



PATENTDIREKTORATET  
TAASTRUP

- (21) Patentansøgning nr.: 0075/83
- (22) Indleveringsdag: 10 jan 1983
- (41) Alm. tilgængelig: 15 jul 1983
- (44) Fremlagt: 04 mar 1991
- (86) International ansøgning nr.: -
- (30) Prioritet: 14 jan 1982 FR 8200526

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> H 01 S 3/0975  
 H 01 S 3/03  
 H 01 S 3/041

- (71) Ansøger: \*COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE S.A.; 54, rue La Boétie; 75382 Paris Cedex 08, FR
- (72) Opfinder: Bernard \*Lacour; FR, Marc \*Maillet; FR, Chantal \*Vannier; FR, Olivier de \*Witte; FR

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Gaslaser exciteret ved kondensatoraffladning

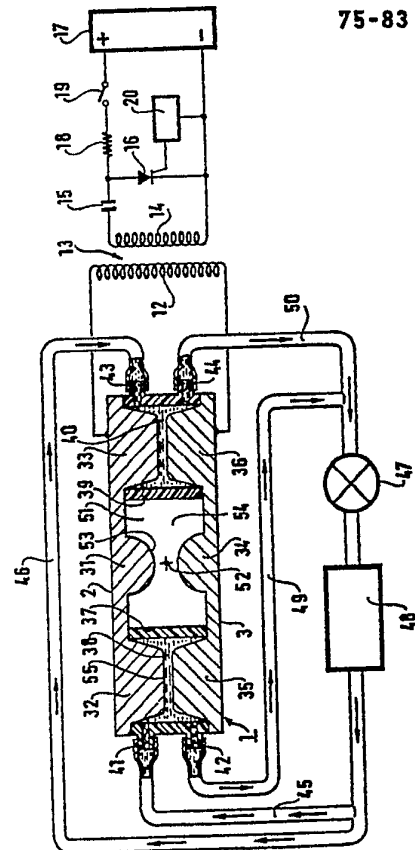
(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

75-83

Laseren indbefatter to metalplader (2, 3), mellem hvilke der er tilvejebragt to kamre (38, 40), der er adskilt fra hinanden således, at der er dannet en kanal (51), som indeholder lasergassen, hvilke kamre er fyldt med vand og forbundet med en cirkulationskreds (47) og en kølekreds (48) for vandet, hvorhos pladerne (2, 3) med vandet i kamrene (38, 40) danner to parallelle kondensatorer.

Anvendelse: Laser med nitrogen og excimere.



Opfindelsen angår en gaslaser exciteret ved kondensator afladning.

Fra den franske patentansøgning publiceret den 20.08.82 under nummeret 2.500.220 kender man en gaslaser af denne type, der indbefatter:

- to over for hinanden, i hovedsagen parallelle metalplader,
- to side om side mellem disse plader beliggende, dielektriske elementer, der er fastgjort til pladerne for at danne to parallelle kondensatorer, idet mellemrummet mellem disse elementer og pladerne danner en kanal, der strækker sig langs en akse og indeholder et aktivt medium, idet de midterste dele af de to plader, der er i berøring med det aktive medium, danner de to respektive elektroder,
- et optisk resonanshulrum, der er opstillet langs denne akse og indeholder det aktive medium, og
- en opladningskreds omfattende:
  - . en transformer, hvis primærvikling er koblet i serie med en kondensator, og hvor enderne på sekundærviklingen er forbundet med hver sin af de nævnte to plader,
  - . en elektrisk strømkilde indrettet til opladning af kondensatoren, og
  - . midler til styring af afladningen af kondensatoren i primærviklingen, således at der i sekundærviklingen tilvejebringes en induceret strøm, der er i stand til at oplade kondensatorerne således, at der mellem elektroderne dannes en udladning, der exciterer det gasformige aktive medium til dannelse af et laserbundet.

I denne gaslaser kan de dielektriske elementer til kondensatorerne udgøres af piezo-elektriske keramiklegemer.

Opfindelsen tager sigte på at forbedre denne gaslaser med henblik på at forøge dens pålidelighed.

Opfindelsen angår en gaslaser exciteret ved kondensatorudladning, af den art, der omfatter:

- to overfor hinanden beliggende metalplader, der hver har en midterste del placeret mellem to hosliggende yderdele,

5 - to mellem pladerne beliggende dielektriske elementer på henholdsvis den ene og den anden side af de midterste dele og i kontakt med de yderste dele, således at der med pladerne dannes to parallelle kondensatorer, idet mellemrummet mellem de midterste dele og de dielektriske elementer danner en kanal, der strækker sig langs en  
10 akse og indeholder et gasformigt aktivt medium, medens de i kontakt med det aktive medium værende midterste dele udgør de to respektive elektroder,

- et optisk resonanshulrum, der er opstillet langs nævnte akse og indeholder det aktive medium, og

15 - en opladningskreds indbefattende:

. en transformer, hvis primærvikling er koblet i serie med en kondensator, og hvor enderne på sekundærviklingen er forbundet med de respektive plader.

20 . en kilde for elektrisk strøm til opladning af kondensatoren, og

. midler til styring af kondensatorens afladning i primærviklingen, således at der i sekundærviklingen induceres en strøm, der er i stand til at oplade kondensatorerne med henblik på dannelse af en elektrisk udladning mellem elektroderne, hvilken udladning exciterer  
25 det gasformige aktive medium til dannelse af et laserbundt, hvilken gaslaser er ejendommelig ved, at hvert elektrisk element indbefatter:

30 - en isolerende skillevæg, der er opstillet vinkelret på pladerne og omgiver det mellemrum, der er beliggende mellem de modstående, yderste dele, således at der dannes et kammer, og

- at dette kammer er fyldt med vand.

35 Diverse udførelsesformer for opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til den skematiske tegning, der viser en udførelsesform for en gaslaser ifølge opfindelsen.

Fig. 1 viser et tværsnit gennem en laser 1, der har to rektangulære, overfor hinanden beliggende plader 2 og 3 af metal, f.eks. stål. Yderfladerne på disse to metalplader af laseren 1 er i hovedsagen parallelle med hinanden. Hver plade indbefatter en midterste del beliggende mellem to yderste, hosliggende dele. Pladen 2 har således en midterste del 31 mellem to yderste dele 32 og 33, medens pladen 3 har en midterste del 34 mellem to yderste dele 35 og 36. En isolerende skillevæg 37, der strækker sig vinkelret på pladerne, omgiver mellemrummet mellem delene 32 og 35 af pladerne hhv. 2 og 3, således at der dannes et kammer 38. Ligeledes er en isolerende skillevæg 39 placeret vinkelret på pladerne, og den omgiver mellemrummet mellem delene 33 og 36 af pladerne 2 hhv. 3, således at der dannes et kammer 40. Væggene 37 og 39 kan eksempelvis bestå af plastmateriale.

På de yderste dele 32, 33, 35 og 36 af pladerne 2 hhv. 3 er der tilvejebragt fremspring med plan overside hhv. plan underside, eksempelvis fremspringet 55 på delen 32, hvilke fremspring rager ind i kammervolumenet og har en plan flade, der er parallel med ydersiden på pladerne, således at middelfstanden mellem pladerne er mindre i kamrene 38 og 40 end mellem de midterste dele af pladerne.

Mellem de midterste dele 31 og 34 og skillevæggene 37 og 39 er der tilvejebragt en langsgående kanal 51, hvis akse 52 strækker sig vinkelret på tegningens plan. De midterste dele 31 og 34 af pladerne 2 hhv. 3 er hver udformet med et afrundet fremspring som vist ved 53, således at der er dannet en cylinderflade, hvis frembringer strækker sig parallelt med akse 52. Disse afrundede fremspring strækker sig langs med kanalen 51, således at der dannes to overfor hinanden beliggende elektroder.

Et optisk resonanshulrum er opstillet langs akse 52. Dette hulrum kan indbefatte to spejle som vist ved

54, hvilke spejle er påklæbet de to ender af kanalen 51 for at lukke kanalen. Det ene spejl er totalt reflekterende, medens det andet er halvtransparent for at lade laserstrålen passere igennem.

5 Skillevæggene 37 og 39 er udformede med åbninger 41 og 42 hhv. 43 og 44 på ydersiden af laseren 1.

Åbningerne 41 og 43 gennem ledninger 45 hhv. 46 ved indgangen til laseren er koblede til en cirkulationspumpe 47 i serie med en varmeveksler 48. Ved udgangen 10 fra laseren er der to ledninger 49 og 50, der er koblede til åbningerne 42 hhv. 44.

De to ender på sekundærviklingen 12 på en transformer 13 er koblede med metalpladerne hhv. 2 og 3. Den ene ende af primærviklingen 14 på transformeren 15 13 er forbundet med den ene elektrode af en kondensator 15, hvis anden elektrode er tilsluttet anoden i en tyristor 16, hvis katode er forbundet med den modsatte ende af viklingen 14. Forbindelsespunktet mellem kondensatoren 15 og tyristoren 16 er tilkoblet den positive 20 polklemme på en elektrisk strømgenerator 17 gennem en ladningsmodstand 18 og en afbryder 19. Den negative polklemme på generatoren 17 er tilsluttet katoden i tyristoren 16. De to udgange på en styrekreds 20 er forbundet med henholdsvis katoden og styreelektroden i 25 tyristoren 16.

Den viste og ovenfor beskrevne laser virker på følgende måde:

Det indre rum i kanalen 51 er fyldt med en laseraktiverbar gas, som f.eks. er en blanding af nitrogen og 30 svovlhexafluorid SF<sub>6</sub>.

Det indre af kamrene 38 og 40 samt cirkulations- og afkølingskredsen 45-50 er fyldt med vand. Det vand, der er indeholdt i kamrene 38 og 40, er i kontakt med pladerne 2 og 3 og danner det dielektriske materiale 35 i de to parallelkoblede kondensatorer.

På et tidspunkt, hvor tyristoren 16 ikke er ledende, oplades kondensatoren 15 ved slutning af afbry-

deren 19. Derefter aflades kondensatoren 15 gennem viklingen 14, når tyristoren 16 gøres ledende ved hjælp af kredsen 20. Denne afladning bevirker, at der i sekundærviklingen 12 på transformeren 13 induceres en spænding til opladning af de to parallelkoblede vandkondensatorer.

Så snart spændingen mellem pladerne 2 og 3 når op på gennemslagsværdien mellem laserens elektroder, opstår der mellem disse elektroder en udladning, hvorved der i hulrummet dannes en laserstråling, der fører til udsendelse af en laserimpuls, som forlader hulrummet gennem det halvtransparente spejl.

Pumpen 47 sættes i gang for at sikre vandcirkulation i kamrene 38 og 40, og varmeveksleren 48 giver mulighed for at afkøle cirkulationsvandet.

På samme måde som for den ovenfor nævnte, kendte gaslaser styres udladning mellem elektroderne af en kreds, der ikke omfatter nogen gnistgiver. Takket være den lille udladningsimpedans for de i laseren indbyggede kondensatorer, opnår man en homogen elektrisk udladning mellem elektroderne, selv om spændingsstigetiden mellem elektroderne er relativt lang. Dette resultat er overraskende i betragtning af den normale opfattelse af, at der kræves en meget kort stigetid for spændingen mellem elektroderne for at sikre en homogen udladning i en laser med nitrogen eller excimere. Denne opfattelse fremgår for eksempel af en artikel "Necessary conditions for the homogeneous formation of pulsed avalanche discharges at high gas pressures" (J.I. Levatter et al) i det amerikanske tidsskrift "Journal of applied physics" 51 (1), januar 1980, siderne 210-222.

Brugen af vand som dielektrikum mellem kondensatorerne i laseren ifølge opfindelsen byder på flere fordele.

Den forøger laserens pålidelighed, eftersom et dielektrikum som vandet kan uden skade tåle et eventuelt gennemslag.

Endvidere fungerer laseren bedre ved en høj gentagelsesfrekvens på grund af afkølingen af vandet i kondensatorerne.

Endelig er kondensatorer med vand særligt velegnede til en impulsopladning af en varighed på 1-10 msek, hvilket nemt kan opnås ved hjælp af den ovenfor beskrevne elektriske kreds.

Opfindelsen kan navnlig finde anvendelse ved fremstilling af lasere, hvor den aktive gas indeholder nitrogen eller en blanding af halogener og sjældne gasarter.

#### P A T E N T K R A V

1. Gaslaser (1) exciteret ved kondensatorafledning og af den art, der omfatter:

15 - to overfor hinanden anbragte metalplader (2, 3), der hver indbefatter en midterste del (31, 34) mellem to hosliggende yderste dele,

- to mellem pladerne beliggende dielektriske elementer (37, 39) på henholdsvis den ene og den anden side af de midterste dele og i kontakt med de yderste dele, således at der med pladerne dannes to parallelle kondensatorer, idet mellemrummet mellem de midterste dele og de dielektriske elementer danner en kanal (51), der er opstillet langs en akse (52) og indeholder et gasformigt, aktivt medium, medens de midterste dele, der er i berøring med det aktive medium, danner to elektroder,

25 - et optisk resonanshulrum, der er opstillet langs denne akse og indeholder det aktive medium, og  
- en opladningskreds, indbefattende:

30 . en transformer (13), hvis primærvikling (14) er koblet i serie med en kondensator (15), og hvor enderne på sekundærviklingen (12) er forbundet med hver sin af nævnte to plader,

35 . en elektrisk strømkilde (17) indrettet til opladning af kondensatoren, og

. midler (20) til styring af kondensatorens afladning i primærviklingen, således at der i sekundærvik-

lingen induceres en strøm, der er i stand til at oplade kondensatorerne med henblik på dannelse af en elektrisk udladning mellem elektroderne, hvilken udladning exciterer det gasformige, aktive medium til dannelse af et  
5 laserbundet, k e n d e t e g n e t ved, at hvert dielektrisk element indbefatter:

- en isoleret væg (37, 39), der er opstillet vinkelret på pladerne (2, 3) og omgiver mellemrummet mellem de overfor hinanden beliggende yderste dele (32, 35, 33,  
10 36) med henblik på dannelse af et kammer (38, 40), og  
- at kammeret (38, 40) er fyldt med vand.

2. Gaslaser ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at de i kontakt med vandet værende, yderste dele (32, 33, 35, 36) har fremspring (55) med plan overside  
15 hhv. underside, hvilke fremspring rager ind i kammervolumenet (38), således at middelfstanden mellem pladerne (2, 3) er mindre i kamrene (38, 40) end i kanalen (51).

3. Gaslaser ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at mindst én elektrode har et afrundet fremspring  
20 (53), der rager ind i kanalen (51).

4. Gaslaser ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den indbefatter en cirkulationskreds (45-47, 49, 50) for vandet i kamrene (39, 40), hvilken kreds er forbundet med kamrene gennem åbninger (41-44), der er  
25 tilvejebragt i de isolerende vægge (37, 39).

5. Gaslaser ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at nævnte kreds indbefatter midler (48) til afkøling af det cirkulerende vand.



