



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197560

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 19 04 77

(21) (PV 2561-77)

(40) Zveřejněno 31 08 79

(45) Vydáno v listopadu 1980

(51) Int. Cl.³

G 01 M 3/02

(75)

Autor vynálezu

UNGR František ing., Plzeň

(54) Způsob zkoušení těsnosti součástí tlakovou zkouškou a zařízení k jeho provádění

1

Vynález se týká způsobu zkoušení těsnosti součástí tlakovou zkouškou a zařízení k jeho provádění.

Až dosud se hydraulická zkouška pevnosti a heliová zkouška těsnosti součástí prováděly samostatně jako dvě různé zkoušky tak, že nejprve se součást vyzkoušela na pevnost hydraulickým zkušebním tlakem, pak vysušila, vyčistila a natlakovala malým přetlakem helia z lahví, načež se úniky tohoto plynu netěsnostmi součástí indikovaly heliovým detektorem.

Nevýhody dosavadního způsobu byly v tom, že bylo nutno provádět dvě samostatné zkoušky a sušení a čištění mezi nimi. Dále se zkouška těsnosti heliem prováděla při relativně malém tlaku, protože tlakování, zejména objemnějšího předmětu, vyžaduje heliové hospodářství, heliový kompresor a znamená velkou spotřebu drahého helia a konečně i zvýšené riziko vyvolané energií akumulovanou ve stlačeném plynu. Dosavadní způsob rovněž neumožňoval takové zkoušky těsnosti, při nichž je nutno vyvodit síly nebo napětí, odpovídající zatížení součástí pracovním přetlakem.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob zkoušení těsnosti součástí tlakovou zkouškou a zařízení k jeho provádění podle vynálezu. Podstata způsobu zkoušení těsnosti spočívá

2

v tom, že na stěny zkoušené součásti se působí médiem, tvořeným vodou, v níž je pod tlakem rozpuštěno helium, přičemž případný průstup média netěsností zkoušené součásti je jímán pro kvantitativní vyhodnocení obsahu helia, což je mírou netěsnosti.

Podstatou zařízení k provádění tohoto způsobu je to, že je tvořeno nasávacím zařízením, volně přiloženým k místu očekávané netěsnosti zkoušené součásti nebo hermeticky spojeným s tímto místem, k němuž je připojeno zařízení pro oddělování a jímání vodní páry od směsi plynů, k němuž je jednak připojen heliový detektor s registračním přístrojem a jednak vývěva. Dále může být nasávací zařízení opatřeno škrticím elementem nebo může být mezi nasávací zařízení, hermeticky spojené se zkoušenou součástí a zařízení pro oddělování a jímání vodní páry od směsi plynů, připojena kalibrovaná netěsnost, případně může být nasávací zařízení tvořeno částí zkoušené součásti.

Výhodou předloženého způsobu zkoušení těsnosti součástí tlakovou zkouškou a zařízení k jeho provádění je to, že jím lze kontrolovat těsnost za různého napětového a sílového zatížení zkoušené součásti, za různých kladných teplot, vše při malé spotřebě helia, přičemž průniky netěsností lze velmi přesně vyhodnotit. Dále je výhodné, že zkouška těs-

nosti je proveditelná prakticky současně s hydraulickou pevnostní zkouškou a že lze zkoušet těsnost za vyšších přetlaků než bylo možno při zkoušce pouze plynem.

Příklady provedení zařízení podle vynálezu jsou schematicky znázorněny na připojených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněno základní schéma zařízení, na obr. 2 schéma zařízení s volným nasávacím zařízením, obsahující vymrazovačku, na obr. 3 schéma zařízení s volným nasávacím zařízením, obsahující sorbční lapač, na obr. 4 schéma zařízení s hermeticky připojeným nasávacím zařízením, obsahující kondenzátor s dvěma vývěvami, na obr. 5 schéma zařízení s hermeticky připojeným nasávacím zařízením, obsahující vymrazovačku a na obr. 6 je znázorněno zařízení obsahující vymrazovačku se dvěma vývěvami, přičemž nasávací zařízení je tvořeno částí zkoušené součásti.

Ke zkoušené součásti 1 (obr. 1) je připojen škrticí ventil 4 s tlakovou hadicí 3, vedoucí k tlakové láhvi 2 s héliem, tlakoměrový ventil 6 s tlakoměrem 5 a uzavírací ventil 10 s plnicím potrubím 9, jdoucím k čerpadlu 8 a nádrži 7 s vodou. K místům možných úniků je přiloženo nasávací zařízení 11, opatřené v případě potřeby škrticím elementem 16, spojené vakuovou hadicí 18 se separátorem 12 vodní páry, na který je připojena jednak vývěva 13 a jednak héliový detektor 14 s registračním přístrojem 15. Jako separátor 12 vodní páry lze použít jakékoliv zařízení schopné oddělit a jímat vodní páru od směsi plynů. Tím může být například (obr. 2) vymrazovačka 19 se zdrojem chladiva 20, nebo (obr. 3) sorbční lapač 29, popřípadě (obr. 4) kombinace transportní vývěvy 24 a kondenzátoru 17, který je přes regulační ventil 21 napojený na regulátor 23, jehož čidlo 22 je na kondenzátoru 17, připojen na vývěvu 13 eventuálně kombinace (obr. 6) transportní vývěvy 24 a vymrazovačky 19.

Je-li ke zkoušené součásti 1 připojeno nasávací zařízení 11 hermeticky, je do zařízení před oddělovač a jímač vodní páry od směsi plynů (obr. 4, obr. 5 a obr. 6), napojena jednak kalibrovaná netěsnost 27 s ventilem 28 a jednak měřka 25 vakuoměru 26.

Při zjišťování netěsnosti (obr. 1) se vytvoří nejprve ve zkoušené součásti 1 zkušební médium tak, že se její celý vnitřní objem naplní vodou, do které se napustí pod tlakem hélium až na zvolenou nasycenost. K plnění vodou z nádrže 7 slouží čerpadlo 8, potrubí 9 a uzavírací ventil 10. K napouštění hélia z tlakové láhve 2 slouží tlaková hadice 3 a škrticí ventil 4. Tlak zkušební média se měří tlakoměrem 5 při otevřeném tlakoměrovém ventilu 6. Pak se přiblíží nasávací zařízení 11 k místu očekávaných netěsností zkoušené součásti 1, kde nasaje tam vznikající směs hélia a vodní páry. Z nasávacího zařízení 11 proudí směs vakuovým potrubím 18 do separátoru 12 vodní páry, kde se vodní

pára odloučí a zbylá směs vzduchu a hélia proudí dál jednak do vývěvy 13 a jednak do héliového detektoru 14, který na přítomnost hélia reaguje el. signálem, který zaznamenává registrační přístroj 15. Elektrický signál je tím větší, čím je větší netěsnost, větší tlak média a nasávací zařízení 11 blíže místu úniku.

Při hledání netěsnosti (obr. 2) se postupuje stejně jako v předcházejícím případě. Netěsnost zkoušené součásti 1 se hledá tak, že nasávacím zařízením 11 se pohybuje nad jejím povrchem v těsné blízkosti. Vymrazovačka 19, zapojená mezi nasávací zařízení 11 a vývěvu 13, je vychlazovaná kapalným dusíkem a ze zdroje chladiva 20 a slouží k vysublimování všech par z nasáté směsi. Škrticí element 16 je nastaven s ohledem na vývěvu 13 tak, aby vymrazovačka 19 pracovala v optimálním tlakovém intervalu. Héliový detektor 14, zapojený za vymrazovačku 19, nasává část plyné směsi a odpovídá na přítomnost hélia elektrickým signálem, který zaznamená registrační přístroj 15.

Při hledání netěsnosti zařízením (obr. 3), je funkce zařízení a pracovní postup obdobný. Rozdíl je v tom, že vodní pára je z nasáté směsi odebrána v sorbčním lapači 29. Jako sorbční lapač 29 slouží nejčastěji skleněná trubice naplněná silikagelem nebo aktivním uhlím.

Při měření velikosti netěsnosti (obr. 4) pracuje zařízení tak, že transportní vývěva 24 odsává směs vodní páry, hélia a zbytkových plynů z nasávacího zařízení 11 a vyfukuje ji do vodou chlazeného kondenzátoru 17, kde vodní pára kondenzuje. Kondenzátor je odsáván vývěvou 13 přes regulační ventil 21 je ovládán regulátorem 23 podle údajů čidla 22, čímž je udržován optimální pracovní tlak kondenzátoru 17. Vakuum v nasávacím zařízením 11 a kondenzátoru 17 měří vakuoměr 26 pomocí měrek 25, s nimiž je spojen měřicími kabely. Héliový detektor 14, zapojený za kondenzátor, odebrá část zbylé směsi plynu a na přítomnost hélia reaguje úměrným elektrickým signálem, jež zaznamená registrační přístroj 15. Kalibrovaná netěsnost 27, připojená přes ventilek 28 v blízkosti nasávacího zařízení 11, slouží k opečkování zařízení. Je naplněna buď héliem, nebo zkušebním médiem o stejném tlaku a složení jako je uvnitř zkoušené součásti 1.

Při měření velikosti netěsnosti (obr. 5) pracuje zařízení tak, že vývěva 13 odčerpává nasávací zařízení 11 přes vymrazovačku 19, vychlazovanou kapalným dusíkem ze zdroje chladiva 20. Zdroj chladiva 20 tvoří obvykle Dewarova nádoba s odběrovým sifonem. Směs vodní páry, hélia a zbytkových plynů, která se vytvoří v odběrovém zařízení 11, ze zkušební média proniknuvšího netěsností zkoušené součásti 1, se zbaví parních složek sublimací ve vymrazovačce 19. Zbytek je z části odsát vývěvou 13 a z části héliovým detektorem 14, který reaguje na přítomnost

hélia úměrným elektrickým signálem, jež znamená registrační přístroj 15. Vakuum v nasávacím zařízení 11 a v místě připojení héliového detektoru 14 se měří vakuoměrem 26 pomocí měrek 25. Kalibrovaná netěsnost 27, připojená přes ventilek 28 k nasávacímu zařízení 11, slouží k ocejchování zařízení. Je buď naplněna héliem, nebo zkušebníím médiem o stejném tlaku a složení jako je uvnitř zkoušené součásti 1.

Při měření velikosti netěsnosti (obr. 6) pracuje zatížení tak, že nasávací zařízení 11, které je v tomto případě tvořeno částí zkoušené součásti 1, je odsáváno transportní vývěvou 24, jejíž výfuk je odsáván z části vývěvou 13 a z části héliovým detektorem 14. Vymrazovačka 19, zapojená mezi nasávací zařízení 11 a transportní vývěvu 24 slouží k sublimaci par, jež vznikají v nasávacím zařízení 11 ze zkušebního média proniknuvšího netěsností zkoušené součásti 1. Na hélium obsažené v plynné směsi, která proudí z výfuku transportní vývěvy 24, z části do

héliového detektoru 14, reaguje tento úměrným elektrickým signálem, který zaznamená registrační přístroj 15. Vakuum v nasávacím zařízení 11 a v místě připojení héliového detektoru 14 měří vakuoměr 26 pomocí měrek 25. Kalibrovaná netěsnost 27, připojená přes ventilek 28 k nasávacímu zařízení 11, slouží k ocejchování zařízení. Transportní vývěva 24 slouží k potlačení negativních vlivů velkého objemu nasávacího zařízení 11.

Popsaný způsob a varianty zařízení jsou určeny pro hledání netěsností (obr. 2 a obr. 3), pro měření netěsnosti vzhledem k okolí (obr. 4 a obr. 5) a pro měření netěsnosti uvnitř zkoušené součásti (obr. 6). Z toho zařízení podle obr. 2 je vhodné pro zkušebnu a podle obr. 3 pro montáž. Podobně zařízení podle obr. 4 je určeno pro měření větších a podle obr. 5 pro měření malých netěsností. Zařízení podle obr. 6 je vhodné pro zkoušky velkých a členitých součástí.

Hlavní použití je tam, kde je třeba hledat a měřit netěsnosti za tlaků větších než 1 MPa.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob zkoušení těsnosti součástí tlakovou zkouškou, vyznačující se tím, že na stěny zkoušené součásti se působí médiem, tvořeným vodou, v níž je pod tlakem rozpuštěno hélium, přičemž případný prostup média netěsností zkoušené součásti je jímán pro kvantitativní vyhodnocení obsahu hélia jež je mírou netěsnosti.

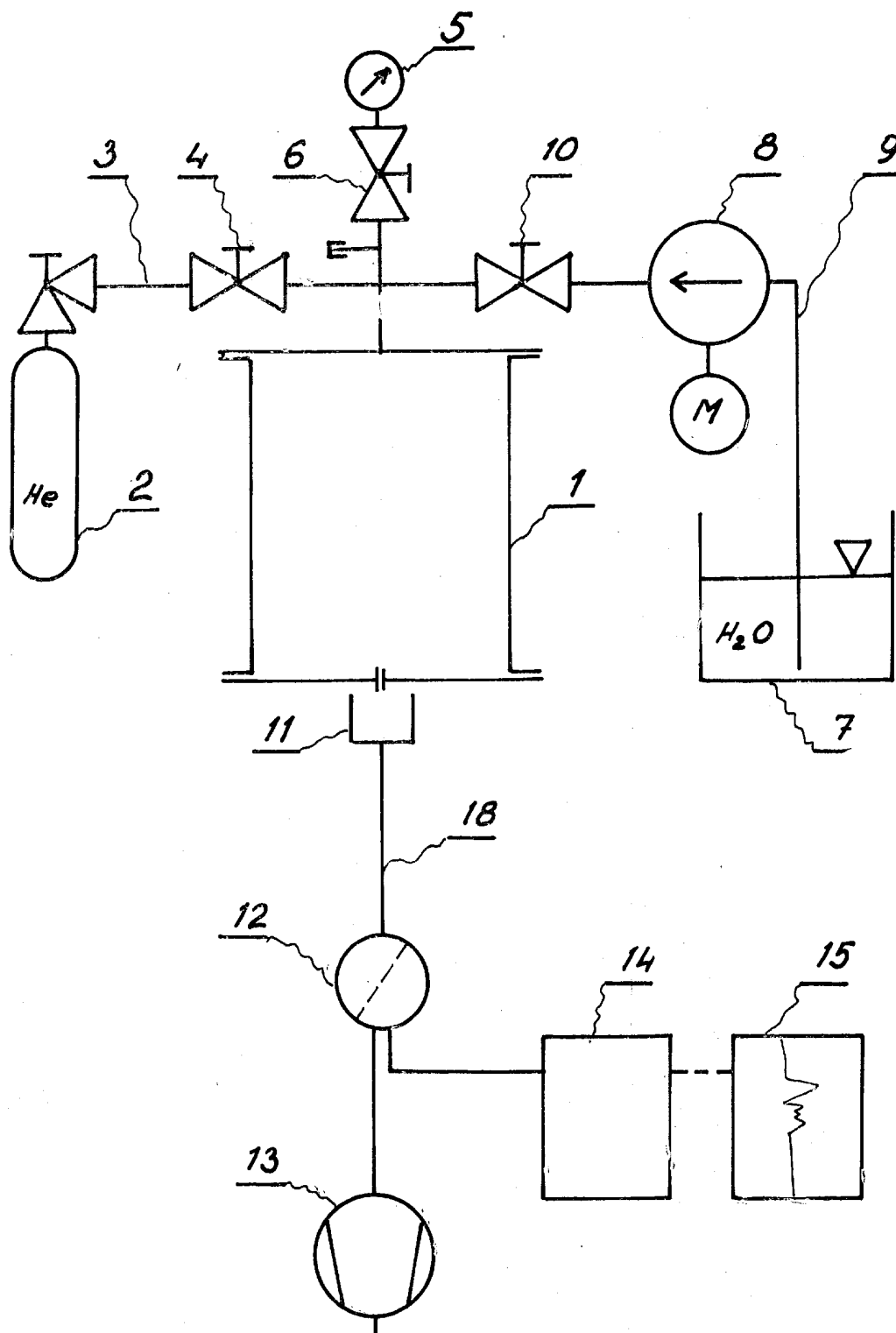
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že je tvořeno nasávacím zařízením (11), volně přiloženým k místu očekávané netěsnosti zkoušené součásti (1), nebo hermeticky spojeným s tímto místem, k němuž je připojeno zařízení pro oddělování a jímání vodní páry od směsi plynů,

k němuž je jednak připojen héliový detektor (14) s registračním přístrojem (15) a jednak vývěva (13).

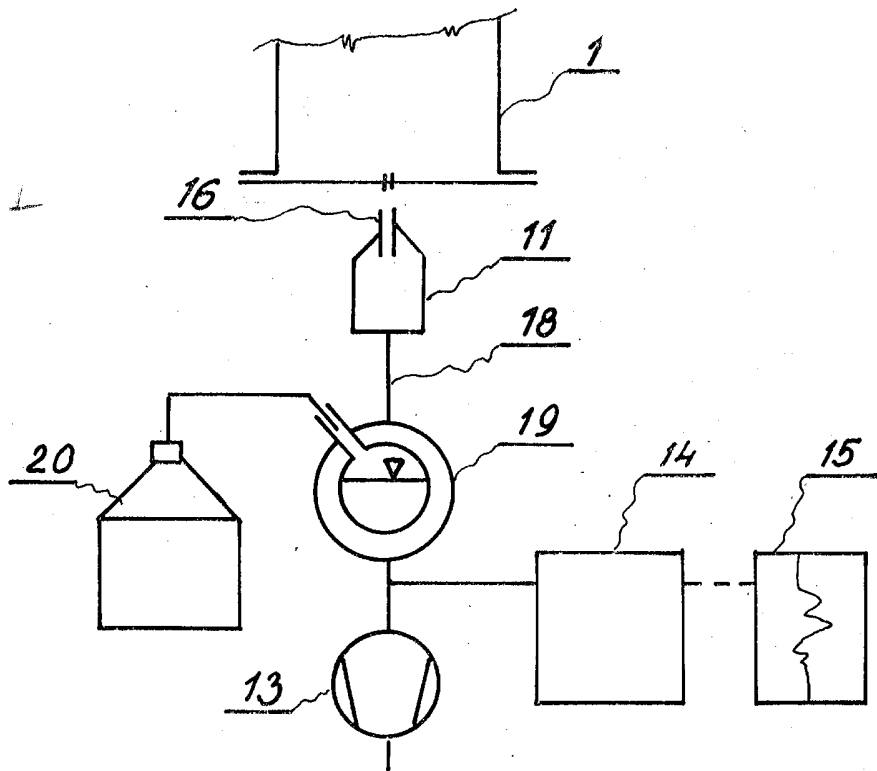
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že nasávací zařízení (11) je opatřeno škrtícím elementem (16).

4. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že mezi nasávací zařízení (11), hermeticky spojené se zkoušenou součástí (1) a zařízení pro oddělování a jímání vodní páry od směsi plynů je připojena kalibrovaná netěsnost (27).

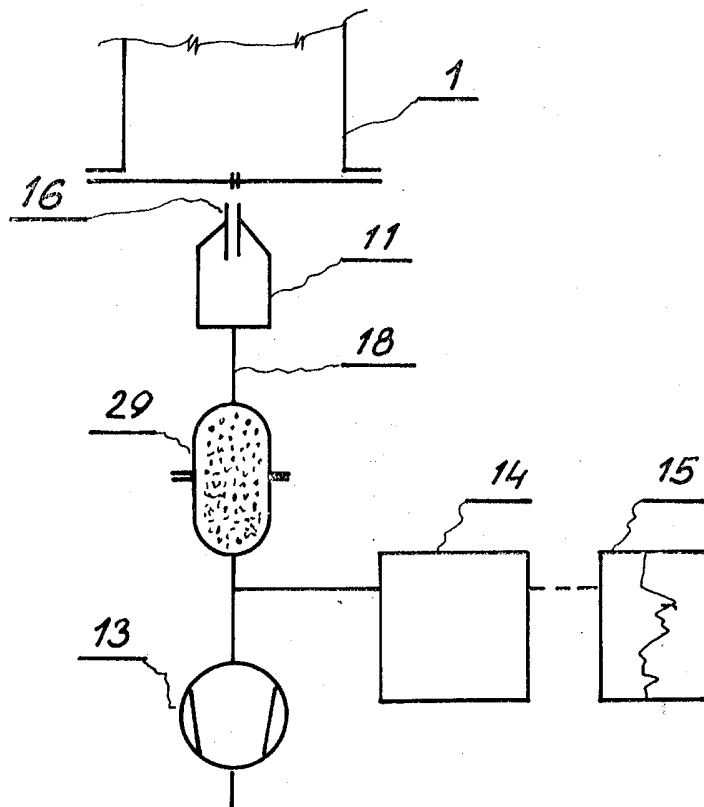
5. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že nasávací zařízení (11) je tvořeno částí zkoušené součásti (1).



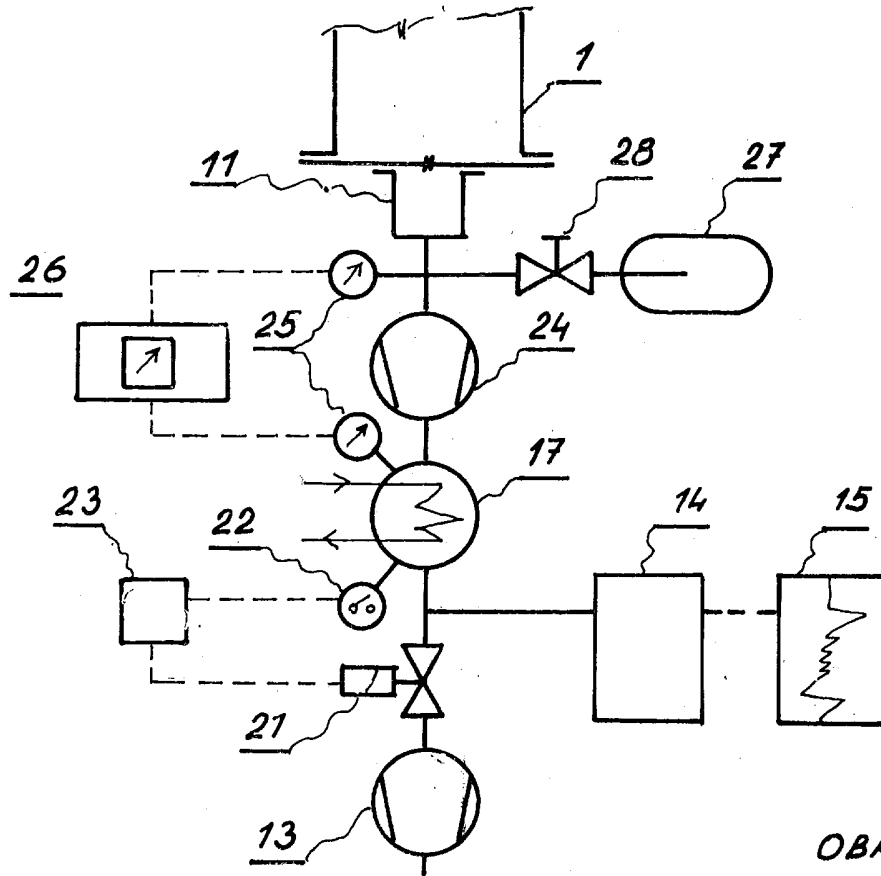
OBR. 1



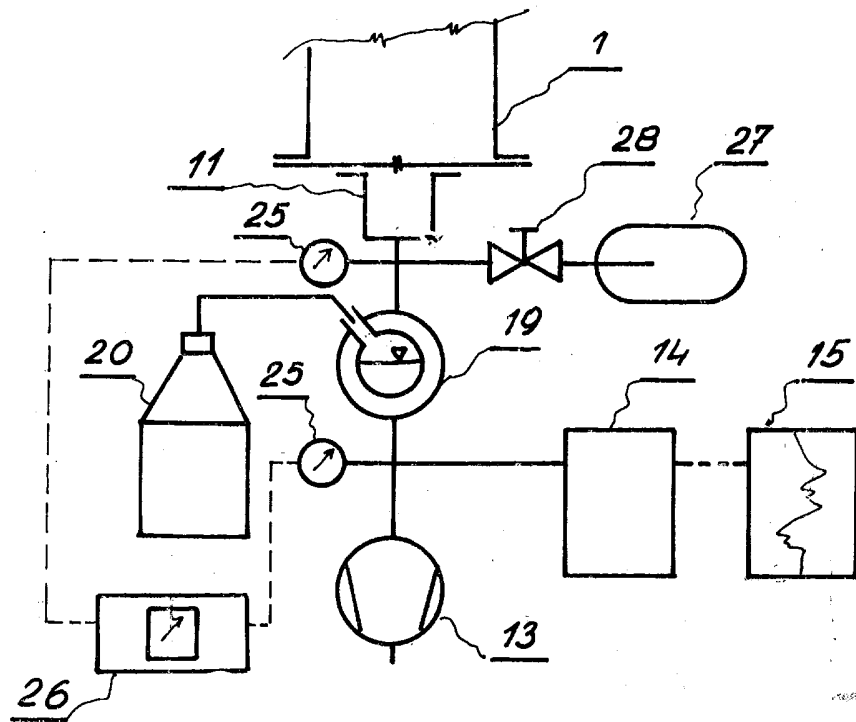
OBR. 2



OBR. 3



OBR. 4



OBR. 5

