

(19) DANMARK



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 163083 B

(21) Patentansøgning nr.: 0348/83
(22) Indleveringsdag: 28 jan 1983
(41) Alm. tilgængelig: 30 jul 1983
(44) Fremlagt: 13 jan 1992
(86) International ansøgning nr.: -
(30) Prioritet: 29 jan 1982 SE 8200502

(51) Int.Cl.5 H 01 S 3/13

(71) Ansøger: TELEFONAKTIEBOLAGET L M *ERICSSON; S-126 25 Stockholm, SE
(72) Opfinder: Stefan *Severinsson; SE

(74) Fuldmægtig: Budde, Schou & Co. A/S

(54) Fremgangsmåde til at opretholde en forudbestemt stråleretning ved en laserimpulssender samt apparat til at udøve fremgangsmåden

(56) Fremdragne publikationer

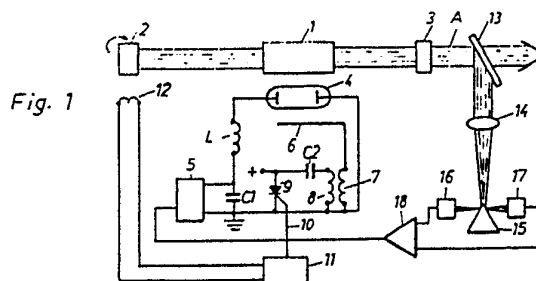
US pat. nr. 3457415, 3579140, 3806829, 4092536
Andre publikationer: Electronic Engineering, bind 40, nr. 481, 1968, side 120-122
T. Snowball: "Electronic control of flash-tube firing time in a apinning-prism Q-switched laser".

(57) Sammendrag

348-83

Ved en fremgangsmåde og et apparat til at opretholde en forudbestemt stråleretning ved en laserimpulssender med dels en laserresonator, som indbefatter en laserstav (1) med et roterende prisme (2) ved sin ene ende og et udgangsspejl (3) ved sin anden ende, og dels en blitzlampe (4), som tændes til afgivelse af en blitzimpuls til pumpning af laserstaven (1) med lysenergi måles strålens afvigelse fra den forudbestemte stråleretning ved hjælp af en målekreds (13-18), hvorefter laserimpulssenderens arbejds punkt i afhængighed af afvigelsens størrelse og polaritet justeres til et til den forudbestemte stråleretning svarende, forudbestemt arbejds punkt, eksempelvis ved forandring af blitzimpulsens energi.

348-83



Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til at opretholde en forudbestemt stråleretning ved en laserimpulssender med dels en laserresonator, som indbefatter en laserstav med et roterende prisme ved sin ene ende og et udgangsspejl ved sin anden ende, og dels en blitzlampe, som tændes til afgivelse af en blitzimpuls til pumpning af laserstaven samt et apparat til at udøve fremgangsmåden.

I US patentskrift nr. 3 579 140 er omtalt et apparat til opretholdelse af en forudbestemt stråleretning i en laserimpulssender med en resonator og et målekredsløb til måling af strålens afvigelse fra den forudbestemte stråleretning og til afgivelse af et fejlsignal, som modsvarer størrelse og retning af afvigelsen. Ved dette signal rettes resonatorspejlene ind. I Electronic Engineering, bind 40, no. 481, marts 1986, side 120-122 er omtalt en laserimpulssender med en laserresonator, som indbefatter en laserstav med et roterende prisme i den ene ende og et udgangskoblingsorgan i den anden ende, samt en blitzlampe, som er indrettet til at blive tændt for udsendelse af en blitzimpuls til pumpning af laserstaven.

Ved en laserimpulssender forskydes stråleretningen dels som følge af variationer i omgivelsestemperaturen dels som følge af ældning af blitzlampen og laserresonatoren. Ældningen kan vise sig i form af eksempelvis en belægning på laserresonatoren optiske overflade.

Variationer i omgivelsestemperaturen er hidtil blevet kompenseret ved hjælp af termistorer til ændring af den af blitzlampen afgivne pumpeenergi i afhængighed af temperaturen.

Stråleretningsforskydningen som følge af blitzlampens og/eller laserresonatoren ældning har det hidtil ikke været muligt at kompensere.

Formålet med den foreliggende opfindelse består i at tilvejebringe en fremgangsmåde og et apparat til at

kompensere for stråleretningens forskydning både som følge af temperaturvariationer og som følge af ældning af blitzlampen og laserresonatoren.

Det angivne formål opnås ifølge opfindelsen ved
5 hjælp af en fremgangsmåde, der udmærker sig ved de i krav 1's kendetegnende del angivne foranstaltninger samt ved et apparat til at udøve fremgangsmåden ifølge opfindelsen, hvilket apparat har de i krav 6's kendetegnende del angivne konstruktive og kredsløbsmæssige ejendommeligheder. Opfindelsen forklæres i det
10 følgende nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken
fig. 1 viser en første udførelsesform af et apparat ifølge opfindelsen,

fig. 2 viser en anden udførelsesform af apparatet ifølge opfindelsen.

15 Fig. 1 viser en laserimpulssender med en første udførelsesform af apparatet ifølge opfindelsen til at opretholde en forudbestemt stråleretning fra laserimpulssenderen. Denne indbefatter dels en laserresonator, som igen indbefatter en laserstav 1 med et roterende prisme 2 ved sin
20 ene ende og et udgangsspejl 3 ved sin anden ende, og dels en blitzlampe 4, som tændes ved hjælp af en tændkreds, til afgivelse af en blitzimpuls til pumpning af laserstaven 1 med lysenergi for derved at frembringe en laserimpuls fra laserresonatoren. Blitzimpulsenergien fås fra en med blitzlampen
25 4 parallelforbundet kondensator C1, som oplades til den ønskede spænding, eksempelvis 1kV, ved hjælp af et højspændingsaggregat 5. En drosselspole L er forbundet i serie med blitzlampen 4 og kondensatoren C1. Tændkredsen til tænding af blitzlampen 4 er i og for sig kendt og indbefatter en triggertråd 6,
30 der strækker sig langs blitzlampen 4, hvilken triggertråd er forbundet med den ene ende af sekundærviklingen 7 af en transformer, hvis primærvikling 8 i serie med en kondensator C2 er parallelforbundet med en thyristor 9 mellem jord og en ikke nærmere vist jævnspændingskildes positive pol. Blitz-
35 lampen 4 tændes ved at thyristoren 9 trigges ved hjælp af en impuls på dens styreelektrode 10, hvorved en tændimpuls frembringes på triggertråden 6. Idet blitzlampen tændes, begynder

kondensatoren C1 at aflades gennem blitzlampen 4 og drossel-
spolen L, og blitzimpulsen begynder at frembringes.

I den i fig. 1 viste udførelsesform antages det,
at thyristoren 9's styreelektrode 10 er forbundet med en
5 triggerkreds 11, som modtager information angående trigge-
tidspunktet fra en sensor 12, eksempelvis en affølings-
spole, i afhængighed af det roterende prisme 2's drejnings-
tilstand. Prismet har i dette tilfælde en ikke vist perma-
nent magnet, som afføles af spolen. Formålet er at blitz-
10 impulsen fra blitzlampen 4 skal indtræffe, når de optiske ak-
ser for de i laserresonatoren indgående elementer dvs.
laserstaven 1, det roterende prisme 2 og udgangsspejlet 3
er sammenfaldende.

Som det indledningvis er omtalt, kan laserimpuls-
15 senderens stråleretning ændres som følge af, at blitzlampen
og/eller de i laserresonatoren indgående komponenter ældes.
Herved ændres også laserimpulssenderens arbejds punkt. Til
at kompensere for denne ændring af laserimpulssenderens
arbejds punkt måles ifølge den foreliggende opfindelse strå-
20 lens afvigelse fra den forudbestemte stråleretning, og i
afhængighed af afvigelsens størrelse og retning frembringes
et signal, som aktiverer blitzlampens tændkreds således, at
betingelserne for dennes impuls ændres i overensstemmelse
med den forudbestemte stråleretning. I fig. 1 og 2 er vist
25 to forskellige udførelsesformer af et apparat til at udføre
denne justering af blitzimpulsen i laserimpulssenderen.

Fælles for begge udførelsesformer er de med 13-18
benævnte organer til måling af afvigelsens størrelse og
polaritet. Med 13 er betegnet en stråledeler til afbøjning
30 af en del af laserlysstrålen A i retning mod en konveks
linse 14, i hvis brændpunkt et tagrygformet prisme 15 er
anbragt til afbøjning af dele af den indfaldende lysstråle
i retning mod fotodetektor 16 henholdsvis 17, som er tilpas-
sede til at afgive deres respektive udgangssignaler i afhæn-
35 gighed af den mod den pågældende detektor indfaldende lys-
mængde. Prismet 15 er således anbragt, at hver halvdel af

det indfaldende lysstrålebundt afbøjes, når stråleretningen stemmer overens med den forudbestemte stråleretning. I dette tilfælde bliver udgangssignalerne fra detektorerne 16 og 17 lige store. Dette afgøres i den viste udførelsesform ved

5 hjælp af en med de to detektorer 16 og 17 forbundet operationsforstærker 18, som er indrettet til at afgive et udgangssignal i afhængighed af størrelsen og polariteten af forskellen mellem signalerne fra detektorerne 16 og 17.

I de i fig. 1 og 2 viste udførelsesformer af apparatet

10 ifølge opfindelsen anvendes operationsforstærkeren 18's udgangssignal på to forskellige måder for at justere laserimpulssenderens blitzimpuls således, som svarer til den ønskede, forudbestemte stråleretning.

I den i fig. 1 viste udførelsesform justeres laserimpulssenderens arbejds punkt ved at blitzimpulsens energi forandres. Dette iværksættes ved at kondensatoren C1 oplades til en højere eller lavere spænding ved hjælp af højspændingsaggregatet 5 i overensstemmelse med størrelsen af udgangssignalet fra operationsforstærkeren 18. Højspændingsaggre-

15 gatet 5 styres således fra operationsforstærkeren 18. Når blitzimpulsens energi eksempelvis forøges, vokser også pumpeenergien til laserstaven 1, hvorved stråleretningen fra laserimpulssenderen forandres. Laserimpulssenderens arbejds punkt bliver herved forskudt til det arbejds punkt,

20 der svarer til den forudbestemte stråleretning. Når arbejds punktet har antaget sin forudbestemte position stemmer stråleretningen overens med den forudbestemte stråleretning og forskellen mellem detektorerne 16 og 17's udgangssignaler bliver lig med nul.

I den i fig. 2 viste udførelsesform er en styrbar forsinkelseskreds 19 indkoblet mellem generatoren 12 og triggerkredsen 11. Forsinkelseskredsen 19 er forbundet med operationsforstærkeren 18's udgang og indrettet til at styre trigningen af thyristoren 9 således at blitzlampen 4

35 pumper laserstaven 1 på det rigtige tidspunkt, dvs. når det roterende prisme 2 og udgangsspejlet 3 danner en laser-

resonator sammen med laserstaven 1. Tændingen af blitz-lampen 4 styres således i udførelsesformen ifølge fig. 2 i afhængighed af det roterende prisme 2's vinkelstilling.

For en fagmand på området, er det åbenbart, at strå-
5 lens afvigelse fra den forudbestemte stråleretning kan måles på flere forskellige måder, selv om en enkelt udførelsesform af selve målekredsen er blevet beskrevet. I stedet for prismet 15 og fotodetektorerne 16 og 17 kan eksempelvis anvendes en todelt, plan fotodetektor som er således anbragt, at de to
10 dele hver modtager det halve af det ved hjælp af linsen 14 fokuserede lysstrålebundt så længe stråleretningen stemmer overens med den forudbestemte stråleretning.

P A T E N T K R A V .

1. Fremgangsmåde til at opretholde en forudbestemt stråleretning ved en laserimpulssender med en laserresonator, som indbefatter en laserstav (1) med et roterende prisme
5 (2) ved sin ene ende og et udgangsspejl (3) ved sin anden ende, samt en blitzlampe (4), som tændes til afgivelse af en blitzimpuls til pumpning af laserstaven og organer (13-18) til måling af strålens afvigelse fra den forudbestemte stråleretning og til frembringelse af et signal, hvis stør-
10 relse og polaritet modsvarer denne afvigelse, k e n d e - t e g n e t ved, at dette signal aktiverer blitzlampens (4) tændkreds til ændring af en egenskab ved blitzimpulsen.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at blitzimpulsenergien styres ved signalet.

15 3. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at tidspunktet for tilførsel af energi til blitzlampen i forhold til den roterende prismes vinkelstilling styres ved signalet.

4. Apparat til opretholdelse af en forudbestemt
20 stråleretning ved en laserimpulssender med en laserresonator, som indbefatter en laserstav (1) med et roterende prisme (2) ved sin ene ende og et udgangsspejl (3) ved sin anden ende, samt en blitzlampe (4), som er indrettet til at tændes til afgivelse af en blitzimpuls til pumpning af laserstaven
25 (1), en målekreds (13-18) til måling af strålens afvigelse fra den forudbestemte stråleretning og til afgivelse af et til afvigelsens størrelse og polaritet svarende signal, k e n d e t e g n e t ved at indbefatte en justeringskreds (5,19) til styring af blitzlampens (4) tændkreds til ændring
30 af en egenskab ved blitzimpulsen.

5. Apparat ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at der i justeringskredsen er indbefattet et højspændingsaggregat (5) til ændring af blitzimpulsens energi.

6. Apparat ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t
35 ved at indbefatte justeringskredsen (19), som er indrettet til at ændre blitzlampens (4) tændingstidspunkt i afhængighed af det roterende prismes (2) vinkelstilling.

