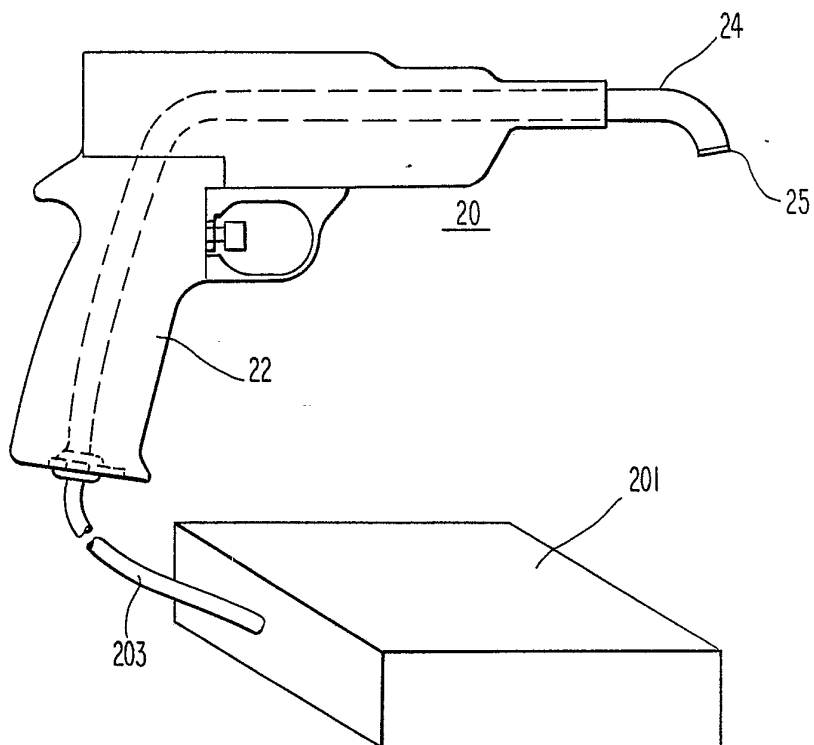


Fig. 4

7904642