



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

200 940

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 12 78
(21) PV 8736-78

(51) Int. Cl. F 25 B 19/00

(40) Zveřejněno 31 01 80
(45) Vydáno 01 02 83

(75) JANDA JIŘÍ ing.,
Autor vynálezu ŽABKA LUDMÍR,
VRÁNA JAN a
SOUČEK JIŘÍ ing., PRAHA

(54) Chladicí zařízení

1

Vynález se týká chladicího zařízení, zejména pro chlazení zkoušeného vzorku ve zkušebním stroji.

Je známa celá řada chladicích zařízení pro ochlazování zkoušených vzorků. Jedna skupina chladicích zařízení využívá známého fyzikálního poznatku, že teplota tání nebo varu látek je konstantní. Chlazený zkoušený vzorek se tedy uloží do lázně s tající nebo vřící látkou, například do dusíku. Nevýhodou zařízení využívajících tohoto poznatku je, že umožňují ochlazení zkoušeného vzorku pouze na konstantní teplotu shodnou s teplotou tající nebo vřící látky, do níž je zkoušený vzorek uložen. U druhé skupiny chladicích zařízení se zkoušený vzorek ofukuje ochlazenými parami skapalného plynu, například dusíku. Změnou intenzity ofukování se docílí různé teploty zkoušeného vzorku. Pro udržení konstantní teploty je chladicí zařízení vybaveno regulátorem, který řídí průtokové množství par. Tato chladicí zařízení však pracují s nízkou účinností a jejich provoz je nespolehlivý.

Uvedené nevýhody odstraňuje chladicí zařízení podle vynálezu, zejména použitelné pro chlazení zkoušeného vzorku ve zkušebním stroji, sestávající ze zdroje kapalného plynu, například dusíku, připojeného nejméně k jednomu výparníku umístěnému ve vnitřním prostoru, který je obklopen teplo izolujícím pláštěm. Jeho podstata spočívá v tom, že

zdroj kapalného plynu je tvořen zásobní nádobou, která je s výparníkem spojena prvním výstupním potrubím, jehož konec, zasahující k rovině minimální hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě, je opatřen elektromagnetickým dávkovacím ventilem elektricky vodivě připojeným k regulátoru, s nímž je elektricky vodivě spojeno čidlo sestávající z kompenzačního zařízení a z termoelektrického článku, který je zaveden do vnitřního prostoru teplo izolujícího pláště, a od výparníku je vyvedeno druhé výstupní potrubí procházející teplo izolujícím pláštěm.

Výhody chladicího zařízení podle vynálezu spočívají v tom, že lze nastavit na jeho regulátoru požadovanou chladicí teplotu v rozmezí od 0 °C až do teploty, odpovídající téměř teplotě přechodu kapalného plynu, například dusíku, v jeho páry. Tato požadovaná, předem nastavená teplota je chladicím zařízením podle vynálezu přesně konstantně dodržována ve vnitřním prostoru teplo izolujícího pláště bez vlivu kolísavé teploty vnější atmosféry obklopující teplo izolující plášť, čemuž účinně napomáhá kompenzační zařízení.

Pro dokonalejší odpařování kapalného plynu a pro stejnoměrné rozložení teploty na chlazeném zkoušeném vzorku je výhodné, když se podle druhého znaku vynálezu ve vnitřním prostoru umístí dva výparníky, které se přisadí k upínacím čelistem zkoušeného vzorku ve zkušební stroji, a každý z výparníků je opatřen svým druhým výstupním potrubím, z nichž alespoň jedno je vně teplo izolujícího pláště opatřeno výstupním odporem.

Výhody tohoto znaku tkví též v tom, že k odpařování dochází přímo na čelistech se vzorkem, čímž se využívá jak výparného tepla kapalného plynu, tak i měrného tepla jeho par, a tím se zvýší účinnost chladičního zařízení podle vynálezu.

Je také výhodné, když se chladicí zařízení podle třetího znaku vynálezu opatří signalizací minimálního a maximálního stavu kapalného plynu, jejíž podstata spočívá v tom, že v zásobní nádobě je v rovině minimální hladiny kapalného plynu umístěn první snímač minimální hladiny kapalného plynu a v rovině maximální hladiny kapalného plynu je umístěn snímač maximální hladiny kapalného plynu, které jsou oba připojeny k řídicímu a indikačnímu přístroji.

Pro bezpečné a účinné doplňování zdroje kapalného plynu i za chodu chladičního zařízení podle vynálezu je výhodné, když se podle čtvrtého znaku vynálezu zásobní nádoba opatří vstupním potrubím, jehož konec, zavedený do zásobní nádoby a zasahující k rovině maximální hladiny kapalného plynu, je vybaven zpětným ventilem. Druhý konec, vyvedený ze zásobní nádoby, je rozebíratelně připojen k vnějšímu konci třetího výstupního potrubí, jehož druhý konec je zaveden do přepravní nádoby k rovině minimální hladiny kapalného plynu, u níž je umístěn jednak druhý snímač minimální hladiny kapalného plynu elektricky vodivě připojený k řídicímu a indikačnímu přístroji, jednak topné těleso rovněž elektricky vodivě připojené k řídicímu a indikačnímu přístroji.

Aby bylo možno kontrolovat tlak kapalného plynu a zajistit, aby nedošlo k nežádoucímu přetlaku ve zdroji kapalného plynu, je výhodné, když se podle pátého znaku vynálezu použije trubka, která se jedním koncem zasune do zásobní nádoby nad rovinu ma-

ximální hladiny kapalného plynu. Ke druhému konci trubky, vystupujícímu ze zásobní nádoby, jsou paralelně připojeny první tlaková pojistka, manometr, přepouštěcí ventil a první vypouštěcí ventil.

Aby nedošlo k nežádoucímu přetlaku v přepravní nádobě, výhodně se podle šestého znaku vynálezu použije další trubky, která se jedním koncem zasune do přepravní nádoby nad rovinu maximální hladiny kapalného plynu. Ke druhému konci další trubky vně přepravní nádoby jsou paralelně připojeny druhá tlaková pojistka a druhý vypouštěcí ventil.

Regulátor pro chladicí zařízení podle vynálezu je výhodně podle jeho sedmého znaku tvořen stejnosměrným zesilovačem, k němuž je připoje součtový člen, ke kterému jsou paralelně připojeny potenciometr zadávané hodnoty teploty, ukazatel zadávané hodnoty teploty a převodník napětí na frekvenci, k němuž je připojen monostabilní klopný obvod, ke kterému je připojen výkonový spínač. Přitom je k výkonovému spínači připojen elektromagnetický dávkovací ventil, ke stejnosměrnému zesilovači je připojeno teplotní čidlo a na spoj stejnosměrného zesilovače a teplotního čidla je připojen ukazatel skutečné hodnoty teploty.

Pro doplňování kapalného plynu do zásobní nádoby, popřípadě pro udržování maximální hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě je řídicí a indikační přístroj chladicího zařízení podle vynálezu výhodně podle jeho osmého znaku sestaven z bloku releové logiky opatřeného jednak spínačem ručního čerpání kapalného plynu a spínačem automatického čerpání kapalného plynu, jednak indikátorem roviny minimální hladiny v přepravní nádobě, indikátorem roviny minimální hladiny v zásobní nádobě a indikátorem roviny maximální hladiny v zásobní nádobě. Přitom na vstup bloku releové logiky jsou paralelně připojeny jednak v zásobní nádobě uložené první snímač minimální hladiny kapalného plynu a snímač maximální hladiny kapalného plynu, jednak v přepravní nádobě uložený druhý snímač minimální hladiny kapalného plynu, a na výstup bloku releové logiky je připojeno topné těleso uložené v přepravní nádobě u roviny minimální hladiny kapalného plynu.

Chladicí zařízení podle všech znaků vynálezu představuje nové zařízení, které je výhodné jak co do zabezpečení účinného chlazení v předem zvolené konstantní teplotě, tak co do jeho jednoduchosti a bezpečnosti jeho obsluhy nejen při průběhu chlazení, ale i při doplňování kapalného plynu do jeho zdroje. Přitom doplňování kapalného plynu z přepravní nádoby do zásobní nádoby lze provádět za současného ohodu chladicího zařízení.

Příklad konkrétního provedení chladicího zařízení podle vynálezu je znázorněn na přiloženém výkrese, kde obr. 1 představuje schéma celého chladicího zařízení, obr. 2 představuje blokové zapojení regulátoru a obr. 3 představuje schéma zapojení řídicího a indikačního přístroje.

Jak vyplývá z obr. 1, tvoří zásobní nádoba 2 v podobě Dewarovy nádoby naplněná kapalným plynem, například dusíkem, zdroj kapalného plynu. Hrdlem zásobní nádoby 2 prochází plynotěsně vedle sebe první výstupní potrubí 4, vstupní potrubí 7 a trubka 25.

První výstupní potrubí 4 je uvnitř zásobní nádoby 2 zakončeno v rovině 30 minimální hladiny kapalného plynu elektromagnetickým dávkovacím ventilem 3. Vstupní potrubí 7 je uvnitř zásobní nádoby 2 v rovině 31 maximální hladiny kapalného plynu zakončeno zpětným ventilem 8. Trubka 35 má svůj jeden konec umístěn uvnitř zásobní nádoby 2 nad rovinou 31 maximální hladiny kapalného plynu a k jejímu druhému konci, vyčnívajícímu z hrdla zásobní nádoby 2, jsou paralelně připojeny první tlaková pojistka 9, manometr 10, přepouštěcí ventil 11 a první vypouštěcí ventil 12.

Na upínacích čelistech 24 zkušebního stroje je uchycen teplo izolující plášť 22, jehož vnitřní stěny jsou výhodně opatřeny vnitřním radiačním pláštěm 34. Teplo izolující plášť 22 je svislou rovinou, na výkresu blíže nenaznačenou, rozdělen na dvě souměrné části, které po přisazení k sobě a k upínacím čelistem 24 vytvářejí vnitřní prostor 38, v němž je uložen zkoušený vzorek 25 spolu s oběma upínacími čelistmi 24 a k nim přisazenými výparníky 23, z nichž každý je připojen na jednu větev prvního výstupního potrubí 4, které je plynotěsně zavedeno stěnou teplo izolujícího pláště 22 do vnitřního prostoru 38. Od každého z výparníků 23 jsou vyvedeny plynotěsně stěnou teplo izolujícího pláště 22 druhá výstupní potrubí 15, z nichž jedno je vně teplo izolujícího pláště 22 opatřeno výstupním odporem 26.

Pro kontrolu teploty ve vnitřním prostoru 38 je chladicí zařízení vybaveno teplotním čidlem 27, které sestává z komepnzačního zařízení 29, z něhož vystupuje termoelektrický článek 28 zasahující přes stěnu teplo izolujícího pláště 22 do vnitřního prostoru 38 a svou tepelně citlivou špičkou se dotýkající zkoušeného vzorku 25. Teplotní čidlo 27 je elektricky vodivě připojeno spolu s ukazatelem 39 skutečné hodnoty teploty, jak vyplývá z obr. 2, ke vstupu stejnosměrného zesilovače 50, který tvoří jeden z bloků regulátoru 32. V regulátoru 32 je stejnosměrný zesilovač 50 svým výstupem připojen na jeden vstup součtového členu 40, na jehož druhý vstup je připojen potenciometr 41 zadávané hodnoty teploty spolu s ukazatelem 42 zadávané hodnoty teploty. Výstup součtového členu 40 je v regulátoru 32 připojen ke vstupu převodníku 43 napětí na frekvenci, jehož výstup je připojen ke vstupu monostabilního klopného obvodu 44, jehož výstup je připojen ke vstupu výkonového spínače 45, jehož výstup, tvořící zároveň výstup regulátoru 32, je připojen plynotěsně hrdlem zásobní nádoby 2 k elektromagnetickému dávkovacímu ventilu 3, který je uložen v zásobní nádobě 2 v rovině 30 minimální hladiny kapalného plynu.

Pro kontrolu hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě 2 při chlazení a při doplňování kapalného plynu z přepravní nádoby 14, jakož i pro kontrolu hladiny kapalného plynu v přepravní nádobě 14 při jeho přečerpávání, a také pro přečerpávání kapalného plynu z přepravní nádoby 14 do zásobní nádoby 2 je chladicí zařízení vybaveno řídicím a indikačním zařízením 46, které je tvořeno blokem 47 releové logiky se spínačem 48 ručního čerpání a se spínačem 49 automatického čerpání a s indikátorem 1 roviny 30 minimální hladiny kapalného plynu v přepravní nádobě 14 spolu s indikátorem 13 roviny 30 minimální hladiny kapalného plynu a indikátorem 21 roviny 31 maximální hladiny kapalného

ho plynu v zásobní nádobě 2. Na vstupy řídicího a indikačního přístroje 46 jsou vedle sebe připojeny první snímač 5 minimální hladiny kapalného plynu, umístěný v zásobní nádobě 2 v rovině 30 minimální hladiny kapalného plynu, snímač 6 maximální hladiny kapalného plynu, umístěný v zásobní nádobě 2 v rovině 31 maximální hladiny kapalného plynu a druhý snímač 18 minimální hladiny kapalného plynu, umístěný v přepravní nádobě 2 v rovině 30 minimální hladiny kapalného plynu. K výstupu řídicího a indikačního přístroje 46 je připojeno topné těleso 17 umístěné v přepravní nádobě 14 v rovině 30 minimální hladiny kapalného plynu. Regulátor 32 a řídicí a indikační přístroj 46 jsou paralelně připojeny svými přívody 33 ke zdroji elektrického proudu, například k síti.

Přepravní nádoba 14 je opatřena jednak třetím výstupním potrubím 37, vycházejícím od roviny 30 minimální hladiny kapalného plynu v přepravní nádobě 14 plynotěsně jejím hrdlem a rozebíratelně připojeným spojovací trubkou 16 se vstupním potrubím 7, zavedeným plynotěsně do zásobní nádoby 2 a ukončeným v rovině 31 maximální hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě 2 zpětným ventilem 8, jednak další trubkou 30 procházející plynotěsně jejím hrdlem, jejíž konec uvnitř přepravní nádoby 14 leží nad rovinou 31 maximální hladiny kapalného plynu a k jejímuž konci vně přepravní nádoby 14 jsou paralelně připojeny druhá tlaková pojistka 19 a druhý vypouštěcí ventil 20.

Funkce příkladného konkrétního provedení chladicího zařízení spočívá v tom, že se na regulátoru 32 potenciometrem 41 nastaví ručně zadávaná hodnota teploty, která je indikována ukazatelem 42 zadávané hodnoty teploty. Skutečná hodnota teploty chlazeného zkoušeného vzorku 25 je snímána termoelektrickým článkem 28. Kolísání teploty vnějšího okolí teplo izolujícího pláště 22 se automaticky vyrovnává kompenzačním zařízením 29. Termoelektrické napětí, úměrné skutečné hodnotě teploty zkoušeného vzorku 25 a upravené v kompenzačním zařízení 29 se přivádí na vstup regulátoru 32, kde se jednak indikuje ukazatelem 39 skutečné hodnoty teploty, jednak se přivádí na vstup stejnosměrného zesílovače 50. Zesílené termoelektrické napětí se přivede na vstup součtového členu 40, kam se zároveň přivádí napětí nastavená na potenciometru 41, představující zadávanou hodnotu teploty zkoušeného vzorku 25. Regulační odchylka, která je daná rozdílem mezi zadávanou hodnotou teploty zkoušeného vzorku 25 a skutečnou hodnotou teploty zkoušeného vzorku 25, je v převodníku 43 napětí na frekvenci převedena na pulsy, jejichž četnost je přímo úměrná velikosti regulační odchylky. Pulsy jsou monostabilním klopným obvodem 44 prodlouženy a zavedeny do výkonového spínače 45. Výkonově zesílené pulsy jsou z regulátoru 32 zavedeny do elektromagnetického dávkovacího ventilu 3, který je podle nich otevírán a zavírán. Doba jedné periody elektromagnetického dávkovacího ventilu se tedy skládá z konstantní doby jeho otevření a z doby jeho zavření, která závisí na regulační odchylce. Přitom doba otevření elektromagnetického dávkovacího ventilu 3 závisí na časové konstantě monostabilního klopného obvodu 44.

Kapalný plyn, uložený v zásobní nádobě 2, je vystaven stálému tlaku svých par nad jeho hladinou, které vznikají jeho odpařováním vlivem přestupu tepla z okolní atmosféry

stěnami zásobní nádoby 2. Při otevření elektromagnetického dávkovacího ventilu 3 vznikne kapalný plyn do prvního výstupního potrubí 4, kterým je přiveden na výparníky 23, kde jeho přechodem z kapalné fáze do plynné fáze dochází k ochlazení upínacích čelistí 24 se zkoušeným vzorkem 25 a vnitřního prostoru 28. Páry kapalného plynu jsou z vnitřního prostoru 28 odváděny druhými výstupními potrubími 15, z nichž u jednoho, obvykle vyvedeného od spodního výparníku 23, se vyrovnává průtok výstupním odporem 26, aby u obou druhých výstupních potrubí 15 byl stejný.

Vzhledem k odpařování kapalného plynu v zásobní nádobě 2, která je plynotěsně uzavřená, dochází v ní ke vzrůstu vnitřního tlaku, kterým by mohla být zásobní nádoba 2 porušena, popřípadě i roztržena. Aby se tomuto nebezpečí zabránilo, je do zásobní nádoby 2 zavedena trubka 35 s přepouštěcím ventilem 11 nastaveným na předpisovou hodnotu vnitřního tlaku, který při vzestupu vnitřního tlaku nad tuto hranici se otevře, a tak dojde ke snížení vnitřního tlaku. Vnitřní tlak je zároveň stále indikován na manometru 10. Prvním vypouštěcím ventilem 12 lze snížit velikost vnitřního tlaku i manuálně. V případě selhání jak přepouštěcího ventilu 11, tak i obsluhy při stoupnutí tlaku k bezpečnostní hranici se otevře první tlaková pojistka 9.

V případě, že kapalný plyn v zásobní nádobě 2 klesne k rovině 30 své minimální hladiny, registruje tento pokles první snímač 5 minimální hladiny kapalného plynu a signalizuje jej řídícímu a registračnímu přístroji 46 do jeho bloku 47 releové logiky, kde se objeví optický signál na indikátoru 13 roviny 30 minimální hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě 2, který je tvořen například žárovkou. Zásobní nádoba 2 se připojí svým vstupním potrubím 7, popřípadě spojovací trubkou 16 k třetímu výstupnímu potrubí 37, které ústí u roviny 30 minimální hladiny kapalného plynu v přepravní nádobě 14. Při sepnutí spínače 48 ručního čerpání se ihned počne přečerpávat kapalný plyn z přepravní nádoby 14 do zásobní nádoby 2 až dosáhne v zásobní nádobě 2 roviny 31 své maximální hladiny.

Je-li přepravní nádoba 14 připojena třetím výstupním potrubím 37 ke vstupnímu potrubí 7 zásobní nádoby 2 v době, kdy hladina kapalného plynu nedosahuje v zásobní nádobě 2 roviny 30 minimální hladiny kapalného plynu, obsluha sepne spínač 49 automatického čerpání. K přečerpávání kapalného plynu z přepravní nádoby 14 do zásobní nádoby 2 dojde automaticky až tehdy, když hladina kapalného plynu v zásobní nádobě 2 poklesne do roviny 30 minimální hladiny kapalného plynu, první snímač 5 minimální hladiny kapalného plynu dá signál bloku 47 releové logiky, který dá opět signál k přečerpávání kapalného plynu, přičemž tento pokles hladiny kapalného plynu rovněž opticky signalizuje indikátor 13 roviny 30 minimální hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě 2.

Přečerpávání kapalného plynu z přepravní nádoby 14 do zásobní nádoby 2 se děje topným tělesem 17, které je spínáno blokem 47 releové logiky v řídícím a indikačním přístroji 46. Blok 47 releové logiky sepne totiž elektrický proud do topného tělesa

17, které svým teplem počne vyvíjet páry kapalného plynu v přepravní nádobě 14 a páry vyvinou zvýšený tlak na hladinu kapalného plynu v přepravní nádobě 14, čímž jej tlačí do třetího výstupního potrubí 37 k zásobní nádobě 2.

Když ~~destoupí~~ hladina kapalného plynu roviny 31 maximální hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě 2, snímač 6 maximální hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě 2 vyšle signál do bloku 47 releové logiky, který přeruší přívod proudu do topného tělesa 17, přičemž tento výstup hladiny kapalného plynu opticky signalizuje indikátor 21 roviny 31 maximální hladiny kapalného plynu na řídicím a indikačním přístroji 46.

V přepravní nádobě 14 umístěný druhý snímač 18 minimální hladiny kapalného plynu signalizuje do bloku 47 releové logiky pokles hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě 14 do roviny 30 minimální hladiny kapalného plynu. Blok 47 releové logiky v takovém případě opět přeruší dodávku proudu do topného tělesa 17, přičemž tento pokles se projeví zároveň optickou signalizací indikátoru 1 minimální hladiny kapalného plynu v přepravní nádobě 14.

Pro udržení tlaku par kapalného plynu v zásobní nádobě 2 po odpojení přepravní nádoby 14 slouží zpětný ventil 8. Aby nedošlo k samovolnému vytékání kapalného plynu z přepravní nádoby 14 po jejím odpojení od zásobní nádoby 2, je možno provést vyrovnání tlaku par v přepravní nádobě 14 otevřením druhého vypouštěcího ventilu 20. Při nepředvídaném stoupnutí tlaku v přepravní nádobě 14 na bezpečnou mez poslouží k vyrovnání tlaku s okolní atmosférou samočinné uvolnění druhé tlakové pojistky 19.

Chladicí zařízení podle vynálezu lze použít všude, kde je zapotřebí udržovat konstantní teplotu v rozmezí od 0 °C do -160 °C. Uspořádáním teplo izolujícího pláště lze výhodně chladicího zařízení podle vynálezu použít při chlazení zkoušených vzorků v měřicích a zkušebních strojích a přístrojích, kupříkladu elektrohydraulických dynamicky zatěžovaných zařízeních. V upraveném provedení lze chladicího zařízení podle vynálezu použít i všude tam, kde se v rozsahu 0 ° až -195 °C požaduje regulace konstantní teploty nebo řízení průběhu teploty v čase, například v lékařství, biologii, elektrotechnice, apod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

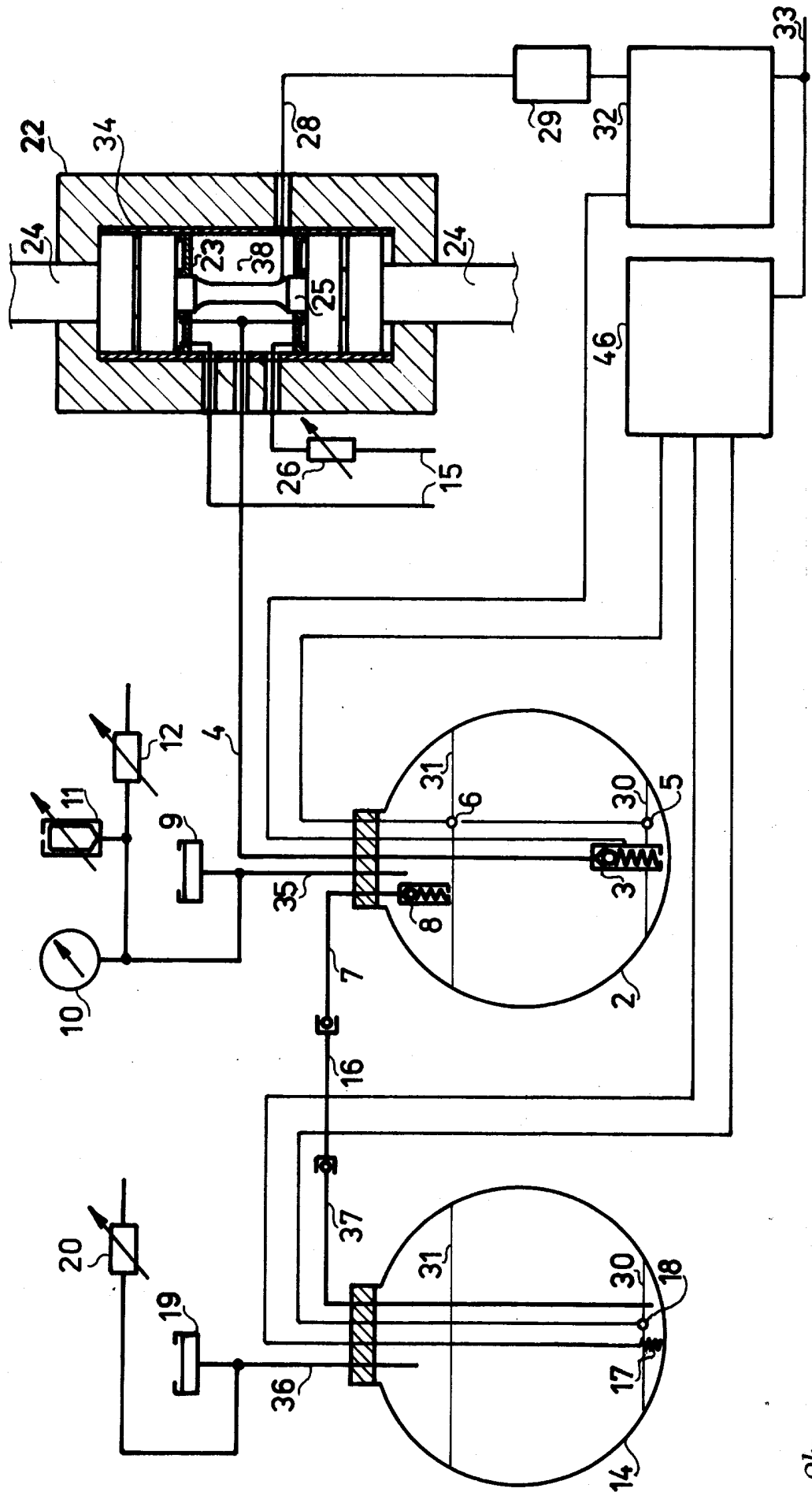
1. Chladicí zařízení, zejména pro chlazení zkoušeného vzorku ve zkušebním stroji, sestávající ze zdroje kapalného plynu, například dusíku, připojeného nejméně k jednomu výparníku umístěnému ve vnitřním prostoru obklopeném teplo izolujícím pláštěm, vyznačené tím, že zdroj kapalného plynu tvořený zásobní nádobou (2) je s výparníkem (23) spojen prvním výstupním potrubím (4), jehož konec, zasahující k rovině (30) minimální hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě (2), je opatřen elektromagnetickým dávkovacím ventilem (3) elektricky vodivě připojeným k regulátoru (32), s nímž je elektricky vodivě spojeno teplotní čidlo (27) sestávající z kompenzačního zařízení (29) a z termoelektrického článku (28) zavedeného do

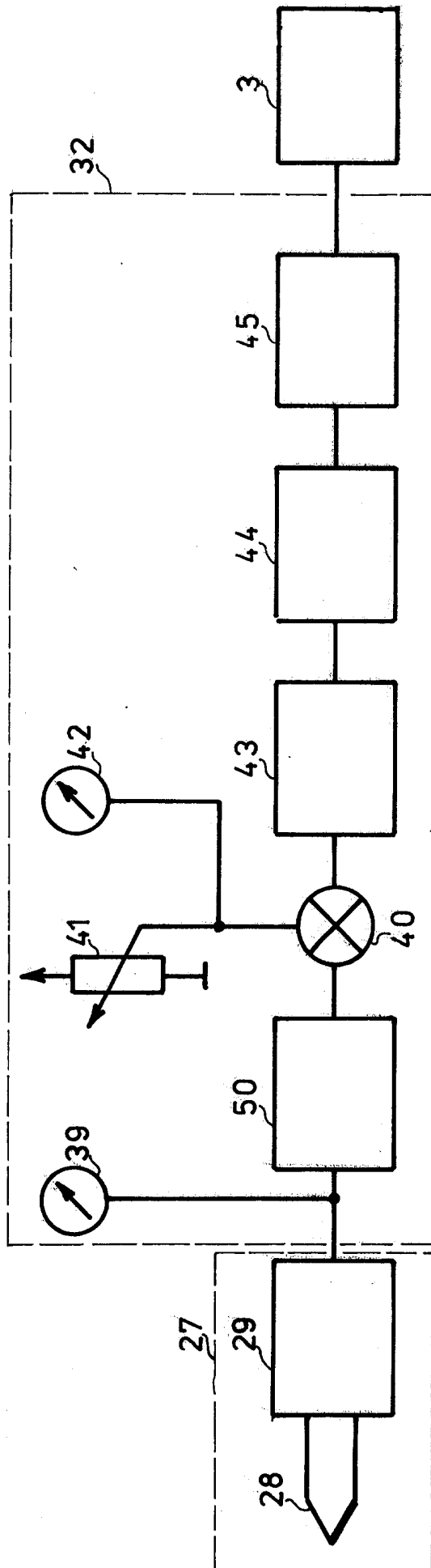
vnitřního prostoru (38) teplo izolujícího pláště (22) a od výparníku (23) je vyvedeno druhé výstupní potrubí (15) procházející teplo izolujícím pláštěm (22).

2. Chladicí zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že ve vnitřním prostoru (38) jsou umístěny dva výparníky (23) přisazené k upínacím čelistem (24) zkoušeného vzorku (25) ve zkušební stroji a každý z výparníků (23) je opatřen svým druhým výstupním potrubím (15), z nichž alespoň jedno je vně teple izolujícího pláště (22) opatřeno výstupním odporem (26).
3. Chladicí zařízení podle některého z bodů 1 a 2, vyznačené tím, že v zásobní nádobě (2) je v rovině (30) minimální hladiny kapalného plynu umístěn první snímač (5) minimální hladiny kapalného plynu a v rovině (31) maximální hladiny kapalného plynu je umístěn snímač (6) maximální hladiny kapalného plynu, které jsou elektricky vodivě připojeny k řídicímu a indikačnímu přístroji (46).
4. Chladicí zařízení podle některého z bodů 1 až 3, vyznačené tím, že zásobní nádoba (2) je opatřena vstupním potrubím (7), jehož do ní zavedený konec zasahuje k rovině (31) maximální hladiny kapalného plynu a je vybaven zpětným ventilem (8), a jehož z ní vyvedený konec je rozebíratelně připojen k vnějšímu konci třetího výstupního potrubí (37), jehož druhý konec je zaveden do přepravní nádoby (14) k rovině (30) minimální hladiny kapalného plynu, u níž je umístěn jednak druhý snímač (18) minimální hladiny kapalného plynu elektricky vodivě připojený k řídicímu a indikačnímu přístroji (46), jednak topné těleso (17) elektricky vodivě připojené k řídicímu a indikačnímu přístroji (46).
5. Chladicí zařízení podle některého z bodů 1 až 4, vyznačené tím, že v zásobní nádobě (2) je nad rovinou (31) maximální hladiny kapalného plynu ukončena trubka (35), k níž jsou vně zásobní nádoby (2) paralelně připojeny první tlaková pojistka (9), manometr (10), přepouštěcí ventil (11) a první vypouštěcí ventil (12).
6. Chladicí zařízení podle některého z bodů 1 až 5, vyznačené tím, že v přepravní nádobě (14) je nad rovinou (31) maximální hladiny kapalného plynu ukončena další trubka (36), k níž jsou vně přepravní nádoby (14) paralelně připojeny druhá tlaková pojistka (19) a druhý vypouštěcí ventil (20).
7. Chladicí zařízení podle některého z bodů 1 až 6, vyznačené tím, že regulátor (32) je tvořen stejnosměrným zesilovačem (50), k němuž je připojen součtový člen (40), ke kterému jsou paralelně připojeny potenciometr (41) zadávané hodnoty teploty, ukazatel (42) zadávané hodnoty teploty a převodník (43) napětí na frekvenci, k němuž je připojen monostabilní klopný obvod (44), ke kterému je připojen výkonový spínač (45), přičemž k výkonovému spínači (45) je připojen elektromagnetický dávkovací ventil (3) a ke stejnosměrnému zesilovači (50) je připojeno teplotní čidlo (27), na jejichž spoj je připojen ukazatel (39) skutečné hodnoty teploty.
8. Chladicí zařízení podle kteréhokoliv z bodů 1 až 7, vyznačené tím, že řídicí a indikační přístroj (46) sestává z bloku (47) releové logiky opatřeného jednak spí-

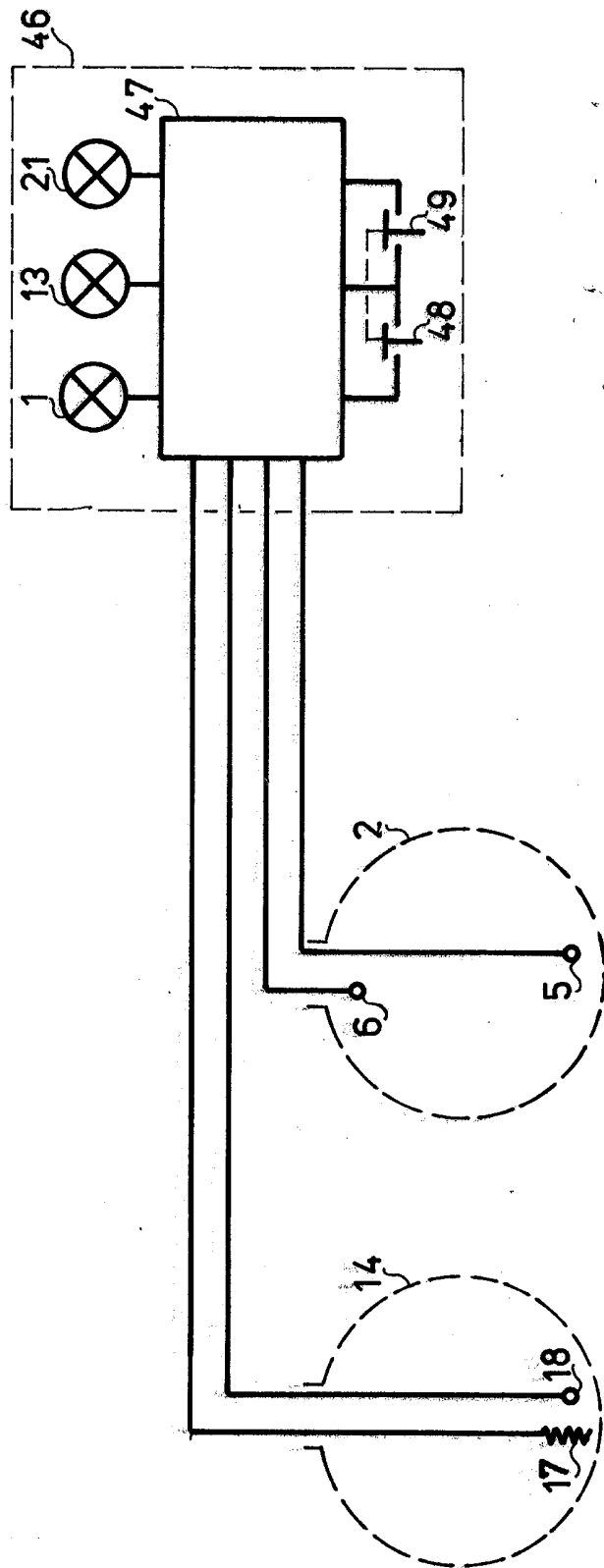
načem (48) ručního čerpání kapalného plynu a spínačem (49) automatického čerpání kapalného plynu, jednak indikátorem (1) roviny (30) minimální hladiny kapalného plynu v přepravní nádobě (14), indikátorem (13) roviny (30) minimální hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě (2) a indikátorem (21) roviny (31) maximální hladiny kapalného plynu v zásobní nádobě (2), přičemž na vstup bloku (47) releové logiky jsou paralelně připojeny jednak v zásobní nádobě (2) uložené první snímač (5) minimální hladiny kapalného plynu a snímač (6) maximální hladiny kapalného plynu, jednak v přepravní nádobě (14) uložený druhý snímač (18) minimální hladiny kapalného plynu, a na výstup bloku (47) releové logiky je připojeno topné těleso (17) uložené v přepravní nádobě (14) a roviny (30) minimální hladiny kapalného plynu.

3 výkresy





Obr. 2



Obr. 3