



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230 755 ✓

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 04 82
(1) PV 3098-82

(51) Int. Cl. G 12 B 15/00

(40) Zveřejněno 13 01 84
(45) Vydáno 01 04 86

(75)

Autor vynálezu JIRÁK JOSEF, TÝNEC NAD SÁZAVOU,
FIALA VÁCLAV ing., BENEŠOV

(54)

Zabezpečovací zařízení chladicího systému experimentálních aparatur

Účelem vynálezu je zajistit experimentální aparaturu před poškozením při přerušení dodávky chladicí kapaliny a zabránit vytopení laboratoří chladicí kapalinou při přerušení některého spoje přívodu kapaliny. Účelu je dosaženo tím, že do chladicího okruhu jsou zařazeny dva elektromagnetické ventily, zpětný ventil, rezervoár nouzové zásoby chladicí kapaliny a sonda přítomnosti s obvodem indikace. Nouzovou chladicí kapalinou se aparatura chladí prostřednictvím zabezpečovacího zařízení po vypnutí či při vzniku havarijní situace.

230 755

Vynález se týká zabezpečovacího zařízení chladicího systému experimentálních aparatur, především laserů a difuzních vývěv.

V současné době je chlazení experimentálních aparatur tlakovou vodou v laboratorích zajišťováno z vodovodního řádu objektu. Přívody chladicí vody do jednotlivých laboratoří jsou provedeny vodovodním potrubím s potřebnými uzavíracími průtokovými kohouty. Chladicí voda ke chladičům jednotlivých přístrojů je většinou vedena pryžovými nebo silonovými hadicemi, které jsou jedním koncem připevněny k potrubí a druhým koncem ke chladiči přístroje. Hadice jsou napojeny šroubením nebo navlečením na kovové nástavce a zajištěním sponami. Experimentální přístroje jsou většinou napájeny elektrickým proudem ze sítě. Velmi často jsou v provozu nepřetržitě, tedy i bez dozoru obsluhy. V případě poruchy, zejména v dodávce vody do chladiče přístrojů, je nebezpečí značného poškození nebo i zničení unikátního přístroje. Dodávka vody do chladičů přístrojů může být přerušena z různých důvodů. Buď v důsledku uzavření rozvodu v budově nebo mimo ni při poruchách vodního řádu, nebo prasknutím ohebné hadice u přístroje, nebo vyvlečením této hadice z koncovky. V posledních dvou případech hrozí navíc vytopení laboratoře vodou, čímž mohou vzniknout další škody na přístrojích. Spolehlivé zabezpečovací zařízení, které by podobným situacím zabránilo, není známo. Používají se pouze snímače vlhkosti, které se umísťují na podlaže nebo nad podlahou. Tyto snímače jsou připojeny na hlásič poruchy, kterým je přivolaávána obsluha. Takovéto zařízení může

pouze omezit rozsah škody, ale není schopno škodám zabránit. Neřeší totiž problematiku ochrany experimentální aparatury před důsledky provozu při nedostatečném chlazení.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje zabezpečovací zařízení chladicího systému experimentálních aparatur podle vynálezu, které sestává ze dvou elektromagnetických ventilů, zpětného ventilu, rezervoáru chladicí kapaliny a ze sondy přítomnosti kapaliny s obvodem indikace. Podstata zařízení spočívá v tom, že v prvním pevném přívodu chladiče experimentální aparatury je za zpětným ventilem vestavěna sonda přítomnosti kapaliny, mající na svém výstupu obvod indikace. Do zpětného ventilu ústí též pevný vývod chladicí kapaliny z rezervoáru. V druhém pevném přívodu chladicí kapaliny je zařazen první elektromagnetický ventil, kdežto druhý elektromagnetický ventil je v pevném vývodu z rezervoáru chladicí kapaliny.

Hlavní výhodou popsaného zabezpečovacího zařízení je to, že automaticky zajišťuje experimentální aparaturu proti poškození nadměrným teplem. Dále hlásí obsluze výpadek v elektrické síti. Na obojí reaguje vypnutím experimentální aparatury a spuštěním nouzového režimu chlazení po nezbytně nutnou dobu. Navíc brání i vytopení laboratoří a přilehlých prostor při přerušení ohebných přívodů vody z vodního řádu.

Zabezpečovací zařízení chladicího systému experimentálních aparatur je znázorněno schematicky na obr. 1, obr. 2 je příklad provedení sondy v tělese zpětného ventilu v poloze otevřeného zpětného ventilu, obr. 3 je též příklad v poloze uzavřeného zpětného ventilu, obr. 4 je typické liniové schéma elektrické části zabezpečovacího zařízení pro přístroje napájené z jednofázové sítě, obr. 5 je obdobný příklad pro napájení přístrojů ze třífázové sítě, obr. 6 je příklad zapojení obvodu indikace a obr. 7 je zjednodušené schéma instalace pro případ, že není požadováno nouzové chlazení experimentální aparatury po jejím vypnutí.

Na obr. 1 je přívod 1 vodovodního řádu zakončen prvním uzavíracím ventilem 2. Za ním následuje regulátor tlaku 3, za kterým je

první elektromagnetický ventil 4. Všechny uvedené přístroje jsou spojeny druhým pevným přívodem 5, za kterým následuje ohebný přívod 7. Ten je připojen ke zpětnému ventilu 8 se sondou 10. Do zpětného ventilu 8 ústí také pevný vývod 9 z rezervoáru 12. V pevném vývodu 9 je na vhodném místě vestavěn druhý elektromagnetický ventil 11. Těleso zpětného ventilu 8, připojené k chladiči 13 experimentální aparatury 14 prvním pevným přívodem 5, s výhodou tvoří nosnou část sondy 10. Vývod chladiče 13 a přepadová trubka rezervoáru 12 ústí do odpadního potrubí 15. Voda z vodního řádu se přivádí do rezervoáru 12 otevřením třetího uzavíracího ventilu 21. Z rezervoáru 12 lze vodu vypustit do odpadního potrubí 15 rovněž druhým uzavíracím ventilem 16. Výstup a sondy 10 je připojen ke vstupu b obvodu indikace 17 se světelným indikátorem. Na obr. 2 je znázorněna jedna z variant skutečného provedení sondy 10, uložené v tělese a zpětného ventilu 8. Zpětný ventil 8 má kuličku e v poloze, umožňující průtok vody z vodního řádu do dutiny d tělesa a zpětného ventilu 8. Zde protéká kolem sondy 10 a dále prvním pevným přívodem 5 do chladiče 13. Kuličkou e je uzavřen výtok z pevného vývodu 9 rezervoáru 12, kterým voda ^{ne}protéká, neboť druhý elektromagnetický ventil 11 je uzavřen. Jestliže dojde k porušení dodávky vody z vodního řádu nebo k přerušení ohebného přívodu 7, voda z dutiny d vteče do chladiče 13 a dále do odpadního potrubí 15. Nová již dovnitř nevtéká. Sonda 10 reaguje na tento stav a obvod indikace 17 jej oznámí a zabezpečí i uzavření prvního elektromagnetického ventilu 4 v druhém pevném přívodu 6, čímž se zamezí případnému vytopení laboratoře. Druhý elektromagnetický ventil 11 se ale ihned otevírá a tlakem vody z rezervoáru se kulička e zpětného ventilu 8 přesune do druhé krajní polohy, uvedené na obr. 3. Voda z rezervoáru 12 teče tedy přes pevný vývod 9 a druhý elektromagnetický ventil 11 do tělesa a zpětného ventilu 8, dutinou d kolem sondy 10 prvním pevným přívodem 5 do chladiče 13 a odpadního potrubí 15. Zabezpečuje tak chlazení již vypnuté experimentální aparatury po nezbytně nutnou dobu. Na obr. 4 je sonda 10 svým výstupem a spojena se vstupem b obvodu indikace 17. Obvod indikace 17 je připojen k prvnímu výkonovému spínači 18 prvního elektromagnetického ventilu 4 i ke druhému výkonovému spínači 19 druhého elektromagnetického ventilu 11. Také je připojen ke třetímu výkonovému spínači 20, zapojenému v přívodu elektrické energie k experimentální aparatuře 14.

V daném případě jsou výkonové spínače představované třemi silovými kontakty relé 22. Je však možno použít i polovodičových spínačů. První výkonový spínač 18 připojuje proud do prvního elektromagnetického ventilu 4 v případě, že sonda 10 hlásí přítomnost vody v dutině d tělesa c zpětného ventilu 8, tedy za ohebným přívodem 7. První elektromagnetický ventil 4 se přivedením proudu otevírá. Aby bylo možno vůbec chladicí okruh otevřít, lze krátkodobě přivést proud do prvního elektromagnetického ventilu 4 tlačítkem, které je součástí obvodu indikace 17. Proud do druhého elektromagnetického ventilu 11 se přivádí přes druhý výkonový spínač 19, ale funkce ventilu je opačná. Při převedení proudu se druhý elektromagnetický ventil 11 uzavírá a umožňuje tak následné naplnění rezervoáru 12 vodou. Přes třetí výkonový spínač 20 se přivádí proud do zásuvky 23, v níž je připojen napájecí kabel experimentální aparatury. Je-li experimentální aparatura napájena ze třífázové sítě a má-li větší příkon, je výhodné třetím výkonovým spínačem 20 ovládat cívku stykače 24, jehož kontakty připojují třífázovou síť k zásuvce 23, jak je znázorněno na obr. 5. Na obr. 6 je příklad zapojení obvodu indikace 17. Přes pracovní odpor R2, přechod mezi emitorem a bází tranzistoru T1 a odpor R1 prochází sondou 10 malý proud v případě, že je mezi elektrodou A a tělesem B sondy 10 vodivá kapalina. Tranzistor T1 je otevřen a obvodem kolektoru teče proud přes odpor R3 a luminiscenční diodu SD, která se rozsvítí. Tím je signalizováno, že je v přívodním potrubí k chladiči 13 dostatek vody. Nyní obsluha pomocí tlačítka S přes diodu D2 a paralelní kombinaci odporu R4 a kondenzátoru C1 přivede kladné napětí na bází tranzistoru T2. Tranzistor T2 se otvírá a kontakty relé B1 spínají. Relé B1 je s výhodou miniaturní, s kontakty uloženými v plynné atmosféře. Přes kontakt 1B1 a diodu D1 se přivádí kladné napětí z kolektorového obvodu tranzistoru T1 na bází tranzistoru T2 i po uvolnění tlačítka S. Dioda D1 je oddělovací. Dioda D3 chrání tranzistor T2 před vlivem přepětí při spínání indukivní zátěže, cívky relé B1. Kontakty 3B1 a případně i 5B1 lze použít pro ovládání výkonových spínačů, případnou signalizaci a podobně. Obvod indikace 17 obsahuje i napáječ, sestávající z transformátoru TR1, usměrňovače U a filtračního kondenzátoru C2. Na obr. 7 je uveden jeden z příkladů zjednodušeného schematu instalace, společné pro dvě experimentální aparatury 14,

v případě, že není požadováno nouzové chlazení. Proto odpadá celá řada součástí a jádrem zařízení zůstává sonda 10 se zpětným ventilem 8, zařazená v prvním pevném přívodu 5 k chladiči 13 každé z experimentálních aparatur 14. Každá sonda 10 je spojena s vlastním obvodem indikace 17. Výkonové spínače pak jsou ovládány v závislosti na stavu obou sond 10, neboť celý chladičský okruh je zapojen v sérii. Obdobných možností je celá řada. Hlavní zásadou pro jejich aplikaci je to, že každý pevný přívod ze strany vodního řádu je zakončen elektromagnetickým ventilem a ze strany chladiče zpětným ventilem, za kterým je umístěna sonda 10 přítomnosti chladičské kapaliny. Tak je možno zabránit jak poškození, experimentálních aparatur, tak i vytopení laboratoří vodou. Pro nevodivé chladičské kapaliny lze použít sondy, pracující na principu snímání změny tlaku v dutině d tělesa a zpětného ventilu 8. Funkce zařízení je následující; chce-li obsluha spustit experimentální aparaturu 14 musí nejprve zabezpečit její chlazení, a to z přívodu vodovodního řádu 1 po otevření prvního uzavíracího ventilu 2. Poté krátkým stiskem tlačítka S v obvodu indikace 17, popsaného na obr. 6, otevře první elektromagnetický ventil 4, přičemž se současně uzavírá druhý elektromagnetický ventil 11. Voda prochází ohebným přívodem 7 až do dutiny d tělesa a zpětného ventilu 8 a dále prvním pevným přívodem 5 do chladiče 13. Sonda 10 reaguje na přítomnost vody a luminiscenční dioda SD v obvodu indikace 17 se rozsvítí. Poté je možno uvolnit tlačítko S a obsluha může otevřít třetí uzavírací ventil 21, kterým naplní rezervoár 12 vodou. Třetí uzavírací ventil 21 je pak třeba ručně uzavřít, než se obsluha vzdálí. Při opomenutí voda přetéká odpadním potrubím 15 rovnou do odpadu, ale funkce zařízení není nijak narušena. Při přerušení dodávky vody z vodního řádu reaguje sonda 10 na tento stav a v obvodu indikace 17 zhasne luminiscenční dioda SD. Současně první výkonový spínač 18 vypíná první elektromagnetický ventil 4, který se uzavírá. Druhý výkonový spínač 19 vypíná druhý elektromagnetický ventil 11, který se otvírá a třetí výkonový spínač 20 vypíná samotnou experimentální aparaturu 14. Vodou z rezervoáru 12 je zabezpečeno chlazení po nezbytně nutnou dobu. Po obnovení dodávky vody je třeba ručně tlačítkem S opět spustit zařízení, jak již bylo popsáno a třetím uzavíracím ventilem 21 obnovit náplň vody v rezervoáru 12. Obdobný stav nastává i při pře-

rušení ohebného přívodu 7. Přitom uzavřený první elektromagnetický ventil 4 brání vytopení laboratoře vodou z vodního řádu a uzavřený zpětný ventil 8 vodou z rezervoáru 12. Při přerušení dodávky elektrického proudu zařízení reaguje stejně, ale při akčním zásahu se neuplatňuje sonda 10, nýbrž přímo vypínající první výkonový spínač 18, druhý výkonový spínač 19 a třetí výkonový spínač 20. Aby bylo možno stanovit čas vypnutí experimentální aparatury 14 je možno k obvodu indikace 17 připojit hodiny, které se v okamžiku poruchy zastaví.

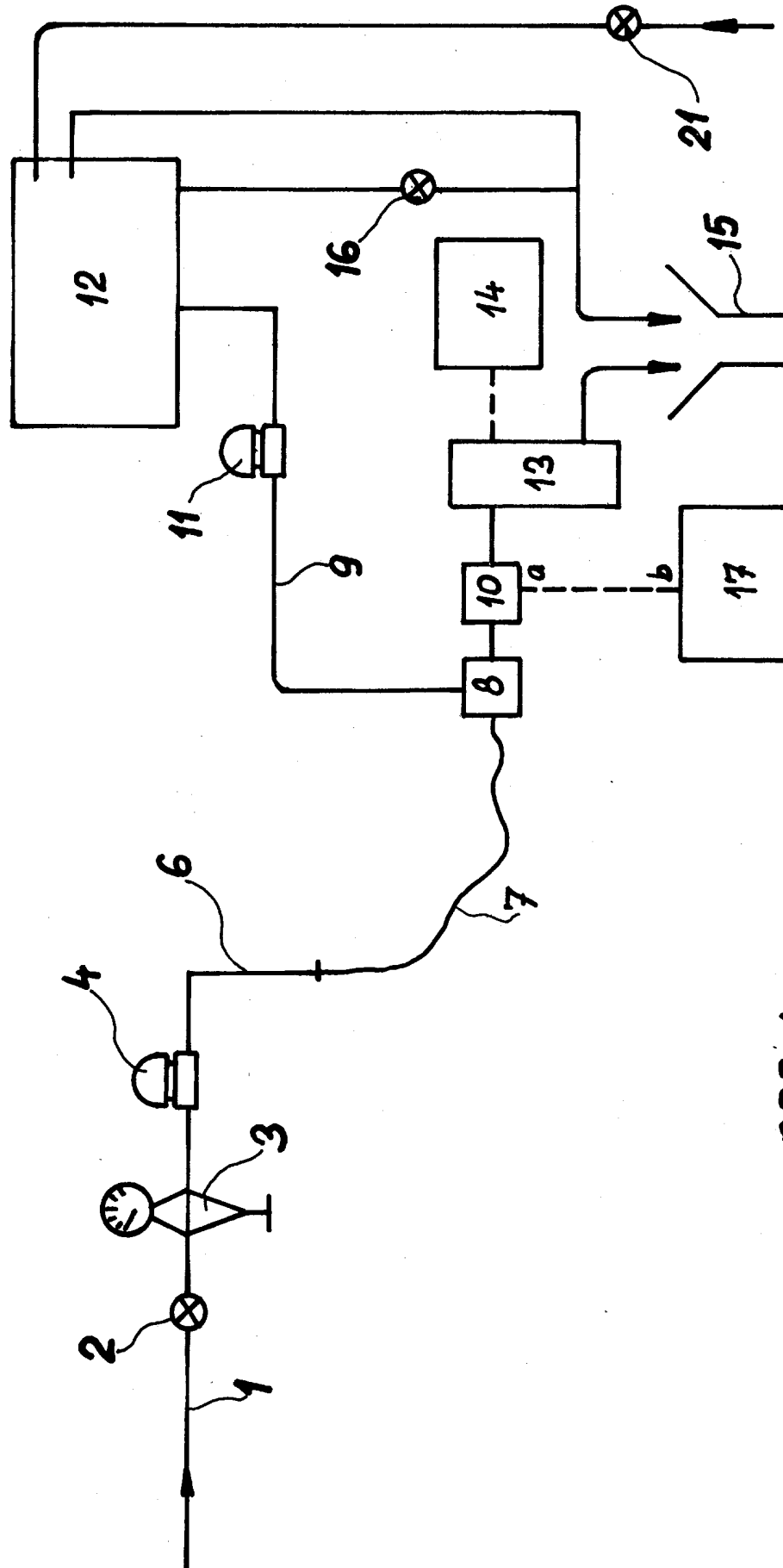
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

230 755

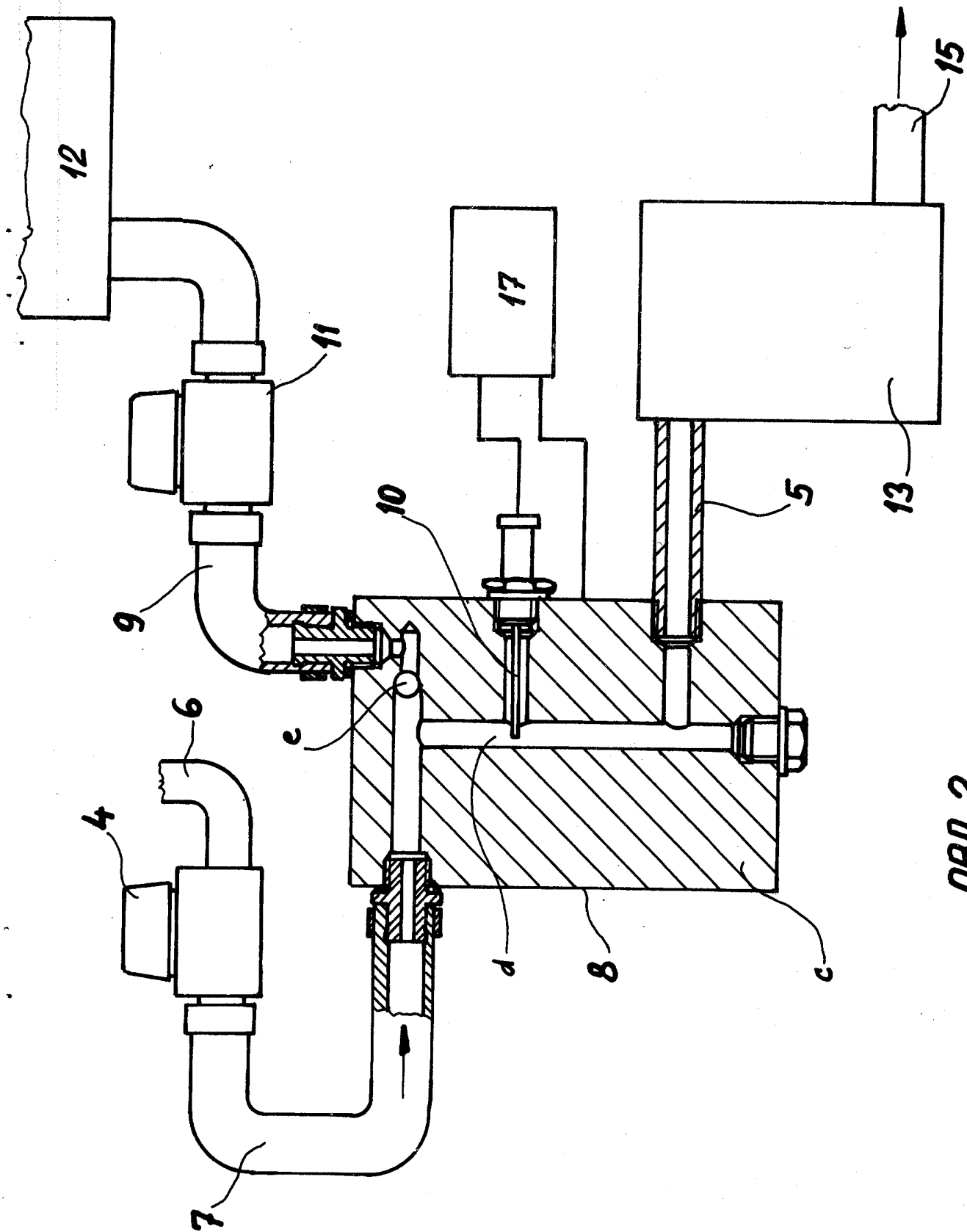
1. Zabezpečovací zařízení chladicího systému experimentálních aparatur, sestávající ze dvou elektromagnetických ventilů, zpětného ventilu, rezervoáru chladicí kapaliny a sondy přítomnosti kapaliny s obvodem indikace, vyznačené tím, že v prvním pevném přívodu (5) chladiče (13) experimentální aparatury (14) je za zpětným ventilem (8) vestavěna sonda (10) přítomnosti kapaliny, mající na svém výstupu (a) obvod indikace (17) a do zpětného ventilu (8) ústí zepevný vývod (9) chladicí kapaliny z rezervoáru (12), přičemž v druhém pevném přívodu (6) chladicí kapaliny je zařazen první elektromagnetický ventil (4), kdežto druhý elektromagnetický ventil (11) je v pevném vývodu (9) z rezervoáru (12) chladicí kapaliny.

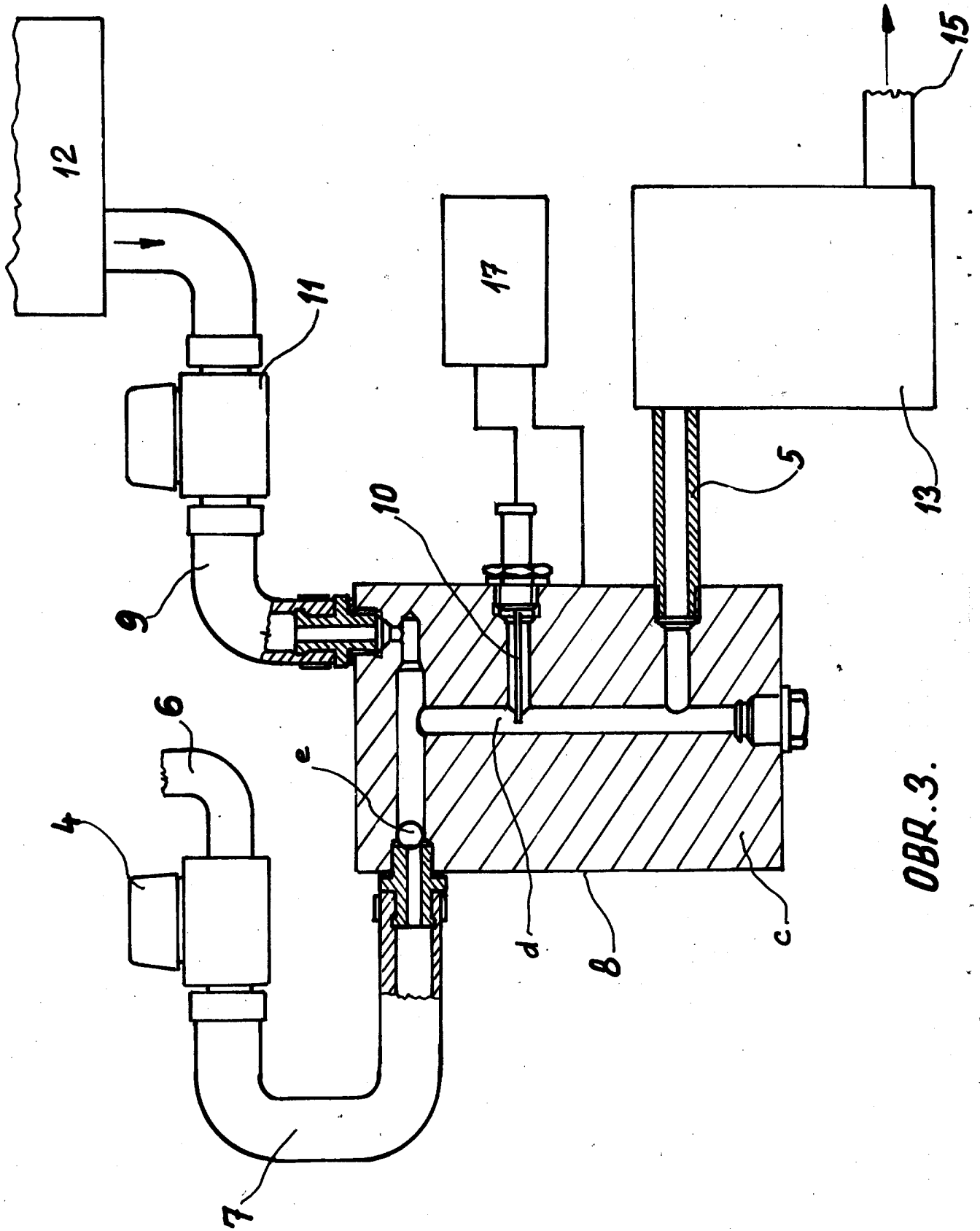
2. Zabezpečovací zařízení chladicího systému experimentálních aparatur podle bodu 1, vyznačené tím, že výstup (a) sondy (10) je připojen ke vstupu (b) obvodu indikace (17), spojeného s prvním výkonovým spínačem (18) prvního elektromagnetického ventilu (4), s druhým výkonovým spínačem (19) druhého elektromagnetického ventilu (11) a se třetím výkonovým spínačem (20) experimentální aparatury (14).

7 výkresů

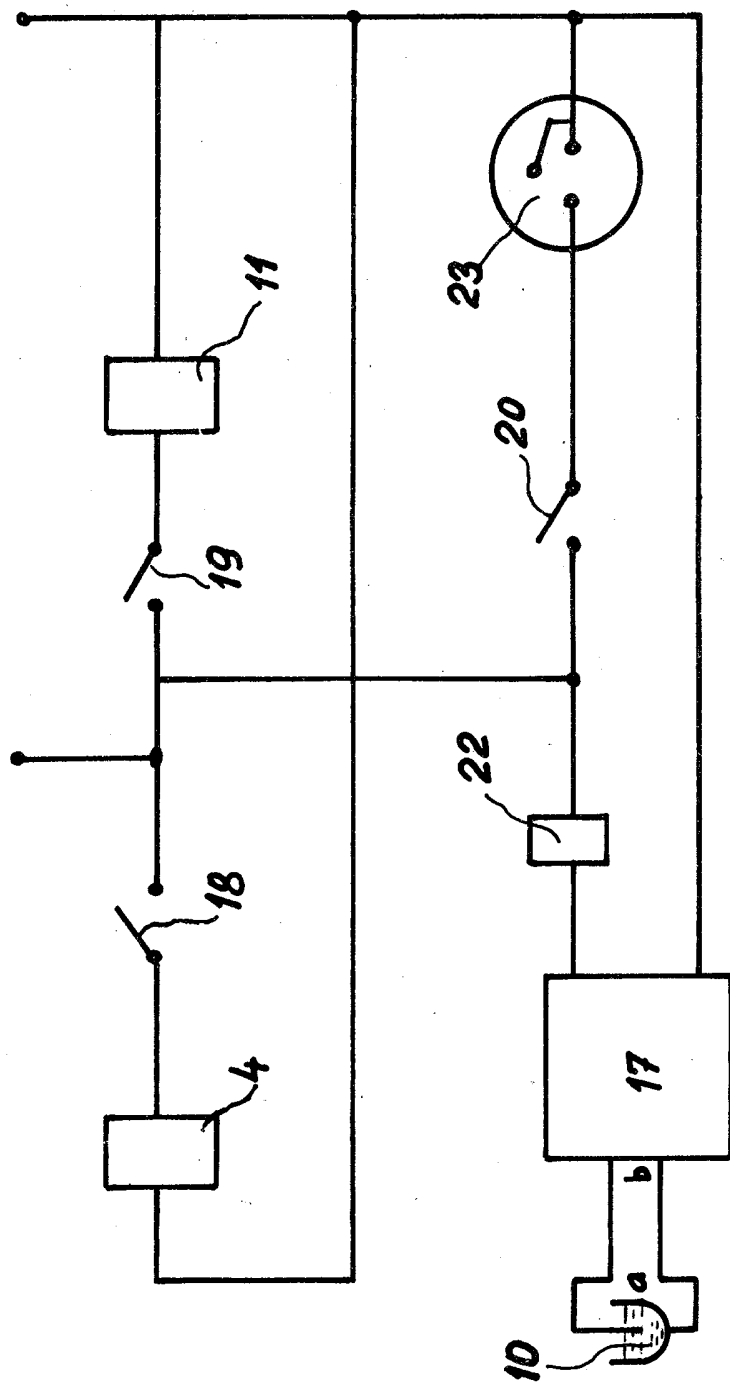


OBR. 1.

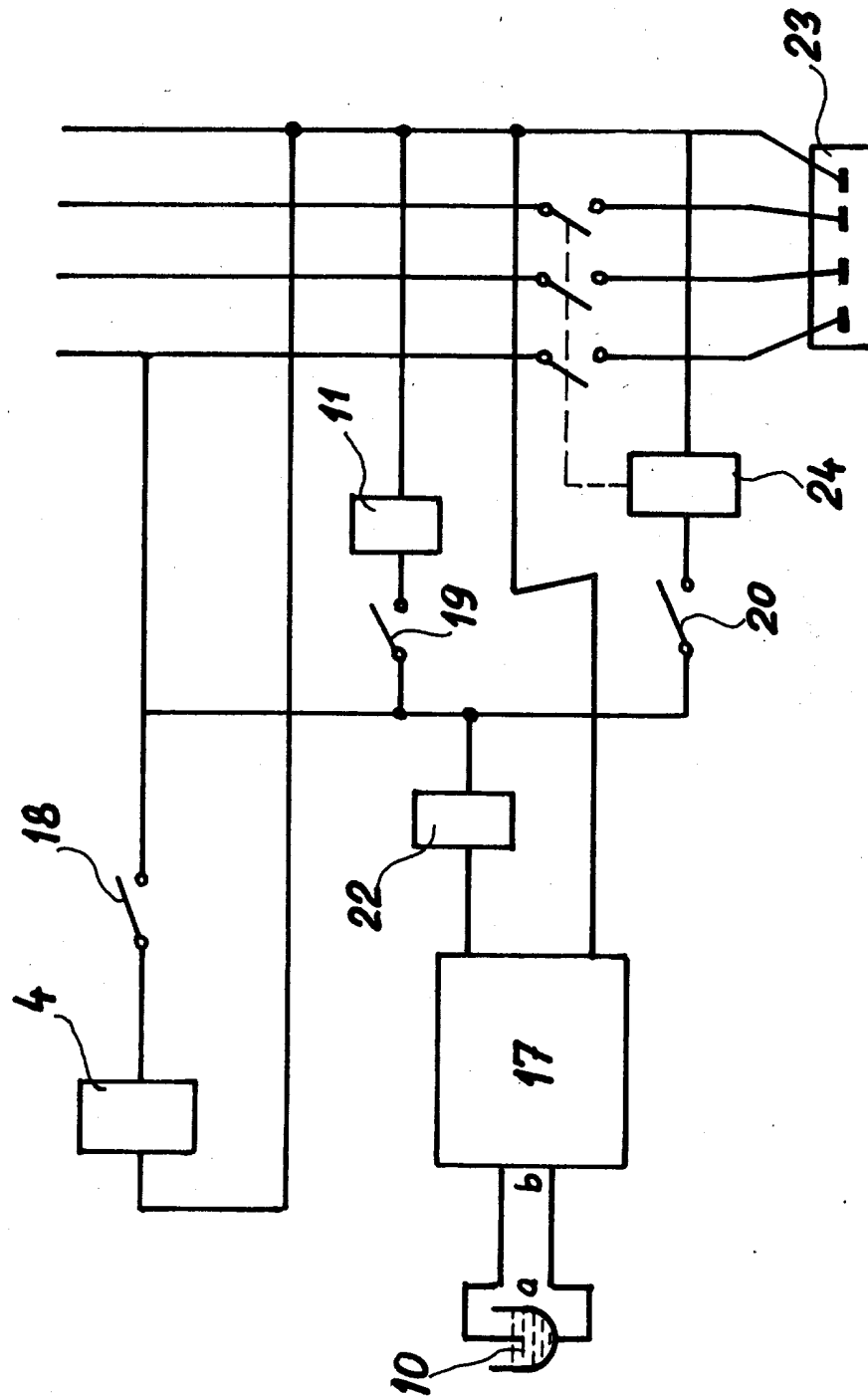




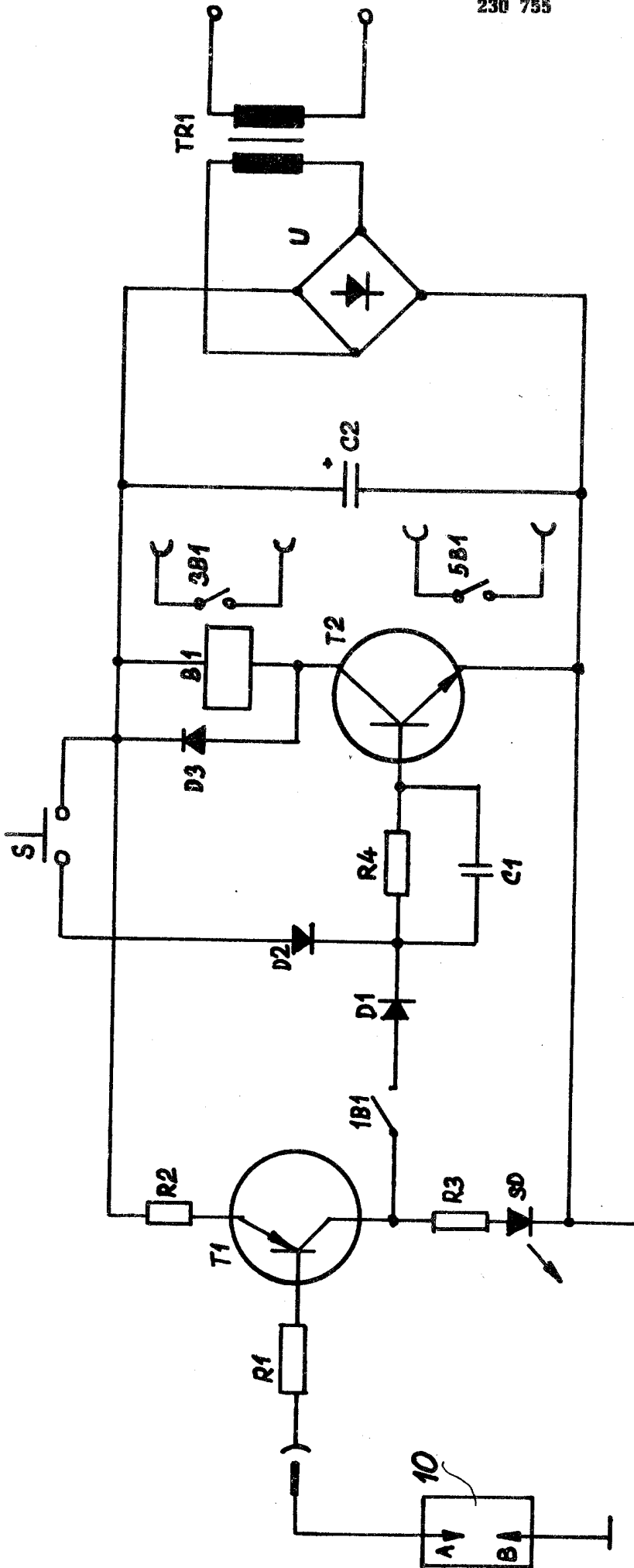
OBR. 3.



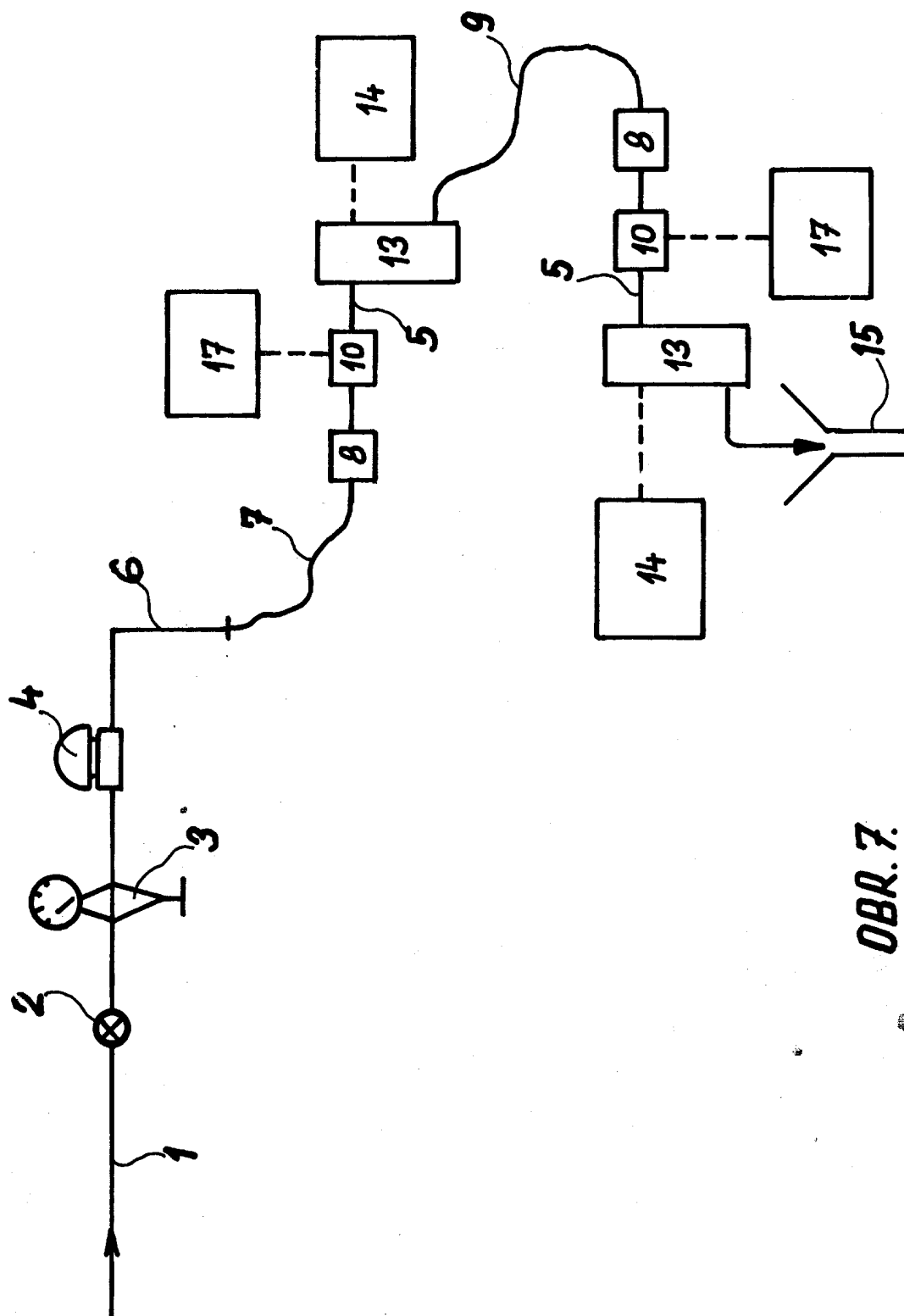
OBR. 4.



OBR. 5.



OBR.6.



OBR. 7.