

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

282 722

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **181-92**

(22) Přihlášeno: **22. 01. 92**

(30) Právo přednosti:
25. 01. 91 CH 91/91100940

(40) Zveřejněno: **12. 08. 92**
(Věstník č. 8/92)

(47) Uděleno: **21. 07. 97**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **17. 09. 97**
(Věstník č. 9/97)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

F 16 K 37/00

F 01 D 21/00

(73) Majitel patentu:
ASEA BROWN BOVERI AG, Baden, CH;

(72) Původce vynálezu:
Frey Heinz ing., Menziken, CH;

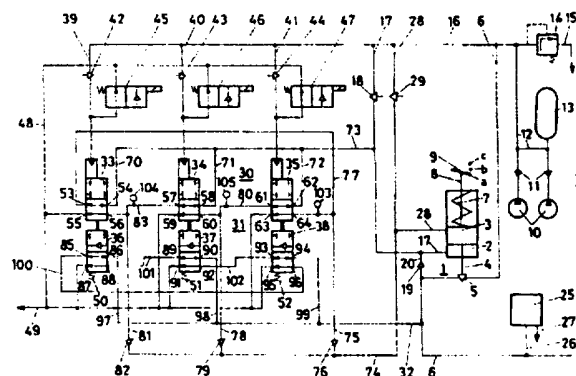
(74) Zástupce:
Hořejš Milan JUDr. ing. advokát, Národní
32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

**Hydraulický bezpečnostní a ovládací
systém**

(57) Anotace:

Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém pro regulaci přívodu páry do turbíny s alespoň jedním ventilem (25), s alespoň jedním prvním potrubím (6), připojeným k tomuto ventilu (25) a vedoucím ke zdroji tlaku, s připojovacím ventilem (1), který má alespoň jedno první uzavírací místo (5) a vnitřní prostor (2) tvaru válce, ohraničený pístem (3), přičemž píst (3) je prostřednictvím vřeteny (4) ventilu spojen s alespoň jedním prvním uzavíracím místem (5), s druhým potrubím (17), ústícím do vnitřního prostoru (2), které je opatřeno první clonou (18) a je spojeno se zdrojem tlaku. Vnitřní prostor (2) připojovacího ventilu (1) je spojen s alespoň jedním dalším potrubím (28, 108) ústícím do něj přesazeně nahoru v axiálním směru, přičemž ústí tohoto alespoň jednoho dalšího potrubí (28, 108) je uzavřeno těsnicí hranou pístu (3), když se píst (3) nachází v dolní úvrati, a přičemž ústí tohoto alespoň jednoho dalšího potrubí (28, 108) je otevřeno, když se píst (3) nachází v horní úvrati, a jedno další potrubí (28) je opatřeno druhou clonou (29) a spojeno se zdrojem tlaku.



CZ 282 722 B6

Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém

Oblast techniky

5

Vynález se týká hydraulického bezpečnostního a ovládacího systému pro regulaci přívodu páry do turbíny s alespoň jedním ventilem, s alespoň jedním prvním potrubím, připojeným k tomuto ventilu a vedoucím ke zdroji tlaku, pro ovládání uvedeného alespoň jednoho ventilu olejem pod tlakem, s připojovacím ventilem, který má alespoň jedno první uzavírací místo a vnitřní objem tvaru válce, ohraničený pístem, přičemž píst má horní a dolní úvrať a prostřednictvím vřetena ventilu je spojen s alespoň jedním prvním uzavíracím místem, s druhým potrubím, ústícím do hnacího objemu, jehož ústí do hnacího objemu není pístem v jeho dolní úvratí uzavřeno, a které je opatřeno první clonou a je spojeno se zdrojem tlaku.

15

Dosavadní stav techniky

Z patentového spisu DE 34 32 890 C2 je známé zařízení k monitorování hydraulického ovládacího tlaku rychlouzavíracího ventilu parní turbíny, které je opatřeno tříkanálovým hydraulickým zapojením. Napájení tohoto zařízení tlakem se provádí připojovacím ventilem, který však není znázorněn.

Je známý připojovací ventil s alespoň jedním sedlem, který je ovládán prostřednictvím ústrojí s pístem a válcem. Toto ústrojí s pístem a válcem má vnitřní prostor, který je na jedné straně ohraničený pístem. Na píst působí tlak vznikající v tomto vnitřním prostoru, přičemž na píst působí rovněž síly působící proti tomuto vytvářenému tlaku. Těmito silami mohou být rovněž hydraulicky vyvozené tlakové síly nebo například i síly způsobené pružností pružin.

Takový připojovací ventil může být při kontrole funkce ovládán a přezkoušen z hlediska svého chodu, avšak každé takové ovládání má nežádoucí přímé účinky na proud tlakové tekutiny ovládané tímto připojovacím ventilem. Jako tlaková tekutina se často používá olej.

Dále jsou v oblasti přívodu páry do turbíny známy hydraulické bezpečnostní a ovládací systémy, které potrubním systémem působí na ventily, popřípadě jejich pohony, například rychlouzavírací pohony a servopohony, a ovlivňují přívod páry. U těchto systémů se používají připojovací ventily, které při normálním provozu uvolňují přívod tlakové tekutiny, často oleje, do potrubního systému.

Takové hydraulické bezpečnostní a ovládací systémy jsou často v provozu delší dobu, takže příslušné připojovací ventily nemohou být přezkoušeny z hlediska své funkce. Proto je nutno v určitých časových intervalech celé zařízení za účelem kontroly vypnout, což omezuje jeho využitelnost.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje hydraulický bezpečnostní a ovládací systém pro regulaci přívodu páry do turbíny s alespoň jedním ventilem, s alespoň jedním prvním potrubím, připojeným k tomuto ventilu a vedoucím ke zdroji tlaku, pro ovládání uvedeného alespoň jednoho ventilu olejem pod tlakem, s připojovacím ventilem, který má alespoň jedno první uzavírací místo a vnitřní prostor tvaru válce, ohraničený pístem, přičemž píst má horní a dolní úvrať a prostřednictvím vřetena ventilu je spojen s alespoň jedním prvním uzavíracím místem, s druhým potrubím, ústícím do vnitřního prostoru, jehož ústí do vnitřního prostoru je v dolní úvratí pístu ponecháno volné, a které je opatřeno první clonou a je spojeno se zdrojem tlaku,

podle vynálezu, jehož podstatou je, že vnitřní prostor připojovacího ventilu je spojen s alespoň jedním dalším potrubím ústícím do něj přesazeně nahoru v axiálním směru, přičemž ústí tohoto alespoň jednoho dalšího potrubí je uzavřeno těsnicí hranou pístu, když se píst nachází v dolní úvrati, a přičemž ústí tohoto alespoň jednoho dalšího potrubí je otevřeno, když se píst nachází v horní úvrati, a jedno další potrubí je opatřeno druhou clonou a spojeno se zdrojem tlaku.

Podle výhodného provedení je první potrubí za alespoň jedním prvním uzavíracím místem spojeno s druhým potrubím prostřednictvím potrubního úseku a v potrubním dílu je uspořádán zpětný ventil.

Podle dalšího výhodného provedení je vřeteno připojovacího ventilu vedle prvních uzavíracích míst spojeno i s druhým uzavíracím místem, které je uspořádáno ve čtvrtém potrubí, spojujícím první potrubí s odtokem.

Podle výhodného provedení je vnitřní prostor spojen s prvním potrubím, připojeným k ventilu, třetím potrubím, které je axiálně přesazeno, a které ústí do vnitřního prostoru mezi druhým potrubím a třetím potrubím.

Podle dalšího výhodného provedení jsou pro ovládání druhého potrubí a třetího potrubí upraveny hydraulické ventily, které jsou zapojeny do prvního tříkanálového hydraulického obvodu.

Podle výhodného provedení vynálezu jsou pro monitorování tlaku v prvním potrubí upraveny přídavné hydraulické ventily, které jsou zapojeny do druhého tříkanálového hydraulického obvodu.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu jsou ventily prvního tříkanálového hydraulického obvodu a přídavné ventily druhého tříkanálového hydraulického obvodu jsou navzájem vždy pro každý kanál mechanicky spojeny a pro každý kanál je upraven jeden magneticky ovládaný ventil.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je pro elektromagnetické ovládání obou tříkanálových hydraulických obvodů upraven pro každý kanál jeden elektromagnet.

Podle ještě dalšího výhodného provedení je v prvním tříkanálovém hydraulickém obvodu je ve spojovacích potrubích uspořádán vždy tlakový spínač.

A konečně podle ještě dalšího výhodného provedení vynálezu je připojovací ventil opatřen ukazatelem polohy.

Výhody dosažené vynálezem spočívají v podstatě v tom, že se podstatně zvýší bezpečnost provozu celého zařízení. Dále je výhodné, že nejdůležitější elementy systému mohou být přezkoušeny z hlediska své funkce, aniž by bylo nutno přerušit nebo nežádoucím způsobem ovlivnit normální provoz celého zařízení, což zřetelně zvýší využitelnost celého zařízení.

Dále se jako výhodným ukázalo to, že vynález umožňuje vytvoření poměrně jednoduchého systému se dvěma potrubími, u něhož jsou impulsy bezpečnostního systému přenášeny potrubním systémem, zajišťujícím zásobování servopohonů ventilů tlakovým olejem. Vlastní potrubní systém pro bezpečnostní systém tedy není zapotřebí, což přináší značné ekonomické výhody. Navíc se počet potrubí a míst jejich šroubových spojení značně sníží, takže nebezpečí vzniku netěsných míst, a tudíž i nebezpečí požáru, se podstatně sníží. Další výhodná provedení jsou uvedena v závislých patentových nárocích.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení, které však nejsou nijak omezující, podle přiložených výkresů, na nichž obr. 1 až obr. 4 znázorňují první provedení vynálezu v různých provozních stavech, obr. 5 až obr. 8 druhé provedení vynálezu v různých provozních stavech a obr. 9 třetí provedení vynálezu. Na všech obrázcích jsou stejně působící elementy označeny stejnými vztahovými značkami.

10 Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je schematicky znázorněn připojovací ventil 1 v hydraulickém bezpečnostním a ovládacím systému pro přívod páry do neznázorněné turbíny. Ve znázorněné poloze není do vnitřního prostoru 2 přiváděn tlak a píst 3 se nachází ve své dolní úvratí. Píst 3 je vřetenem 4 ventilu spojen s uzavíracím místem 5. Uzavírací místo 5 je zpravidla považováno za část šoupátkového ventilu, jehož uzavírací hrana v dolní úvratí připojovacího ventilu 1 zcela uzavírá první potrubí 6. V tomto případě by mohlo být uzavírací místo 5 vytvořeno rovněž jako sedlo ventilu. Na druhou stranu pístu 3 dosedá pružina 7, která píst 3 tlačí do dolní úvratí. Píst 3 je pístní tyčí 8 spojen se schematicky naznačeným ukazatelem 9 polohy, který může elektricky ukazovat a dále hlásit tři polohy a, b, c. Poloha a odpovídá dolní úvratí pístu 3, tedy uzavřené poloze připojovacího ventilu 1. Ukazatel 9 polohy je s výhodou vytvořen jako bezdotykový koncový spínač.

V tomto systému se jako tlaková kapalina používá například olej. Olej se shromažďuje v odtoku známého uspořádání a odtud se přivádí prostřednictvím tlakem regulovaných čerpadel 10 vždy přes jeden zpětný ventil 11 do potrubí 12 pod tlakem. Na potrubí 12 působí také tlakový zásobník 13. Jsou samozřejmě možné i jiné elementy pro vytváření tlaku a pro udržování tlaku. Přetlak a tlakové špičky, které vznikají v potrubí 12, se přivádějí, případně odvádějí, přes přetlakový ventil 14 a prostřednictvím potrubí 15 do odtoku, jak je znázorněno šipkou. Potrubí 12 vyústí do potrubí 16, ze kterého odbočuje první potrubí 6. Dále z potrubí 16 odbočuje druhé potrubí 17, které je opatřeno clonou 18 a které vyústí do vnitřního prostoru 2. Druhé potrubí 17 je prostřednictvím potrubního úseku 20, který je opatřen zpětným ventilem 19, spojeno s prvním potrubím 6. Zpětný ventil 19 umožňuje proudění oleje z druhého potrubí 17 do prvního potrubí 6. První potrubí 6 dále vede k většímu počtu hydraulicky ovládaných ventilů, které regulují přívod páry do turbíny. Na výkrese je znázorněn jen jediný ventil 25, který je prostřednictvím průchozího potrubí 26 ovládán olejem z potrubí 6. Šipkou opatřené potrubí 27 vyznačuje zpětný tok oleje z ventilu 25 do odtoku.

Z potrubí 16 odbočuje další, třetí, potrubí 28, které je přes clonu 29 spojeno s vnitřním prostorem 2. Třetí potrubí 28 vyústí do vnitřního prostoru 2 přesazeně v axiálním směru nad druhým potrubím 17. Ve znázorněné poloze připojovacího ventilu 1 je vyústění třetího potrubí 28 uzavřeno prostřednictvím pístu 3.

Pro řízení pohybů připojovacího ventilu 1 je upraven první tříkanálový hydraulický obvod 30. Druhý tříkanálový hydraulický obvod 31 kontroluje tlak v prvním potrubí 6 a je ve funkčním spojení prostřednictvím potrubí 32 s prvním potrubím 6. První tříkanálový hydraulický obvod 30 má pro každý kanál jeden ventil 33, 34, 35 a druhý tříkanálový hydraulický obvod 31 má rovněž pro každý kanál jeden ventil 36, 37, 38. Tyto ventily jsou pro každý kanál navzájem spojeny do jedné hydraulicky ovladatelné jednotky, a to ventil 33 s ventilem 36, ventil 34 s ventilem 37 a ventil 35 s ventilem 38. Hydraulické ovládání se uskutečňuje z potrubí 16 prostřednictvím vždy jednoho průchozího potrubí 39, 40, 41 pro každý kanál, přičemž každé z průchozích potrubí 39, 40, 41 je opatřeno vždy jednou clonou 42, 43, 44. Řízení hydraulického ovládání se uskutečňuje vždy prostřednictvím jednoho magneticky ovládaného ventilu 45, 46, 47 pro každý kanál. Na obr. 1 jsou magneticky ovládané ventily 45, 46, 47 znázorněny v nevybuzeném stavu, takže jsou

symbolicky vyznačenými pružinami zatlačovány do znázorněné polohy a tím jsou průchozí potrubí 39, 40, 41 za clonami 42, 43, 44 tlakově odlehčena prostřednictvím potrubí 48 ústícího do odtoku 49. Ventily obou tříkanálových hydraulických obvodů 30 a 31 jsou rovněž prostřednictvím symbolicky znázorněných pružin 50, 51 a 52 zatlačeny do znázorněné polohy.

5

Ventil 33 má čtyři přípojky 53, 54, 55, 56, ventil 34 má čtyři přípojky 57, 58, 59, 60 a ventil 35 má čtyři přípojky 61, 62, 63, 64. Poloha přípojek je znázorněna na obr. 1. Přípojky 54, 58 a 62 jsou spojeny vždy prostřednictvím jednoho průchozího potrubí 70, 71, 72 s potrubím 73, které odbočuje z potrubí 17. Potrubí 74 odbočuje z potrubí 28. Z potrubí 74 odbočuje průchozí potrubí 75, ve kterém je uspořádán zpětný ventil 76, který umožňuje proudění oleje do průchozího potrubí 75. Průchozí potrubí 75 vyúsťuje do spojovacího potrubí 77 mezi přípojkou 64 ventilu 35 a mezi přípojkou 53 ventilu 33. Z potrubí 74 odbočuje druhé průchozí potrubí 78, ve kterém je uspořádán zpětný ventil 79, který umožňuje proudění oleje do průchozího potrubí 78. Průchozí potrubí 78 vyúsťuje do spojovacího potrubí 80 mezi přípojkou 61 ventilu 35 a mezi přípojkou 60 ventilu 34. Z potrubí 74 odbočuje třetí průchozí potrubí 81, ve kterém je uspořádán zpětný ventil 82, který umožňuje proudění oleje do průchozího potrubí 81. Průchozí potrubí 81 vyúsťuje do spojovacího potrubí 83 mezi přípojkou 57 ventilu 34 a mezi přípojkou 56 ventilu 33. Přípojka 55 ventilu 33, přípojka 59 ventilu 34 a přípojka 63 ventilu 35 je spojena vždy přímo s odtokem 40.

Ventil 36 má čtyři přípojky 85, 86, 87, 88, ventil 37 má čtyři přípojky 89, 90, 91, 92 a ventil 38 má čtyři přípojky 93, 94, 95, 96. Polohy těchto přípojek jsou patrné z obr. 1. Přípojky 86, 90 a 94 jsou spojeny prostřednictvím vždy jednoho průchozího potrubí 97, 98, 99 a 94 s potrubím 32 a jeho prostřednictvím s potrubím 6. Přípojka 85 ventilu 36 je spojena prostřednictvím spojovacího potrubí 100 s přípojkou 96 ventilu 38. Přípojka 88 ventilu 36 je spojena prostřednictvím spojovacího potrubí 101 s přípojkou 89 ventilu 37. Přípojka 92 ventilu 37 je spojena prostřednictvím spojovacího potrubí 102 s přípojkou 93 ventilu 38. Přípojka 87 ventilu 36, přípojka 91 ventilu 37 a přípojka 95 ventilu 38 je spojena vždy přímo s odtokem 40.

30

Spojovací potrubí 77, 80 a 83 mohou být opatřena vždy jedním kontrolním tlakovým spínačem 103, 104, 105, který měří okamžitý tlak v těchto spojovacích potrubích 77, 80 a 83. Každý z těchto kontrolních tlakových spínačů 103, 104, 105 může mít například piezoelektrický měřicí člen, který pracuje bez mechanických kontaktů, a proto prakticky nevyžaduje žádnou údržbu. Každý z těchto kontrolních tlakových spínačů 103, 104, 105 vydá při poklesu pod nastavenou minimální hodnotu tlaku elektrický signál, který je přiveden do nadřazeného řídicího ústrojí, kde je tento signál dále zpracován.

35

Na obr. 1 je první tříkanálový hydraulický obvod 30 a druhý tříkanálový hydraulický obvod 31 znázorněn v neovládaném stavu, tedy bez působení tlaku oleje, takže ventily 33 až 38 jsou pružinami 50, 51, 52 zatlačeny do znázorněné spodní polohy. U ventilu 33 jsou potom propojeny přípojky 53 a 54, takže olej může protékat v obou směrech, přičemž přípojky 55 a 56 jsou spojeny tak, že přípojkou 55 může vytékat olej. Zbývající ventily 24 až 38 jsou zapojeny odpovídajícím způsobem.

40

Ve druhé zapojovací poloze ventilů 33, 34 a 35 jsou odpovídající, po dvojicích navzájem protilehle upravené, přípojky navzájem odděleny, a tak nemůže v této poloze příslušným ventilem protékat žádný olej. Ventily 36, 37 a 38 uzavírají ve své druhé zapojovací poloze také průtok oleje. Spodní přípojky jsou navzájem odděleny sedlem ventilu, které blokuje výtok oleje z odpovídajícího ventilu ve směru do odtoku 49. Toto uspořádání je velmi výhodné z hlediska provozní spolehlivosti.

50

Další, poněkud zjednodušené, uspořádání vynálezu je patrné z obr. 5. Ve srovnání s uspořádáním podle obr. 1 se liší toto uspořádání tím, že má jen jeden tříkanálový hydraulický obvod 30, a tím, že přípojovací ventil má kromě uzavíracího místa 5 další uzavírací místo 106. Toto uzavírací místo 106 uvolňuje ve znázorněné poloze přípojovacího ventilu 1 čtvrté potrubí 107, které

odbočuje z prvního potrubí 6, což umožňuje, aby olej proudil z prvního potrubí 6 do odtoku 49. Mezi potrubími 17 a 28 vyúsťuje do vnitřního prostoru 2 přesazeně v axiálním směru další potrubí 108. Toto potrubí 108 vyúsťuje přes zpětný ventil 19 do prvního potrubí 6, přičemž zpětný ventil 19 umožňuje výtok proudu oleje z vnitřního prostoru 2, jakmile píst 3 uvolní průřez potrubí 108.

Na obr. 9 je znázorněno další uspořádání vynálezu, které je ve srovnání s uspořádáním podle obr. 5 ještě dále zjednodušeno. Ve srovnání s uspořádáním podle obr. 5 se toto uspořádání liší tím, že tříkanálový hydraulický obvod 30 je ovládán elektromagneticky. Každý z ventilů 33, 34 a 35 je opatřen samostatným ovládacím magnetem, jak je to na obrázku znázorněno. Řídící jednotka může tyto ovládací magnety elektricky vybuzovat. Ovládací magnety ovládají ventily 33, 34 a 35, které jsou vytvořeny jako šoupátkové ventily, proti síle pružin 50, 51 a 52.

Vysvětlení funkce bude provedeno nejprve ve spojení s obr. 1. Zařízení je uvedeno zcela mimo činnost. Tlak oleje z průchozích potrubí 39, 40 a 41 je prostřednictvím magneticky ovládaných ventilů 45, 46, 47 a prostřednictvím potrubí 48 odveden do odtoku 49, takže ventily obou tříkanálových hydraulických obvodů 30, 31 jsou prostřednictvím pružin 50, 51 a 52 zatlačeny do znázorněné polohy. Vnitřní prostor 2 je prostřednictvím potrubí 17 a 73, průchozího potrubí 70, ventilu 33 do spojovacího potrubí 77 a ventilu 35 do odtoku 49 tlakově odlehčen, přičemž paralelně i uvedené dráze se uskutečňuje prostřednictvím průchozích potrubí 71, případně 70, a prostřednictvím spojovacích potrubí 83, případně 80, je uzavřeno, takže není možné plnit žádná větší množství oleje pod tlakem. Menší množství oleje by mohla být plněna jen přes clony 18 a 29, která by však byla odváděna prostřednictvím potrubí 73, případně 74, do odtoku 49. Z potrubí 74 vedou průchozí potrubí 75, 78 a 81 do spojovacích potrubí 77, 80 a 83 a odtud dále do odtoku 49.

Navíc je vnitřní prostor 2 tlakově odlehčován prostřednictvím druhého potrubí 17, potrubního úseku 20, potrubí 6 a potrubí 32. První potrubí 6 je prostřednictvím potrubí 32 zcela zbaveno tlaku, takže ventil 25 a další připojené ventily jsou v klidové poloze, to znamená, že přívod páry do turbíny je odstaven. Z potrubí 32 přechází tlakově odlehčení třemi paralelními cestami do odtoku 49, to je za prvé prostřednictvím průchozího potrubí 97, ventilu 36, spojovacího potrubí 100 a ventilu 38, za druhé prostřednictvím průchozího potrubí 98, ventilu 37 spojovacího potrubí 101 a ventilu 36 a za třetí prostřednictvím průchozího potrubí 99, ventilu 38 spojovacího potrubí 102 a ventilu 37.

Na obr. 2 je znázorněno uspořádání podle obr. 1 v plném provozu. V dalším je popsán přechod z jednoho provozního stavu do druhého provozního stavu. Nejprve se vybudí magneticky ovládané ventily 45, 46, 47, takže zaujmou polohu, znázorněnou na obr. 2. Potrubí 16 není již nyní tlakově odlehčeno prostřednictvím poměrně velkého průřezu, takže se v něm může vytvořit tlak oleje, vytvářený čerpadly 10. Tlak oleje působí prostřednictvím průchozích potrubí 39, 40, 41 na tříkanálové hydraulické obvody 30, 31 a přemístí jejich ventily 33 až 38 do polohy znázorněné na obr. 2, takže ani prostřednictvím těchto ventilů již nemůže odtékat žádný olej do odtoku 49. Druhým potrubím 17 přitéká olej, jehož množství je omezeno clonou 18. Připojovací ventil 1 zůstává nejprve v té poloze, která je znázorněna na obr. 1, protože nemůže dojít k žádnému nárůstu tlaku ve vnitřním prostoru 2 dříve, pokud není první potrubí 6 a jím napájený potrubní systém naplněn. Potrubním úsekem 20 proudí olej nejprve do prvního potrubí 6 a naplňuje toto první potrubí 6 a s ním spojený potrubní systém. Průběh plnicího procesu je určován, jak již bylo uvedeno, clonou 18. Vzduch, který je v prvním potrubí 6, je ze systému vytlačován odvětráními a netěsnostmi, které vždy v systému jsou. Jakmile je systém, a přirozeně také prostřednictvím potrubí 73 a 74 i potrubí v oblasti obou tříkanálových hydraulických obvodů 30, 31, naplněn, narůstá tlak oleje zejména také ve vnitřním prostoru 2. Jakmile se překročí stanovená hodnota, například 0,5 MPa, otevře se připojovací ventil 1, uzavírací místo 5 uvolní plný průřez prvního potrubí 6 a plnění oleje se uskutečňuje prvním potrubím 6 až na plný provozní tlak. Přepojení plnění prostřednictvím druhého potrubí 17 na první potrubí 6 se

uskutečňuje bez patrných tlakových rázů, což velmi výhodně zvyšuje celkovou životnost uspořádání.

- 5 Nyní je píst 3 připojovacího ventilu 1 zatlačen směrem vzhůru proti síle pružiny 7, takže uvolní třetí potrubí 28, prostřednictvím kterého se paralelně k druhému potrubí 17 plní přidavně olej pod tlakem do vnitřního prostoru 2 tak dlouho, dokud není dosažena koncová poloha, znázorněná na obr. 2. V tom okamžiku ukazuje ukazatel 9 polohy polohu c. Tato poloha c je zaujmuta při normálním provozním stavu hydraulického bezpečnostního a silového kapalinového systému.
- 10 Normální provozní stav trvá zpravidla velmi dlouho, a proto je z hlediska důležitosti připojovacího ventilu 1 pro celý systém žádoucí zkoušet jeho funkčnost. Nezjištěný výpadek tohoto připojovacího ventilu 1 by totiž mohl v celém zařízení způsobit těžké následné škody, pokud by v případě poruchy nebyla zajištěna jeho bezporuchová činnost. Zkouška funkčnosti se provádí, jak je to znázorněno například na obr. 3, odstavením magneticky ovládaného ventilu 46.
- 15 Toto odstavení má za následek, že kanál obou tříkanálových hydraulických obvodů 30, 31 s ventily 34 a 37 již není prostřednictvím potrubí 40 tlakově ovládán, takže ventily 34 a 37 jsou prostřednictvím síly pružiny 51 zatlačeny do znázorněné polohy. Působení na ventil 37 nemá žádný účinek na tlak v prvním potrubí 6, protože oba sousedící ventily 36 a 38, stejně jako před tím, zabraňují poklesu tlaku v prvním potrubí 6. Prostřednictvím ventilu 34 je na rozdíl od toho veden olej z vnitřního prostoru 2 do odtoku 49, a to potrubí 28, 74, 78 do spojovacího potrubí 80 a odtud do přípojky 60 a prostřednictvím ventilu 34 k přípojce 59, která je přímo spojena s odtokem 49. Toto odvádění oleje se uskutečňuje tak dlouho, dokud píst 3 úplně neuzavře vyústění třetího potrubí 28 do vnitřního prostoru 2. Ukazatel 9 polohy potom ukazuje polohu b.
- 20 Pohyb v uzavíracím směru, který vykonal píst 3, ještě nemá žádný vliv na ventilový průřez, uvolněný uzavíracím místem 5, takže v průběhu této zkoušky funkčnosti pístu 3 není doplňování tlaku prvním potrubím 6 škrceno. Zařízení jako celek tedy nezjistí nic o této zkoušce. Po opětovném vybuzení magneticky ovládaného ventilu 46 se opět uzavře tlakové odlehčení potrubí 40, přičemž tlak, který se zde vytvoří, znovu uzavře ventily 34 a 37. Olej proudící pod tlakem druhým potrubím 17 a později také třetím potrubím 28 zatlačí potom píst 3 opět do koncové polohy c.
- 30

- Údaj o poloze b, který poskytne ukazatel 9 polohy, je registrován a vyhodnocen řídicí jednotkou. Tím je potvrzena funkční schopnost připojovacího ventilu 1 a současně také funkční schopnost středního kanálu obou tříkanálových hydraulických obvodů 30, 31. Zpravidla se zkoušejí za sebou postupně všechny tři kanály, čímž se zajistí vysoká spolehlivost a funkceschopnost celého zařízení. Pokud by měl být jeden z kanálů tříkanálových hydraulických obvodů 30, 31 narušen, může údaj o poloze b, který nutně následuje, být považován za varovný signál pro řídicí jednotku.
- 35

- 40 Při odpojení v případě poruchy musí být s vysokou bezpečností přerušeno plnění olejem prvním potrubím 6. V takovém případě je třeba spolehlivě přerušit přívod páry do turbíny, to znamená, že ventily, které jsou ovládány prostřednictvím prvního potrubí 6, musejí být uzavřeny. Takový uzavírací proces se zajistí uzavřením prvního potrubí 6 prostřednictvím připojovacího ventilu 1 a tlak v prvním potrubí 6 je odlehčen do odtoku 49 výlučně prostřednictvím odpovídajícího, například u provedení podle obr. 1 zapojeného druhého 2 ze 3 obvodu 31, takže tímto tlakem nejprve v otevřené poloze držené ventily jsou uvedeny v činnost a mohou se uzavřít. Může však postačovat také, jak je to znázorněno na obr. 4, když se pro zajištění požadovaného uzavíracího procesu uzavřou pouze dva kanály tříkanálových hydraulických obvodů 30, 31. První potrubí 6 a jím zásobovaný potrubní systém jsou tlakově odlehčeny prostřednictvím ventilů 36 a 37.
- 45 Potrubími 28 a 74 je nejprve, a to paralelně k tlakovému odlehčení, které se uskutečňuje druhým potrubím 17, tlakově odlehčen vnitřní prostor 2 prostřednictvím ventilů 33 a 34, a to tak dlouho, až píst 3 uzavře potrubí 28. Uzavírací pohyb připojovacího ventilu 1 se tím výhodně urychlí a časový interval celého uzavíracího procesu se zkrátí.
- 50

Hydraulický tříkanálový obvod 30 na obr. 5 pracuje stejně jako odpovídající tříkanálový hydraulický obvod 30 na obr. 1, a proto není třeba je v dalším blíže popisovat. Na obr. 5 je znázorněno zařízení v klidovém stavu. Pokud má být zařízení vysunuto směrem vzhůru, přitéká druhým potrubím 17 při omezení clonou 18 olej pod tlakem, přičemž jsou magneticky ovládané ventily 45, 46 a 47 vybuzeny, jak je to znázorněno na obr. 6, a to s odpovídajícími účinky pro tříkanálový hydraulický obvod 30. Olej přitéká do vnitřního prostoru 2 přípojovacího ventilu 1 a vytváří tam tlak, který nejprve nemůže unikat. Jakmile je tlak tak velký, že překoná sílu pružiny 7, pohybuje se přípojovací ventil 1 směrem vzhůru, avšak jen tak dlouho, pokud píst 3 neuvolní potrubí 108. V této poloze uzavřelo uzavírací místo 106 již čtvrté potrubí 107 proti odtoku 49. Uvolněným potrubím 108 protéká nyní olej z vnitřního prostoru 2 dále prostřednictvím zpětného ventilu 19 do potrubí 6 a naplňuje jej stejně tak jako k němu připojený potrubní systém. Teprve tehdy, když je tento systém naplněn, a když tlak dosáhne hodnoty například 0,5 MPa, začne se píst 3 pohybovat dále směrem vzhůru a uzavírací místo 5 zcela uvolní plný průřez prvního potrubí 6 pro doplňování oleje pod tlakem. Píst 3 se pohybuje dále směrem vzhůru a uvolní potom průřez třetího potrubí 28, a to ještě před tím, než se dostane do koncové polohy c, jak je to znázorněno na obr. 6. V průběhu tohoto procesu zůstává uzavírací místo 106 stále uzavřeno.

Také u tohoto provedení vynálezu je možné, jak je to znázorněno na obr. 7, provést funkční zkoušku přípojovacího ventilu 1, pokud se odpojí magneticky ovládaný ventil 46 nebo jeden z obou dalších magneticky ovládaných ventilů 45 a 47. Celý proces byl již popsán v souvislosti s obr. 3 a nebude zde proto ještě jednou vysvětlován. Pro úplnost je na obr. 8 znázorněno požadované normální odpojení i u tohoto uspořádání vynálezu, avšak ani to není třeba v dalším podrobněji vysvětlovat, protože je v principu podobné s obr. 4. Přípojovací ventil 1 je zde vytvořen tak, že vždy jedno z obou uzavíracích míst 5, 106 je otevřené, zatímco opačné je uzavřené. Zejména uvolňuje uzavírací místo 106 čtvrtého potrubí 107 jen tehdy, pokud je uzavírací místo 5 uzavřeno. Celkové tlakové odlehčení potrubí 6 včetně připojeného potrubního systému se zde uskutečňuje prostřednictvím potrubí čtvrtého 107 do odtoku 49, a to tehdy, když dojde k přerušení ovládání systému.

Tříkanálový hydraulický obvod 30, který je znázorněn na obr. 9, pracuje stejně jako odpovídající tříkanálový hydraulický obvod podle obr. 1, jen hydraulické ovládání ventilů 33, 34 a 35 je nahrazeno elektromagnetickým ovládáním. Na obr. 9 je znázorněno celé zařízení v klidové poloze, obdobně jako na obr. 5. Ostatní provozní stavy, obdobně jako přechody mezi těmito jednotlivými provozními stavy, lze seznat z obr. 5 až obr. 8 a z popisu, který je přiřazen k těmto obrázkům, takže další vysvětlení není třeba provádět.

Ventily 33, 34 a 35 jsou vytvořeny jako šoupátkové ventily, i když je známo, že šoupátkové ventily, pokud nejsou delší dobu uvedeny v činnost, mají sklon ke zpevnění uložení. Protože však, jak již bylo uvedeno, zařízení podle vynálezu umožňuje kontroly funkce, aniž by přitom byl ovlivňován tlak v prvním potrubí 6 a tím i provoz příslušné turbíny, je zde možné použít šoupátkové ventily. Funkční kontroly ventilů 33, 34 a 35 se potom prostě provádějí tak často, aby nemohlo dojít ke zpevnění jejich uložení. Pokud by navzdory tomu ke zpevnění jejich uložení došlo, zjistí se to rychle a dostatečně včas, takže je možné provést potřebná opatření pro jeho odstranění.

Uvedené kontroly funkce se provádět současně v rámci kontroly průchodnosti a funkce přípojovacího ventilu 1. Stejně tak je možné vykonávat přídavnou kontrolu, která umožňuje zjišťovat poruchy již v jejich začátku. Při těchto kontrolách se měří řídicí technikou celého zařízení doba, která uplyne mezi vydáním pokynu pro elektromagnetické uvedení do činnosti jednoho z ventilů 33, 34 nebo 35 až do okamžiku, kdy je uveden v činnost kontrolní tlakový spínač 103, 104, 105, který je přiřazen k příslušnému ventilu 33, 34, 35. K tomu navíc lze určit ještě dobu, která byla potřebná k tomu, aby přípojovací ventil 1 dosáhl polohy b. Toto časové měření, případně tato časová měření, se potom srovnává s daty, která jsou jako požadovaná uložena v nadřazené řídicí technice celého zařízení, takže lze kdykoliv při zjištěné odchylce od

stanovených údajů učinit potřebné závěry, v čem spočívá jejich příčina. Tímto řešením bývají zpravidla rozpoznány již malé odchylky od požadovaného stavu, takže je možné provést potřebná opatření pro jejich odstranění již dříve, než může dojít ke vzniku vážné poruchy. Tyto kontroly daných funkcí se uskutečňují periodicky a bývají zpravidla prováděny a vyhodnocovány řídící technikou celého zařízení zcela automaticky. Je samozřejmé, že mimoto je v případě potřeby možnost manuálního zásahu a že lze tyto funkční kontroly provádět zcela nezávisle na nadřazené řídící technice celého zařízení. Přitom je třeba uvést, že plně automatizovaný a manuálně vyvolávaný průběh funkční kontroly jsou proti navzájem zablokovány, aby bylo zajištěno, že se vždy získají definované provozní stavy. Navíc je automatická funkční kontrola zablokována také tehdy, pokud je v zařízení již porucha, kterou se do doby provádění automatické funkční kontroly nepodařilo odstranit.

15

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém pro regulaci přívodu páry do turbíny s alespoň jedním ventilem (25), s alespoň jedním prvním potrubím (6), připojeným k tomuto ventilu (25) a vedoucím ke zdroji tlaku, pro ovládání uvedeného alespoň jednoho ventilu (25) olejem pod tlakem, s připojovacím ventilem (1), který má alespoň jedno první uzavírací místo (5) a vnitřní prostor (2) tvaru válce, ohraničený pístem (3), přičemž píst (3) má horní a dolní úvrat' a prostřednictvím vřeten (4) ventilu je spojen s alespoň jedním prvním uzavíracím místem (5), s druhým potrubím (17), ústícím do vnitřního prostoru (2), jehož ústí do vnitřního prostoru (2) je v dolní úvratí pístu ponecháno volné, a které je opatřeno první clonou (18) a je spojeno se zdrojem tlaku, **vyznačující se tím**, že vnitřní prostor (2) připojovacího ventilu (1) je spojen s alespoň jedním dalším potrubím (28, 108) ústícím do něj přesazeně nahoru v axiálním směru, přičemž ústí tohoto alespoň jednoho dalšího potrubí (28, 108) je uzavřeno těsnicí hranou pístu (3), když se píst (3) nachází v dolní úvratí, a přičemž ústí tohoto alespoň jednoho dalšího potrubí (28, 108) je otevřeno, když se píst (3) nachází v horní úvratí, a jedno další potrubí (28) je opatřeno druhou clonou (29) a spojeno se zdrojem tlaku.

2. Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že první potrubí (6) je za alespoň jedním prvním uzavíracím místem (5) spojeno s druhým potrubím (17) prostřednictvím potrubního úseku (20) a v potrubním dílu (20) je uspořádán zpětný ventil (19).

3. Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že vřeten (4) připojovacího ventilu (1) je vedle prvních uzavíracích míst (5) spojeno i s druhým uzavíracím místem (106), které je uspořádáno ve čtvrtém potrubí (107), spojujícím první potrubí (6) s odtokem (49).

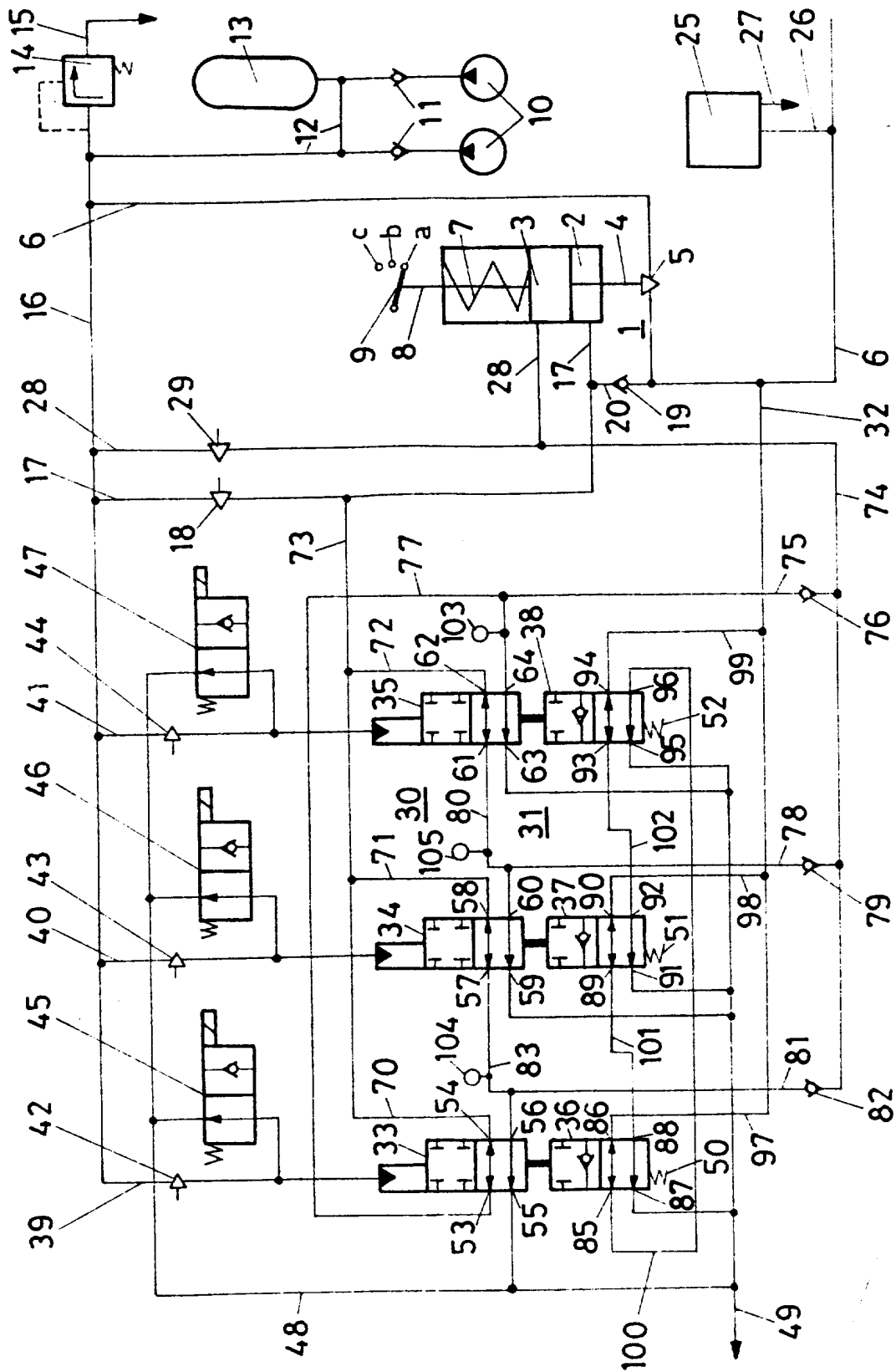
4. Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že vnitřní prostor (2) je spojen s prvním potrubím (6), připojeným k ventilu (25), třetím potrubím (108), které je axiálně přesazeno, a které ústí do vnitřního prostoru (2) mezi druhým potrubím (17) a třetím potrubím (28).

5. Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pro ovládání druhého potrubí (17) a třetího potrubí (28) jsou upraveny hydraulické ventily (33, 34, 35), které jsou zapojeny do prvního třikanálového hydraulického obvodu (30).

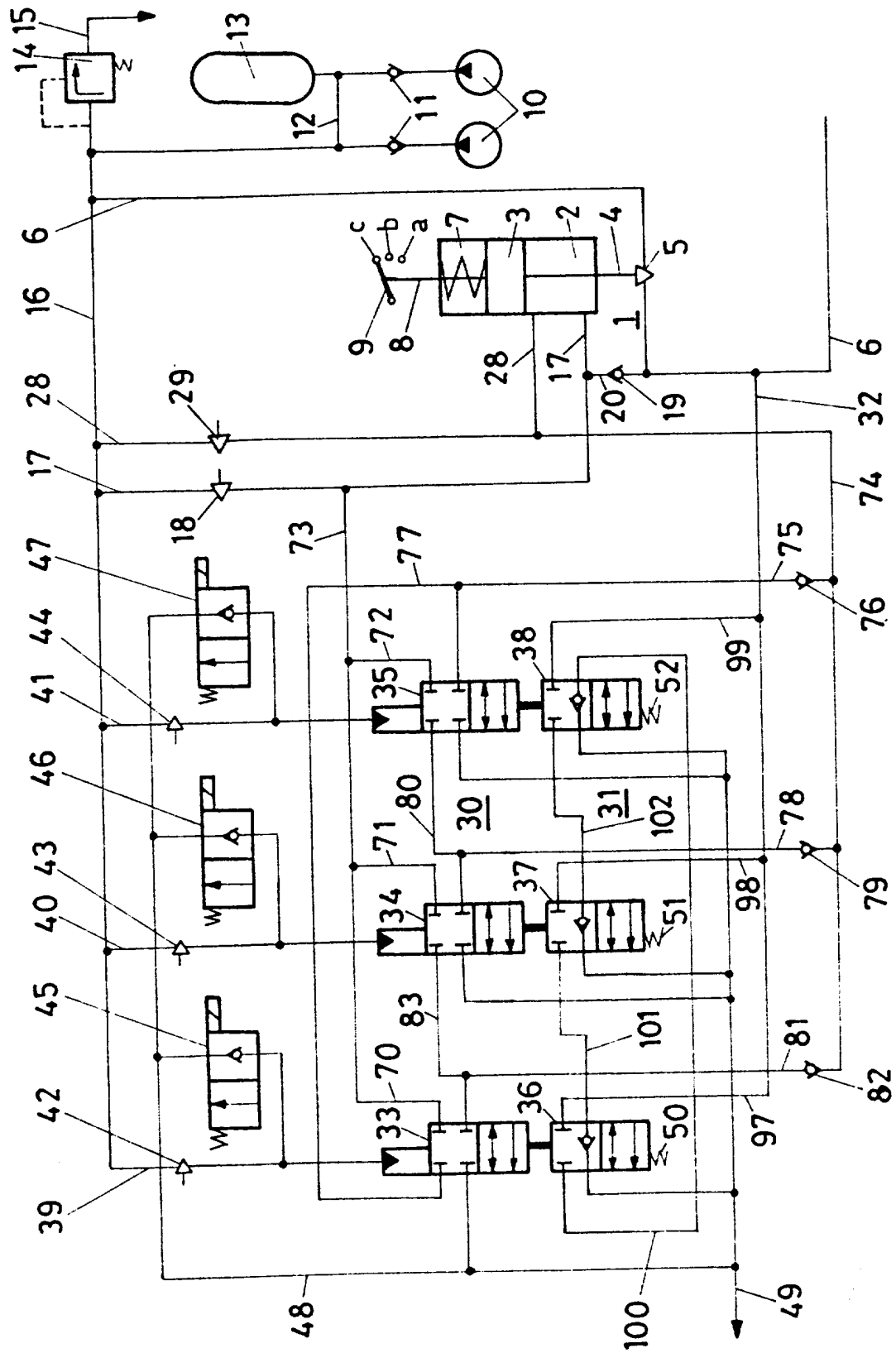
6. Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pro monitorování tlaku v prvním potrubí (6) jsou upraveny přídavné hydraulické ventily (36, 37, 38), které jsou zapojeny do druhého tříkanálového hydraulického obvodu (31).
- 5 7. Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém podle nároků 5 a 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ventily (33, 34, 35) prvního tříkanálového hydraulického obvodu (30) a přídavné ventily (36, 37, 38) druhého tříkanálového hydraulického obvodu (31) jsou navzájem vždy pro každý kanál mechanicky spojeny a pro každý kanál je upraven jeden magneticky ovládaný ventil (45, 46, 47).
- 10 8. Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém podle nároku 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pro elektromagnetické ovládání obou tříkanálových hydraulických obvodů (30, 31) je upraven pro každý kanál jeden elektromagnet.
- 15 9. Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém podle nároku 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v prvním tříkanálovém hydraulickém obvodu (30) je ve spojovacích potrubích (77, 80, 83) uspořádán vždy tlakový spínač (103, 104, 105).
- 20 10. Hydraulický bezpečnostní a ovládací systém podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že připojovací ventil (1) je opatřen ukazatelem (9) polohy.

25

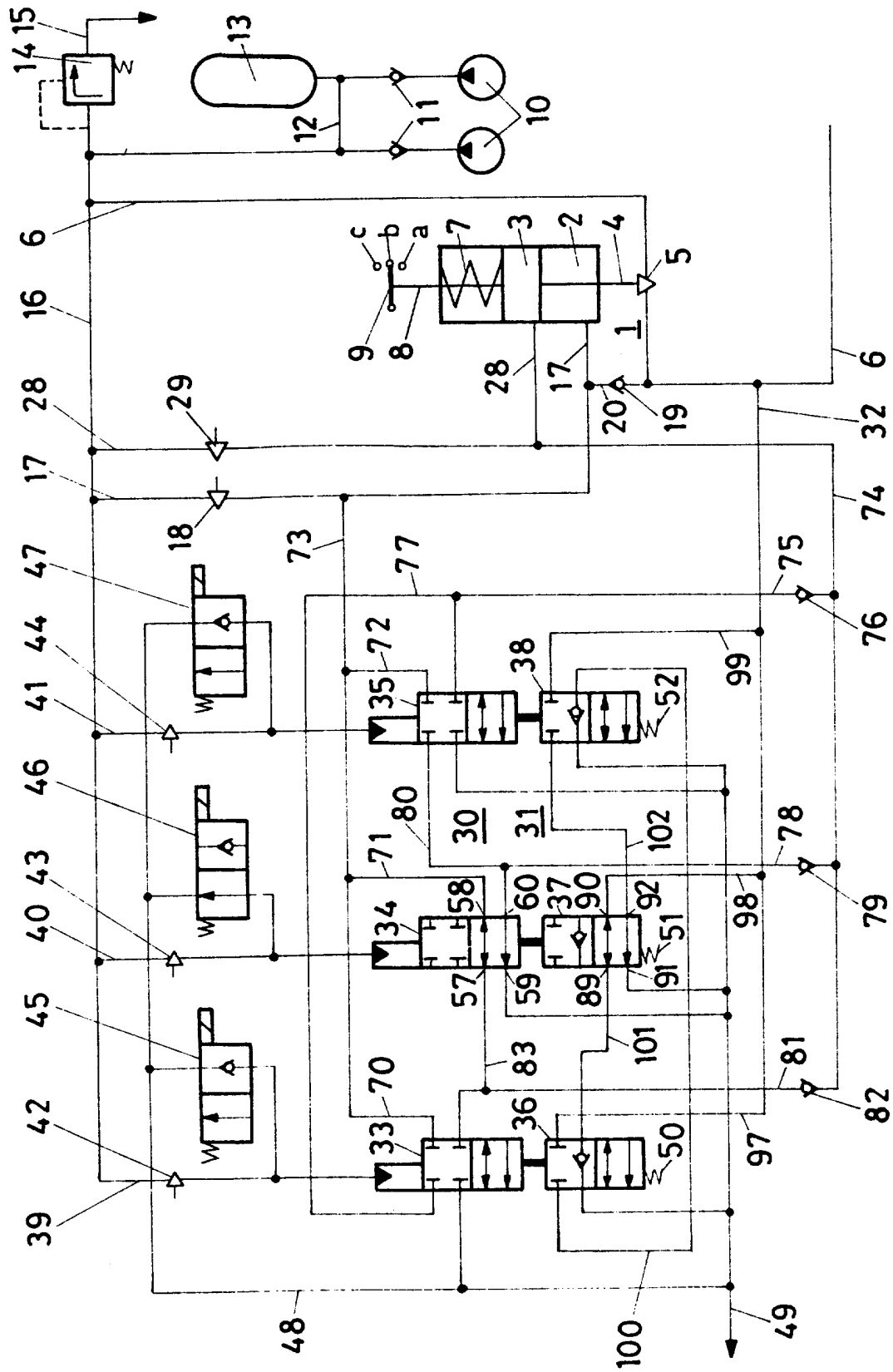
9 výkresů



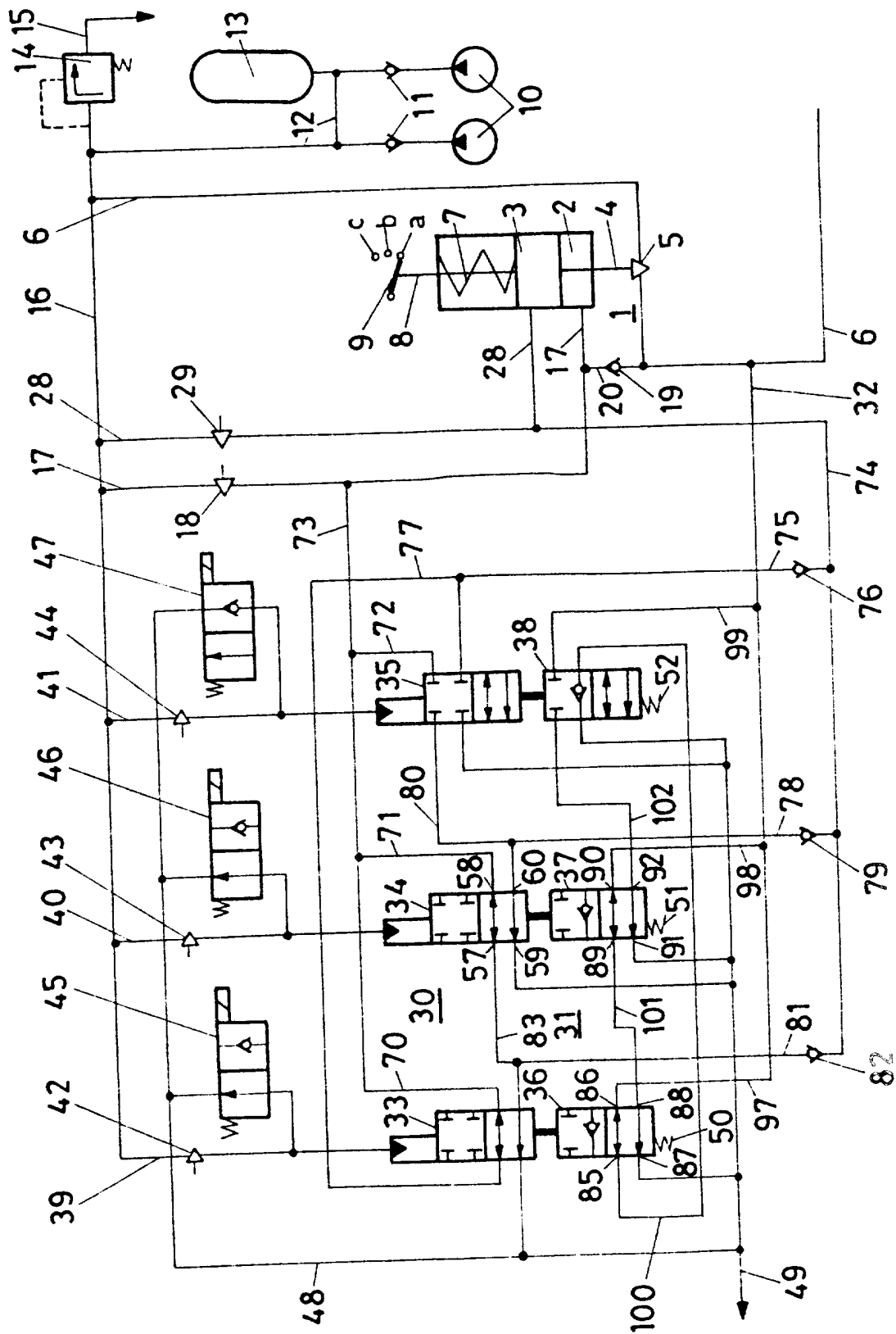
OBR. 1



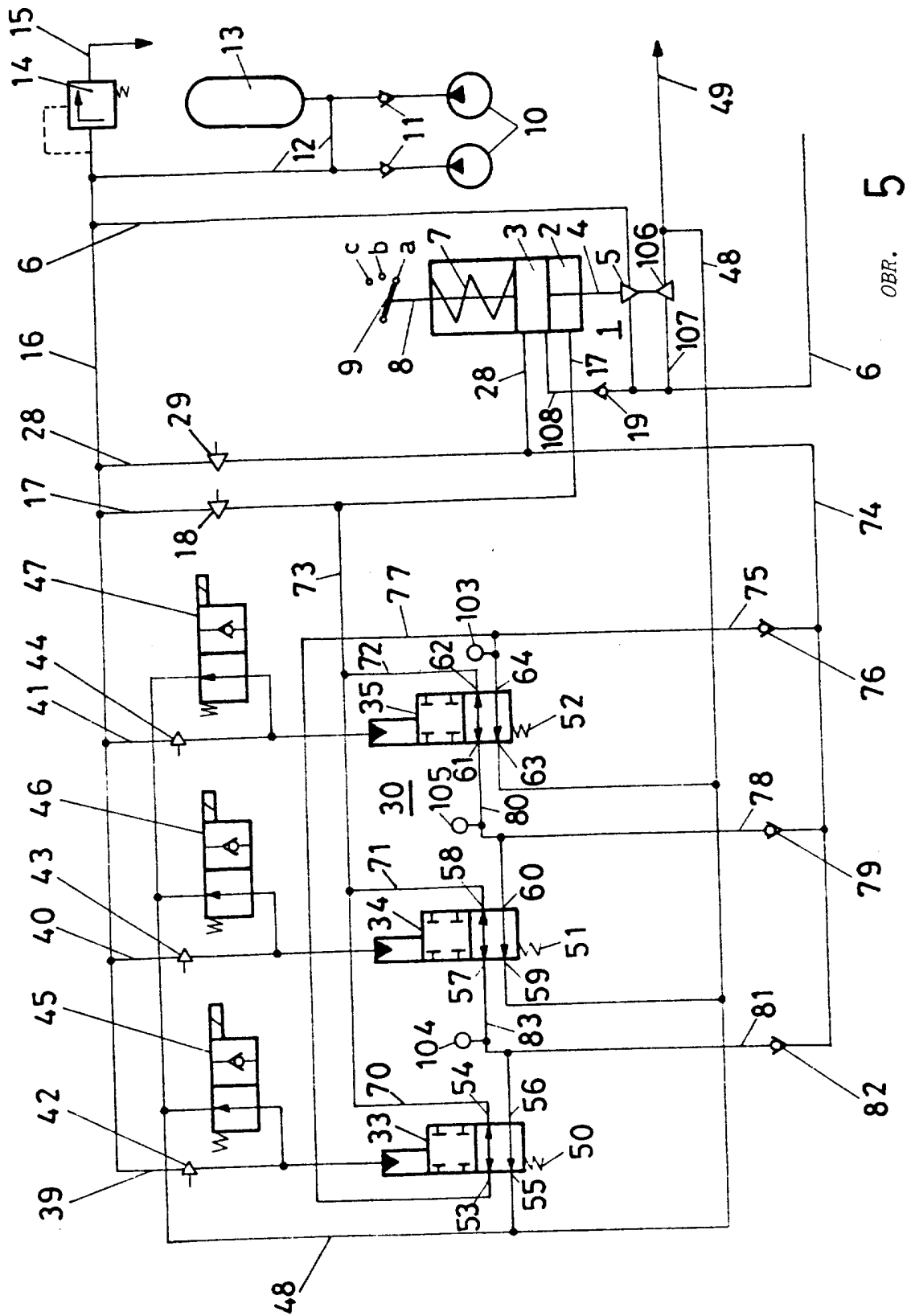
OBR. 2

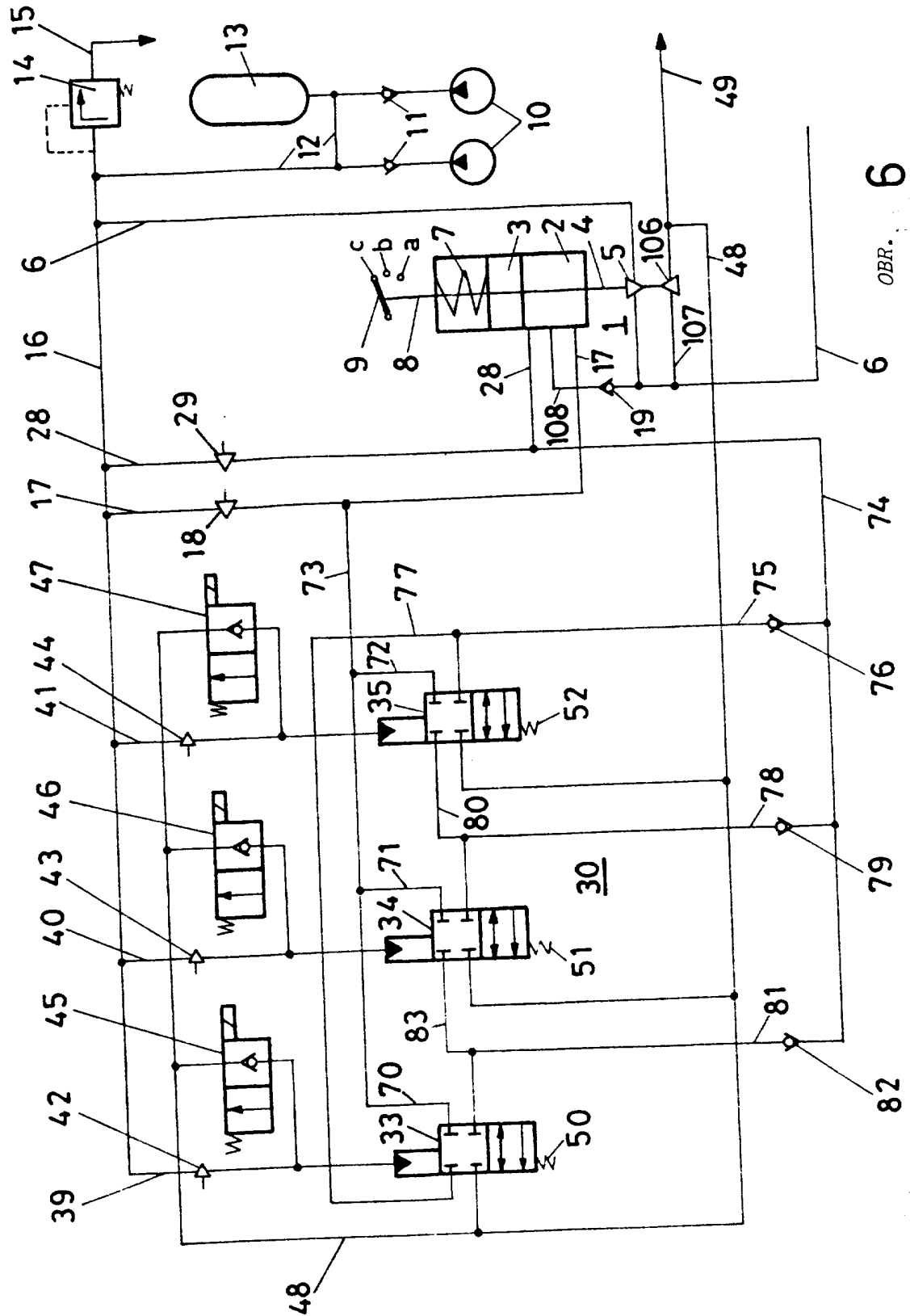


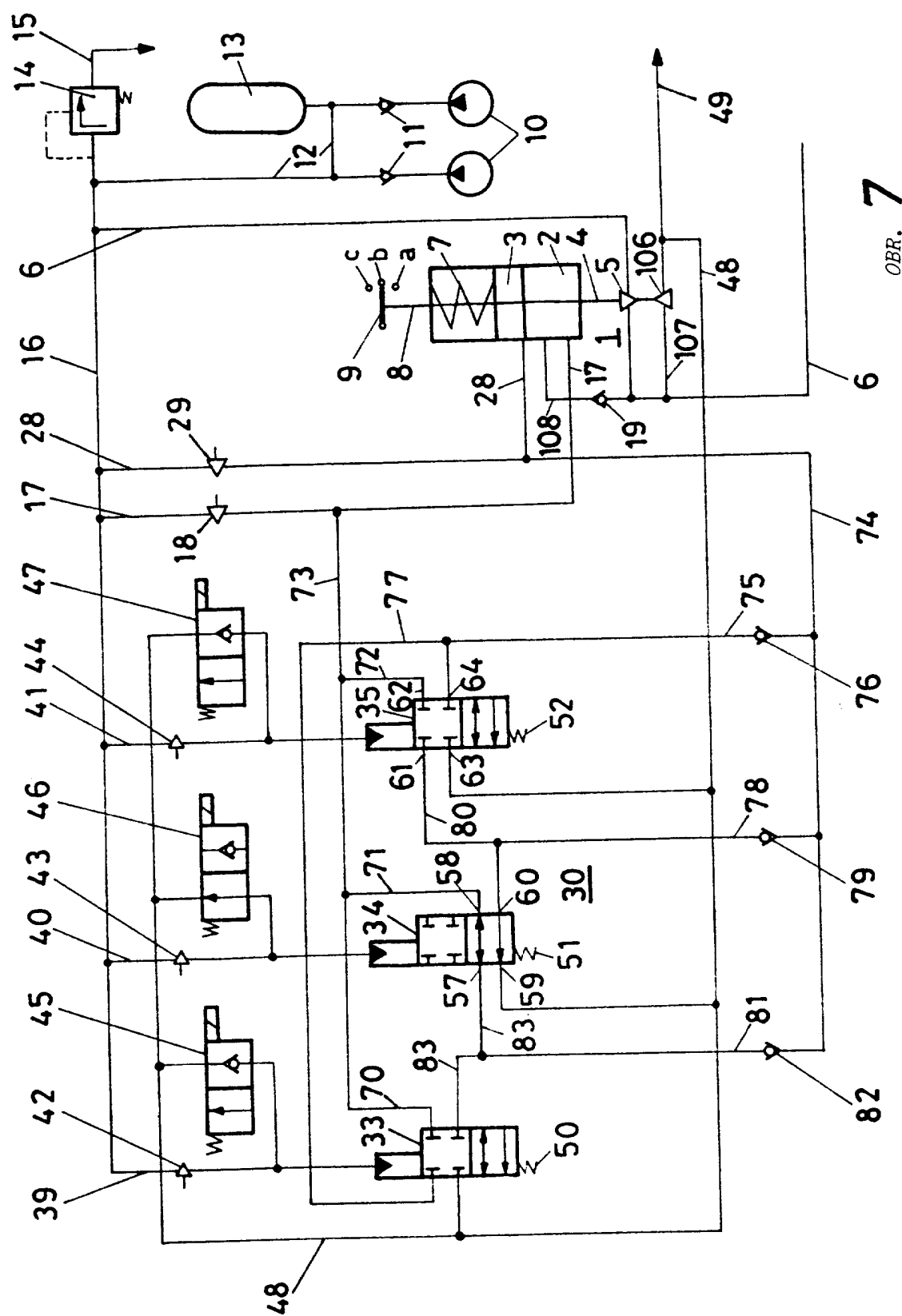
OBR. 3

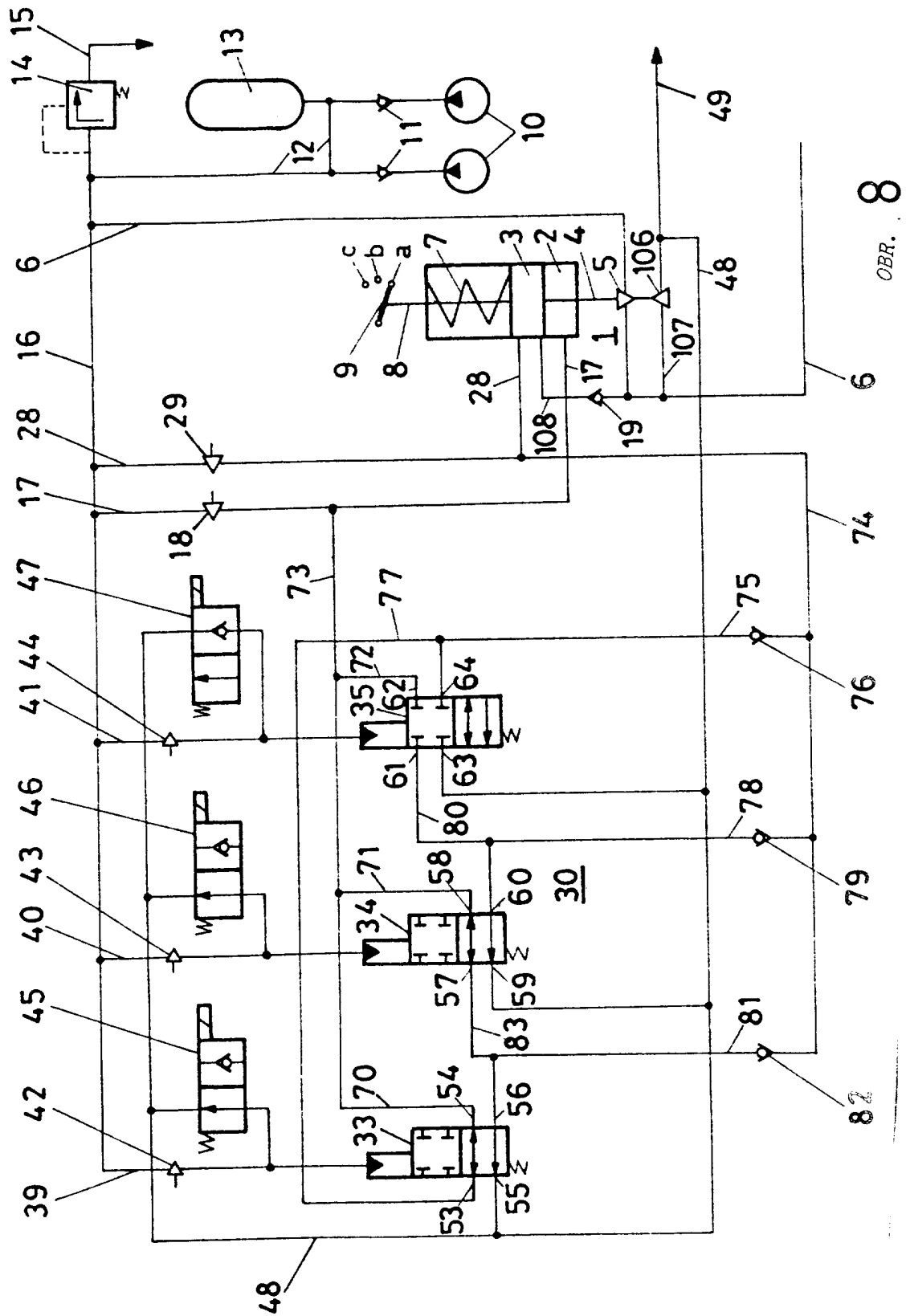


OBR. 4

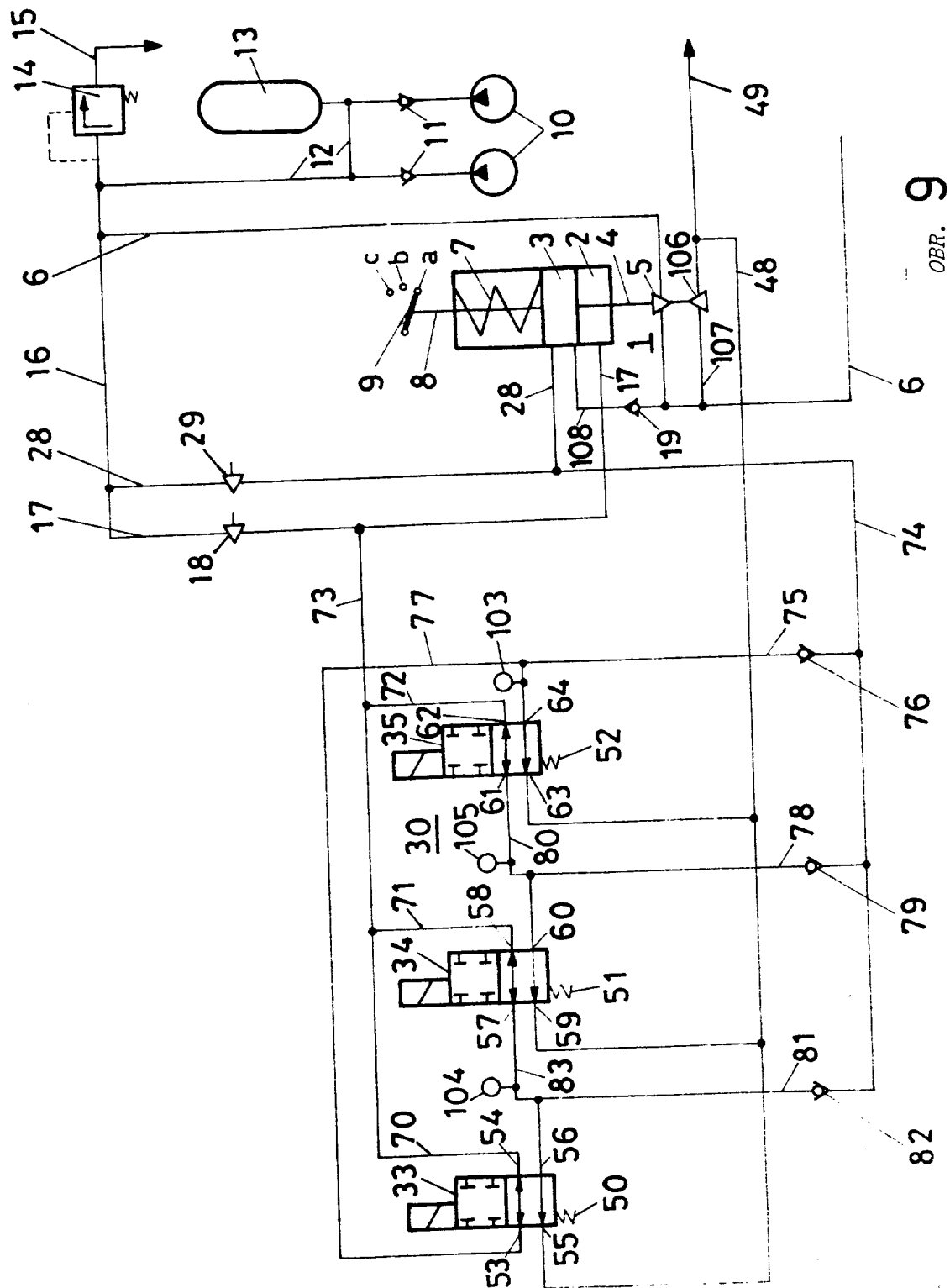








OBR. 8



Konec dokumentu