



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0472/89

(51) Int.Cl.5

B 23 K 26/14

(22) Indleveringsdag: 02 feb 1989

(41) Alm. tilgængelig: 04 aug 1989

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 29 aug 1994

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 03 feb 1988 FR 8801240

(73) Patenthaver: *L'Air Liquide, Societe Anonyme Pour L'Etude et L'Exploitation des Procedes Georges Claude; 75, Quai d'Orsay;
75321 Paris Cedex 07, FR

(72) Opfinder: Philippe van der *Have; FR, Christian *Le Gall; FR

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Laser-skæredyse, skærehoved med en sådan dyse og fremgangsmåde ved anvendelse af disse

(56) Fremdragne publikationer

Andre publikationer: Patent Abstracts of Japan, sammendrag af JP 56-136295, publ. 24.10.1981

(57) Sammendrag:

472-89

Laser-skæredysen omfatter mindst to på hinanden følgende koaksiale sektioner (4, 5), hvor den indvendige diameter af den første sektion (4) aftager fra dens indgangsdiameter til dens udgangsdiameter og er udformet uden skarpe kanter, og hvor den indvendige overflade ved sin udgang er tangent til en cylinder med en diameter d , og den anden sektion (5) er cylindrisk og har en diameter D og en længde l , idet forholdet D/d er mellem 1,1 og 1,3, og forholdet l/d er mellem 0,35 og 1.

Der angives et laser-skærehoved, som omfatter denne dyse, samt en fremgangsmåde ved laserskæring under anvendelse af disse elementer.

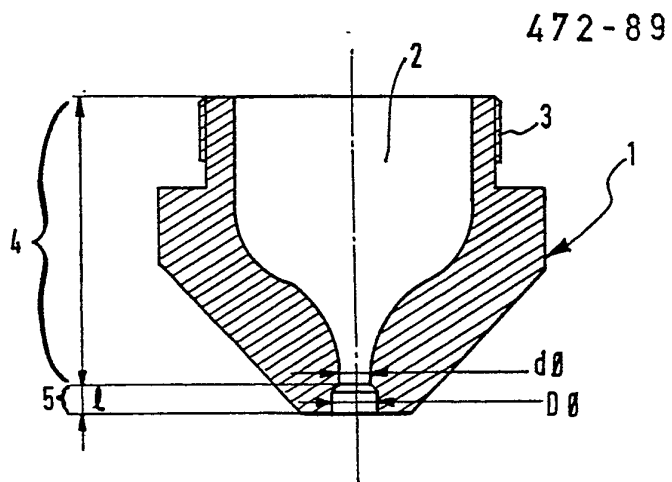


FIG.1

Opfindelsen angår en laser-skæredyse af den type, som er angivet i indledningen til krav 1, samt et laser-skærehoved forsynet med en sådan dyse.

- 5 En skæredyse ifølge indledningen til krav 1 er beskrevet i JP-A-56-136 295. Den deri beskrevne dyse har en indvendig passage, som danner en Laval-dyse med en konvergent og en divergent kegle, hvor den konvergente slutter sig til halsen ved en kant. Den indre passageprofil tillader
10 injektion med overlydshastighed af en hjælpegas til laser-skæring.

- I industrien benyttes lasere især ved arbejde med materialer ved så forskellige anvendelser som skæring, svejsning,
15 markering eller overfladebearbejdning.

- Ved skæring rettes laserstrålen fra energikilden almindeligvis ved refleksion i mindst ét bevægeligt eller fast spejl mod en linse, ved hjælp af hvilken den fokuseres
20 nær emnet, som skal behandles. En hjælpegas injiceres nær emnet ved hjælp af et skærehoved placeret mellem linsen og emnet. Skærehovedet bærer en dyse, og de har en central åbning, hvorigennem hjælpegassen og den fokuserede laserstråle passerer.

- 25 Skæringens kvalitet og hastighed bestemmes dels af strålenes effekt og optiske kvalitet, dels af gasstrømmens kvalitet og hastighed.

- 30 Dyser, som hidtil er anvendt til skæring, tillader ikke, at gasstrømmen stabiliseres, og deres anvendelse tillader kun, at der opnås moderate ydelser med hensyn til kvalitet og skærehastigheder. Ændringer af skæreretningen giver også skærefekter; turbulenser i gasstrømmen efterlader også synlige spor på de skårne overflader.
35

Det er dysens form, som er afgørende for skæringens kvalitet.

Opfindelsen har til formål at afhjælpe disse ulemper,
5 hvilket sker med en laser-skæredyse ifølge krav. 1.

Disse træk muliggør gasstrømme med høj hastighed, der er stabile og i det væsentlige uden turbulens.

10 Ifølge opfindelsen er forholdet λ/d fortrinsvis beliggende mellem 0,35 og 1, og den indre skal af den opstrøms sektion er uden skarpe vinkler, idet den opstrøms sektion omfatter en nedstrøms del, som slutter sig tangentielt til halsen.

15 De træk, som beskrives detaljeret i det følgende, tillader en skæring med et rimeligt gasforbrug. Uden for de beskrevne dimensionsintervaller ifølge opfindelsen forringes skærehastighederne.

20 Et skærehoved med en dyse ifølge opfindelsen er særlig velegnet til skæring af sort stål, især sort stål med en tykkelse på omkring 6 til 15 mm, som det vil fremgå af den følgende detaljerede beskrivelse.

25 Opfindelsens andre egenskaber og fordele vil fremgå af detailbeskrivelsen med henvisning til tegningen, som viser en dyse ifølge opfindelsen.

30 Tegningen viser en cylindrisk dyse 1 med en aksial passage 2, hvorigennem den fokuserede stråle og hjælpegassen passerer. Med et skruegevind 3 kan dysen fastgøres til enden af et skærehoved (ikke vist).

35 I dysens første sektion 4 har passagen 2 ingen skarpe kanter. Den første sektion 4's nedstrømsende er tangent til en cylinder med diameter d .

Dysens anden sektion 5, som følger efter den første sektion 4, er cylindrisk og har diameter D.

5 Den opstrøms ende af sektionen 5 har form som en keglestub, hvilken kan dannes ved maskinel bearbejdning.

10 En dyse ifølge opfindelsen og som ovenfor beskrevet fremstilledes af kobber og monteredes på hovedet af en konventionel laser-skæreindretning, hvor energikilden var en CO₂-laser (effekt 1500 W) og hjælpegassen var oxygen. Den indvendige overflades form udgjordes af to tangerende cirkelbuer, af hvilke den ene var konveks, og den anden var konkav, så at den indvendige overflade havde en lodret tangent i den nedstrøms ende af den første sektion 4.
15 I denne udførelsesform for opfindelsen var længden $\varnothing$ omkring 1 mm.

20 8 mm tykt carbonstål blev skåret med en hastighed på 1,50 m/min med en gasstrøm på 60 til 70 l/min (lydens hastighed).

25 Der defineredes et kvalitetsindeks i (i i området fra 1 til 5 ved betragtning med det blotte øje) $i \times \Delta v$ er et kvalitetskriterium for dysen. (Δv = størst opnåede referencehastighed - effektiv hastighed).

30 Til sammenligning blev det samme stål skåret under lignende betingelser dvs. med en dyse af Laval-typen med en indvendig diameter på 2,8 mm og en slutdiameter på 4 mm, med en skærehastighed på 1,2 m/min og en strømningshastighed på 100 l/min.

Under disse betingelser opnåedes: $i \times \Delta v = 10\%$.

P a t e n t k r a v:

1. Laser-skæredyse omfattende et metallegeme, som definerer en indvendig passage for en hjælpeskæregas, og som successivt og koaksialt omfatter en opstrøms sektion (4), der konvergerer mod en hals, og en nedstrøms sektion (5) med en udgangsdiameter (D), der er større end halsens diameter (d), k e n d e t e g n e t ved, at den indre kappe af den opstrøms sektion (4) dannes af to hinanden tangerende kurver, som successivt er konkave og konvekse, idet den indre kappe af den opstrøms sektion (4) ved sin udgang er forbundet tangentielt til en cylinder med diameter d , som danner halsen, og den opstrøms sektion (5) successivt omfatter en divergent tilspidset del fulgt af en cylindrisk del med diameter D og længde l .
2. Dyse ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at de to kurver af den indre kappe af den opstrøms sektion (4) er to cirkelbuer.
3. Dyse ifølge krav 1 til 2, k e n d e t e g n e t ved, at forholdet l/d er mellem 0,35 og 1.
4. Dyse ifølge krav 1 til 3, k e n d e t e g n e t ved, at forholdet D/d er mellem 1,1 og 3.
5. Dyse ifølge krav 1 til 4, k e n d e t e g n e t ved, at længden l er omtrent 1 mm.
6. Dyse ifølge krav 1 til 5, k e n d e t e g n e t ved, at den er fremstillet af kobber.
7. Laser-skærehoved, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter en dyse ifølge krav 1 til 6.

8. Laser-skærehoved ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter organer for tilførsel af hjælpegas med en strømningshastighed tilstrækkelig til opnåelse af lydhastighed for gassen i den indre passage.

5

9. Laser-skærehoved ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at gassen er oxygen.

10

15

20

25

30

35

