



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP



(21) Patentansøgning nr.: 2386/85

(51) Int.Cl.⁵

B 62 D 5/093

(22) Indleveringsdag: 29 maj 1985

B 62 D 5/08

(41) Alm. tilgængelig: 20 dec 1985

(44) Fremlagt: 26 mar 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 19 jun 1984 WO PCT/EP84/00181

(71) Ansøger: *Zahnradfabrik Friedrichshafen AG; Postfach 25 20; D-7990 Friedrichshafen, DE

(72) Opfinder: Rolf *Fassbender; DE

(74) Fuldmægtig: Kontor for Industriel Eneret

(54) **Hydraulisk servostyring til motorkøretøjer**

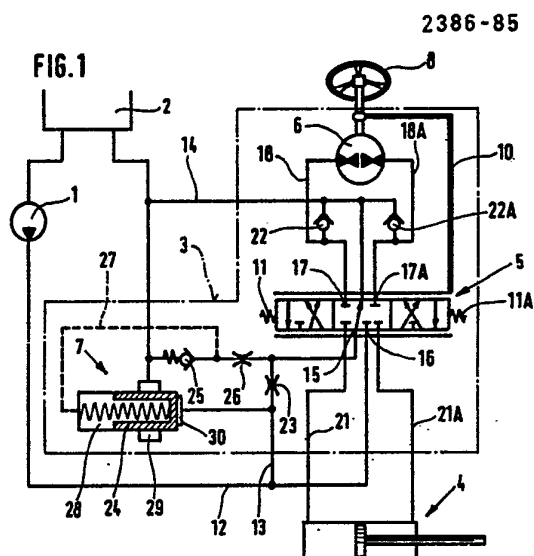
(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

2386-85

En hydraulisk servostyring med en ved hjælp af et rat (8) drevet doseringspumpe (6) står via en styreventil (5) i forbindelse med en til hjulene forbundet servomotor (4). Styreventilen arbejder med en i neutralstillingen åben midte. Ved hjælp af en fra højtrykspumpen (1) til styreventilen (5) ført trykledning (12) flyder der i styrestillingen en arbejdsstrøm via doseringspumpen (6) til servomotoren (4). En med trykledningen (12) forbundet grenledning (13) står i neutralstilling af styreventilen (5) i forbindelse med en tank. Den via grenledningen (13) tilførte oliestrøm tjener til trykopregulering i styreventilen (5) ved en styrebevægelse. Mellem grenledningen (13) og tanken (2) er der indbygget en trykbegrænsningsventil (7). I grenledningen (13) befinder der sig bag tilslutningsstedet for trykbegrænsningsventilen (7) en blænde (23). I strømningsretningen nedenfor blænden (23) er der en indretning bestående af en blænde (26), en styreledning (27) og en forstyreventil (25), ved hvilken indretning trykbegrænsningsventilen (7) kan påvirkes på samme side som den er fjederpåvirket (28). Trykbegrænsningsventilen (7) har to funktioner:

1) Stiger trykket i grenledningen så meget, at der ikke mere strømmer olie gennem blænden (23), åbner forstyreventilen (25) og trykfaldet bevirker, at stemplet (24) på trykbegrænsningsventilen (7) åbner styrenoten (29). Trykbegrænsningsventilen (7) arbejder således som maksimaltryksbegrænsning.



fortsættes

2) Opstår der derimod ved blænden (23) på grund af strømmingen et differenstryk, åbnes stemplet (24) også ved et mindre tryk. Herved bliver der benyttet en strømningsvej, der alligevel er til stede i styrekredsen, til forarbejdning af større oliestrømme, hvorved gennemstrømningsmodstanden i området af styreventilen (5) uden forøgelse af kanaltværsnittene og styretværsnittene bliver formindsket. Trykbegrænsningsventilen (7) arbejder i dette tilfælde som strømningsdel. En del af oliestrømmen flyder via styreventilen (5), medens den anden del flyder gennem trykbegrænsningsventilen (7) bort til tanken.

Den foreliggende opfindelse angår en servostyring til motorkøretøjer med en ved hjælp af et rat drevet doseringspumpe og iøvrigt af den i indledningen til krav 1 angivne art.

5 En hydraulisk styreindretning bestående af en fra en højtrykspumpe forsynet servostyring og en ved hjælp af den samme højtrykspumpe forsynet arbejdshydraulik kendes fra tysk patentskrift nr. 31490261. Den hydrauliske arbejdskreds i servostyringen er herved opbygget således, at der
10 forløber en ledning for arbejdsstrømmen fra pumpen til styreventilen, som i arbejdsstillingen sætter ledningen i forbindelse med et af de to cylindertrykrum. Endvidere er der mellem pumpe og styreventil en som en grenledning udformet strømdelventil for en såkaldt pilotstrøm. Denne pilotstrøm
15 flyder i neutralstillingen tilbage til tanken og tjener til trykopregulering i styreventilen, så snart denne forskydes ved en styrebevægelse. Denne trykopregulering sker ved tilbageløbsstyrekanter i styreventilen, hvilke styrekanter virker som drøvlesteder. Strømningstværsnittet kan ved disse
20 styrekanter formindskes til nul.

Især i servostyringer, som ikke som det ovennævnte tyske patentskrift er kombineret med en arbejdshydraulik, forarbejdes der i området ved tilbageløbsstyrekanter i styreventilen store returstrømme og retureffekter. Som følge
25 heraf fremkommer der støj i styreventilen. Et andet problem består i at der på stemplet i styreventilen indvirker dynamiske forskydningskræfter i afhængighed af volumenstrømmen og trykket. Herved opstår der en tendens til lukning af returløbsstyrekanterne. Da der ofte ved den samme styreventiludformning skal afdækkes et yderligere anvendelsesområde,
30 fremkommer der især ved store tilløbsstrømme problemer med gennemstrømningsmodstanden.

Det er derfor formålet med opfindelsen at tilvejebringe en styreventil, som med uforandrede dimensioner under
35 udnyttelse af andre i hydraulikkredsløbet tilstedeværende kanaler kan forarbejde en større tilløbsstrøm uden at de anførte ulemper optræder.

Dette formål opnås ved at den hydrauliske servostyring er ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 1 angivne. Ifølge opfindelsen indeholder den grenledning, som fører oliestrømmen til trykopreguleringen i styreventilen til frembringelse af en trykdifferens, en blænde 5 nedenfor tilslutningen til trykbegrænsningsventilen. Endvidere er der bag denne blænde anbragt en indretning til påvirkning af trykbegrænsningsventilens fjederside. I en udførelsesform i henhold til opfindelsen består indretningen 10 efter blænden af en forstyreventil, der forbinder grenledningen med tanken, og en foran for forstyreventilen anbragt blænde. Dertil hører yderligere en mellem forstyreventilen og blænden tilsluttet styreledning, der er ført til fjedersiden af trykbegrænsningsventilen. Ved hjælp af denne indretning 15 kan trykbegrænsningsventilen overtage to forskellige funktioner: Den første hidtil sædvanlige funktion som maksimaltrykbegrænser til sikring af styrekredsen og den anden funktion som strømdeler ved forholdsvis lave tryk. Gennem den anden funktion opnås det, at man ved udnyttelsen af en 20 anden i hydraulikkredsen uden videre tilstedeværende strømningsvej får formindsket gennemstrømningsmodstanden uden forøgelse af kanalerne, da der kun flyder en forholdsvis ringe oliestrøm forbi styreventilen. På denne måde kan der anvendes en enhedsbyggedel som styreventil til forskellige 25 størrelser af styretøj. Tværsnittet og kanalerne er altid ens, uafhængigt af, hvilke strømninger der bruges.

Yderligere enkeltheder ifølge opfindelsen forklares nærmere under henvisning til to på tegningen viste udførelses- 30 eksempler. På tegningen viser

fig. 1 et diagram for et hydrostatisk styreanlæg med en trykbegrænsningsventil, der samtidig virker som strømdeler, og

fig. 2 en detalje af styreanlægget ifølge fig. 1 med en differensflade-trykbegrænsningsventil.

35 Det hydrostatiske styretøj består af en højtrykspumpe 1, samt en tank 2 til forsyningen med en oliestrøm, en styretransmission 3 og en servomotor 4. Styretransmissionen 3 in-

deholder i et hus en styreventil 5, en doseringspumpe 6, en trykbegrænsningsventil 7 og endvidere nogle til anlæggets drift nødvendige ventiler, som det dog for forståelse af opfindelsen ikke er nødvendigt at beskrive. Doseringspumpen 6 er umiddelbart forbundet med et rat 8 og synkroniserer bevægelsen af servomotoren 4 med bevægelsen af rattet. En stang 10 antyder, at styreventilen 5 er forskydelig i afhængighed af drejebbevægelsen på rattet 8. Med 11 og 11a betegnes returfjedre, der bevæger styreventilen tilbage i den viste neutralstilling efter en styrebevægelse. En trykledning 12, der fremfører oliestrømmen fra pumpen 1, står i neutralstilling af styreventilen 5 via en grenledning 13, styreventilen 5 og via en returledning 14 i forbindelse med tanken 2. Ved en drejebbevægelse af rattet 8 forskeydes styreventilen 5 i tiltagende grad, hvorved forbindelsen gennem grenledningen 13 til returledningen 14 i styreventilen 5 i tiltagende grad drøvles eller eventuelt helt afbrydes. Ved denne proces drejer det sig om den såkaldte trykopregulering ved en tilslutning 15, idet de tilhørende styrekanter i styreventilen 5 virker som drøvlesteder. Derved stiger trykket i trykledningen 12 i afhængighed af stillingen af styreventilen 5. Trykket i trykledningen 12 virker via en tilslutning 16 i en af tilslutningerne 17 eller 17A på styreventilen 5 og dermed på den til enhver tid svarende tilløbsside 18 eller 18A af doseringspumpen 6. Via doseringspumpen 6, styreventilen 5 og ledninger 21 eller 21A bliver dette tryk virksomt i servomotoren. Så snart det frembragte tryk i servomotoren er større end modkraften på arbejdsstemplet, bevæger dette sig og der flyder en oliestrøm gennem trykledningen 12 og doseringspumpen til servomotoren.

Mellem hver tilløbsside af doseringspumpen og returledningen 14 er der en tilbagesugningsventil 22 eller 22A, som ved et eventuelt udfald af pumpen 1 muliggør en tilbagesugning af trykolie fra tanken 2. I et sådant tilfælde må føreren manuelt tilvejebringe den samlede styrekraft, da olien i ledningerne og kanalerne alene virker som "hydrauliske stangforbindelser".

Frem til dette punkt er opbygningen og funktionen af styretøjet almindeligt kendt. Ifølge opfindelsen er der i grenledningen 13 indbygget en blænde 23 til frembringelse af et differenstryk. Den alligevel i styretøjet til begrænsning af maksimaltrykket nødvendige trykbegrænsningsventil 7 er således anbragt i grenledningen 13, at den ved hjælp af et stempel 24 med åben styrenot 29 tillader oliestrømmen fra drøvlestedet 23 at flyde tilbage til tanken 2. Til påvirkning af trykbegrænsningsventilen 7 er der en indretning, som består af en forstyreventil 25, en på til-løbssiden af forstyreventilen indbygget blænde 26 og en styreledning 27. Forstyreventilen 25 og blænden 26 er anbragt i strømningsretningen neden for blænden 23 og tilsluttet til grenledningen 13. Styreledningen 27 er tilsluttet mellem blænden 26 og forstyreventilen 25 og fører til den ved hjælp af en fjeder 28 belastede side af stemplet 24. Stiger trykket i grenledningen 13 virker dette via drøvlestedet 26 også på forstyreventilen 25. Denne åbner ved overskridning af et forudbestemt tryk mod tanken 2. Bag drøvlestedet 26 opstår der derved et trykfald. Dette trykfald aflaster også fjedersiden 28 af stemplet 24. På fjedersiden 28 virker der således et mindre tryk end på den over for liggende tilslutningsside 30. Stemplet 24 af trykbegrænsningsventilen 7 forskydes derfor mod venstre og tillader oliestrømmen fra pumpen 1 via den styrenot 29 at flyde tilbage til tanken. Trykbegrænsningsventilen 7 opfylder på denne måde sin funktion som maksimaltrykbegrænser.

Trykbegrænsningsventilen 7 ifølge opfindelsen har endnu en væsentlig funktion som strømdeler ved stor pumpegen-nemstrømning og lavt tryk: Det ved hjælp af blænden 23 frembragte differenstryk virker herved ligeledes på stemplet 24 af trykbegrænsningsventilen 7. Det bag blænden 23 udtagne og via styreledningen 27 på fjedersiden 28 af stemplet 24 virksomme tryk er herved forholdsvis lavt. Overstiger differenstrykket ved blænden 23 kvotienten fjederkraft divideret med stempelarealet af stemplet 24 åbnes dette også ved et mindre tryk. Strømningen fra pumpen 1 deler sig og flyder

fra grenledningen 13 delvis via styreventilen 5 og delvis trykbegrænsningsventilen 7 tilbage til tanken 2. Tværsnittet af blænden 23 vælges fortrinsvis således, at der ved en maksimal strømning fra pumpen 1 fremkommer en minimal gennemstrømningsmodstand.

Svarende til udformningen ifølge fig. 1 lader den samme virkning sig også opnå ved hjælp af en direkte styret differensflade-trykbegrænsningsventil, således som vist i fig. 2. Den egentlige trykbegrænsningsventil 31 er her for at forenkle fremstillingen kun symbolsk illustreret. De med fig. 1 overensstemmende byggedele er forsynet med samme henvisningsbetegnelser. Det ved blænden 23 opstående differenstræk aflaster en på fjedersiden 32 virkende, her som fladedel 33 udformet indretning. Derved åbner trykbegrænsningsventilen 31 sig ved en tilsvarende stor gennemstrømning og et lavt tryk i grenledningen 13. Opdelingen af pumpestrømmen sker nu via trykbegrænsningsventilen 31 og styreventilen 5 ligesom ifølge fig. 1.

Stiger trykket derimod i systemet så meget, at der ikke mere strømmer olie gennem blænden 23, indstiller der sig for og bag blænden 23 det samme tryk. Trykbegrænsningsventilen 31 arbejder så som sædvanligt og begrænser trykket i trykledningen til den forudbestemte maksimalværdi.

P a t e n t k r a v

1. Hydraulisk servostyring til motorkøretøjer og omfattende

5 - en ved hjælp af et rat drevet doseringspumpe, der ved hjælp af en styreventil er i forbindelse med en servomotor,

10 - hvor styreventilen i neutralstilling arbejder med åben midte, dvs. at den ved hjælp af en højtrykspumpe frembragte oliestrøm i neutralstilling flyder trykløst til tanken,

 - og oliestrømmen føres i neutralstillingen af styreventilen via en grenledning til pumpetrykledningen, idet

15 - med tiltagende udsving på styreventilen strømnings- tværsnittet mellem pumpe og tank ved et drøvlested er indrettet til at kunne reduceres til nul til regulering af trykket og begrænsningen af systemtrykket sker ved hjælp af en mellem grenledningen og tanken indbygget trykbegrænserventil,

20 k e n d e t e g n e t ved, at grenledningen (13) indeholder en blænde (23), der er indrettet til at frembringe en tryk-difference i strømningsretningen nedenfor trykbegrænsningsventilen (7), idet der efter blænden (23) er anbragt en indretning (25,26,27;33) til påvirkning af trykbegrænsningsventilens (7;31) fjederside (30;32).

25 2. Hydraulisk servostyring ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den efter blænden (23) anbragte indretning består af en forstyreventil (25), der forbinder grenledningen (13) med tanken og en foran forstyreventilen indskudt blænde (26), idet der mellem forstyreventilen (25) og
30 blænden (26) er tilsluttet en til trykbegrænsningsventilen (7) førende styreledning (27) (Fig. 1).

35 3. Hydraulisk servostyring ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den efter blænden (23) placerede, til grenledningen (13) tilsluttede indretning er en på fjedersiden (32) af trykbegrænserventilen (31) virkende fladedel (33) (Fig. 2).

