



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTEGNINGSSKRIFT Nr. 149676

**[C] (45) PATENT MEDDELT
30. MAI 1984**

(51) Int. Cl.³ F 02 M 59/26

(21) Patentsøknad nr. 763644

(22) Inngitt 26.10.76

(24) Løpedag 26.10.76

(41) Alment tilgjengelig fra 06.05.77

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 20.02.84

(30) Prioritet begjært 05.11.75, 15.10.76, Frankrike, 7533802, 7631136

(54) Oppfinnelsens benevnelse Brenselinnsprøytningspumpestempel med struperseksjon.

(71)(73) Søker/Patenthaver SOCIÉTÉ D'ETUDES DE MACHINES THERMIQUES - S.E.M.T.,
2, Quai de Seine,
F-93202 Saint-Denis,
Frankrike.

(72) Oppfinner DIRK BASTENHOF,
Eaubonne,
Frankrike.

(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Britisk (GB) patent nr 659301, 930076,
Fransk (FR) patent nr 1432975,
USA (US) patent nr 2696786, 3609070.

Oppfinnelsen angår et stempel av den art som er beskrevet i innledningen til krav 1.

- Stempler av nevnte art uten utformning av struperseksjon utgjør standardutstyr for vanlige innsprøytningspumper på markedet. Et slikt stempel beskrives f.eks. i US-PS 2 696 786. Under innsprøytningslaget blir en brenselinnløpsåpning i pumpesylindern til å begynne med dekket av stemplets endekant og sperret, slik at stemplet bevirker en trykkforhøyelse i sylindern, hvilken utløser innsprøytningen.
- 5 Når styrekanten etter fortsatt slagbevegelse oppover når åpningen, kan brensel fra pumpesylindern strømme tilbake til åpningen gjennom sporet i stemplet og dettes utsparing, slik at trykket reduseres og innsprøytningen avbrytes. Ved dreining av stemplet blir på grunn av den skrueformede utformning
- 10 av styrekanten det virksomme innsprøytningslag forandret.

- Ved frigjøring av brenselåpningen i sylinderveggen ved styrekanten oppstår en plutselig trykkreduksjon fra et trykk på flere hundre bar til null. Ved slik plutselig trykkreduksjon oppstår trykkstøt som forplanter seg gjennom hele innsprøytningsystemet og kunne føre til skader og unøyaktig innsprøytning. Ved utformningen av en struperseksjon på stemplet kan disse skadelige trykksvingninger dempes og deres skadelige virkning elimineres.
- 15
- 20

- Et stempel av den innledningsvis nevnte art er kjent fra FR-PS 1 432 975. I dette tilfelle er utsparingen anordnet i nærheten av styrekanten med et trinn med redusert dybde mellom 1,3 og 2,3% av stemplets diameter, hvilken under åpningen av brenselåpningen i sylinderveggen gir en strupende virkning ved hjelp av styrekanten. Ved denne konstruksjon er det imidlertid en ulempe med den kompliserte utformning av utsparingen i to trinn, hvilken utsparing sammenlignet med fremstillingen av en vanlig utsparing med konstant dybde krever ytterligere arbeidsoperasjoner. Trinnet må dessuten med hensyn til sin bredde og særlig sin mindre dybde fremstilles korrekt og med mer nøyaktige toleranser enn de ellers
- 25
- 30
- 35
- vanlige stempler uten struperutformning.

Det er også kjent andre utformninger av struperseksjoner på innsprøytningspumpestempler, hvilke imidlertid samtlige krever en spesialkonstruksjon som avviker fra den

vanlige utformning av innsprøytningspumpen. Således viser FR-PS 1 432 975 på fig. 1 - 5 et stempel med en som struperseksjon utformet utsparing med variabel dybde, hvilken bare meget vanskelig kan fremstilles. Stemplet avviker videre ved utformningen av styrekanten på sin endeside. Patentets fig. 12 viser et stempel med en styrekant som begrenser utsparingen, hvor det imidlertid i stedet for et spor er anordnet borer i stemplet, hvilke forbinder utformningen med endeflaten og tjener som struperseksjon. Fig. 9 i dette mothold viser på samme måte som GB-PS 930 076, en annen type struping, hvor struperseksjonen ikke er anordnet på stemplet, men som ytterligere boring ved siden av hovedboringen i sylinderveggen, idet den mindre tilleggsboring i første omgang frigjøres av styrekanten før den større hovedboring er nådd. En ytterligere strupermåte er beskrevet i US-PS 3 609 070. For å oppnå strupervirkningen anvendes i dette tilfelle ikke noen tilleggsboring, men tilførselskanalen utføres knekket.

Ved disse konstruksjoner er det påkrevet med kompliserte forandringer av selve pumpehuset.

Til grunn for foreliggende oppfinnelse ligger den oppgave å skaffe tilveie et stempel av den til å begynne med nevnte art, hvilket ved utformningen av en struperseksjon kan fremstilles enklere enn de kjente stempler med struperseksjon.

Denne oppgave løses ifølge oppfinnelsen med de trekk som er angitt i karakteristikken til krav 1.

Ved stemplet ifølge oppfinnelsen er utsparingen slik flatt utformet med konstant dybde at den virker strupende over hele sin utstrekning. En slik utsparing med konstant dybde kan på vanlig måte som de på markedet tilgjengelige stempler fremstilles uten struperseksjon. I dette tilfelle stilles ingen vesentlig større krav til presisjon under fremstillingen fordi små dybdeavvikelser på enkelte steder av utsparingen virker lite forstyrrende i betraktning av den lange strømningsvei gjennom utsparingen. Særlig unnåås en komplisert utformning av trinnene i utsparingene ifølge FR-PS 1 432 975. De kompliserte spesielle utformninger av stemplet hhv. av innsprøytningspumpens sylinder

for utformning av struperseksjonen f.eks. som tilleggsboring ifølge den øvrige teknikkens stand, unngås likeledes. En annen fordel ved den lille dybde av utsparingen gir seg på grunn av den mindre dybde av utsparingskantene på sidene,

- 6 fordi de krefter som oppstår der ved det høye innsprøytnings-trykk, hvilke dreier stemplet og belaster dettes dreieføringselementer, blir redusert. Som en vesentlig fordel ved oppfinnelsen fremstår altså en sammenlignet med øvrige stempelkonstruksjoner med struperseksjon betydelig forenk-
- 10 let mulighet for fremstilling, særlig ved utformning av utsparingen. De øvrige deler av stemplet kan likeledes fremstilles på vanlig måte. Således kan f.eks. sporet fremstilles på vanlig måte med samme dybde som utsparingen.

- Stemplet ifølge oppfinnelsen er dessuten fordel-
- 15 aktig ved trekkene som kjennetegner krav 2. Det har vist seg at ved den plutselige trykkavlastning ved slutten av det virksomme innsprøytningsslag vil brenselstrømningen fra endesiden av stemplet gjennom sporet skyte seg inn med betydelig strømningshastighet i utsparingen som etter begyn-
- 20 nelsen av styrekanten utvider seg i forhold til sporet. Strømningen har i dette tilfelle en tendens til å strømme videre i sporets retning med stor hastighet, slik at det i sideretning ved siden av denne strømning og i området for utsparingen oppstår kavitasjonseffekter under styrekantene,
- 25 hvilke fører til en ødeleggelse av utsparingens bunn. Ved hjelp av fordypningen i sporet ifølge oppfinnelsen frem til området for utsparingen skaffes ved slutten av sporets fordypning en kant som avbøyer den parallelt med sporet innskyttende strømning på en divergerende måte og nærmere be-
- 30 stemt særlig i sideretning inn i utsparingen. Derved unngås skadelige kavitasjonseffekter.

Ytterligere fordelaktige utformninger av oppfinnelsen fremgår av de resterende underkrav.

- Oppfinnelsen skal beskrives nærmere under henvis-
- 35 ning til tegningen, hvor det som eksempel og rent skjematisk er vist på fig. 1 et perspektivisk riss av overdelen av et pumpestempel i en første utførelse med bare en styrekant, fig. 2 viser et tilsvarende riss av en annen utførelse av stemplet med to styrekanter samt med fordypet spor og fig.3

viser et sideriss av stemplet på fig. 2 sett i pilens III retning.

På fig. 1 er vist et sylinderformet stempel I med sin akse 2 og en diameter D tilsvarende sylinderboringen.

- 5 I vanlig utformning har dette stempel en hovedsakelig ringformet utsparring 3 med konstant dybde e , idet stemplet på dette sted har en diameter d . I dette tilfelle gjelder at $d + 2e = D$.

Oventil er stemplet avgrenset ved sin endeside 11.

- 10 Utsparringen 3 er oppover avgrenset ved hjelp av en skrueformet forløpende styrekant 5 og nedover ved hjelp av en fortrenningskant 4. Til forbindelse av utsparringen 3 med endesiden 11 av stemplet er anordnet et spor 8 som løper parallelt med stemplets akse 2, hvilket spor er utformet med samme dybde e som utsparringen 3 og tilsvarende det skrueformede forløp av styrekanten 5 er avgrenset ved hjelp av en lengere kant og en kortere kant 10.

- Ifølge oppfinnelsen er dybden e av utsparringen 3 mellom 2,5% og 6% av den utvendige diameter D av stemplet 1.
- 20 Av dette gir seg verdier for den mindre diameter d mellom 88 og 95% av den utvendige diameter D ($d + 2e = D$). I et eksempel på utførelse av et stempel med vanlige dimensjoner blir verdiene: $D = 43$ mm; $d = 40$ mm og $e = 1,5$ mm, idet e hhv. d kan varieres, slik at d i det ovenfor gitte eksempel
- 25 kan være mellom 38 mm og 41 mm.

- Den i det vesentlige med hensyn til utformningen av sporet forandrede utførelse på fig. 2 og 3 er vist i et eksempel på et stempel med to styrekanter 20 og 21, hvor det er anordnet tilsvarende to spor 22 og 23. For å lette
- 30 bearbeidningen fortsettes sporene 22 og 23 (slik som ved utformningen på fig. 1) i et flatt stykke 24 forlenget inn i utsparringen 19. I det avflatede stykke 24 avviker sporets dybde ganske lite på grunn av avflatingen, men for den foreliggende funksjon ubetydelig fra dybden e av sporet 19.
- 35 I den øvre del av sporene 22, 23, hvor disse ovenfor styrekantene 20 hhv. 21 fremskaffer forbindelsen mellom utsparringen 19 og stemplets endeflate, er anordnet en sporfordypning 29. Denne strekker seg som vist på fig. 2 og 3, til under den øvre ende 25 av styrekanten 20 nedover

over en bestemt lengde inn i utsparingen 19 hhv. inn i en del av utsparingen dannet av det flate stykke 24. Ved overgangen av sporets fordypning 29 i utsparingen 19, 24 er utformet en avsats 26, 27 som ved slutten 27 av sporet har form av en halvsirkel og mot siden 26 er utformet rettlinjett i forlengelse av den øvre del av sporet.

Ved den plutselige trykkreduksjon ved slutten av det effektive stempelslag strømmer brensel med stor hastighet fra stemplets endeflate gjennom sporene 22 hhv. 23 til utsparingen 19. Ved avsatsen 26, 27 foregår i dette tilfelle en avbøyning av strømningsretningen, hvorved strømmingen ledes divergerende inn i utsparingen 19, slik dette er vist med piler f på fig. 3. Særlig ved hjelp av den siderettede del 26 av avsatsen oppnås en avbøyning i området umiddelbart under styrekanten 20 i nærheten av dennes øvre ende 25. Herved unngås at den ved hjelp av sporet innsluttede strømming løper videre i sporets retning, hvorved det tilnærmet i det på fig. 2 med stor C antydde område oppstår kavitasjonsskader ved undertrykk ved siden av strømningsstrålen.

På fig. 2 og 3 er avsatsen 27 ved slutten av sporets fordypning 29 vist halvsirkelformet. Den kunne imidlertid også ha andre former, såsom en mangelkantet utforming. Det er bare viktig at avsatsen har en vesentlig konkav utforming for å oppnå den på fig. 3 antydde divergerende strømningsavbøyning.

Dybden av sporets fordypning 29 er fordelaktig 2e. Ved denne utforming av fordypningen 29 med dobbelt dybde 2e sammenlignet med dybden e av utsparingen 19, er det oppnådd de beste resultater med hensyn til den ønskede avbøyning av strømmingen.

Pumpestemplet ifølge oppfinnelsen og særlig i den enkle utførelse på fig. 1, kan i stor utstrekning fremstilles med de vanlige bearbeidningsmetoder fordi særlig dets grunnform forblir uforandret. En vesentlig økning av produksjonstoleransene er ikke nødvendig. Disse kan ligge ved 0,1 mm.

P a t e n t k r a v

1. Stempel for en brenselinnsprøytningspumpe for en forbrenningsmotor med en tilnærmet ringformet utsparing i sin mantelflate, hvilken er begrenset mot sin endeflate ved minst en skrueformet styrekant, og med minst et aksialt forløpende spor som forbinder utsparingen i området for dens minste avstand fra endeflaten med denne, k a r a k t e r i s e r t ved at utsparingen (3, 19) har en konstant dybde (e) som utgjør mellom ca. 2,5% og 6% av stemplets (1) utvendige diameter (D).
2. Stempel ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at sporet (22, 23) i dets akseparallelle forlengelse inntil en bestemt lengde inn i utsparingen (24) har en større dybde (e + e') enn dybden (e) av utsparingen (19) og at den ved overgangen fra fordypningen (29) til utsparingen dannede avsats (26, 27) er slik utformet, at i sporet i retning mot utsparingen strømmende brensel i det minste delvis avbøyes i sideretning i området for utsparingen under den øvre ende (25) av styrekanten (20, 21).
3. Stempel ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at avsatsen (26) i fordypningen (29) av sporet i sin ende på utsparingens side er utformet hovedsakelig konkav (27).
4. Stempel ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at den konkave del (27) av avsatsen (26) er gitt en sirkelbueform, fortrinnsvis halvsirkelformet.
5. Stempel ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at den konkave del (27) av avsatsen (26) er utformet mangekantet.
6. Stempel ifølge et av kravene 2 - 5, k a r a k t e r i s e r t ved at dybden (e + e') i fordypningen (29) er dobbelt så stor som dybden (e) av den tilsluttede utsparing (19, 24).

149676

FIG. 1



