

(19) **DANMARK**

(10)

DK 178570 B1



(12)

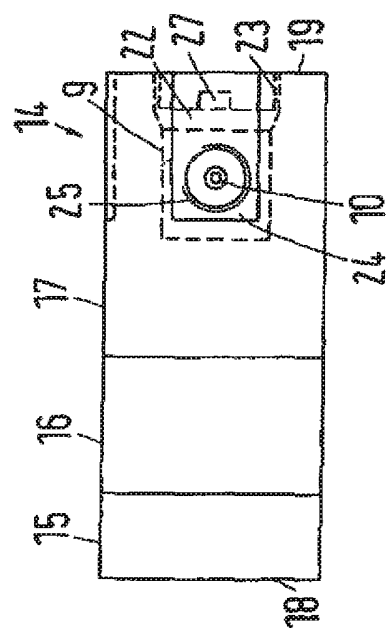
PATENTSKRIFT

Patent- og
Varemærkestyrelsen

-
- (51) Int.Cl.: **F 15 B 3/00 (2006.01)**
- (21) Ansøgningsnummer: **PA 2007 00801**
- (22) Indleveringsdato: **2007-06-01**
- (24) Løbedag: **2007-06-01**
- (41) Alm. tilgængelig: **2007-12-03**
- (45) Patentets meddelelse bkg. den: **2016-07-04**
- (30) Prioritet: **2006-06-02 DE 10 2006 026 337.5**
- (73) Patenthaver: **MiniBooster Hydraulics A/S, Fynsgade 3, 6400 Sønderborg, Danmark**
- (72) Opfinder: **Peter Johan Mads Clausen, Solsikkevej 3, Havnbjerg, 6430 Nordborg, Danmark**
Leif Hansen, Bjerggade 51, 6400 Sønderborg, Danmark
Thyge Bollmann, Chr Bachsvej 17, Asserballeskov, 6440 Augustenborg, Danmark
Christen Espersen, Toftevej 19, Fynshav, 6440 Augustenborg, Danmark
- (74) Fuldmægtig: **Danfoss A/S, Patentafdelingen, Nordborgvej 81, 6430 Nordborg, Danmark**
- (54) Benævnelse: **Hydraulisk trykforstærker**
- (56) Fremdragne publikationer:
US 4366673 A
US 2006/0073037 A1
US 2486079 A
WO 94/20754 A1
US 5246080 A
US 4646556 A
- (57) Sammendrag:
Opfindelsen omhandler en hydraulisk trykforstærker med et hus (14), som har en lavtryksforside (18) og en højtryksforside (19) og en omfangsvæg mellem de to forsider, hvorved der ved siden af højtryksforsiden er anbragt en udløbsventil (9), og en udløbskanal (10) til hydraulikvæske under højt tryk og at udløbskanalen udmunder (26, 26a) i omfangsvæggen eller går igennem en tilslutningsprop (23), der er skruet ind i højtryksforsiden (19) og lukker en montagekanal (22), hvor udløbsventilen (9) er monteret. Man ønsker at kunne lave en sådan trykforstærker let og kompakt. Til det formål afgrener udløbskanalen (26, 26a) sig fra montagekanalen (22), der udgår fra højtryksforsiden (19), hvori udløbsventilen (9) er anbragt og som er lukket med en tilslutningsprop (23).

Fortsættes ...

Fig.2



Hydraulisk trykforstærker

Opfindelsen omhandler en hydraulisk trykforstærker med et
5 hus, som har en lavtryksforside og en højtryksforside og
en omfangsvæg mellem de to forsider, hvorved der ved siden
af højtryksforsiden er anbragt en udløbsventil, og en ud-
løbskanal til hydraulikvæske under højt tryk og at udløbs-
kanalen udmunder i omfangsvæggen eller går igennem en til-
10 slutningsprop, der er skruet ind i højtryksforsiden og
lukker en montagekanal, hvor udløbsventilen er monteret.

En sådan trykforstærker er for eksempel kendt under navnet
HC8 fra miniBOOSTER HYDRAULICS A/S, Sønderborg, Danmark.

15

En sådan trykforstærker består i mange tilfælde af en un-
derdel med hydrauliske tilslutninger, der tilfører hydrau-
likvæske, en mellemdel og en overdel, hvor overdelen på
forsiden har et udløb til hydraulikvæsken, der så er ble-
20 vet bragt op på et højere tryk. Yderligere er der på over-
delen monteret en kapsel, der i hvert fald delvis omgiver
overdelen. I kapslen er udløbskanalen anbragt. Kapslen er
tætnet i forhold til overdelen, for eksempel med en sølv-
tætning, så hydraulikvæsken under højt tryk kan løbe fra
25 overdelen til kapslen uden tab.

I overdelen er der anbragt en udløbsventil, hvis diameter
er væsentlig større end udløbskanalens diameter. For ek-
sempel kan udløbskanalen have en diameter på ca. 2 til 3
30 mm, hvor udløbsventilen har en diameter på 10 mm. Formålet
med kapslen er at ophæve den diameterforøgelse, der er
nødvendig for at montere udløbsventilen, så der kan monte-

- 2 -

res en normal højtryksfitting, der kan samarbejde med udløbskanalens lille diameter.

En sådan trykforstærker er meget pålidelig i drift. Den er
5 gennemprøvet. Den er imidlertid ret tung og kræver en vis plads.

Alternativt kendes en løsning, hvor der i stedet for en kapsel anvendes en dækplade, som tætnet overdelens forside.
10 I denne dækplade befinder sig så tilslutningsgeometrien for højtryksfittingen og den tilsvarende udløbskanal. Også en sådan trykforstærker er stor og tung.

US 4366673 beskriver en hydraulisk trykforstærker med et
15 hus med en underdel på en lavtryksside og en overdel på en højtryksside og en mellemdel omfattende en omfangsvæg mellem de to forsider, hvor mindst en af delene underdel, mellemdel og overdel er udformet som en cylinder og hvor der ved siden af højtrykssiden er anbragt en udløbsventil
20 og en udløbskanal til hydraulikvæske under højt tryk.

Det er opfindelsens opgave at gøre en trykforstærker let og kompakt.

25 Med en trykforstærker som nævnt i indledningen, løses denne opgave ved at udløbskanalen afgrener sig fra en montagekanal, der udgår fra højtryksforsiden, hvori udløbsventilen er anbragt og som er lukket med en tilslutningsprop.

30 Med denne udførelse er det ikke længere nødvendigt at anvende en kapsel eller et andet mellemstykke til at reducere den diameterudvidelse, der kræves til montage af udløbsventilen, så en højtryksfitting kan monteres. Det er

- 3 -

heller ikke nødvendigt at forlænge overdelen tilsvarende. Udløbskanalen føres tværtimod sidelæns ud i forhold til udløbsventilens montereretning, så udløbsventilens og udløbskanalens montageåbninger så at sige kan laves uafhængigt af hinanden. Yderligere er der i omfangsvæggen og det område af overdelen, der ligger ved siden af omfangsvæggen, tilstrækkelig plads til at der også her kan lave en fastgørelsesgeometri til højtryksfittingen, uden at skulle forstørre trykforstærkeren ud over underdelens, mellemdelens og overdelen dimensioner.

Heller ikke i den alternative udførelse er det nødvendigt at anvende en kapsel eller et andet mellemstykke for at danne en overgang mellem boringen, hvori udløbsventilen er monteret, og udløbskanalen. Man skruer ganske enkelt en tilslutningsprop ind i højtryksforsiden, som lukker den boring, hvori udløbsventilen er anbragt. I denne tilslutningsprop kan, for det første, udløbskanalen anbringes, og for det andet også en tilslutningsgeometri til en standard højtryksfitting. Tilslutningsproppen rager kun ud af højtryksforsiden på en kort strækning, forlænger altså ikke huset i nævneværdig grad. Den er væsentlig mindre end den hidtil anvendte kapsel eller den hidtil anvendte dækplade, og nedsætter altså vægten i væsentligt omfang.

I en foretrukken udførelse afgrener udløbskanalen sig fra en montagekanal, der udgår fra højtryksforsiden, hvori udløbsventilen er anbragt og som er lukket med en tilslutningsprop. Det giver en meget enkel opbygning af trykforstærkeren. Man kan lade montagekanalen til udløbsventilen udgå fra husets forside uden større ekstraforanstaltninger. Der kræves så kun en sideboring for at fremstille udløbskanalen. Montagekanalen til udløbsventilen kan så lukkes

af tilslutningsproppen, så der ved tilslutning af en højtryksfitting ikke er nødvendigt med en delvis demontering af trykforstærkeren. Udløbsventilen er altså pålideligt monteret i huset.

5

Fortrinsvis har tilslutningsproppen en adapter til en tryksensor. Tryksensoren kan i givet fald også monteres direkte i tilslutningsproppen. Derved får man på en enkel måde mulighed for at overvåge trykforstærkerens drift. I givet fald kan tryksensoren også anvendes til at styre trykforstærkeren.

10

Fortrinsvis har udløbskanalen i området omkring sin ydre ende en diameterforøgelse. Diameterforøgelsen kan anvendes til iskruning af en højtryksfitting. Den ydre ende befinder sig i omfangsvæggen eller i tilslutningsproppens forside.

15

Fortrinsvis afgrener en aflastningskanal sig i området omkring diameterforøgelsens indvendige ende. Diameterforøgelsen har normalt en tilslutningsgeometri, der er beregnet til tilslutning af højtryksfittingen. Denne tilslutningsgeometri er normalt udført som indvendigt gevind, som et udvendigt gevind på højtryksfittingen skrues ind i.

20

Derved lægger en tilslutningsflade på højtryksfittingen mod bunden af diameterforøgelsen og sikrer derved en overgang til udløbskanalen i højtryksfittingen. I mange tilfælde giver det imidlertid ikke en helt tæt tætning, så noget væske kan løbe ud her. Via aflastningskanalen kan væsken løbe ud, så gevindet til fastgørelse af højtryksfittingen ikke belastes af et for højt hydraulisk tryk.

25

30

- 5 -

Fortrinsvis er udløbsventilen udført som en kontraventil, hvis ventilelement bevæges vinkelret i forhold til forsiden. Et forstærkerstempel i trykforstærkeren bevæger sig i samme retning. Således bevæger de væsentlige elementer i trykforstærkeren i samme retning. En vibrationsimpuls er derfor hovedsageligt begrænset til en retning. Trykforstærkerens indre opbygning kan så hovedsageligt forblive uændret.

- 10 Fortrinsvis har huset en underdel på lavtrykssiden, en overdel på højtrykssiden og derimellem en mellemdel. En sådan opbygning er gennemprøvet. Der skal kun bruges tre hovedkomponenter til huset.
- 15 Fortrinsvis er mindst en af delene underdel, mellemdel og overdel udformet som en cylinder. Dette letter håndteringen.

Fortrinsvis udmunder udløbskanalen i omfangsvæggen i en afstand fra højtryksforsiden, som er større end udløbsventilens afstand fra denne forside. Dette giver en god udnyttelse af den plads, der er til rådighed. Man kan så for eksempel have tilstrækkeligt materiale til rådighed i omfangsvæggen til at fastgøre højtryksfittingen.

25 Fortrinsvis udmunder flere udløbskanaler i omfangsvæggen fordelt i omfangsretningen. De ikke anvendte udløbskanaler kan så lukkes med egnede tilslutningspropper, hvilket øger fleksibiliteten i anvendelsen af trykforstærkeren.

30 Det er også en fordel, at husets overflade er plan i udløbskanalens udmundingsområde. Dette letter montagen. En fitting kan lettere påsættes og iskrues. Også fremstillin-

- 6 -

gen af en boring, der senere skal danne udløbskanalen, er lettere på denne måde.

Fortrinsvis har tilslutningsproppen en større diameter end udløbsventilen og ligger med sin indvendige forside an mod en tætningsflade i huset. Derved anbringes tætningen mellem tilslutningsproppen og huset i et område, der ligger udenfor gevindparringen mellem tilslutningsproppen og huset. Da forsiden, i givet fald via en tætningsring, kan presses mod tætningsfladen med tilstrækkelig stor kraft, kan man her med tilstrækkelig stor sikkerhed sørge for en tæt forbindelse mellem tilslutningsproppen og huset.

I det følgende beskrives opfindelsen ved hjælp af et foretrukket udførelseseksempel under henvisning til tegningerne, der viser:

Fig. 1 en skematisk tegning af en hydraulisk trykforstærker,

20

Fig. 2 den hydrauliske trykforstærker set fra siden,

Fig. 3 lavtrykssiden set forfra,

25 Fig. 4 højtrykssiden set forfra,

Fig. 5 en ændret udførelsesform i forhold til Fig. 2.

En i Fig. 1 skematisk vist trykforstærker 1 til hydraulikvæske er forbundet med en trykkilde 3, for eksempel en pumpe, og en tank 4 via en skifteventil 2. Skifteventilen er forbundet med en lavtryksside 5, som har en lavtryksindgang 6 og en lavtryksudgang 7.

Lavtryksindgangen 6 er forbundet med en forstærker 8, der normalt er udført som et trindelt stempel. Via en udløbsventil 9 er forstærkeren 8 forbundet med en højtryksudgang 10, der igen er forbundet med en skematisk vist forbruger 11.

Yderligere har trykforstærkeren 1 i den viste udførelse en udløbsventil 12, der kan åbnes via lavtryksudgangen 7, og en styreventil 13 i form af en kontraventil, som det er kendt.

Funktionselementerne i trykforstærkeren 1, dvs. forstærkeren 8, udløbsventilen 9, udløbsventilen 12 og styreventilen 13 er anbragt i et hus 14, som har en underdel 15, en mellemdel 16 og en overdel 17, som det ses i Fig. 2. Fig. 2 er kun en skematisk visning og skal således ikke betragtes som målestoksfast. Underdelen 15 har en lavtryksforside 18 og overdelen 17 har en højtryksforside 19. I øvrigt er huset 14 hovedsageligt cylinderformet.

I lavtryksforsiden 18 er der anbragt en lavtryksindgang 6 og en lavtryksudgang 7. Gennem underdelen 15 er der yderligere ført gevindbolte 20, 21, hvormed underdelen 15, mellemdelen 16 og overdelen 17 holdes sammen i aksial retning.

I overdelen 17 er udløbsventilen 9 anbragt, som er indsat i en montagekanal 22, der er lukket af en tilslutningsprop 23. Udløbsventilen 9 er, som vist i Fig. 1, udformet som en kontraventil. Den har en forholdsvis stor diameter på for eksempel 10 mm. Montagekanalen 22 skal derfor ligeledes have en tilsvarende stor diameter.

- Højtryksudgangen 10 skal derimod have en væsentlig mindre diameter, for eksempel 2 eller 3 mm. Højtryksudgangen 10 er derfor, i den i Fig. 2 viste udførelse af huset 14, ført ud af omfangsvæggen via en højtrykskanal 26, der afgrener sig fra montagekanalen 22. I området omkring højtryksudgangen 10 har overdelen 17 en udjævning 24. Højtryksudgangen 10 har en diameterforøgelse 25, hvori en højtryksfitting, som ikke er nærmere vist, kan indsættes.
- Man kan se, at højtryksudgangen 10 udmunder i overdelen 17 omfangsvæg i en afstand fra højtryksforsiden 19, som er større end afstanden mellem udløbsventilens 9 ende og højtryksforsiden 19. I dette tilfælde kunne højtryksudgangen 10 for eksempel være forbundet med montagekanalen 22 via en diagonal boring. Man kan imidlertid også lade udløbsventilen 9 udmunde i samme afstand fra højtryksforsiden 19, hvori højtryksudgangen udmunder i husets 14 omfangsflade.
- Som vist med stiplede linier, kan overdelen 17 yderligere have en anden udjævning 24a, hvori en anden højtryksudgang 10a udmunder, der er forbundet med montagekanalen via en anden højtrykskanal 26a.
- Alle dele, der bevæger sig inde i huset, dvs. ventilelementerne i udløbsventil 9, udløbsventil 12 og styreventil 13, og det trindelte stempel i forstærkeren 8, bevæger sig i samme retning, nemlig i husets 14 længde- eller aksialretning.
- Ikke anvendte højtryksudgange 10, 10a kan på enkel vis lukkes med tilslutningspropper (ikke vist).

Tilslutningsproppen 23 kan også omfatte en adapter 17 til en tryksensor eller tryksensoren 27 selv. Dermed er det muligt at overvåge trykforstærkerens 1 drift, specielt med henblik på den ønskede eller krævede trykopbygning.

5

Fig. 5 viser et delvist snit gennem en udførelse, der er ændret i forhold til Fig. 2, hvor samme og lignende elementer har samme referencenumre som i Fig. 1 til 4.

10 I højtryksforsiden 19 er der nu skruet en tilslutningsprop 27. En del 28 af tilslutningsproppen 27 rager ud af huset 14.

Tilslutningsproppen 27 har en diameter, der er større end
15 udløbsventilens 9 og dermed montagekanalens 22 diameter, hvori udløbsventilen 9 er anbragt.

På denne måde er det muligt, at tilslutningsproppen 27 med sin indvendige forside 29 ligger an mod en tætningsflade
20 20 på huset 14, eller rettere overdelen 17, som omgiver montagekanalen 22. For at forbedre tætningen er der i tilslutningsproppens 27 indvendige forside 29 anbragt en O-ring 31, der sørger for en bedre tætning.

25 Tilslutningsproppen 27 gennembøres af højtrykskanalen 26, som danner udløbskanalen. Højtrykskanalen har en diameterudvidelse 25, som er forsynet med et indvendigt gevind 32, så en højtryksfitting kan iskrues her.

30 Højtrykskanalen 26 har en konisk tilslutningsgeometri 33, hvori højtryksfittingen med en tilsvarende konisk modflade kan isættes. Højtryksfittingen har, på en ikke nærmere

- 10 -

vist men kendt måde, en højtryksskanal, hvis diameter cirka svarer til højtryksskanalens 26 diameter.

På diameterudvidelsens 25 indvendige ende er anbragt en
5 aflastningskanal 34, der udmunder i retning af tilslutningsproppens 27 omfangsflade. Her er der i huset anbragt en ringkanal 35, der har forbindelse til omgivelserne via en aflastningsåbning 36 i forsiden 19. Ved hjælp af aflastningskanalen 34, ringkanalen 35 og aflastningsåbningen
10 36 undgås det, at der i tilfælde af en lille lækage udøves et utilladeligt højt tryk på gevindparringen mellem det indvendige gevind 32 og et tilsvarende udvendigt gevind på højtryksfittingen.

15 Også den alternative udførelse i henhold til Fig. 5 kræver forholdsvis lille plads. Det er tilstrækkeligt med tre hovedkomponenter til huset, hvorved tilslutningsproppen 27 har to opgaver. For det første lukker den montagekanalen 22 til udløbsventilen 9. For det andet tjener den som mid-
20 del til at holde højtryksskanalens 25 diameter lille og samtidig tilbyde en tilslutningsgeometri til højtryksfittingen.

Patentkrav

1. Hydraulisk trykforstærker med et hus, som har en
5 lavtryksforside og en højtryksforside og en omfangs-
væg mellem de to forsider, hvorved der ved siden af
højtryksforsiden er anbragt en udløbsventil, og en
udløbskanal til hydraulikvæske under højere tryk end
ved lavtryksforsiden, hvor udløbskanalen (26, 26a)
10 udmunder i omfangsvæggen eller går igennem en til-
slutningsprop (23), der er skruet ind i højtryksfor-
siden (19) og lukker en montagekanal (22), hvor ud-
løbsventilen (9) er monteret **kendetegnet ved** at ud-
løbskanalen (26, 26a) afgrener sig fra montagekana-
15 len (22), der udgår fra højtryksforsiden (19), hvori
udløbsventilen (9) er anbragt og som er lukket med
en tilslutningsprop (23).
2. Trykforstærker i henhold til krav 1, kendetegnet ved,
20 at tilslutningsproppen (23) har en adapter til en
tryksensor (27).
3. Trykforstærker i henhold til et af kravene 1-2, ken-
detegnet ved, at udløbskanalen (26) i området om-
25 kring sin ydre ende har en diameterforøgelse (25).
4. Trykforstærker i henhold til krav 3, kendetegnet ved,
at en aflastningskanal (34, 35, 36) afdeler sig i
området omkring diameterforøgelsens (25) indvendige
30 ende.
5. Trykforstærker i henhold til et af kravene 1-4, ken-
detegnet ved, at udløbsventilen (9) er udført som en

- 12 -

kontraventil, hvis ventilelement bevæges vinkelret i forhold til forsiden.

- 5 6. Trykforstærker i henhold til et af kravene 1-5, kendetegnet ved, at huset (14) har en underdel (15) på lavtrykssiden, en overdel (17) på højtrykssiden og derimellem en mellemdel (16).
- 10 7. Trykforstærker i henhold til krav 6, kendetegnet ved, at mindst en af delene underdel (15), mellemdel (16) og overdel (17) er udformet som en cylinder.
- 15 8. Trykforstærker i henhold til et af kravene 1-7, kendetegnet ved, at udløbskanalen (26, 26a) udmunder i omfangsvæggen i en afstand fra højtryksforsiden (19), som er større end udløbsventilens (9) afstand fra denne forside (19).
- 20 9. Trykforstærker i henhold til et af kravene 1-8, kendetegnet ved, at flere udløbskanaler (26, 26a) udmunder i omfangsvæggen fordelt i omfangsretningen.
- 25 10. Trykforstærker i henhold til et af kravene 1-9, kendetegnet ved, at husets (14) overflade er plan i udløbskanalens (26, 26a) udmundingsområde.
- 30 11. Trykforstærker i henhold til et af kravene 1-10, kendetegnet ved, at har tilslutningsproppen (27) har en større diameter end udløbsventilen (9) og ligger med sin indvendige forside (29) an mod en tætningsflade (30) i huset (14).

Fig.1

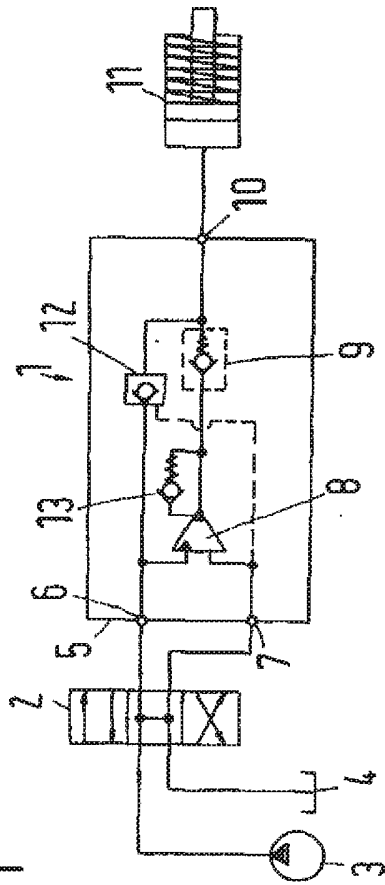


Fig.4

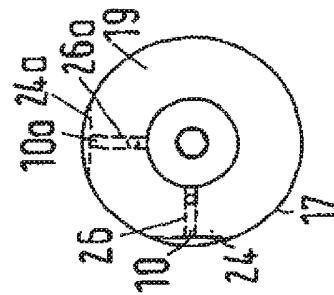


Fig.2

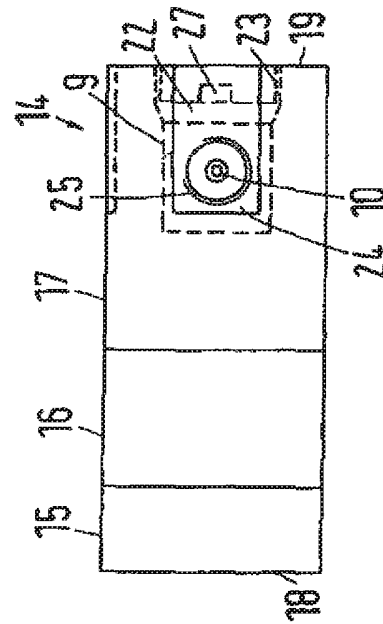


Fig.3

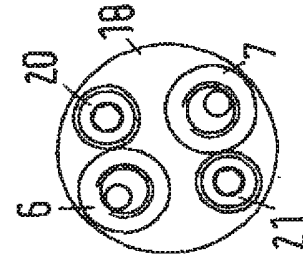


Fig.5

