

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 150405 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 1513/84

(51) Int.Cl.⁴: B 23 K 26/08

(22) Indleveringsdag: 02 mar 1984

(24) Løbedag: 04 jul 1983

(41) Alm. tilgængelig: 02 mar 1984

(44) Fremlagt: 23 feb 1987

(86) International ansøgning nr.: PCT/SE83/00271

(86) International indleveringsdag: 04 jul 1983

(85) Videreførelsesdag: 02 mar 1984

(30) Prioritet: 05 jul 1982 SE 8204154

(71) Ansøger: INGENJOERSFIRMA G. *KNUTSSON AB; Box 506, 175 26 Jaerfaella, SE.

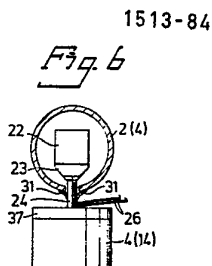
(72) Opfinder: Lars Gunnar *Knutsson; SE.

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Anlæg til skæring af materiale ved hjælp af en laserstråle

(57) Sammendrag:

Anlægget til skæring af materiale ved hjælp af en laserstråle omfatter et skærehoved, der kan styres i to retninger, og hvortil en laserstråle føres via tre gensidigt vinkelret på hinanden stående rør (2, 4, 14), der er i tætnet forbindelse med hinanden og indeholder to afbøjningsspejle (22) for strålen. Laserstråleenheden er stationær. Spejlene er understøttet af respektive rør (4, 14) via flade skaftdele (24), der bevæger sig i langsgående slidser (21) i forbindelsesrørene (2, 14), hvilke slidser er dækket af to modstående og elastisk med hinanden indgribende læber (31).



DK 150405 B

Opfindelsen angår et anlæg til skæring af materiale ved hjælp af en laserstråle og af den i indledningen til krav 1 angivne art.

Den stationære placering af den ofte tunge laser-enhed medfører, at de to bevægelige slæder stort set kun skal bære spejlene til den successive afbøjning af laserstrålen samt de af hensyn til operatørens sikkerhed anbragte rør, som omslutter laserstrålebane. Slæderne kan derfor udføres relativt spinkle og lette, hvilket muliggør rimeligt høje arbejdshastigheder og reducerer anlæggets anskaffelsespris.

I et fra svensk patentskrift nr. 347.680 kendt anlæg af den omhandlede art er strålebanen indesluttet i et system af teleskoprør. Teleskoprørene har imidlertid vist sig at have nogle væsentlige ulemper, herunder at de virker som luftpumper, når de forlænges og forkortes, hvorved forurenede luft fra omgivelserne kan blive suget ind og afsætte sig på spejlene. Endvidere kan uens værdier af friktionen mellem sammenhørende rørdele henholdsvis i stilstand og under bevægelse dels vanskeliggøre numerisk styring af anlægget, specielt ved høje arbejdshastigheder, dels fremkalde vibrationer af rørene og dermed af spejlene.

Med henblik på at afhjælpe de påpegede ulemper er et anlæg ifølge opfindelsen ejendommeligt ved de i krav 1's karakteristik anførte træk.

I et anlæg ifølge opfindelsen har både det første, parallelt med arbejdsbordets længderetning forløbende rør og det andet, i tværretningen forløbende rør konstant indre volumen i enhver stilling af de to slæder. Der forekommer derfor ingen pumpevirkning under slædernes bevægelser, og risikoen for tilsmudsning af spejlene er tilsvarende reduceret. Da de to spejlholdere kan bevæge sig med en meget lille friktion i de respektive slidser i rørene, er de mulige variationer i de op-

trædende friktionskræfter tilsvarende små, hvilket både letter styringen af anlægget og sikrer høj stabilitet af spejlens stilling og dermed af det punkt, hvor laserstrålen rammer materialet på arbejdsbordet.

I en foretrukket udførelsesform af opfindelsen hører der til hvert rør et par elastiske læber, som er i fjedrende anlæg mod hinanden og mod vedkommende holder til afskærmning af vedkommende slids. Herved undgås direkte berøring mellem spejlholderne og slidskanterne, og der opnås effektiv tætning af de to slidser i deres fulde længde.

Ifølge opfindelsen kan anlægget have et tredje rør, der er forbundet med den anden holder, og som fortrinsvis indeholder et fokuseringselement for laserstrålen ved den ende, der vender bort fra holderen.

Laserenheden kan f.eks. være en CO₂-laser med en bølgelængde noget større end 10,6 μm . Til udskæring af klæde kan anvendes en laser med en effekt på nogle hundrede watt og en strålediameter på f.eks. 6-15 mm. Plexiglas kan anvendes som rørmateriale for denne bølgelængde, men det er klart, at næsten alle slags materiale kan anvendes til rørene, eftersom de primært tjener som berøringsbeskyttelse.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 er et skematisk, vandret billede af et anlæg ifølge opfindelsen, hvilket billede er set i retning af linien I-I i fig. 2,

5 fig. 2 et lodret snit i anlægget i fig. 1 efter linien II-II i fig. 1,

fig. 3 et snit gennem spejlholderforbindelserne mellem to rør, der i fig. 1 er mærket med IIIa og IIIb,

10 fig. 4 et snit efter linien IV-IV i fig. 3,
fig. 5 et snit efter linien V-V i fig. 3,
fig. 6 et snit efter linien VI-VI i fig. 3,

og

15 fig. 7 en udsugningsdyse, der omslutter den ende af røret, der vender mod materialet, der skal udskæres.

I fig. 1 og 2 er der vist et arbejdsbord 7, der ved siderne har styreskinner 12 og 13 for en første slæde 8, der har riller 18 og 19 på undersiden for skinnerne, henholdsvis 12 og 13. Den første slæde strækker sig over hele bredden af bordet 7 og har på oversiden et par styreskinner 10 og 11 for en anden slæde 9, der styres ved hjælp af et par ikke viste styreriller til bevægelse langs skinnerne 10 og 11. Bordet 7 er understøttet af en ramme 20.
25 20.

En laserenhed 1 er vist i fig. 1 og er placeret stationært i forhold til bordet 7. Som det ses af fig. 1 og 2 er laserenheden 1 indrettet til at sende en stråle 50 parallelt med bordet 7's overflade ved den ene side af bordet og ved den ene side eller over den anden slæde 9. Strålen 50 forløber koaksialt gennem et første rør 2, der er placeret stationært i forhold til bordet 7. Røret 2

30

har en aksial slids på højre side af røret 2 i figurens plan i fig. 1. I røret 2 er der en spejlholder med et spejl IIIa. Spejlet afbøjer strålen 50 således, at den forløber ud gennem slidsen i røret 2 og koaksialt ind i et forbindelsesrør 4, der er monteret på den første slæde 8 ved hjælp af holdere 17. Holderen 4 har også en aksial slids, der er placeret på dens underside i fig. 1.

En yderligere spejlholder og et yderligere spejl generelt angivet med IIIb er placeret i det andet rør 4, så at strålen 50 kan afbøjes nedefter gennem den aksiale slids i røret og koaksialt ind i et tredje rør 14, der indeholder en fokuseringslinse 16 for strålen, og som ved sin nederste del har en åbning 15 for den fokuserede laserstråle. Åbningen 15 er anbragt tæt ved materialet, der er lagt op på bordet 7 til udskæring. Ved den fjerneste ende er røret 2 lukket af et dæksel 3, og på tilsvarende måde er røret 4 lukket ved hjælp af et dæksel 40 ved enden. Som det ses af fig. 5, er slidsen 21 i rørene 2 og 4 dækket af et par elastiske læber 31, der er fastgjort til røret, og som er i gensidigt fjedrende indgreb ud for slidsen 21.

Spejlholderen IIIa og IIIb i fig. 1 og 2 er mere tydeligt illustreret i fig. 3, 4 og 6. Spejlholderen III omfatter et hoved 23, hvorpå et spejl 22 er monteret indstilleligt, idet spejlet generelt holdes under en vinkel på ca. 45° i forhold til den indfaldende stråle 50, så at spejlet afbøjer strålen 50 ud gennem rørets slids 21. Spejlholderens hoved 33 bæres af en skaftdel 24, hvis bredde er tilpasset til bredden af slidsen 21 til passage langs slidsen. Kanterne af skaftdelen 24 er kileformet til let adskillelse af læberne 31. Skaftdelen

24 er endvidere understøttet af en underdel 37, der forsegler den tæt mod forbindelsesrøret 4 eller 14. I skaftdelen og i underparten af spejlholderen er der en åbning 25 til fri passage for den afbøjede stråle 50 og eventuelt for en gas, der indføres i rørene. En rørsløjfe 26 er indrettet i spejlholderen, f.eks. til at føre kølevæske til afkøling af spejlet 22.

Når den første slæde 8's rør 4 f.eks. bevæges i forhold til røret 2, vil skaftdelen 24 af spejlholderen bevæge sig langs slidstenen 21 i røret 2, og vil på grund af sin kileform bevæge læberne 31 fra hinanden, hvilke læber enten tætner mod hinanden eller mod de lange sider af skaftdelen 24 på grund af deres elasticitet. Laserstrålen vil derfor forløbe helt indesluttet fra enheden 1 til åbningen 15 i det tredje rør, uanset bevægelserne af slæderne 8 og 9 og dermed bevægelserne af rørene 4 og 14 i forhold til enheden, og indeslutningen er så fuldstændig, at en operatør ikke utilsigtet kan komme i kontakt med laserstrålen 50. Den af rørene, læberne og spejlholderne tilvejebragte indeslutning er endvidere således, at der kan indføres en beskyttelsesgas, f.eks. ved en gastilførsel 41 ved laserenheden 1 med et lille overtryk og uden for megen lækage, så at gassen strømmer til røret 2, gennem spejlholderen III ved forbindelsen mellem rørene 2 og 4, gennem røret 4, gennem spejlholderen III ved forbindelsen mellem rørene 4 og 14, gennem røret 14 og ud gennem åbningen 15.

Bordet 7 kan fortrinsvis være fremstillet af strækmetal, cellemateriale eller lignende, og der kan være tilsluttet en vakuumpkilde til bordets underside. Hvis bordet er fremstillet af strækmetal

eller lignende er risikoen for, at laserstrålen beskadiger bordet, reduceret, og materialeaffald kan falde ned gennem mellemrummene i bordfladen. Hvis der er tilsluttet en vakuumkilde til et sådant bord, vil
5 såvel materialepartikler som forbrændingsgasser let blive fjernet.

Ved et anlæg ifølge opfindelsen, kan der let opnås skærehastigheder af størrelsesorden
1 m/s.

10

Som det ses af fig. 7, er åbningen af røret
14 omgivet af en sugekasse 41 med en ringformet
slids 42. Kassen 41 udsuges via en ledning 43,
idet udsugning af røg etc. muliggøres gennem slidsen
15 42 og ledningen 43.

P A T E N T K R A V

1. Anlæg til skæring af materiale ved hjælp af en laserstråle og omfattende et arbejdsbord (7), hvorpå materialet skal placeres, en første slæde (8), der er styret til bevægelse langs bordet (7), en anden slæde (9), der er styret bevægelig langs den første slæde (8) på tværs af bordet (7), en laserenhed (1), der er anbragt stationært i forhold til bordet (7), et første rør (2), der er fast monteret i hovedsagen parallelt med bordet og forløber over bordets overflade ved den ene side i hovedsagen i den første slædes bevægelsesretning, hvorhos laserenhedens (1) stråle (50) ledes gennem det første rør (2), et andet rør (4), der er fast monteret på den første slæde (8) og forløber på tværs af den første slædes (8) bevægelsesretning, et første afbøjningsspejl (22), der er placeret i det første rør til afbøjning af laserstrålen (50) således, at den ledes gennem det andet rør (4), og et andet afbøjningsspejl (22), der er placeret i det andet rør (4) og er indrettet til at afbøje strålen (50) mod arbejdsbordet, hvilke første og andet rør er i indbyrdes forbindelse under den første (8) og den anden slædes (9) bevægelse, k e n d e t e g n e t ved, at det første rør (2) har en aksial slids(21),

25 at det første spejl bæres af en første holder (IIIa), der bæres af det andet rør (4), og som strækker sig gennem den aksiale slids (21) i det første rør (2) og har en boring (25), hvorigennem strålen, der er afbøjet af det første spejl (22), forløber,

30 at det andet rør har en anden aksial slids (21),

og at en anden holder (IIIb) for det andet afbøjningsspejl er fast monteret på den anden slæde (9) og

strækker sig gennem slidsen (21) i det andet rør (4), og at den anden holder (IIIb) har en boring (25), hvorigennem strålen (50), der er afbøjet af det andet afbøjningsspejl (22), forløber mod bordets overflade.

5 2. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g -
n e t ved, at der til hvert rør (2, 4) hører et par af elastiske læber (31), der er i fjedrende anlæg mod hinanden og mod vedkommende holder (IIIa, IIIb) til afskærmning af vedkommende slids.

10 3. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g -
n e t ved, at der er et tredje rør (14), der er forbundet med den anden holder, og som fortrinsvis indeholder et fokuseringselement (16) for laserstrålen ved den ende, der vender bort fra holderen.

15 4. Anlæg ifølge krav 3, k e n d e t e g -
n e t ved, at det tredje rør ved sin frie ende har en udsugningsdyse (41, 42), der er indrettet til udsugning af fremkommende røg.

20 5. Anlæg ifølge krav 4, k e n d e t e g -
n e t ved, at dysen er ringformet og omgiver det tredje rørs (14) åbning.

Fremdragne publikationer:

Fig. 3

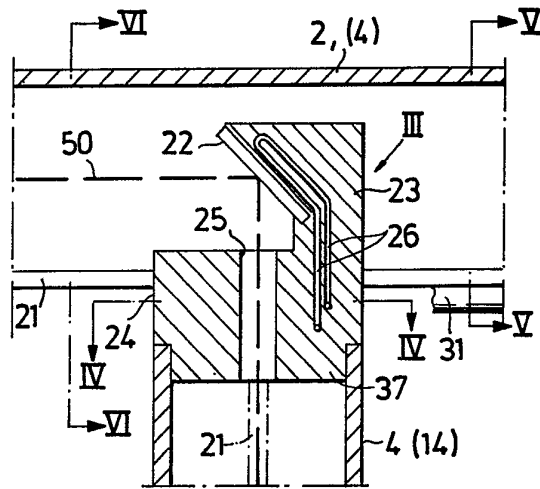


Fig. 4

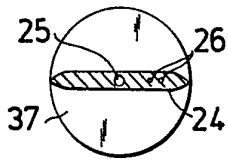


Fig. 5

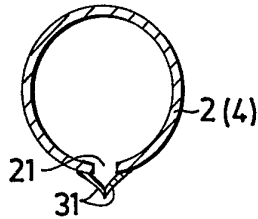


Fig. 6

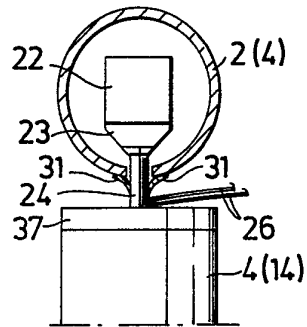


Fig. 7

