

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT (11) 146799 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 1265/80

(51) Int.Cl.³: B 66 C 13/18

(22) Indleveringsdag: 25 mar 1980

(41) Alm. tilgængelig: 03 okt 1980

(44) Fremlagt: 09 jan 1984

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 02 apr 1979 SE 7902895

(71) Ansøger: *HIAB-FOCO AB; Hudiksvall, SE.

(72) Opfinder: Lars Yngve *Andersson; SE.

(74) Fuldmægtig: Patentbureauerne for Industri og Håndværk

(54) **Hydraulisk kran**

(57) Sammendrag:

1265-80

I en hydraulisk kran med mindst én løftecylinder (9) til svingning af kranarmen i et lodret plan i forhold til kranstammen er en dæpningsakkumulator (17) forbundet med en trykmiddelledning (15) førende til løftecylinderen (9).

For at undgå, at kranarmen skal foretage en ukontrolleret returb bevægelse, når akkumulatoren (17) aflastes for overtrykket, efter at den er blevet opladet ved optagelse af en trykbølge ved afslutningen af en sækning af kranarmen, er der mellem løftecylinderen (9) og akkumulatoren (17) indskudt en kontraventil (19), som kun tillader strømming af trykmiddel i retning bort fra løftecylinderen (9), samtidig med at der til akkumulatoren (17) er sluttet en til et trykmiddelreservoir (22) førende af-tapningsledning (20), hvori der er indskudt en trykbe-grænsningsventil (21).

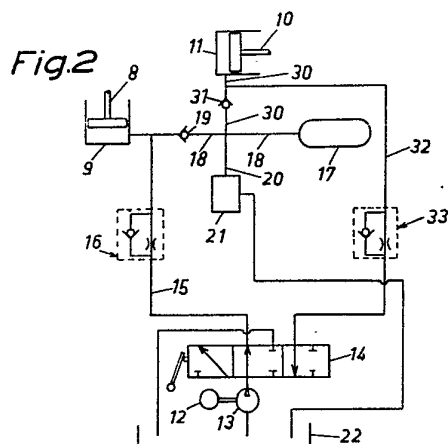


Fig.2

DK 146799 B

- 1 Når man med en hydraulisk kran sænker en last med maksimal
sænkehastighed og pludselig stopper kranarmens bevægelse,
optræder der en temmelig stor dynamisk lastforøgelse, som
der må tages hensyn til ved beregning af kranens styrke.
- 5 Der har været gjort forsøg på at formindske denne dynamis-
ke ekstrabelastning og derved udnytte kranens bæreevne
bedre ved at forbinde den lastbærende hydrauliske cylinder
med en gasakkumulator, der er indstillet til et noget høje-
re tryk end det, der normalt forekommer i det hydrauliske
10 system. Den af den dynamiske ekstrabelastning bevirkede
trykforøgelse i kranens hydrauliske cylindre og hydraulis-
ke system vil da drive den mængde hydrauliske væske ind i
akkumulatoren, som er nødvendig til opbremsning af kranar-
men i løbet af en tidsperiode, som er tilstrækkelig lang
15 til at formindske den dynamiske ekstrabelastning til en
acceptabel værdi.

Den i akkumulatoren optagne væske har imidlertid et tryk,
som ligger over det i kranens hydrauliske system rådende
statiske tryk, og derfor returnerer denne væskemængde, når
20 opbremsningsbevægelsen er afsluttet. Dette medfører en til-
fældig forøgelse af den i cylinderen indeholdte væskemæng-
de, hvilket igen medfører, at cylinderens stempelstang
trykkes et stykke ud, hvorved kranarmen får en tilbagegå-
ende hurtig bevægelse. Under normale forhold er denne be-
25 vægelse så lille, at den ikke betyder noget.

Ved brug af en sådan kran under specielle forhold, f.eks.
når et med en sådan kran forsynet skib skal laste gods fra
et andet fartøj i høj søgang, kan de dynamiske ekstrabelast-
ninger imidlertid ved fartøjernes krængning og rulning bli-
30 ve så store, at der kræves en betydelig større gasakkumula-

1 tor. Denne vil efter en opbremsning tilbageføre en betydelig
væskemængde til den pågældende hydrauliske cylinder, hvilket
bevirker en kraftig returbevægelse af kranarmen. Da denne
returbevægelse optræder pludseligt og ukontrolleret, er der
5 stor fare for beskadigelse af personel eller materiel.

Nærmere bestemt angår opfindelsen en hydraulisk kran, hvis
kranarm er svingelig i et lodret plan ved hjælp af en hy-
draulisk cylinder, der er forbundet med en hydraulisk pumpe
gennem en ledning, hvori der er indskudt en manøvreventil,
10 og til hvilken der gennem en ledning er sluttet en dæmp-
ningsakkumulator.

Denne kran er ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at der i
sidstnævnte ledning er indskudt en kontraventil, som kun
tillader strømning af trykvæske i retning bort fra den hy-
drauliske cylinder, og at der til dæmpningsakkumulatoren er
15 sluttet en aftapningsledning, hvori der er indskudt en tryk-
begrænsningsventil, som er indrettet til at åbnes af et til-
fældigt opstående overtryk i akkumulatoren, hvorved der op-
nås væskebortledning til aftapningsledningen.

20 Kontraventilen forhindrer effektivt den ved opbremsningen
af kranarmen opladete akkumulator i at sende en trykbølge
tilbage til den hydrauliske cylinder efter opbremsningens
ophør. Der forekommer derfor ikke nogen ukontrollerbar re-
turbevægelse af kranarmen. Den med dæmpningsakkumulatoren
25 forbundne trykbegrænsningsventil vil til gengæld åbne, når
der forekommer en sådan trykbølge, hvorved trykvæsken kan
afledes fra akkumulatoren tilbage til sugesiden af kranens
hydrauliske pumpe.

Hvis den hydrauliske kran har en ved den yderste ende af
30 kranarmen svingeligt lejret vippear, som ved hjælp af en
separat hydraulisk cylinder kan svinges i et lodret plan,
kan der ifølge opfindelsen til en til denne cylinder føren-
de trykvæskeledning være sluttet en til akkumulatoren fø-
rende ledning, hvori der er indskudt en kontraventil, som
35 kun tillader strømning af trykvæske i retning bort fra cy-

1 linderen. Herved er opnået en dæmpning af både kranarmen og vippearmen, således at også denne krantype kommer til at arbejde uden svingninger af den ophængte last.

I visse tilfælde ønskes en dæmpning af vippearmen, der er uafhængig af dæmpningen af kranarmen. Dette kan ifølge opfindelsen opnås ved, at en med en kontraventil forsynet ledning, der har forbindelse med en trykvæskeledning til vippearmscylinderen, er forbundet med en separat dæmpningsakkumulator, og at der til den med kontraventilen forsynede ledning imellem kontraventilen og akkumulatoren er sluttet en aftapningsledning, hvori der er indskudt en trykbegrænsningsventil. Herved kan de to dæmpningsakkumulatorer med tilhørende hydrauliske kredsløb indstilles helt uafhængigt af hinanden med hensyn til tryk og gennemstrømningsmodstand i ventilerne, hvorved dæmpningen af vippearmen kan afpasses optimalt efter dæmpningen af kranarmen.

Opfindelsen vil blive forklaret nærmere i det følgende under henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 er et sidebillede af en kran ifølge opfindelsen, anbragt på et skib, der laster eller losser en pram,
fig. 2 og 3 viser to alternative hydrauliske kredsløb til kraner ifølge opfindelsen,
fig. 4 i større skala viser en i kredsløbet indgående dæmpningsakkumulator, en kontraventil og en trykbegrænsningsventil, delvis i snit, og
fig. 5 er et længdesnit gennem en differentialstyret trykbegrænsningsventil.

I fig. 1 ses en på et skib 1 anbragt kran 2, som har en i sin ene ende på en kranstamme 3 svingeligt lejret kranarm 4 og en med denne svingeligt forbundet vippearm 5, som i sin yderste ende bærer et løfteredskab 7 ved hjælp af en line 6. Armen 4 kan svinges i et lodret plan ved hjælp af

- 1 en hydraulisk cylinder 9 med en stempelstang 8, og en anden hydraulisk cylinder 11 med stempelstang 10 tjener til svingning af vippearmen 5.

I fig. 2 er vist et hydraulisk kredsløb, hvori løftecylinderen 9 og vippearmcylinderen 11 indgår. Fra en af en motor 12 drevet hydraulisk pumpe 13 ledes trykvæske til cylinderen 9 gennem en manøvreventil 14 og en ledning 15, hvori er indskudt en konstantstrømsventil 16. Cylinderen 9 er forbundet med en dæpningsakkumulator 17 gennem en ledning 18, hvori der er indskudt en kontraventil 19, som kun tillader trykvæske at strømme i retning bort fra løftecylinderen 9. Til ledningen 18 er sluttet en aftapningsledning 20, hvori er indskudt en trykbegrænsningsventil 21. Aftapningsledningen 20 udmunder i et oliereservoir 22.

- 15 I fig. 4 er i større skala vist et sidebillede af akkumulatoren 17, delvis i snit. Denne består i denne udførelsesform af en i et kammer 23 indlagt og med en gasart 24 fyldt, aflukket blære 25, hvis væg består af gummi, blød plast eller andet passende elastisk materiale.

20 Når der ved lastning eller losning af en pram 26 ved hjælp af kranen 2, især i høj søgang, optræder et choktryk i løftecylinderen 9 på grund af de dynamiske belastninger af kranarmene 4 og 5, åbner kontraventilen 19 sig hurtigt, og trykvæske presses ind i akkumulatoren 17 under komprimering af gasarten 24 i blæren 25. Ved trykaflastningen presser blæren 25 trykvæske tilbage til ledningen 18. Denne væskemængde kan dog ikke presses tilbage til løftecylinderen 9, men åbner trykbegrænsningsventilen 21 ved at forskyde dens stempel 27 imod virkningen af en fjeder 28 bort fra et ventilsæde 29, hvorefter den af choktrykket fra løftecylinderen 9 udpressede væskemængde gennem ledningen 20 strømmer til reservoiret 22. Ved denne trykaflastning sker der således ikke nogen tilbagegående pludselig bevægelse af kranarmen 4.

- 35 Af fig. 2 fremgår, at også vippearmcylinderen 11 gennem en

1 ledning 30 er forbundet med akkumulatoren 17. Også i ledning-
gen 30 er indskudt en kontraventil 31, som kun tillader
strømning af trykvæske i retning bort fra cylinderen 11. I
en ledning 32 fra manøvreventilen 14 til vippearmscylinde-
5 ren 11 er indskudt en konstantstrømsventil 33.

En chokbelastning af vippearmscylinderen 11 bevirker, at o-
lie gennem kontraventilen 31 og ledningen 18 presses over i
akkumulatoren 17, som ved den senere trykaflastning presser
den pågældende oliemængde til oliereservoiret 22 gennem af-
10 tapningsledningen 20 og trykbegrænsningsventilen 21. Heller
ikke vippearmen 5 vil således kunne foretage nogen ukon-
trolleret returbevægelse.

I fig. 5 er i længdesnit vist et ventilhus 34, der foruden
de to kontraventiler 19 og 31 indeholder en differential-
15 styret trykbegrænsningsventil 21, hvis ventillegeme 35 ved
et i kammeret 36 optrædende choktryk presses fra sit sæde
38 imod virkningen af en skruefjeder 37 og derved tillader
olie at strømme gennem aftapningsledningen 20 til reser-
voiret 22 gennem en aksial boring 39 i ventillegemet 35, se
20 pilene i fig. 5.

I fig. 3 er vist et hydraulisk kredsløb af en anden udfø-
relsesform. Her anvendes en akkumulator 17' til dæmpning af
løftecylinderen 9, og en anden akkumulator 17'' til dæmp-
ning af vippearmscylinderen 11. Med disse to separate hy-
25 drauliske kredsløb fås en jævnere dæmpning af choktrykkene
i de to cylindre 9 og 11. I fig. 3 er også vist, at der i
aftapningsledningerne 20' og 20'' er indskudt pilotstyrede
reguleringsventiler 21' og 21'', hvis ventillegemer på
grund af pilottrykket bliver stående i åbningsstillingen,
30 selv om der sker trykvariationer i aftapningsledningerne
20' og 20'', der fører bort fra akkulatorerne henholds-
vis 17' og 17''. Iøvrigt stemmer dette hydrauliske kreds-
løb overens med det i fig. 2 viste.

Eventuelt kan de to akkumulatorer 17' og 17'' erstattes af

- 1 en enkelt akkumulator, idet ledningerne 20' og 20'' da er forbundet med to modsat beliggende ender af akkumulatoren. Dette er antydnet med stiplede linier.

- I dette tilfælde er opnået en forenkling af konstruktionen, idet der nu kun findes én akkumulator 17', 17''. Til gengæld vil der forekomme en vis grad af uønsket sammenkobling mellem de to hydrauliske kredsløb for henholdsvis kranarmen 4 og vippearmen 5. F.eks. kan dæpningsakkumulatoren 17', 17'' lige være opladet fra kranarmens 4 cylinder 9, hvilket vil medføre, at der i vippearmens 5 cylinder 11 skal opbygges et højere tryk end ellers for at bevirke åbning af kontraventilen 31. Dæpningskarakteristiken af såvel kranarmen 4 som vippearmen 5 vil således variere en smule under kranens arbejde, hvilket også er tilfældet ved den i fig. 2 viste udførelsesform.

Som eksempel kan nævnes følgende dimensioneringsangivelser for en kran med et løftemoment på cirka 11000 kpm:

Akkumulatoren bør have nogenlunde samme volumen som løftecylindren 9 og vippearmscylindren 11, dvs. ca. 7 liter.

- 20 Akkumulatoren bør være forspændt til 80-100 % af det normale arbejdstryk af kranen.

- Kontraventilen 19 bør ikke give et højere trykfald end 2 bar ved en gennemstrømning af ca. 100 liter trykolie pr. minut. Trykbegrænsningsventilen 21 bør indstilles på cirka 25 3 Mpa over det normale arbejdstryk i det hydrauliske system.

- Ved en kran med de ovenfor angivne dimensioner, hvis kranarm udsættes for en chokbelastning, vil en oliemængde på ca. 0,3-0,4 liter blive trykket ind i akkumulatoren 17. Hvis denne oliemængde kunne blive presset tilbage til løftecylindren 9 ved trykaflastningen, ville dette medføre, at kranarmen 4 helt ukontrollerbart ville svinge ca. 0,5 meter opad med sin yderste ende. På grund af de indskudte kontraventiler 19 og 31 hindres denne pludselige returbe-

- 1 vægelse af kranarmene. Også trykbegrænsningsventilen 21 har en dæmpende virkning derved, at trykolien fra akkumulatoren 17 strømmer gennem denne ventil med flere retningsændringer.

- De viste og beskrevne udførelsesformer skal kun betragtes som eksempler, idet såvel akkumulatoren 17 som kontraventilen 19 og trykbegrænsningsventilen 21 kan ændres konstruktivt på flere måder. Kranen kan anvendes til forskellige formål, hvor den udsættes for ekstremt store dynamiske ekstrabelastninger. Som eksempel kan nævnes, at kranen med
5
10 fordel kan anvendes på en fiskerbåd til at udlægge eller optage fiskeredskaber i høj søgang.

Patentkrav

1 1. Hydraulisk kran, hvis kranarm (4) er svingelig i et lod-
ret plan ved hjælp af en hydraulisk cylinder (9), der er for-
bundet med en hydraulisk pumpe (13) gennem en ledning (15),
hvor der er indskudt en manøvreventil (14), og til hvilken
5 der gennem en ledning (18) er sluttet en dæpningsakkumula-
tor (17), k e n d e t e g n e t ved, at der i sidstnævnte
ledning (18) er indskudt en kontraventil (19), som kun til-
lader strømning af trykvæske i retning bort fra den hydrau-
liske cylinder (9), og at der til dæpningsakkumulatoren
10 (17) er sluttet en aftapningsledning (20), hvori der er
indskudt en trykbegrænsningsventil (21), som er indrettet
til at åbnes af et tilfældigt opstående overtryk i akkumu-
latoren (17).

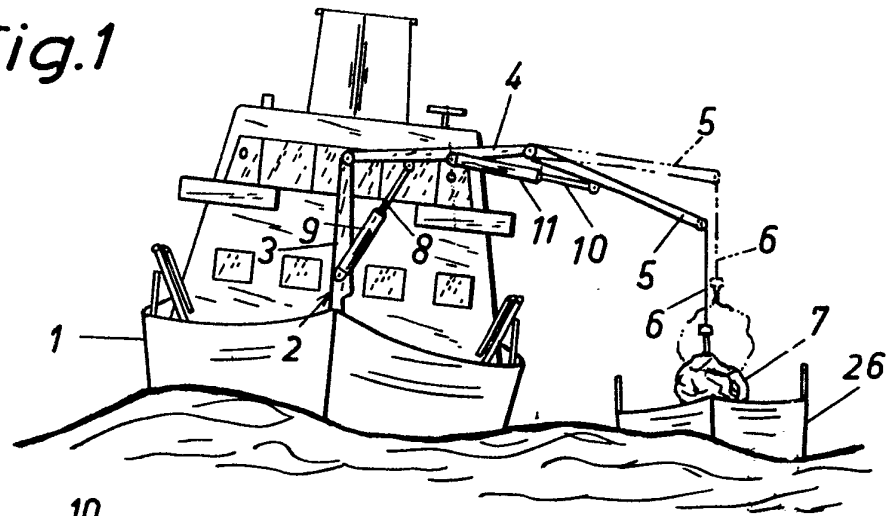
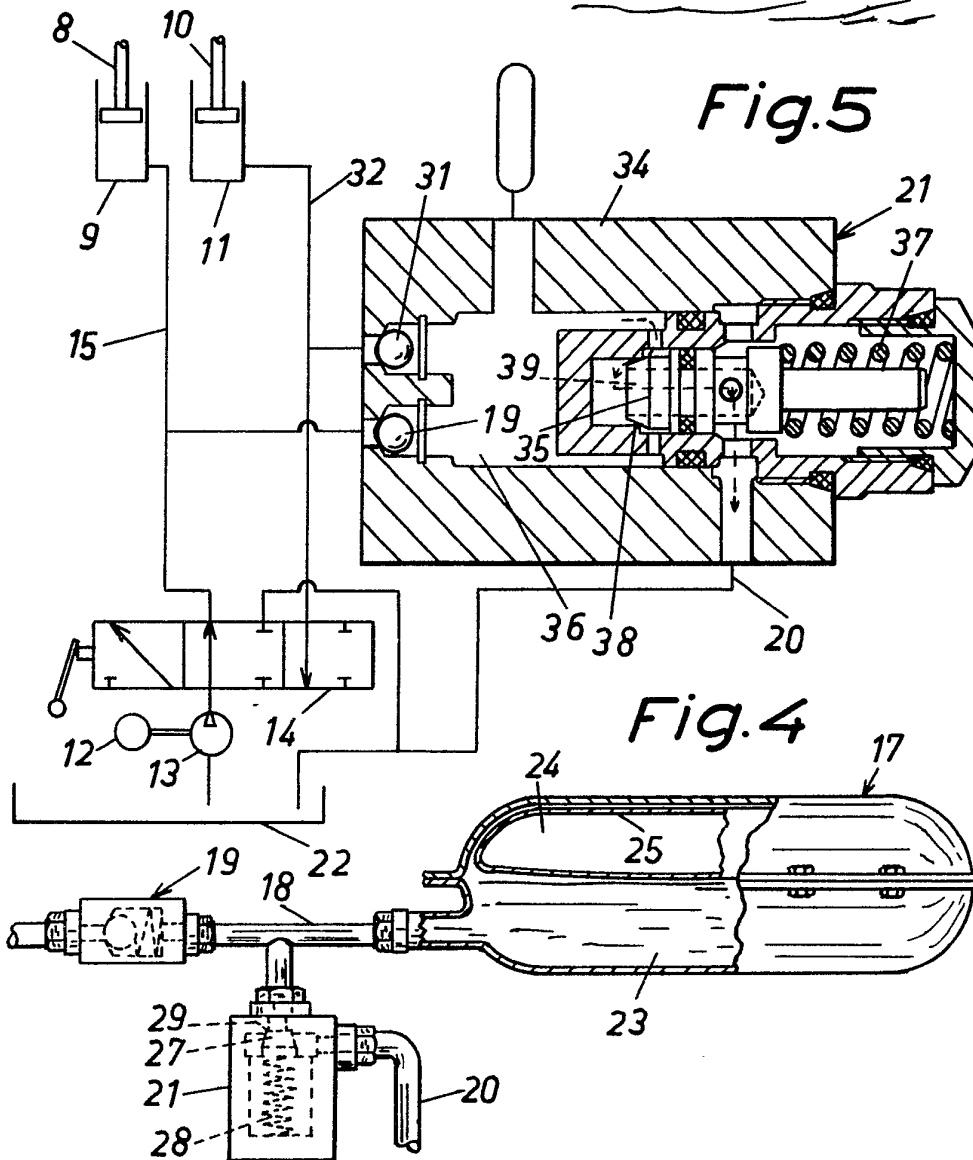
2. Hydraulisk kran ifølge krav 1 og med en ved den yderste
15 ende af kranarmen (4) svingeligt lejret vippearms (5), som
ved hjælp af en separat hydraulisk cylinder (11) kan svin-
ges i et lodret plan, k e n d e t e g n e t ved, at der til
en til denne cylinder (11) førende trykvæskeledning (32) er
sluttet en til akkumulatoren (17) førende ledning (30),
20 hvori der er indskudt en kontraventil (31), som kun tillader
strømning af trykvæske i retning bort fra cylinderen (11).

3. Hydraulisk kran ifølge krav 1, og med en ved den yderste
ende af kranarmen (4) svingeligt lejret vippearms (5), som
ved hjælp af en separat hydraulisk cylinder (11) kan sving-
25 es i et lodret plan, k e n d e t e g n e t ved, at en med
en kontraventil (31) forsynet ledning (30), der har forbin-
delse med en trykvæskeledning (32) til vippearmscylinderen
(11), er forbundet med en separat dæpningsakkumulator
(17''), og at der til den med kontraventilen (31) forsynede
30 ledning (30) imellem kontraventilen (31) og akkumulatoren
(17'') er sluttet en aftapningsledning (20''), hvori der er
indskudt en trykbegrænsningsventil (21'').

4. Hydraulisk kran ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t
ved, at de to dæpningsakkumulatorer (17' og 17'') for hen-

- 1 holdsviis kranarmen (4) og vippearmen (5) tilsammen danner
en fælles akkumulator (17', 17''), der er forbundet dels
med den med kranarmens (4) hydrauliske cylinder (9) for-
bundne ledning (18) imellem dennes kontraventil (19) og
5 dens trykbegrænsningsventil (21'), dels med den med vip-
pearmens (5) hydrauliske cylinder (11) forbundne ledning
(30) imellem dennes kontraventil (31) og dens trykbegræns-
ningsventil (21'').

Fremdragne publikationer:

Fig.1*Fig.5**Fig.4*