



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

235324

(11) (B2)

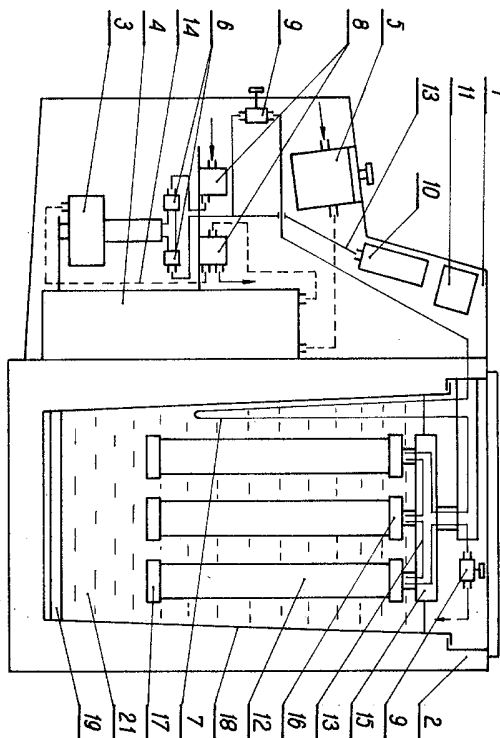
(51) Int. Cl.³
G 01 N 3/12

- (22) Přihlášeno 06 06 83
(21) (PV 4071-83)
(32) (31)(33) Právo přednosti od 15 06 82
(P-236919) Polská lidová republika
(40) Zveřejněno 31 08 84
(45) Vydáno 15 01 87

- (72) Autor vynálezu FRIEDRICH PAWEŁ ing., PLACZEK WIESŁAW ing., MYNARZ LESZEK ing.,
TARASIUK TADEUSZ, VARŠAVA (PLR)
(73) Majitel patentu INSTYTUT CHEMII PRZEMYSŁOWEJ, VARŠAVA (PLR)

(54) Zařízení pro zkoušení pevnosti trubek z plastické hmoty tlakem vody

Zařízení podle vynálezu sestává ze dvou systémů, to je ohřívacího systému a pneumaticko-hydraulického systému. Ohřívací systém zajišťuje teplotu zkoušeného vzorku a je opatřen ohřívací komorou, elektrickými topnými prvky, nosnými rameny pro zkoušená tělesa ponořená do ohřívacího prostředí a případně i přípojkami pro připojení zkoušených těles za sebou. Pneumaticko-hydraulický systém vytváří a kontroluje tlak uvnitř zkoušených těles. Podle vynálezu je základní částí pneumatickohydraulického systému tlakový měnič s diferenciálním pístem, který je svým menším průměrem spojen jednak přes zpětný ventil, kontrolní manometr a kontaktní manometr, ruční ventil a ohříváč se zkoušeným tělesem v ohřívací komoře, a jednak přes druhý zpětný ventil s vodovodní sítí. Větší průměr diferenciálního pístu je spojen přes druhý elektromagnetický ventil, vyrovnávací nádrž a reduktor plynu se sítí pro dávku tlakového vzduchu.



Vynález se týká zařízení pro zkoušení pevnosti trubek z plastické hmoty tlakem vody sestávající ze dvou základních systémů, a to jednak z ohřívacího systému, zajišťujícího konstantní teplotu zkoušeného vzorku, který je opatřen tepelně stabilizující ohřívací komorou s kapalným ohřívacím prostředím, například vodou, pomocnými prvky, jako elektrickými topnými prvky, nosnými rameny pro zkoušená tělesa, ponořená do ohřívacího prostředí, přípojkami pro připojení zkoušených těles za sebou apod., a jednak alespoň jedním pneumaticko-hydraulickým systémem pro vytváření a kontrolu tlaku uvnitř zkoušených těles.

Účelem pevnostních zkoušek trubek z plastické hmoty je stanovení užitečných parametrů těchto trubek, to je zjištění přípustné teploty, tlaku a pracovní životnosti.

Až dosud známé metody pro stanovení těchto parametrů spočívají v provádění tlakových zkoušek. K tomu účelu jsou potřebná příslušná zařízení, která provedení takových zkoušek umožňují. Aby bylo možné provádět v takových zařízeních příslušné zkoušky, je třeba zajistit konstantní tlak uvnitř zkoušeného tělesa, například jeho naplněním vodou, přičemž je třeba zachovat určitou přesnost, zpravidla $\pm 2\%$, dále konstantní teplotu s tolerancí $\pm 1\%$, jakož i možnost registrovat dobu trvání zkoušky.

Tak například zařízení pro zkoušení pevnosti trubek známé z polského patentového spisu č. 89 754 sestává ze dvou základních částí, a to jednak z ohřívacího systému, který zajišťuje konstantní teplotu zkoušeného tělesa v průběhu zkoušky, a jednak hydraulického systému, který ovládá od vzdušnění zkoušeného tělesa, jeho naplnění vodou o určité teplotě a vytváření a udržování požadovaného tlaku uvnitř zkoušeného tělesa až do jeho prasknutí. Ohřívací systém je zpravidla vytvořen jako tepelně stabilizovaná komora naplněná kapalinou, do které se vkládají zkoušená tělesa samostatně nebo zavěšená v držácích. Zkoušená tělesa se potom ohřívají buď přímo nebo nepřímo prostřednictvím ohřívacího prostředí. Známé hydraulické systémy, které se používají v takových zařízeních, obsahují jako hlavní díly speciální plynohydraulické tlakové akumulátory, nebo vodní tlaková čerpadla, jako jsou známá například z nabídek firem Durepipe, Rakousko nebo Institutu für Prüftechnik, Mnichov, NSR.

Výše uvedená technická řešení však mají určité nedostatky. Každé z nich vyžaduje použití tlakových nádrží, což představuje, a to zejména při použití vyšších tlaků, určité nebezpečí. Tlak v hydraulickém systému bez tlakového čerpadla musí být periodicky ručně doplňován z vnějšího zdroje tlaku, například z tlakové lahve, což značně zatěžuje obsluhu a což je ještě důležitější, často činí zcela nemožným dodržet požadovanou přesnost tlaku s tolerancí $\pm 2\%$. Překročení této tolerance má stejný význam jako přerušení zkoušky, protože to znamená, že je třeba zkoušku znovu opakovat.

Hydraulický systém, který používá tlakové čerpadlo, se vyznačuje velkými rozměry, složitým ovládacím systémem, vysokými vlastními náklady a nutností používat hydraulické kompensátory proti rázovému nárůstu tlaku, které vzniká při zapojení čerpadla. Ovládání a kontrola se týká zejména skutečného tlaku, to znamená tlaku vody, který velmi často dosahuje vysokých hodnot, to je 8 MPa a více.

Výše uvedené technické potíže jsou odstraňovány zařízením pro zkoušení trubek z plastické hmoty podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že pneumaticko-hydraulický systém, opatřený případně přípojkou a spojený s ohřívací komorou má jako základní část pneumaticko-hydraulický tlakový měnič, jehož píst menšího průměru je na své jedné straně upraven pro spojení přes zpětný ventil, manometry, například kontrolní manometr a kontaktní manometr, ventily a ohříváč se zkoušeným tělesem v ohřívací komoře a na své druhé straně je přes druhý zpětný ventil a ventil, například elektromagnetický ventil, spojen s vodní sítí, a jehož píst většího průměru je spojen přes druhý, například elektromagnetický ventil, vyrovnávací nádrž a reduktor plynu se sítí pro dávku plynu, například vzduchu.

Dík tomuto řešení lze požadovaného zkušební tlaku dosáhnout měkce a s požadovanou přesností a udržovat jej po libovolnou dobu. Změnou tvaru způsobované ztráty prostředí ve zkoušených tělesech se přitom doplňují, aniž by bylo třeba měnit seřizený tlak, a v okamžiku prasknutí zkoušeného tělesa se celý systém vypne.

Malé rozměry hydraulického systému umožňují mimoto vybavit každé jednotlivé místo měření nezávislým systémem, což umožňuje provádět současně několik zkoušek s různým zatížením.

Ve srovnání s dosud známými systémy umožňuje hydraulický systém podle tohoto vynálezu obsluhovat všechna za sebou zapojená zkoušená tělesa nebo může mít každé zkoušené těleso svůj vlastní hydraulický systém, což umožňuje použití libovolně zvolených zkušebních podmínek v různých místech měření. U zařízení podle tohoto vynálezu také není třeba regulovat vysoký tlak vody, ale pouze tlak plynu v oblasti od 0 až 0,25 MPa. Tlak vstupujícího vzduchu může mít hodnotu 0,3 až 1,0 MPa, to znamená, že zařízení lze napájet ze sítě tlakového vzduchu závodu nebo přenosným vzduchovým kompresorem.

Zařízení podle tohoto vynálezu je dále podrobněji popsáno na příkladu provedení ve spojení s výkresovou částí, kde obr. 1 představuje schéma zapojení zkoušeného tělesa v ohřívací komoře s pneumaticko-hydraulickým systémem a obr. 2 příčný řez zařízením podle vynálezu.

Zařízení sestává z ohřívací komory 2 a hydraulického systému 1, který je upevněn na ohřívací komoře 2. Ohřívací komora 2 je tvořena vanou 18, naplněnou prostředím 21, výhodně vodou, ve které jsou ponořena zkoušená tělesa 12; přičemž počet zkoušených těles 12 závisí na průměru trubek. Ohřívací komora 2 je opatřena elektrickými topnými prvky 19 a konstantní teplota vody v rozmezí od pokojové teploty až do 95 °C se udržuje na výkrese neznázorněným přídavně do ohřívací komory 2 namontovaným a s teplotním čidlem spřaženým tepelným regulátorem. Ohřívací komora 2 je opatřena také nosnými rameny pro zavěšení zkoušených těles 12, která se ponořují přímo do prostředí 21, a případně také přípojkami 15, které umožňují zapojení zkoušených těles 12 za sebou. Každé ze zkoušených těles 12 ve vaně 18 je spojeno se samostatným hydraulickým systémem 1, přičemž v případě zapojení zkoušených těles 12 za sebou jsou spojena všechna s jedním hydraulickým systémem 1. V ohřívací komoře 2 je zamontován ohříváč 7, který umožňuje přivádět vodu do zkoušených těles 12 s takovou teplotou vody, která je blízká teplotě zkoušených těles 12, čímž se podstatně zkracuje doba nutná pro vytváření zkoušených podmínek.

Integrovaná část hydraulického systému 1 je pneumaticko-hydraulický multiplikátor 3, který má převodový poměr 1 : 10 a podle potřeby až 1 : 50. Multiplikátor 3 ovládá od-vzdušňování zkoušených těles 12, jejich plnění vodou, zatěžování požadovaným tlakem, udržování tohoto tlaku a odpojení hydraulického systému v okamžiku prasknutí zkoušeného tělesa 12. Multiplikátor 3 je vybaven na výkresech nezakresleným systémem koncových spínačů, které jsou ovládány koncovými polohami pístů multiplikátoru 3. Píst multiplikátoru 3 menšího průměru je na jedné straně připojen k systému 14 nízkotlakého potrubí, ke zpětnému ventilu 6, k elektromagnetickému ventilu 8 a k vodní síti. Na druhé straně je píst menšího průměru multiplikátoru 3 spojen se systémem 13 vysokotlakého potrubí, s druhým zpětným ventilem 6, s kontrolním manometrem 10, s kontaktním manometrem 20, se dvěma ručně ovládanými ventily 9, s ohříváčem 7 a se zkoušeným tělesem 12.

V okamžiku prasknutí zkoušeného tělesa 12 předává kontaktní manometr 20 do počítadla času 11, které registruje dobu trvání zkoušky.

Píst většího průměru multiplikátoru 3 je spojen v systému 14 nízkotlakého potrubí s druhým elektromagnetickým ventilem 8, s vyrovnávací nádrží 4 nízkého tlaku, s reduktorem 5 plynu a se zdrojem tlakového vzduchu.

Při provádění zkoušky se zařízením podle tohoto vynálezu se v první fázi umístí zkoušená tělesa 12 v ohřívací komoře 2. Potom se zkoušená tělesa 12 odvzdušní a naplní vodou, přičemž voda přicházející z vodovodní sítě protéká přes elektromagnetický ventil 8 a zpětný ventil 6, naplňuje hydraulickou část multiplikátoru 3 potom teče při otevřeném, ručně řízeném ventilu 2 přes zpětný ventil 6 a ohříváč 7 a nakonec naplňuje zkoušené těleso 12, přičemž vzduch z tohoto zkoušeného tělesa 12 je vytlačován přes ručně ovládaný ventil 2. Jakmile začne tímto ventilem 2 protékat voda, uzavře se, čímž se fáze odvzdušňování a plnění ukončí.

Druhá fáze, to znamená vytváření požadovaného tlaku uvnitř zkoušeného tělesa 12, spočívá v dávkování vzduchu o takém tlaku, který je schopen využitím multiplikátorového převodu vytvářet zkušební tlak. Hodnotu tohoto zkušebního tlaku lze odečítat na kontrolním manometru 10. Současně se tímto tlakem zatěžuje zkoušené těleso 12. Hlavní výhoda tohoto systému spočívá v tom, že zkoušené těleso 12 se zatěžuje velmi jemným způsobem, bez rázového nárůstu tlaku, což má u zkoušek tohoto typu velký význam. I když se v průběhu zkoušky deformace a tím i objem zkoušeného tělesa 12 neustále zvětšuje, nemění se tlak, seřízený na určitou hodnotu, po libovolně dlouhou dobu. Systém v zařízení podle vynálezu se vyznačuje tím, že nezávisle na množství vody, která je pod určitým tlakem, může tato voda proniknout do kterékoliv uzavřeného prostoru v jakémkoli libovolném množství, aniž by se změnil nastavený počáteční tlak.

Poslední fáze, to znamená odpojení celého systému v okamžiku prasknutí zkoušeného tělesa 12 se uskuteční předáním impulsu, vytvořeného na kontaktním manometru 20, do elektromagnetického ventilu 8. Elektromagnetické ventily 8 uzavřou přívod vody a vzduchu, čímž se celý hydraulický systém uvede do klidu.

Práci hydraulického systému lze uvádět ručně nebo automaticky. Ručně je ovládán při plnění a odvzdušňování zkoušených těles 12 a při nastavování požadovaného tlaku. Po ukončení těchto operací se přepne systém na systém automatické činnosti. V tomto stádiu se všechny operace, jako je doplňování vody do zkoušených těles 12, zatížených dříve nastaveným tlakem, pohybu multiplikátoru, odvzdušňování multiplikátoru, čerpání dalšího množství vody z vodovodní sítě provádějí automaticky, aniž by se přitom měnil vysoký tlak ve zkoušeném tělese 12.

Rovněž vypínání hydraulického systému se provádí automaticky, jak již bylo výše popsáno. Je třeba zde poznamenat, že vypnutím hydraulického systému jednoho místa měření není v žádném případě nějak narušena práce v jiných místech měření. U příkladu provedení má vana 18 tři místa měření, k nimž jsou zkoušená tělesa 12, upevněná ve speciálních závěrech, to je v horním závěru 16 a ve spodním závěru 17 upevněna. Trubky o velkém průměru se připojují ke každému hydraulickému systému zařízení samostatně. Při zkoušení trubek o menších průměrech lze použít v každém místě měření speciální přípojky 15, umožňující současné zkoušení několika zkoušených těles 12. Tím se podstatně zvyšuje užitná hodnota zařízení, protože většina trubek z plastické hmoty, které se vyrábějí, je menšího průměru. Všechna zkoušená tělesa 12 se připojí za sebou v jednom místě měření prostřednictvím přípojky 15 a zatěžují se shodným vnitřním tlakem.

Jako pevnostní kritérium při tlakovém zkoušení trubek z plastické hmoty se uvažuje časové minium do zničení, to je do roztržení trubky. Pro každý normalisovaný bod je třeba zkoušet alespoň tři vzorky z vyšetřovaného souboru. Pokud je prostřednictvím přípojky 15 spojeno více zkoušených těles 12, je samozřejmé, že pevnostním kritériem pro všechna zkoušená tělesa 12 je doba do prasknutí prvního zkoušeného tělesa 12.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

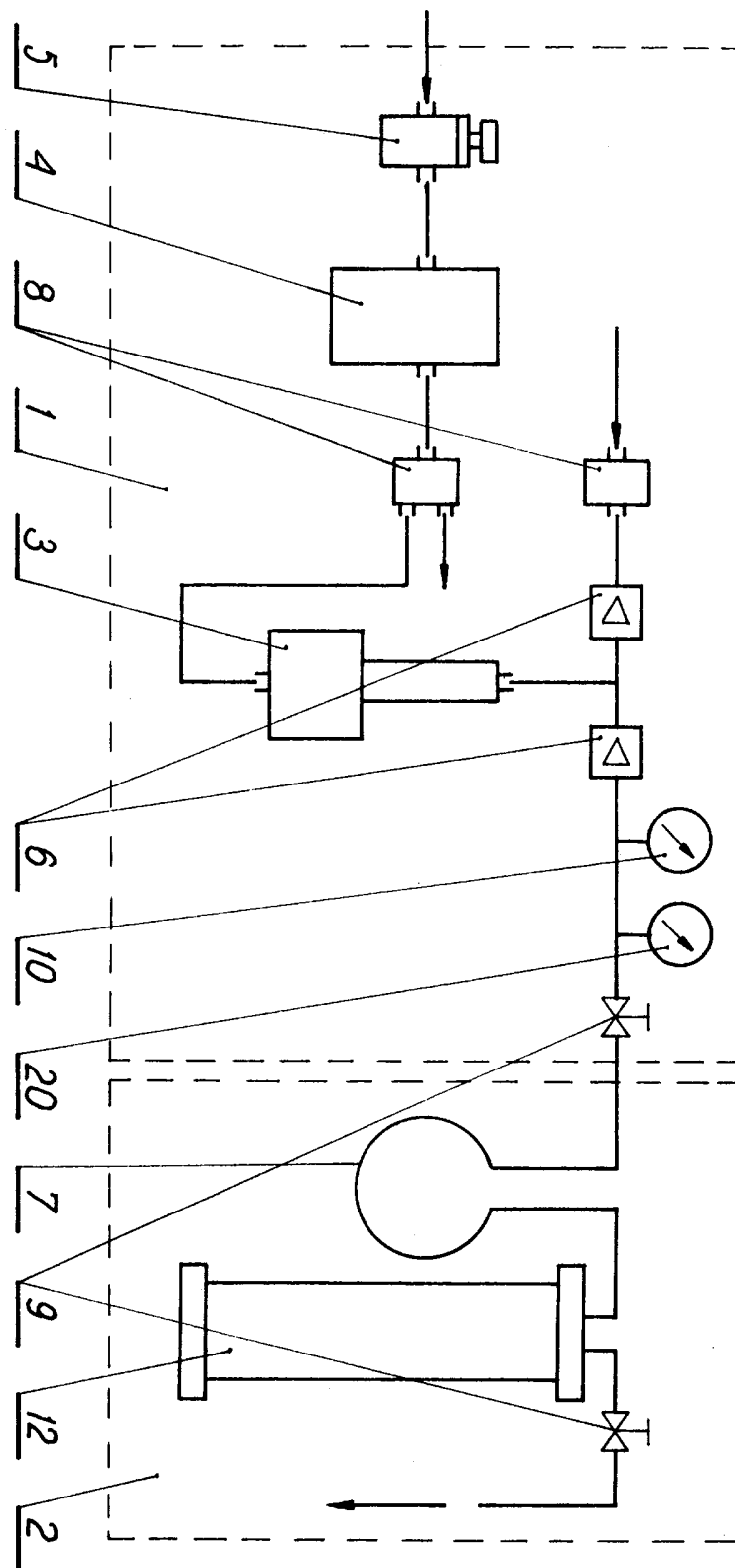
1. Zařízení pro zkoušení pevnosti trubek z plastické hmoty tlakem vody sestávající ze dvou základních systémů, a to jednak z ohřívacího systému, zajišťujícího konstantní teplotu zkoušeného vzorku, který je opatřen tepelně stabilizující ohřívací komorou s kapalným ohřívacím prostředím, například vodou, pomocnými prvky, jako elektrickými topnými prvky, nosnými rameny pro zkoušená tělesa, ponořená do ohřívacího prostředí, přípojkami pro připojení zkoušených těles za sebou apod., a jednak alespoň jedním pneumaticko-hydraulickým systémem pro vytváření a kontrolu tlaku uvnitř zkoušených těles, vyznačené tím, že pneumaticko-hydraulický systém, opatřený případně přípojkou (15) a spojený s ohřívací komorou (2), má jako základní část pneumaticko-hydraulický systém, opatřený případně přípojkou (15) a spojený s ohřívací komorou (2), má jako základní část pneumaticko-hydraulický tlakový měnič, jehož píst menšího průměru je na své jedné straně upraven pro spojení přes zpětný ventil (6), manometry, například kontrolní manometr (10) a kontraktní manometr (20), ventily (9) a ohříváč (7) se zkoušeným tělesem (12) v ohřívací komoře (2) a na své druhé straně je přes druhý zpětný ventil (6) a ventil, například elektromagnetický ventil (8), spojen s vodní sítí, a jehož píst většího průměru je spojen přes druhý, například elektromagnetický ventil (8), vyrovnávací nádrž (4) a reduktor (5) plynu se sítí pro dodávku plynu, například vzduchu.

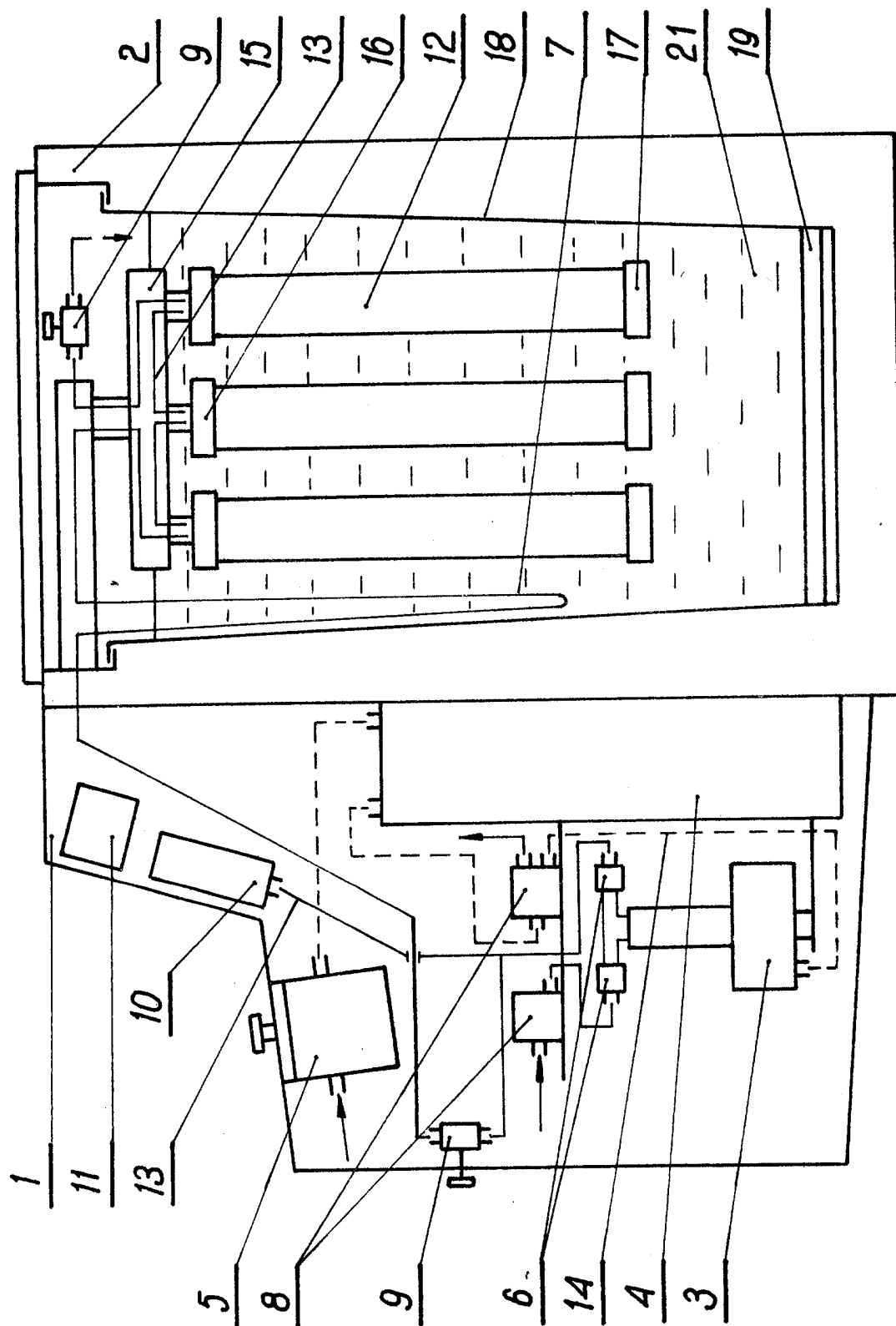
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že ohřívací komora (2) je vybavena ohříváčem (7) upraveným pro spojení se zkoušeným tělesem (12) a zapojeným do vodního okruhu zkoušeného tělesa (12).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že pneumaticko-hydraulický tlakový měnič má převodový poměr 1 : 10 až 1 : 50.

2 výkresy

235324





obr.2