

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 19.05.78 (P. 206931)

Pierwszeństwo: 19.05.77 Niemiecka Republika
Demokratyczna

Zgłoszenie ogłoszono: 12.02.79

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1984

Int. Cl.³

B60T 17/04

Twórcy wynalazku: Klaus Hofmann, Arnold Manz, Klaus Reimann,
Klaus Schönbeck

Uprawniony z patentu: VEB IFA — Automobilwerke Ludwigsfelde,
Ludwigsfelde (Niemiecka Republika Demokra-
tyczna)

Urządzenie do zabezpieczania trzy- do pięcioobwodowych układów hamulcowych zwłaszcza w pojazdach mechanicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do zabezpieczenia trzy- do pięcioobwodowych układów hamulcowych, zwłaszcza w pojazdach mechanicznych, a głównie w pojazdach użytkowych.

Znane są wieloobwodowe urządzenia zabezpieczające, zwłaszcza czteroobwodowe zawory zabezpieczające, które przy zastosowaniu tylko jednego źródła energii zabezpieczają cztery niezależne od siebie obwody pneumatyczne, tak, iż w przypadku awarii w jednym obwodzie pozostałe obwody są nadal zasilane czynnikiem ciśnieniowym i pozostają częściowo zdolne do działania. Do tego celu wymagany jest jednak dla każdego obwodu oddzielny akumulator energii. Znane są także urządzenia zabezpieczające pozwalające na utrzymanie możliwie małej wartości ilości akumulowanej energii, w których zabezpieczenie obwodów jest podzielone na obwody główne i pomocnicze, przy czym obwody pomocnicze należy zaopatrzyć w stosunkowo małe akumulatory energii, jak to przedstawiono w opisie zgłoszenia patentowego RFN nr 2 005 727.

Inne czteroobwodowe urządzenia zabezpieczające mogą wykorzystywać dwa akumulatory energii, przy czym ciśnienia zabezpieczające zależą od dynamicznego oddziaływania przepływającego czynnika ciśnieniowego, a zatem od przekroju poprzecznego przecieku, od chwilowej mocy tłoczenia źródła energii, a także od chwilowej ilości czynnika, tłoczonego do odbiorników.

2

Wadą układów znanych z opisu patentowego RFN nr 2 143 733 wykorzystujących tylko dwa akumulatory energii, jest to, że najniższe ciśnienie zabezpieczające całego układu (wszystkich obwodów) jest determinowane przez ten obwód, którego ciśnienie zabezpieczające jest najniższe. Jeśli w bezzbiornikowym obwodzie, który jest zabezpieczony za pomocą najniższego ciśnienia zabezpieczającego, powstaje przeciek, to przerywa się również dopływ czynnika ciśnieniowego do obwodów bezzbiornikowych, których ciśnienie zabezpieczające jest również wysokie lub wyższe, wskutek czego ich działanie także już nie jest kontynuowane. Ma to miejsce dopiero wówczas, gdy niemożliwe jest nastawianie zróżnicowanego ciśnienia pomiędzy czterema obwodami, jak w przypadku niemieckiego opisu patentowego nr 101 477. Nie jest zatem możliwa realizacja różnych lub jednakowych ciśnień zabezpieczających pomiędzy bezzbiornikowymi obwodami w celu zapewnienia nieprzerwanego zasilania z co najmniej jednego akumulatora energii, spełniająca wymagania norm.

Tam, gdzie wykorzystuje się dodatkowo dynamiczne oddziaływanie przepływającego czynnika ciśnieniowego, pożądane jest, w przypadku strat przeciekowych, znaczne przesunięcie statycznego ciśnienia zabezpieczającego ku górze. Z drugiej jednak strony powstaje w obwodach bezzbiornikowych także samo przesunięcie statycznego ciśnienia zabezpieczającego wskutek przepływu normal-

nego powietrza użytkowego, w związku z czym doprowadzanie powietrza może być przerwane zbyt wcześnie tak, że w normalnym przypadku oddziaływanie dynamiczne staje się efektywne dopiero przy bardzo dużym przecieku. Urządzenia zabezpieczające tego rodzaju mają zatem do spełnienia dwie przedstawione funkcje, co możliwe jest jedynie w wyniku "daleko idących kompromisów".

Wszystkie wymienione wyżej rozwiązania mają poza tym tę wadę, że można zabezpieczać co najwyżej cztery obwody ciśnieniowe. W celu spełnienia wymagań wynikających z norm lub w celu zabezpieczenia dalszych obwodów cząstkowych, wymagane jest włączenie do całego układu dodatkowych zaworów przelewowych lub zabezpieczających i ewentualnie dalszych akumulatorów energii.

Wszystkie znane rozwiązania, w których w charakterze czynnika ciśnieniowego wykorzystuje się powietrze, mają tę niedogodność, że sprężone powietrze może dotrzeć od źródła energii bezpośrednio do obwodów bezzbiornikowych, wskutek czego powietrze to nie jest odwodnione i przy niskich temperaturach może mieć podwyższoną skłonność do zamarzania w obwodach bezzbiornikowych.

W celu zapobieżenia temu, wymagane są przed zaworem zabezpieczającym dodatkowo urządzenia odwadniające, na przykład dodatkowe powietrzniki.

Z tego powodu znane są także postacie wykonania, w których sprężone powietrze prowadzi się z powrotem poprzez akumulatory energii obwodów roboczych do urządzenia zabezpieczającego, a następnie dociera ono do obwodów bezzbiornikowych, jak to opisano w opisie patentowym RFN nr 2 423 520.

Takie rozwiązania mają dalszą wadę, że niezbędne są dodatkowe przewody rurowe do prowadzenia z powrotem powietrza od akumulatora energii do urządzenia zabezpieczającego.

Układy ciśnieniowe, których akumulatory energii mają wyższe ciśnienia, niż wymagają odbiorniki, mają tę niedogodność, że należy stosować dodatkowe zawory do ograniczania ciśnienia w obwodach, w których wyższe ciśnienie akumulatorów energii nie może być wykorzystane.

Znane są także rozwiązania, w których do ograniczania ciśnienia w czterech obwodach wymagane są tylko dwa zawory ograniczające, jak w przypadku przedstawionym w opisie patentowym RFN nr 2 452 171. Również w tym przypadku są niezbędne dodatkowe zawory ograniczające. Powstaje ponadto niedogodność, że obwody robocze i obwody bezzbiornikowe, jak na przykład obwód przyczepy, można zasilać jedynie tym samym ciśnieniem roboczym. Niemożliwe jest wykorzystywanie wyższych ciśnień w obwodach roboczych w stosunku do znormalizowanego ciśnienia w obwodzie przyczepy. W celu wyeliminowania tej niedogodności, ograniczono ciśnienia w obwodach roboczych pomiędzy warunkami pracy bez przyczepy i z przyczepą, jak w przypadku rozwiązania przedstawionego w opisie patentowym RFN nr 2 518 701.

Wskutek tego powstaje jednak dalsza wada,

gdyż pojazd pociągowy ma różne wartości opóźnienia w przypadku warunków pracy bez przyczepy i z przyczepą, co pogarsza wycucie dawkowania u kierowcy oraz dodatkowo obciążona zostaje jego zdolność przystosowawcza lub przestawcza.

Celem wynalazku jest zapobieżenie nieszczęśliwym wypadkom i awariom, kiedy wskutek unieruchomienia obwodu ciśnieniowego może być unieruchomiony cały układ. Przy zastosowaniu tylko jednego źródła czynnika ciśnieniowego i tylko dwóch akumulatorów czynnika ciśnieniowego należy tak zabezpieczyć niezależne od siebie obwody ciśnieniowe, aby doprowadzanie czynnika ciśnieniowego było przerywane jedynie w tym obwodzie, w którym powstał przeciek.

Cel ten osiągnięto według wynalazku tak, że dwuobwodowy zawór zabezpieczający jest umieszczony przed akumulatorami energii i obydwie akumulatory energii są ponadto połączone, każdy za pośrednictwem otwierającego się w stronę obwodów pomocniczych zaworu zwrotnego, z kilkoma, a co najmniej z dwoma zaworami przelewowymi, połączonymi jeden za drugim, przy czym każdemu z zaworów przelewowych, umieszczonych za pierwszym zaworem przelewowym przyporządkowany jest korzystnie zawór zwrotny jako bocznik, zaś każdy z pierwszych zaworów przelewowych jest połączony z jednym bezzbiornikowym obwodem pomocniczym, a następne pary zaworów przelewowych są połączone z innym bezzbiornikowym obwodem pomocniczym z bądź za pośrednictwem zaworów zwrotnych, bądź też za pośrednictwem przyłącza, podczas gdy umieszczone na końcu zawory przelewowe są połączone ze sobą. Ciśnienie zamykania dwuobwodowego zaworu zabezpieczającego jest większe niż ciśnienie zamykania zaworów przelewowych, przy czym ciśnienie zamykania każdego z zaworów przelewowych, połączonych szeregowo za dwuobwodowym zaworem zabezpieczającym jest każdorazowo mniejsze, niż ciśnienie zamykania zaworu przelewowego, przyłączonego bezpośrednio za nim.

Pierwszy zawór przelewowy jest przyłączony przed lub za zaworem ograniczającym ciśnienie, przy czym pomiędzy pierwszym zaworem przelewowym a następnymi zaworami przelewowymi umieszczony jest każdorazowo zespolony z zaworem zwrotnym zawór ograniczający ciśnienie, a pomiędzy ostatnimi zaworami przelewowymi w przyłączy zawór nadciśnieniowy.

Zawory przelewowe, zawory zwrotne, zawory ograniczające ciśnienie oraz zawór nadciśnieniowy są połączone w co najmniej jeden zespół zaworowy, umieszczony za akumulatorami energii. W jednej obudowie umieszczony jest tłok obciążony sprężyną nastawczą i zaopatrzony w uszczelkę promieniową, najkorzystniej w uszczelkę osiową o tej samej średnicy i w zamykającą środkowy przepust uszczelkę o mniejszej średnicy, a za przepustem zamontowany jest zawór zwrotny oraz płyta zaworowa łącząca się z tłokiem za pośrednictwem popychacza zaworowego i obciążona sprężyną, zamykająca przepust z luzem osiowym, jak

również płyta zaworowa, łącząca się za pośrednictwem popychacza zaworowego z płytą zaworową, zamykająca wylot, z luzem osiowym i obciążona sprężyną, a także zawór zwrotny, przy czym pomiędzy tłokiem, a sprężyną nastawczą znajduje się korzystnie zawór nadciśnieniowy. Przy tłoku umieszczony jest obciążony sprężyną talerzyk, przesuwany do dolnego zderzaka, przy czym sprężyna opiera się na zmianę za pośrednictwem innego talerzyka, przesuwnego do górnego zderzaka lub też sprężyna opiera się o tłok, a talerzyk jest przemieszczany przez inną sprężynę do górnego zderzaka. Tłok w obudowie, obciążony sprężyną nastawczą jest połączony z tłokiem za pomocą korzystnie obciążonego sprężyną popychacza, z luzem osiowym, przy czym pomiędzy przepustem a płytą zaworową umieszczony jest zawór zwrotny, który służy jednocześnie jako górny zderzak dla płyty zaworowej. Umieszczony w obudowie kanał połączony z wlotem jest również połączony z przestrzenią, a tłok jest zaopatrzony w pierścień samouszczelniający.

Przedmiot wynalazku uwidocznił jest w układzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ połączeń pięciobwodowego zaworu zabezpieczającego, fig. 2 — układ połączeń pięciobwodowego zaworu zabezpieczającego w uproszczeniu, fig. 3 — układ połączeń pięciobwodowego zaworu zabezpieczającego, mający po jednym scalonym zaworze ograniczającym ciśnienie i nadciśnieniowym, fig. 4 — układ połączeń trójobwodowego zaworu zabezpieczającego, mający po jednym scalonym zaworze ograniczającym ciśnienie i nadciśnieniowym, fig. 5 — przekrój przez zespół zaworowy, uzupełniający dwuobwodowy zawór zabezpieczający, według układu połączeń na fig. 3, fig. 6, 7, 8 — przedstawiają różne układy sprężyn dla zespołu zaworowego według fig. 5, fig. 9 przedstawia układ połączeń pięciobwodowego zaworu zabezpieczającego, mający po dwa scalone zawory ograniczające ciśnienie i po jednym zaworze nadciśnieniowym, a fig. 10 — przekrój przez zespół zaworowy, uzupełniający dwuobwodowy zawór zabezpieczający, według układu połączeń na fig. 9.

Jak to uwidocznił na fig. 1, czynnik ciśnieniowy, pochodzący ze źródła energii, dociera poprzez znany dwuobwodowy zawór zabezpieczający 1 do akumulatorów energii obwodów głównych I i II, a jednocześnie poprzez zawory zwrotne 2a, 2b, do przylegających do siebie zespołów zaworowych 3a, 3b.

Przez otwierające się zawory przelewowe 4a, 4b czynnik ciśnieniowy dociera do bezbiornikowych obwodów III i IV przyczepy lub akumulatora sprężynowego. Po osiągnięciu w tych obwodach określonego ciśnienia otwierają się zawory przelewowe 5a, 5b, osadzone z luzem osiowym i stanowiące zawory zwrotne.

Czynnik ciśnieniowy dociera poprzez zawory zwrotne 7a, 7b do odbiorników pomocniczych V, a jednocześnie do zaworów przelewowych 6a, 6b, osadzonych z luzem osiowym. Po osiągnięciu określonego ciśnienia otwierają się zawory przelewowe 6a, 6b.

W ten sposób w stanie gotowym do eksploatacji są otwarte wszystkie zawory przelewowe, również zawory dwuobwodowego zaworu zabezpieczającego 1, wskutek czego cały układ jest połączony ze sobą wzajemnie. Przy zużywaniu czynnika ciśnieniowego w dowolnym odbiorniku następuje w związku z tym w całym układzie odpowiednie wyrównywanie ciśnienia. Jeśli, na przykład w obwodzie III przyczepy powstaje przeciek, to wypływa przezeń czynnik ciśnieniowy z całego układu. Po określonym zmniejszeniu się ciśnienia zamyka się najpierw dwuobwodowy zawór zabezpieczający 1, wskutek czego powstanie zakłócenie, wskazane za pośrednictwem wyłącznika kontrolnego 10. Źródło energii tłoczy dalej czynnik ciśnieniowy przeciw ciśnieniu otwarcia dwuobwodowego zaworu zabezpieczającego 1.

Po dalszym zmniejszeniu się ciśnienia zamykają się zawory przelewowe 6a i 6b, wskutek czego z obwodu głównego II czynnik ciśnieniowy nie może już wypływać poprzez uszkodzony obwód III przyczepy.

Za pośrednictwem otwartych jeszcze zaworów przelewowych 4b i 5b zasilane są nadal czynnikiem ciśnieniowym z obwodu głównego II zarówno obwód IV akumulatora sprężynowego jak też odbiorniki pomocnicze V. Czynnik ciśnieniowy, płynący przez zawór przelewowy 5b, jest odcięty od uszkodzonego obwodu III przyczepy za pomocą zaworu zwrotnego 7a.

Przy dalszym spadku ciśnienia zamykają się zawory przelewowe 5a, a następnie 4a, wskutek czego uszkodzony obwód III przyczepy jest odłączony od układu, przy czym w obwodzie głównym I pozostaje jeszcze pewne ciśnienie, które jest jednak niższe, niż ciśnienie, zabezpieczone w obwodzie głównym II. Po ponownym osiągnięciu w zaworach przelewowych 6a i 4a ciśnienia otwarcia, czynnik ciśnieniowy tłoczony powyżej ciśnienia otwarcia, wypływa przez przeciek w obwodzie III przyczepy.

Jeśli przeciek powstaje na przykład w odbiornikach pomocniczych V, to znowu wypływa przezeń czynnik ciśnieniowy z całego układu i dwuobwodowy zawór zabezpieczający 1 zamyka się ponownie, przy czym za pośrednictwem wyłącznika kontrolnego 10 wskazywane jest zakłócenie. Przy dalszym spadku ciśnienia zamykają się zawory przelewowe 6a i 6b, a bezpośrednio potem zawory 5a i 5b, wskutek czego zostają odłączone uszkodzone odbiorniki pomocnicze V.

Poprzez otwarte jeszcze zawory przelewowe 4a i 4b z obwodu głównego I zasilany jest nadal czynnikiem ciśnieniowym obwód III przyczepy, a z obwodu głównego II obwód IV akumulatora sprężynowego.

Jeśli przeciek powstaje na przykład w obwodzie głównym I, zamyka się znowu dwuobwodowy zawór zabezpieczający 1, a zakłócenie jest wskazywane za pośrednictwem wyłącznika kontrolnego 10. Z obwodu głównego II czynnik ciśnieniowy dociera poprzez zespół zaworowy 3b do zespołu zaworowego 3a, który jest zabezpieczony przed uszkodzonym obwodem głównym I za pomocą zaworu zwrotnego 2a.

Z akumulatora energii obwodu głównego II zasilane są w ten sposób nadal czynnikiem ciśnieniowym obwód główny II, obwód przyczepy III i obwód akumulatora sprężynowego IV, a także odbiorniki pomocnicze V.

Jeśli uszkodzony jest na przykład obwód główny I i cały układ jest w stanie bezcisnieniowym, to źródło energii napełnia najpierw czynnikiem ciśnieniowym akumulator energii obwodu głównego II, następnie otwierają się zawory przelewowe 4b, dalej 5b, a wreszcie 6b.

Zespół zaworowy 3a pozostaje zamknięty. Za pośrednictwem zaworu przelewowego 6b czynnik ciśnieniowy dociera jednak również do obwodu III przyczepy poprzez zawory przelewowe 6a i 5a, umożliwiające przepływ wsteczny.

Stosownie do układu połączeń zaworów według fig. 1 możliwe jest połączenie zespołów zaworowych 1, 3a, 3b w jednej obudowie zaworowej jako zwartej konstrukcji.

Układ połączeń wskazuje na to, że za pomocą trzech sprężyn nastawczych można nastawiać ciśnienia zabezpieczania i otwierania pięciu obwodów ciśnieniowych.

Figura 2 przedstawia układ połączeń, w którym zawory przelewowe 5a i 5b, umożliwiające przepływ wsteczny, a także zawory zwrotne 7a i 7b już nie występują. Tego rodzaju układ możliwy jest wówczas, gdy odbiorniki pomocnicze spełniają podrzędne funkcje. Jedyna różnica funkcjonalna tego układu w porównaniu z układem według fig. 1 polega na tym, że w przypadku uszkodzenia obwodu III przyczepy lub obwodu IV akumulatora sprężynowego odłączane są także razem odbiorniki pomocnicze V.

Figura 3 przedstawia układ połączeń, który w zespołach zaworowych 3a i 3b przejmuje, poza zabezpieczeniem obwodów pomocniczych, ponadto funkcje ograniczania ciśnienia i zabezpieczania przed nadciśnieniem wszystkich obwodów. W tym przypadku obydwaj akumulatory energii są zasilane wyższym ciśnieniem, niż wymagają tego odbiorniki. W zespołach zaworowych 3a i 3b umieszczono dodatkowo po jednym zaworze ograniczającym ciśnienie 8a i 8b oraz po jednym zaworze nadciśnieniowym 31a i 31b. Z akumulatorów energii czynnik ciśnieniowy dociera teraz poprzez zawory ograniczające ciśnienie 8a i 8b do odbiorników obu obwodów głównych, a także, jak poprzednio według fig. 1 i fig. 2, do obwodów bezzbiornikowych.

Zawory zwrotne 2a i 2b są jednak umieszczone teraz pomiędzy zaworami przelewowymi 4a i 5a lub 4b i 5b. Za pomocą trzech sprężyn nastawczych nastawiane są ciśnienia zaworów ograniczających i zaworów nadciśnieniowych, a także ciśnienia zabezpieczania i otwierania pięciu obwodów ciśnieniowych.

W odróżnieniu od fig. 3, fig. 4 przedstawia układ połączeń w wykonaniu jako trójobwodowy zawór zabezpieczający.

Figura 5 przedstawia przekrój zespołu zaworowego 3a lub 3b układu połączeń według fig. 3.

Obudowa zaworowa 3 mieści sprężynę nastawczą 11 z urządzeniem nastawczym 12, tłok 13 z za-

worem nadciśnieniowym 31, a także opisane dalej zawory. Tłok 13 jest uszczelniany za pomocą pierścienia samouszczelniającego 14 przed naciskiem sprężyny nastawczej 11. Ponadto pomiędzy tłokiem 13 a obudową zaworową 3 umieszczona jest uszczelka osiowa, która ma taką samą średnicę jak uszczelka osiowa 14, która stanowi zawór ograniczający ciśnienie 8.

Z tłokiem 13 połączone jest sztywno gniazdo zaworu przelewowego 4, a także drążek popychacza 15. Sprężyna 16 opiera się z jednej strony na tłoku 13, z drugiej zaś strony poprzez ruchomy osiowo talerzyk 17 sprężyny w zależności od położenia tłoka na obudowie zaworowej 3 lub znowu poprzez zderzak 23 na tłoku 13. Drążek popychacza 15 prowadzi przez zawór zwrotny 2 i przejmuje następnie zawór przelewowy 5. Zawór przelewowy 5 jest osadzony na drążku popychacza 15 z luzem osiowym. Luz ten jest ograniczony przez zderzak 18, znajdujący się na zaworze przelewowym 5. Sprężyna 19 umieszczona pomiędzy zaworem zwrotnym 2 a zaworem przelewowym 5, opiera się o obydwie wymienione zawory.

Drążek popychacza 20, połączony na stałe z zaworem przelewowym 5, jest osadzony na zaworze przelewowym 6 z luzem osiowym. Luz ten jest ograniczony przez zderzak 21, znajdujący się na zaworze przelewowym 6. Sprężyna 22 opiera się z jednej strony na obudowie 3, z drugiej zaś strony na zaworze przelewowym 6. Pomiędzy zaworem ograniczającym ciśnienie 8 a zaworem przelewowym 4 umieszczone jest w obudowie 3 przyłącze do obwodu głównego I lub II.

Pomiędzy zaworem zwrotnym 2 a zaworem przelewowym 5 umieszczone jest w obudowie 3 przyłącze do bezzbiornikowego obwodu pomocniczego II lub IV. Pomiędzy zaworami przelewowymi 5 i 6 umieszczone jest w obudowie 3 doprowadzenie do zaworu zwrotnego 7, a ponadto przyłącze do odbiorników pomocniczych V. W tłoku 13 znajduje się kanał 30, który prowadzi od przestrzeni pierścieniowej 24 do zaworu nadciśnieniowego 31.

Gdy układ znajduje się w stanie bezcisnieniowym, zawór przelewowy 4 jest utrzymywany w stanie zamknięcia przez sprężynę nastawczą 11 za pośrednictwem zaworu nadciśnieniowego 31 i tłoka 13. Talerzyk 17 zostaje odsunięty od zderzaka 23. Sprężyna 16 opiera się pomiędzy tłokiem 13 a obudową 3. Zawór ograniczający ciśnienie 8 jest otwarty. Zawór przelewowy 5 jest utrzymywany w stanie zamknięcia z małą siłą przez sprężynę 19.

Pomiędzy drążkiem popychacza 15 a zderzakiem 18 jest luz. Zawór przelewowy 6 jest utrzymywany w stanie zamknięcia z małą siłą przez sprężynę 22. Drążek popychacza 20 i zderzak 21 mają luz.

Przy napełnianiu układu wzrasta początkowo ciśnienie w akumulatorach energii, mogące bez przeszkód przenosić się poprzez otwarty zawór ograniczający ciśnienie 8 do odbiorników obwodu głównego I lub II. Jeśli w przestrzeni pierścieniowej 24 panuje określone ciśnienie, to tłok 13 porusza się wykorzystując ku górze siłę sprężyny 16

pokonującej siłę sprężyny 11, zawór przelewowy 4 otwiera się, czynnik ciśnieniowy przepływa przez zawór zwrotny 2 do bezzbiornikowego obwodu pomocniczego III lub IV. Jednocześnie wzrasta ciśnienie przed zamknięciem zaworem przelewowym 5.

Gdy tłok 13 porusza się dalej ku górze, talerzyk 17 sprężyny dochodzi do zderzaka 23, wskutek czego talerzyk ten zostaje odsunięty od obudowy 3 i sprężyna 16 przestaje działać. Następnie drążek popychacza 15 dochodzi do zderzaka 18. Siła, która powstaje na tłoku 15 w wyniku panującego ciśnienia na powstającej powierzchni pierścieniowej pomiędzy średnicami zaworu przelewowego 5 i tłoka 13, otwiera zawór przelewowy 5 pokonując siłę sprężyny 11. Czynnik ciśnieniowy przepływa poprzez zawór zwrotny 7 do odbiorników pomocniczych V. Jednocześnie narasta ciśnienie przed zamkniętym zaworem przelewowym 6. Proces otwierania zaworu przelewowego 5 powtarza się w przypadku zaworu przelewowego 6.

Gdy wszystkie zawory przelewowe są otwarte i panuje maksymalne ciśnienie ustalone dla wszystkich odbiorników, tłok 13 przemieszcza się dalej ku górze, a zawór ograniczający ciśnienie 8 zamyka się. Jeśli zawór ograniczający ciśnienie 8 jest nieszczelny i ciśnienie panujące w akumulatorze energii może przenosić się poprzez przestrzeń pierścieniową 24 do całego układu, przy pewnym określonym ciśnieniu zabezpieczającym zawór 31 zostaje podniesiony, wskutek czego odbiorniki są zabezpieczone przed zbyt dużym przeciążeniem.

Jeśli przeciek powstaje na przykład w bezzbiornikowym obwodzie pomocniczym IV lub III, który jest przyłączony do przyległego zespołu zaworowego, nie uwidocznionego na fig. 5, wypływa przez ten przeciek czynnik ciśnieniowy z całego układu. Ciśnienie spada w całym układzie. Tłok 13 na fig. 5 przemieszcza się w dół, aż zawór przelewowy 6 zostanie zamknięty. W ten sposób zabezpieczony jest obwód główny, przyporządkowany temu zaworowi przelewowemu. Z tego zabezpieczonego obwodu głównego są nadal zasilane czynnikiem ciśnieniowym poprzez jeszcze otwarte zawory przelewowe 4 i 5; drugi, mianowicie przyporządkowany zespołowi zaworowemu według fig. 5 bezzbiornikowy obwód pomocniczy III lub IV, a także odbiorniki pomocnicze V.

Jeśli przeciek powstaje na przykład w bezzbiornikowym obwodzie II lub IV, który jest przyłączony do zespołu zaworowego według fig. 5, czynnik ciśnieniowy wypływa przez ten przeciek z całego układu. Tłok 13 przemieszcza się przy tym znowu w dół. Najpierw zamyka się zawór przelewowy 6, następnie zawór przelewowy 5, a wreszcie zawór przelewowy 4, wskutek czego uszkodzony obwód pomocniczy zostaje odłączony i w akumulatorze energii przyporządkowanego obwodu głównego pozostaje jeszcze określone ciśnienie.

Jeśli przeciek powstaje na przykład w odbiornikach pomocniczych V, czynnik ciśnieniowy wypływa przez ten przeciek z całego układu. Tłok 13 przemieszcza się przy tym w dół. Zamyka się zawór przelewowy 6, a następnie zawór 5, wskutek

czego odłączone zostają uszkodzone odbiorniki pomocnicze. Obydwa obwody główne I i III zostają zabezpieczone określonym ciśnieniem.

Przyłączone każdorazowo obwody pomocnicze III lub IV są nadal zasilane czynnikiem ciśnieniowym za pośrednictwem otwartego jeszcze zaworu przelewowego 4.

Jeśli przeciek powstaje na przykład w obwodzie głównym I lub II, czynnik ciśnieniowy wypływa przez ten przeciek z całego układu. Uszkodzony obwód główny zostaje przy tym oddzielony od nieuszkodzonego za pomocą włączanego przed nim dwuobwodowego zaworu zabezpieczającego 1. Akumulator energii, przyporządkowany uszkodzonemu obwodowi głównemu, pozostaje bez ciśnienia.

Jeśli blok zespołu zaworowego, uwidoczniony na fig. 5, jest przyłączony do uszkodzonego obwodu głównego, również przestrzeń 24 staje się przestrzenią bezciśnieniową, wskutek czego zawory przelewowe 6, 5 i 4 zamykają się. Z przyległego, nie uwidocznionego na fig. 5 zespołu zaworowego, który jest przyłączony do nieuszkodzonego obwodu głównego i wskutek czego w tym zespole zaworowym wszystkie zawory przelewowe pozostają otwarte, czynnik ciśnieniowy płynie do przyłączonego obwodu pomocniczego na fig. 5 poprzez zawór przelewowy 5, pracujący teraz jako zawór zwrotny. Czynnik ciśnieniowy, płynący od nieuszkodzonego obwodu głównego zostaje odłączony od uszkodzonego obwodu głównego za pomocą zaworu zwrotnego 2.

Figury 6 i 8 przedstawiają dalsze możliwości wykonania układów sprężynowych, w celu uzyskania określonych przyporządkowanych wartości ciśnienia przy normalnym suwie tłoka 13 oraz przy określonej charakterystyce sprężyny 11. O ile według fig. 5 sprężyna 16 współokreśla jedynie ciśnienie zamykania i otwierania zaworu przelewowego 4, o tyle sprężyna 16 według fig. 6 oddziałuje dodatkowo na ciśnienie zamykania i otwierania zaworu ograniczającego ciśnienie 8. Gdy tłok 13 przemieszcza się w dół, talerzyk 17 sprężyny osiada na obudowie 3 i odsuwa się od zderzaka 23, wskutek czego sprężyna 16 wywiera poprzez tłok 13 dodatkową siłę przeciw sprężynie nastawczej 11, a tym samym oddziałuje na ciśnienie zamykania zaworu przelewowego 4. Gdy tłok 13 przemieszcza się w górę, talerzyk 25 sprężyny dochodzi do zderzaka 26 i odsuwa się od tłoka 13, wskutek czego sprężyna 16 wywiera dodatkową siłę ku sprężynie nastawczej na tłok 13 poprzez talerzyk 17 sprężyny i zderzak 23, a tym samym oddziałuje na ciśnienie zamykania zaworu ograniczającego 8.

Według fig. 7 sprężyna 16 oddziałuje jak na fig. 5, na ciśnienie zamykania i otwierania tylko zaworu przelewowego 4a, natomiast inna sprężyna 27 za pośrednictwem talerzyka 25 sprężyny i zderzaka 26 oddziałuje bezpośrednio na ciśnienie w zaworze ograniczającym 8, a pośrednio również na ciśnienia otwierania i zamykania umieszczonych przy tłoku 13 zaworów przelewowych 4, 5 i 6.

Według fig. 8 sprężyna 16 jest umieszczona jak na fig. 7, natomiast sprężyna 27 jest osadzona tak,

iz pozostaje zachowane pośrednie oddziaływanie na ciśnienie ograniczającego zaworu 8.

Figura 9 uwidacznia układ połączeń, który w odróżnieniu od fig. 3 zawiera w zespołach zaworowych 3a i 3b po dwa zawory ograniczające ciśnienie 32a, 33a i 32b, 33b. W ten sposób możliwe jest zasilanie obwodów roboczych I i II innym, zredukowanym ciśnieniem niż obwodów pomocniczych III i IV, a także odbiorników pomocniczych V. Linie kreskowo-punktowe w obrębie zespołów zaworowych 3a i 3b wskazują, że możliwe są rozmaite prowadzenia kanału pomiędzy zaworami ograniczającymi ciśnienie 32a, 32b a zaworami przelewowymi 4a, 4b.

Za pomocą zaworu przelewowego 31 wszystkie obwody są zabezpieczone przed nadciśnieniem, nawet wówczas, gdy obwody główne I i II są zasilane wyższym ciśnieniem maksymalnym, niż inne obwody III, IV i V.

Umieszczone na fig. 3 zawory zwrotne 2a i 2b przekształcają się na fig. 9 w zawory ograniczające ciśnienie 33a i 33b o działaniu zaworów zwrotnych. Dalsze działanie przebiega tak, jak to opisano w przypadku fig. 1 i 2.

Za pomocą trzech sprężyn nastawczych nastawiane są ciśnienia czterech zaworów ograniczających, a także ciśnienia zabezpieczania i otwierania pięciu obwodów ciśnieniowych.

Figura 10 przedstawia przekrój zespołu zaworowego 3a lub 3b układu połączeń według fig. 9. W odróżnieniu od fig. 5 obudowa 3 zawiera następny tłok 40, przy którym umieszczony jest zawór ograniczający ciśnienie 32 dla obwodu głównego. Za pośrednictwem drążka popychacza 34 i sprężyny 35 połączone są wzajemnie tłoki 13 i 40 z luzem osiowym. Gdy układ jest w stanie bezciśnieniowym, sprężyna nastawcza 11 naciska tłok 40, a za pośrednictwem zderzaka 37 i drążka popychacza 34 również tłok 13 w dół. Zawory przelewowe 4 i 6 są zamknięte. Zawór ograniczający ciśnienie 32 jest otwarty. Za pomocą sprężyny 19 zawór ograniczający ciśnienie 33 jest dalej dociskany do obudowy 3, wskutek czego działa on jako zawór zwrotny.

Gdy czynnik ciśnieniowy dociera poprzez wlot E do układu, może on najpierw bez przeszkód przepływać do obwodu głównego poprzez przestrzeń 39 i wylot A1. Jednocześnie czynnik ciśnieniowy dociera kanałem 38 do przestrzeni 24, wskutek czego znajduje się przy zaworze przelewowym 4.

Gdy panuje określone ciśnienie, tłok 40 przemieszcza się ku górze, wskutek czego drążek popychacza 34 odsuwa się od zderzaka 37 i dochodzi do zderzaka 36.

Przy ciśnieniu otwierania, zadany dla zaworu przelewowego 4, ten ostatni otwiera się. Poprzez otwór środkowy 29 i zawór ograniczający ciśnienie 33, działający teraz jako zawór zwrotny, czynnik ciśnieniowy przepływa poprzez A2 do obwodu pomocniczego. Jednocześnie czynnik ciśnieniowy znajduje się teraz przed zaworem przelewowym 6. Tłoki 40 i 13 przemieszczają się dalej ku górze aż do osiągnięcia przez drążek popychacza 20 zderzaka 21 i zawór przelewowy 6 otwiera się przy

przewidzianym dla niego ciśnieniu otwierania. Za pomocą sprężyny 35 i drążka popychacza 34 są znowu dociskane do zderzaka 37.

Przy dalszym narastaniu ciśnienia obydwa tłoki przemieszczają się dalej do góry, aż zawór przelewowy 6 doprowadza do zaworu ograniczającego ciśnienie 33, a tym samym ogranicza suw tłoka 13. Tłok 40 przemieszcza się dalej do góry, wskutek czego drążek popychacza 34 odsuwa się od zderzaka 37 i sprężyna 35 działa z dodatkową siłą za pośrednictwem zaworu przelewowego 6 na zawór ograniczający ciśnienie 33, wskutek czego ten ostatni nie pracuje już tylko jako zawór zwrotny, lecz ogranicza ciśnienie do określonej wartości. Tłok 40 przemieszcza się nadal do góry aż do zamknięcia się zaworu ograniczającego ciśnienie 32.

Drążek popychacza 35 przemieszcza się teraz swobodnie pomiędzy zderzakami 36 i 37. Na zawór ograniczający ciśnienie 33 działające od dołu ciśnienie oraz siła sprężyny 35 pozostają w równowadze względem ciśnienia, panującego w przestrzeni 39. Siła sprężyny 35 determinuje różnicę pomiędzy ciśnieniami ograniczającymi zaworów ograniczających 32 i 33. W zależności od zużycia czynnika ciśnieniowego zawory ograniczające 32 i 33 unoszą się niezależnie od siebie tak, iż czynnik ciśnieniowy może nadal przepływać zawsze do ściśle określonych ciśnień maksymalnych poprzez E. Jeśli ciśnienie panujące przy E, pozostaje poniżej obu ciśnień ograniczających, to unoszą się obydwa zawory ograniczające 32 i 33, tłoki 40 i 13 przemieszczają się w dół.

To samo działanie pozostaje w zasadzie zachowane wówczas, gdy pierścień samouszczelniający 14 i kanał 38 odpadają, a czynnik ciśnieniowy dociera poprzez przestrzeń 39 do zaworu przelewowego 4.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do zabezpieczania trzy- do pięciobudowowych układów hamulcowych, zwłaszcza w pojazdach mechanicznych, które zawiera w dwóch obwodach głównych po jednym akumulatorze energii i w którym, w przypadku awarii, obydwa obwody główne są względem siebie zabezpieczone przez dwuobwodowy zawór zabezpieczający, **znamiennie tym**, że dwuobwodowy zawór zabezpieczający (1) jest umieszczony przed akumulatorami energii i obydwa akumulatory energii są ponadto połączone, każdy za pośrednictwem obwiedającego się w stronę obwodów pomocniczych zaworu zwrotnego (2a, 2b), z kilkoma, a co najmniej z dwoma zaworami przelewowymi (4, 5, 6), połączonymi jeden za drugim, przy czym każdemu z zaworów przelewowych (5, 6), umieszczonych za pierwszym zaworem przelewowym (4), przyporządkowany jest korzystnie zawór zwrotny (9) jako boczny, zaś każdy z pierwszych zaworów przelewowych (4) jest połączony z jednym bezbiornikowym obwodem pomocniczym (III, IV), a następne pary zaworów przelewowych (5a, 5b) są połączone z innym bezbiornikowym obwodem pomocniczym (V) bądź za pośrednictwem zaworów

zwrotnych (7), bądź też za pośrednictwem przyłącza (41), podczas gdy umieszczone na końcu zawory przelewowe (6a, 6b) są połączone ze sobą.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ciśnienie zamykania dwuobwodowego zaworu zabezpieczającego (1) jest większe niż ciśnienie zamykania zaworów przelewowych (4, 5, 6), przy czym ciśnienie zamykania każdego z zaworów przelewowych (4, 5, 6), połączonych szeregowo za dwuobwodowym zaworem zabezpieczającym (1), jest każdorazowo mniejsze, niż ciśnienie zamykania zaworu przelewowego, przyłączonego bezpośrednio za nim.

3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że pierwszy zawór przelewowy (4a) jest przyłączony przed lub za zaworem ograniczającym ciśnienie (32), przy czym pomiędzy pierwszym zaworem przelewowym (4a) a następnymi zaworami przelewowymi umieszczony jest każdorazowo zespolony z zaworem zwrotnym zawór ograniczający ciśnienie (33), a pomiędzy ostatnimi zaworami przelewowymi (6a, 6b) w przyłączy (41), zawór nadciśnieniowy (31).

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że zawory przelewowe (4, 5, 6), zawory zwrotne (7, 9), zawory ograniczające ciśnienie (32, 33) oraz zawór nadciśnieniowy (31) są połączone w co najmniej jeden zespół zaworowy (3), umieszczony za akumulatorami energii.

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w jednej obudowie (3) umieszczony jest tłok (13) obciążony sprężyną nastawczą (11) i zaopatrzony w uszczelkę promieniową (14), najkorzystniej w uszczelkę osiową (8) o tej samej średnicy i w zamykającą środkowy przepust (28) uszczelkę (4)

o mniejszej średnicy, a za przepustem (28) zamontowany jest zawór zwrotny (2) oraz płyta zaworowa (5), łącząca się z tłokiem (13) za pośrednictwem popychacza zaworowego (15) i obciążona sprężyną, zamykająca przepust (29) z luzem osiowym, jak również płyta zaworowa (6), łącząca się za pośrednictwem popychacza zaworowego (20) z płytą zaworową (5), zamykająca wylot (A4), z luzem osiowym i obciążona sprężyną, a także zawór zwrotny (7), przy czym pomiędzy tłokiem (13) a sprężyną nastawczą (11) znajduje się korzystnie zawór nadciśnieniowy (31).

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że przy tłoku (13) umieszczony jest obciążony sprężyną (16) talerzyk (17), przesuwany do dolnego zderzaka (23), przy czym sprężyna (16) opiera się na zmianę za pośrednictwem innego talerzyka (25), przesuwanego do górnego zderzaka (26) lub też sprężyna (16) opiera się o tłok (13), a talerzyk (25) jest przemieszczany przez inną sprężynę (27) do górnego zderzaka (26).

7. Urządzenie według zastrz. 5 albo 6, **znamiennie tym**, że tłok (40) w obudowie (3), obciążony sprężyną nastawczą (11), jest połączony z tłokiem (13) za pomocą korzystnie obciążonego sprężyną popychacza (34) z luzem osiowym, przy czym pomiędzy przepustem (29) a płytą zaworową (6) umieszczony jest zawór zwrotny (33), który służy jednocześnie jako górny zderzak dla płyty zaworowej (6).

8. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że umieszczony w obudowie (3) kanał (38) połączony z wlotem (E), jest również połączony z przestrzenią (24), a tłok (13) jest zaopatrzony w pierścień samouszczelniający (14).

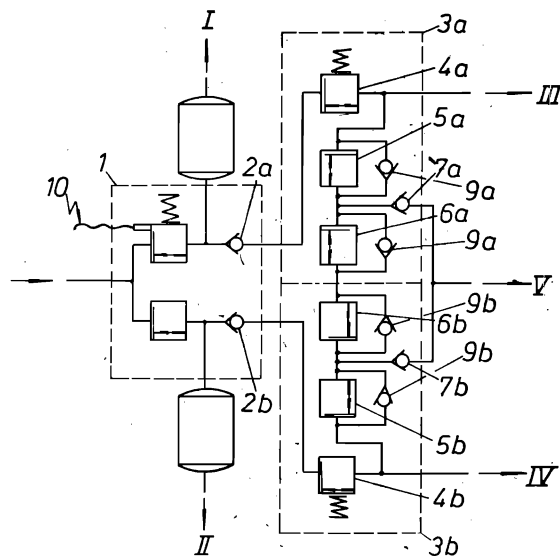


Fig. 1

