

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 148382 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 3453/80

(51) Int.Cl.⁴: B 62 D 5/083

(22) Indleveringsdag: 11 aug 1980

(41) Alm. tilgængelig: 12 feb 1982

(44) Fremlagt: 24 jun 1985

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AKTIENGESELLSCHAFT; Friedrichshafen, DE.

(72) Opfinder: Karl-Heinz *Liebert; DE, Werner *Tischer; DE.

(74) Fuldmægtig: Kontor for Industriel Eneret

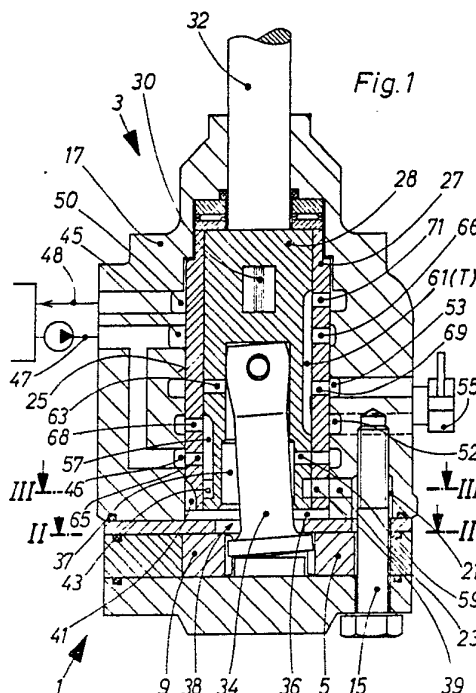
(54) **Hydrostatisk styreindretning til automobiler**

(57) Sammendrag:

3453-80

Ved en hydrostatisk styreindretning for køretøjer, fortrinsvis midjestyrede køretøjer, omfatter styremekanismen en som fødepumpe (1) arbejdende rotationsstempelmekanisme (9), i hvilken en fortandet stator (5) står i virksomt indgreb med et fortandet rotationsstempel til afgivelse af trykfluidum til en styremotor (55). En reguleringsventil har to koncentrisk i og i forhold til hinanden indbyrdes drejeligt lejrede gliderelementer (27,28).

For at muliggøre en deling på det drejelige gliderelement uafhængigt af rotationsstempelets deling er fødepumpens arbejdschamre forbundet med to samlingskanaler (38,43), i hvilke der ikke forekommer nogen deling.



Den foreliggende opfindelse angår en hydrostatisk styreindretning til automobiler, specielt midjestyrede køretøjer.

En hydrostatisk styreindretning af den type, som er angivet i indledningen til krav 1, er kendt fra tysk patentskrift nr. 2.253.575. Ved denne kendte styreindretning er fødepumpens rotationsstempel forsynet med fire tænder og dens stator med fem tænder. Derved fremkommer der en relativt stærkt pulserende fødestrøm, som medfører en rykvis styrebevægelse i selve styremotoren. Denne pulserende strømning kan man kun undgå ved at forøge antallet af tænder. Forøvrigt findes der fødepumper, hvis rotationsstempler har seks tænder og hvis sta-

torer har syv tænder. En yderligere forøgelse af antallet af tænder fører til en ikke ønsket høj fremstillingspris.

Ved det sidst angivne tandantal må der i huset findes syv kanaler, som forbinder statorens tandmelletrum med en første samling åbninger i statorboringen, idet disse åbninger samvirker med huller i det ydre drejelige gliderelement, som danner en anden kreds af åbninger. Ved den kendte styremekanisme er antallet af huller i den anden kreds dobbelt så stort, som antallet af tænder i rotationsstempet. Ved seks tænder må der således være anbragt tolv huller. Dermed opnår man en delingsvinkel på 30° mellem hvert hul. Ved den kendte styreindretning har det til påvirkning af styremekanismen tjenende indre drejelige gliderelement samme deling som det ydre, hvorved dets reguleringsåbninger i neutralstillingen bliver placeret mellem hullerne i det ydre drejelige gliderelement. Man opnår herved en maksimalt størst mulig forskydningsvinkel mellem det indre drejelige gliderelement i forhold til det ydre på 15° .

Ved den foretrukne anvendelse af styreindretningen ifølge opfindelsen, dvs. ved tunge arbejdsmaskiner, fortrinsvis sådanne som er midjestyrede, findes der dog det krav, at forskydnings- eller indstillingsvinklen på reguleringsventilen skal kunne overstige 15° for at muliggøre en langsommere køretøjsreaktion ved udøvelse af en drejningsbevægelse på rattet. Ellers vil specielt ved højere hastigheder den store vægt i køretøjets forreste og bageste dele komme i svingning omkring midjepunktet og således påvirke en korrekt jævn styring af køretøjet.

Formålet med den foreliggende opfindelse er dels at muliggøre anvendelsen af en fødepumpe med et vilkårligt antal tænder, således at man alene kan vælge denne i afhængighed af fødemængde, størrelse, fremstillingsomkostninger og til undgåelse af fødestrømmens pulsering, og dels vilkårligt at kunne vælge det drejelige gliderelements delingsvinkel, således at man tilpasser denne til det ønskede formål, hvilket især indebærer, at denne vinkel skal kunne gøres større end 15° , når der anvendes et rotationsstempel med seks eller flere tænder.

Dette formål opnås ifølge den foreliggende opfindelse ved at styreindretningen er ejendommelig ved det i den kende-

tegnende del af krav 1 angivne.

Gennem den foreliggende opfindelse bliver det nu for første gang muligt at gøre det drejelige gliderelements deling uafhængigt af rotationsstemplets tandantal. Dette opnås ved at fødepumpens arbejdskamre er forbundne med de to samlingskanaler, som i sig selv ikke har nogen deling. Det drejelige gliderelements reguleringskanaler kan derfor med en vilkårlig deling samvirke med disse to samlingskanaler.

Man kan følgelig give fødepumpens stator og rotationsstempel de ønskede syv, respektive seks tænder og det drejelige gliderelement en delingsvinkel på 45, 60 eller 90°, hvorved en forskydningsvinkel i de to retninger på 22,5, 30 eller 45° bliver mulig.

Samplingskanalerne kan placeres på forskellige måder ved de drejelige gliderelementer. Således kan et rum ved indretningens ender sammen med det indre drejelige gliderelements indvendige rum tjene som en samlingskanal, medens den anden udgøres af en ringformet kanal ved den ydre omkreds af det indre drejelige gliderelement.

Det er tillige muligt at placere samlingskanalerne som to ringkanaler ved det indre drejelige gliderelements omkreds.

Opfindelsen skal i det følgende beskrives nærmere med henvisning til udførelseseksempler vist i tegningens enkelte figurer, idet

fig. 1 viser et længdesnit gennem gliderelement-reguleringsventil og fødepumpe, idet der dog er indtegnet nogle huller og langsgående spor, som egentlig ligger i et andet snitplan. Desuden viser fig. 1 manøvreringsdele i den hydrostatisk styremekanisme,

fig. 2 viser et tværsnit langs linien II-II i fig. 1 og viser fødepumpens stator og rotationsstempel,

fig. 3 viser et tværsnit langs linien III-III i fig. 1 gennem gliderelement-reguleringsventilen,

fig. 4 viser en udfoldning af det ydre og det indre drejelige gliderelement, idet fordelings- og reguleringsåbningerne på det ydre gliderelement vises med fuldt optrukne linier og tilsvarende for det indre gliderelement med punkterede linier. Ved oversiden vises desuden symbolsk yderligere manøvreringsdele, som indgår i styremekanismen,

fig. 5 viser en udfoldning af det indre drejelige gliderelement,

fig. 6 og 7 viser en del af de to udfoldede drejelige gliderelementer ved maksimale styreudslag i den ene, respektive anden retning, idet åbningerne i det indre gliderelement er vist punkteret, medens åbningerne i det ydre gliderelement er vist fuldt optrukne,

fig. 8 viser en udfoldning af det ydre og det indre drejelige gliderelement i et andet udførelseseksempel, som i mange dele er i overensstemmelse med, hvad der er vist i henhold til fig. 4, og hvor

fig. 9 viser en del af de udfoldede gliderelementer ved et maksimalt styreudslag.

I fig. 1 til 3 er fødepumpen generelt betegnet med 1 og gliderelement-reguleringsventilen generelt betegnet med 3. Fødepumpen 1 er udformet som en rotationsstempelmaskine og har en stator 5 med syv tænder 7, samt et rotationsstempel 9 med seks tænder 11. Mellem tænderne findes de indbyrdes afskærmede arbejdskamre 13, af hvilke ved rotationen tilnærmelsesvis halvdelen ekspanderer, medens de øvrige komprimerer.

Fødepumpen er via bolte 15 fastgjort til gliderelementets 3 hus 17. Fra statorens 5 tandmellemlum 19 leder syv huskanaler 21, som omgiver de syv bolte 15, til en første krans bestående af syv reguleringsåbninger 23, som udmunder mod husets 17 centrale boring 25. I denne centrale boring er et ydre drejeligt gliderelement 27 placeret med et ringe spillerum og frit drejeligt og i en central boring i dette gliderelement er det indre drejelige gliderelement 28 placeret ligeledes med lille spillerum. Begge disse elementer er begrænset drejelige i forhold til hinanden ved påvirkningen fra en centreringsfjeder 30. Det indre gliderelement er udformet ud i ét med en drivaksel 32, som er drejefast forbundet med styreakslen. Det ydre gliderelement er via en leddelt aksel 34 drejefast, men radialt forskydeligt forbundet med rotationsstemplet 9. Nedenfor de to gliderelementer findes der et frit rum 36, som står i forbindelse med et indre rum 37 i det indre gliderelement. Disse to danner tilsammen den ene samlingskanal 38.

I det ydre gliderelement 27 findes der seks jævnt fordelte gennemgående reguleringsåbninger 39, som via regulerings-

åbningerne 23 i huset samarbejder for forbindelse mellem de to forskellige arbejdskammergrupper. Det ydre gliderelement har desuden seks reguleringsåbninger 41, som hver er placeret mellem de forskellige reguleringsåbninger 39, i form af korte
5 langsgående spor. Reguleringsåbningerne 39 og 41 danner tilsammen den anden krans og arbejder tilsammen med reguleringsåbningerne 23 på den første krans. Reguleringsåbningerne 41 udmunder mod rummet 36 og står således i forbindelse med samlingskanalen 38.

10 Det indre gliderelement 28 har et ringspor 43, som står i forbindelse med reguleringsåbningerne 39 på det ydre fjeder-element. Dette ringspor danner den anden samlingskanal.

Gennem denne konstruktion står en gruppe af arbejdskamre (f.eks. dem, som ekspanderer) i forbindelse med den
15 ene samlingskanal 38, til hvilken det indre rum 39 hører, medens den anden gruppe arbejdskamre står i forbindelse med den anden samlingskanal, nemlig med ringsporet 43.

I huset er der placeret ringspor 45 og 46 til tilførsel af trykfluidum fra en højtryksledning 47. Desuden findes
20 der et ringspor 50 i forbindelse med en returledning 48 og to ringspor 52 og 53, som er forbundet med styremotorens to arbejdskamre 55.

Som det fremgår af fig. 5 har det indre gliderelement 28 fire ydre langsgående spor 57, som er jævnt fordelt over
25 omkredsen og som står i forbindelse med ringsporet 43. Midt imellem de langsgående spor 57 findes der huller 59. Med "huller" tænkes der her også på kanaler, som strækker sig helt igennem et gliderelement, dvs. fra dets ydre til dets indre omkredsflade til forskel fra "spor", som angiver kanaler, som
30 kun findes ved et gliderelements yderside, dvs. en kanal, som ikke passerer igennem til elementets indre omkredsflade.

Det indre gliderelement har desuden langsgående spor 61, som er placeret aksialt på linie med huller 59, samt huller 63, som er placeret aksialt på linie med de langsgående
35 spor 57.

Som det fremgår af fig. 4 har det ydre gliderelement de ovenfor allerede nævnte reguleringsåbninger 41 i form af korte langsgående spor, som udmunder mod rummet ved husets ende. Midt imellem disse er reguleringsåbningerne 39 placeret i

form af huller. I det ydre gliderelement findes der flere adskilte kranse af huller 65 og 66, som via ringspor 46, respektive 45, i huset er forbundet med højtryksledningen 47. Desuden findes der huller 68,69, som er forskudt i forhold til omkredsretningen og som via ringspor 52 og 53 i huset er forbundet med styremotorens 55 to arbejdskamre. Endelig findes der ligeledes i omkredsretningen udstrakte langsgående huller, som ved hjælp af ringsporet 50 i huset er forbundet med returledningen 48.

10 De langsgående spor 61 er i hver styrestilling forbundne med returledningen 48 gennem huller 71 og danner således en del af selve returledningen.

I den neutrale stilling vist i fig. 4 strømmer arbejdsfluidum fra højtryksledningen 47 via hullerne 66 ind i de langsgående spor 61 og videre via huller 71 til returledningen 48. Ved et styreudslag kommer denne neutralgennemstrømning til efterhånden at blive drøvlet og endelig helt at blive afspærret.

Fig. 6 og 7 viser de to forskellige stillinger, som gliderelementerne indtager ved styreudslag i forskellige retninger, hvilke styreudslag for enkelthedens skyld er vist i de to yderstillinger. Her er neutralgennemstrømningen afskåret så meget, at hullerne 66 nu ligger udenfor de langsgående spor 61. Ved styreudslaget ifølge fig. 6 strømmer der således trykfluidum gennem hullerne 65 i det ydre gliderelement til de langsgående spor 57 i det indre gliderelement, og derfra til disses ringspor 43 og fra dette gennem reguleringsåbningen 39 i det ydre gliderelement og gennem en del af kanalerne 21 i huset til den ene gruppe arbejdskamre. Det fra den anden gruppe af arbejdskamre tilbagegående arbejdsfluidum strømmer gennem de øvrige kanaler 21 i huset og gennem reguleringsåbningerne 41 på det ydre gliderelement til rummet 36 ved husets endeflade og til det indvendige rum 37 og fra disse gennem hullerne 63 på det indre gliderelement og gennem hullerne 69 i det ydre gliderelement til det højre arbejdskammer på styremotoren 55. Fra det venstre arbejdskammer strømmer arbejdsfluidet til hullerne 68 i ydre gliderelement og via disse til de langsgående spor 61 i det indre gliderelement og videre til returledningen. Ved et styreudslag i den modsatte retning, fortsat i en yderstilling, får man den indbyrdes stil-

- ling mellem de to gliderelementer, som er vist i fig. 7. Fra trykledningen 47 strømmer trykfluidum gennem de nu dækkede huller 65 og 59 til det indvendige rum 37 via rummet ved endefladerne og reguleringsåbningerne 41 i det ydre gliderelement til den ene gruppe af arbejdskamre. Det fra den anden gruppe arbejdskamre tilbagestrømmende trykfluidum passerer gennem huller 39 i det ydre gliderelement til ringsporet 43 og fra dette til de langsgående spor 57. Derfra strømmer trykfluidet gennem hullerne 68 i det ydre gliderelement til styremotorens ene arbejdsrum (det modsatvirkende arbejdsrum i forhold til fig. 6). Fra det andet arbejdsrum strømmer tilbageløbende arbejdsfluidum gennem hullerne 69 i det ydre gliderelement til de langsgående spor 61 i det indre gliderelement og dermed videre til returlædningen 48.
- Arbejds måden for den anden udførelsesform af styremekanismen ifølge opfindelsen skal nu beskrives i forbindelse med fig. 8 og 9. Ved denne udførelsesform dannes der ligeledes den ene samlingskanal ved hjælp af et ringspor 43 i den ydre omkreds af det indre gliderelement. Den anden samlingskanal udgøres her ikke af rummet ved endefladerne og det indvendige rum, men af et yderligere ringspor 80, som ligeledes er placeret ved den ydre omkreds af det indre gliderelement. I de to ringspor udmunder langsgående spor 57, respektive 82, som er placeret ved den ydre omkreds af det indre gliderelement. Ved den ydre omkreds af det ydre gliderelement er der desuden en anden krans af reguleringsåbninger, som her betegnes med 84, og som har form af korte langsgående spor. Hveranden af reguleringsåbningerne 84 står i forbindelse med ringsporet 80 ved hjælp af hullerne 86, medens de resterende er i forbindelse med ringsporet 43 ved hjælp af hullerne 87. I det i fig. 8 og 9 ikke viste hus er den første krans af reguleringsåbninger 23 placeret højere oppe i forhold til, hvad der er vist i fig. 1, således at denne krans kommer til at ligge på linie med den anden krans af reguleringsåbninger 84.
- Ved begge gliderelementer er der yderligere reguleringskanaler ved styring i modsat retning. Arbejds måden stemmer overens med arbejds måden for den første udførelsesform, idet rummet ved endefladerne og det indre rum falder bort og erstattes af ringsporet 80, som danner en samlingskanal.

P a t e n t k r a v

1. Hydrostatisk styreindretning for automobiler, især
for midjestyrede køretøjer, og omfattende en som fødepumpe
arbejdende rotationsstempelmekanisme, i hvilken en fortandet
5 stator (5) står i virksomt indgreb med et fortandet rotationsstem-
pel (9) til afgivelse af trykfluidum til en styremotor (55), en re-
guleringsventil, som har to koncentrisk og i forhold til hin-
anden indbyrdes drejeligt lejrede gliderelementer (27,28); hvilken
reguleringsventil udnyttes til tilførsel af trykfluidum til
10 styremotoren via fødepumpen og til bortledning af trykfluidet
i en returlledning, idet det ydre gliderelement (27), som er koncen-
trisk lejret i et med fødepumpen forbundet hus (17) og som er dre-
jefast forbundet med rotationsstemplet (9), regulerer tilførslen
af indstrømmende trykfluidum til de ekspanderende arbejdskam-
15 re på fødepumpen, samt bortførslen af trykfluidum fra de kom-
primerende arbejdskamre til styremotoren (55), og hvor det indre
gliderelement (28) er drejefast forbundet med en drivaksel (32) og ud-
nyttes til styrebevægelse til en ønsket styreretning, idet kanaler
i huset til statorens tandmelletrum udmunder i en første krans
20 af reguleringsåbninger (23) i den indre omkredsflade på den boring
i huset, som optager det ydre gliderelement, og hvor den første
krans af reguleringsåbninger (23) og en på den ydre omkreds af
det ydre gliderelement udmundende anden krans af reguleringsåbnin-
ger (39,41;84), hvis antal er lig det dobbelte tandantal på ro-
25 tationsstemplet (9), tilsammen danner en omløbende fordelings-
regulering, k e n d e t e g n e t ved, at hveranden af regule-
ringsåbningerne (39,41;84) i anden krans er forbundet med en af
to samlingskanaler (38,43;80,43), medens de resterende er for-
bundet med den anden, og at samlingskanalerne afhængigt af sty-
30 reretningen er tilsluttet til den virksomme gruppe af regule-
ringskanaler på det indre gliderelement.

2. Styreindretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at af reguleringsåbningerne i den anden krans udmunder
hveranden (39) ved den indre omkredsflade på det ydre glider-
35 element (27), at den samvirkende samlingskanal udgøres af et
ringspor (43) ved den ydre omkreds af det indre gliderelement
(28), at den anden halvdel af reguleringsåbninger (41) på den

- anden krans udmunder i et rum ved husets endeflade (36) mellem gliderelementerne og huset, hvilke tilsammen med det indre rum (37) på det indre gliderelement danner en anden samlingskanal og at den til styring tjenende reguleringskanal
- 5 udgøres af langsgående spor (57) på den ydre omkreds af det indre gliderelement, som står i forbindelse med ringsporet (43), samt af radiale gennemgående reguleringskanaler (85, 88) på det ydre gliderelement, og som samvirker med de langsgående spor (57). (Fig. 1 - 7).
- 10 3. Styreindretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at reguleringsåbningerne (84) i den anden krans skiftevis udmunder i et af to ringspor (80,43) i den ydre omkreds af det indre gliderelement og at de til styring tjenende reguleringskanaler udgøres af to samlinger af langsgående spor
- 15 (82,57) ved den ydre omkreds af det indre gliderelement, og som er forbundne med et af ringsporene, samt af radiale gennemgående reguleringskanaler, og som samvirker med de langsgående spor. (Fig. 8 og 9).

Fremdragne publikationer:

SE fremlæggelsesskrift nr. 362042
US patent nr. 4016949.

