



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

244 175

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 08 84
(21) PV 6429-84

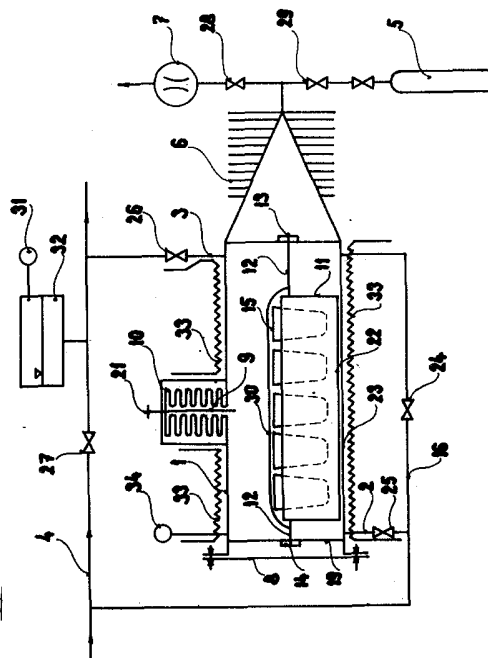
(51) Int. Cl.⁴
G 21 D 1/02

(40) Zveřejněno 17 09 85
(45) Vydáno 01 06 88

(75)
Autor vynálezu
ČERVINKA JIŘÍ ing.;
MARTOCH JOSEF ing.;
MATAL OLDŘICH ing. CSc.;
BÁR JAROMÍR doc. ing. CSc., BRNO

(54) Destilační analyzátor sodíku

U provedení destilačního analyzátoru sodíku je komora analyzátoru napojena vstupním i výstupním potrubím na zdroj kapalného sodíku a dále i nádobu se stlačeným inertním plynem a konečně přes chladicí na vývěvu. Komora je rovněž opatřena uzávěrem a pojistkou s vlnovcem a uvnitř pak kolébkou, otáčivou podle dvou čepů. Oba čepy jsou zasazeny do prvního ložiska, do druhého ložiska i do kolébky je potom zasazen nejméně jeden kelímek. Analyzátor není vybaven žádnou plnicí tryskou, která by se mohla ucpat nečistotami sodíku a tak rušit jeho provoz. Umožňuje propláchnutí komory i kelímků velkými objemy sodíku a to i po dlouhou dobu, což vede k odběru skutečně vynikajícího vzorku sodíku. Řešení je možno využít v jaderných elektrárnách s rychlými reaktory a v jiných zařízeních pracujících s kapalným sodíkem.



Vynález se týká destilačního analyzátoru sodíku k odběru vzorků kapalného sodíku přímo ze sodíkových potrubí a k analytickému stanovení netěkavých nečistot v sodíku, zejména ke stanovení kyslíku v sodíku, v jaderných elektrárnách s rychlými sodíkovými reaktory, ve zkušebních sodíkových okruzích a smyčkách a v jiných zařízeních pracujících s kapalným sodíkem.

V jaderných elektrárnách s rychlými sodíkovými reaktory a ve zkušebních sodíkových okruzích je nutno provádět analýzy sodíku, zvláště stanovení kyslíku v sodíku. K tomuto účelu se užívá především destilačních analyzátorů, neboť ty se hodí též ke kalibraci kontinuálních provozních analyzátorů pro stanovení kyslíku v sodíku např. elektrochemickou metodou. Dosavadní destilační analyzátory sodíku měly zajištěn odběr vzorku kapalného sodíku k analýze tak, že se kelímek pro vzorek kapalného sodíku naplňoval z trysky, přičemž první podíly kapalného sodíku se z trysky odvrhly. Plnicí tryska se však ucpávala těžko tavitelnými nečistotami sodíku, což značně rušilo provoz analyzátoru. Množství odvrhovaných podílů nemohlo být velké, což nezaručovalo důkladné vymytí trysky od nečistot a odběr skutečně reprezentativního vzorku kapalného sodíku. Nebylo též možno vymývat kelímek kapalným sodíkem, a přitom se na povrchu kelímku pohlcoval kyslík, což zkreslovalo výsledky stanovení kyslíku v sodíku. Kromě toho, většina dosavadních konstrukcí destilačního analyzátoru sodíku obsahovala několik pohyblivých průchodek zasahujících z venkovní atmosféry do vakuového prostoru a opatřených plastickým těsněním, např. průchodku pro kontaktní měřič hladiny sodíku, průchodku pro pohyblivou vytápěnou destičku nad kelímkem apod. Tyto průchodky snižovaly vakuum nutné k destilaci sodíku a umožňovaly jeho znečištění atmosférickým kyslíkem, čímž se znehodnocovaly výsledky stanovení kyslíku v sodíku. Pokud dosavadní konstrukce destilačních analyzátorů tyto průchodky neměly, nahrazovaly je magnetickým ovládním přes stěny analyzátoru, které následkem toho musely být zhotoveny ze skla či z křemene. Takový destilátor byl křehký, snadno se poškozoval jak tepelnými šoky při styku se žhavým sodíkem, tak i mechanickými nárazy a vibracemi v provozu běžnými.

Zmíněné nedostatky odstraňuje destilační analyzátor sodíku podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z komory, vstupního potrubí, výstupního potrubí, zdroje kapalného sodíku, nádoby se stlačeným inertním plynem, chladiče a vývěvy, přitom jeho komora je napojena jak vstupním potrubím, tak i výstupním potrubím na zdroj kapalného sodíku, a kromě toho na nádobu se stlačeným inertním plynem, a přes chladič na vývěvu, a komora je opatřena uzávěrem a pojistkou s vlnovcem, uvnitř pak kolébkou otáčivou podle čepů, zasazených do ložiska a do druhého ložiska, a do kolébky je zasazen nejméně jeden kelímek.

Analyzátor podle vynálezu není vybaven žádnou plnicí tryskou, která by se mohla ucpat nečistotami sodíku, a tím rušit jeho provoz. Umožňuje propláchnutí celé komory i kelímků velkými objemy sodíku i po dlouhou dobu, což ještě více umožňuje naklonění kelímků do polohy, která je pro jejich vyplachování nejprůběžnější. To vše umožňuje odběr skutečně reprezentativního vzorku sodíku a znemožňuje znehodnocování výsledků měření, což dosavadní konstrukce analyzátorů neumožňovaly. Celistvost komory není rušena žádnou průchodkou, kterou by procházely pohyblivé součástky ovládané mimo komoru a které by tím narušovaly vakuum. Přitom přístroj je kompaktní a odolný proti otřesům, vibracím i velkým tepelným šokům a jeho konstrukce je jednodušší než většina dosavadních konstrukcí destilačních analyzátorů sodíku.

Příklad destilačního analyzátoru podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojených výkresech kde, na obr. 1 je uvedeno celkové schéma analyzátoru, kdežto na obr. 2 a 3 jsou schematické řezy komorou, kelmo k čepům. Přitom na obr. 2 jsou kelínky v poloze s vodorovnými osami symetrie, na obr. 3 v poloze se svislými osami. Komoru 1 analyzátoru tvoří trubka zakončená na jednom konci uzávěrem 8 s přírubami a šrouby, na druhém konci kuželovitým chladičem 6. Komora 1 je napojena vstupním potrubím 2 a výstupním potrubím 3 na zdroj 4 kapalného sodíku, jímž je opět potrubí s kapalným sodíkem. Kromě toho je komora 1 napojena přes chladič 6 jednak na nádobu 5 se stlačeným inertním plynem - v našem případě s čistým argonem, jednak na vývěvu 7. Uvnitř komory 1 je kolébka 11, opatřená na svých koncích čepy 12, zasazenými do ložiska 13 a ložiska 14. Přitom první ložisko 13 na straně chladiče 6 je spojeno s komorou napevno, druhé ložisko 14 na straně uzávěru 8 je zasazeno do vyjímatelné

vložky 19. Kolébka 11 je otáčivá kolem čepů 12 a je opatřena jamkou 20, do níž zapadá pojistka 9 ovladatelná táhlem 21 z míst mimo komoru 1 a spojená přes vlnovce 10 s pláštěm komory 1.

V ložisku 13 a ložisku 14 jsou válcovité vývrty 17, z nichž je na spodní straně vybrání 18, do něhož zapadají zúžené konce čepů 12, pokud je 5 niklových kelímků 15 zasazených do kolébky 11 ve "stojaaté poloze", tj. v poloze otevřeným koncem vzhůru a s osou souměrnosti v poloze vertikální. V tom případě se dno 22 kolébky 11 dotýká vnitřní strany pláště 23 komory 1. Vstupní potrubí 2 ústí do komory 1 na nejnižším místě vnitřního prostoru mezi kolébkou 11 a uzávěrem 8. Podobně na nejnižším místě vnitřního prostoru komory 1 mezi kolébkou 11 a chladičem 6 ústí do komory odpadní potrubí 16 opatřené odpadním ventilem 24 a napojené svým druhým koncem na vstupní potrubí 2 mezi vstupním ventilem 25 a zdrojem 4 kapalného vodíku. Výstupní potrubí 3 ústí do komory 1 na nejvyšším místě vnitřního prostoru komory 1, blízko chladiče 6, a je opatřeno výstupním ventilem 26. Celý analyzátor je zhotoven z nerez oceli, kromě niklových kelímků 15 a nádoby 5 na stalčený inertní plyn.

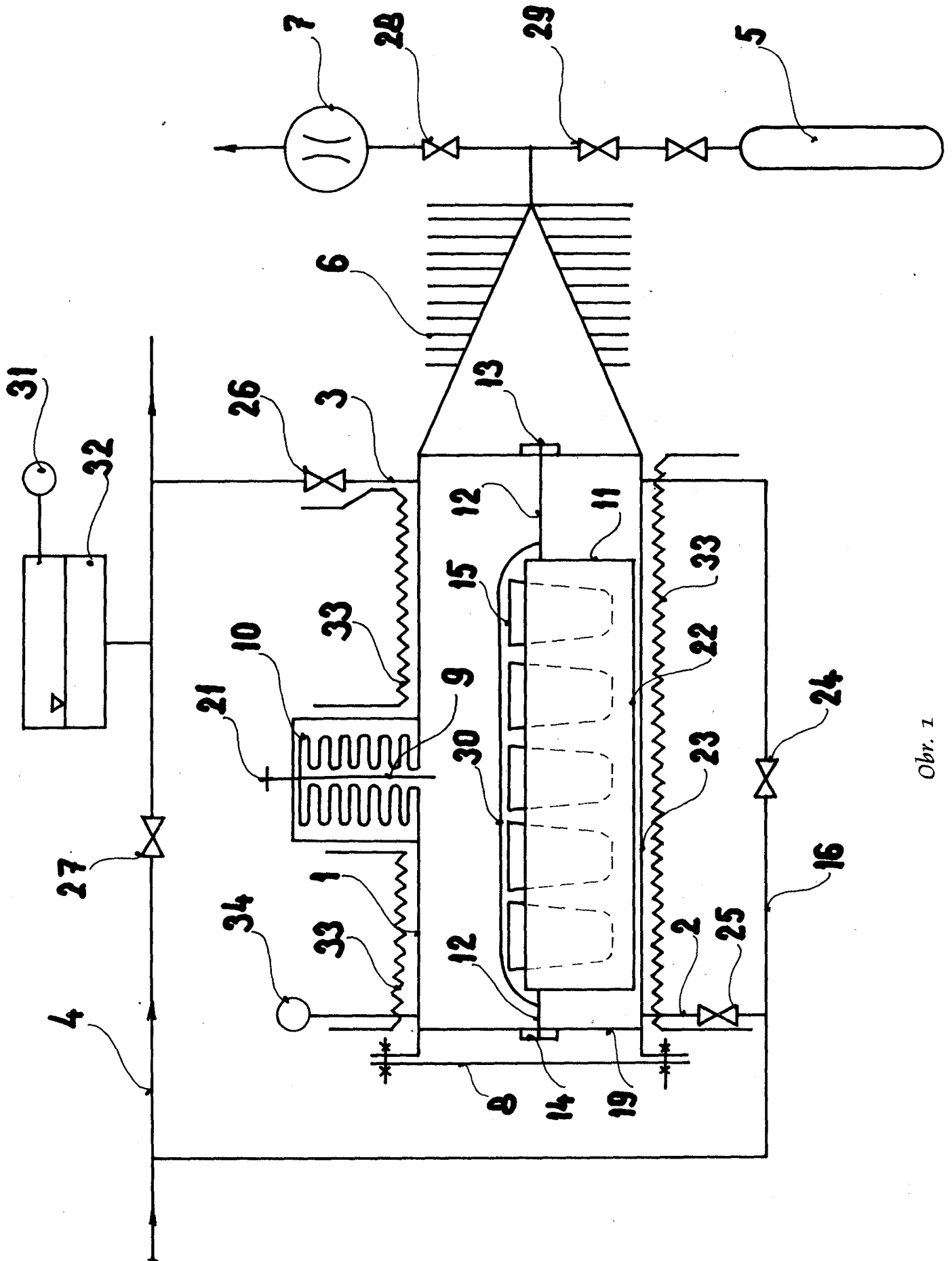
Před zahájením provozu analyzátoru se do kolébky 11 nasadí pět kelímků 15, zajistí se drátem 30, kolébka 11 se zasadí do ložiska 13 a ložiska 14 tak, že osy symetrie kelímků jsou vodorovné - viz obr. 2, a v této poloze se zajistí pojistkou 9, která zapadne do jamky 20. Potom se komora 1 vzduchotěsně uzavře. Pak se otevře vstupní ventil 25 a výstupní ventil 26 a uzavře se ventil 27 zdroje sodíku, odpadní ventil 24, vakuový ventil 28 a redukční ventil 29, takže kapalný sodík promývá celý vnitřní prostor komory 1. Promývání trvá od několika desítek minut do několika hodin. Potom se uzavře vstupní ventil 25 a výstupní ventil 26, pojistka 9 se odjistí táhlem 21 a kolébka 11 klesne do polohy uvedené na obr. 3, přitom zúžené konce čepů 12 zapadnou do vybrání 18, takže kolébka 11 dosedne svým dnem 22 na vnitřní stranu pláště 23 komory 1. Potom se otevře ventil 27 zdroje sodíku, vstupní ventil 25 s redukčním ventilem 29 se připouští argon do komory tak dlouho, až tlakoměr 31 vyrovnávací nádrže 32 zdroje 4 kapalného sodíku ukáže podstatný vzrůst tlaku. Potom se uzavře vstupní ventil 25 a otevře odpadní ventil 24 a napouštění argonu se opakuje do vzestupu tlaku na tlakoměru 31. Tím se vytlačil veškerý kapalný sodík z komory 1, odpadní ventil 24 i redukční ventil 29 se uzavřou, otevře se vakuový ventil 28,

vývěva 7 se uvede v činnost a zapojí se odporové topení 33. Termočláňkovým teploměrem 34 se sleduje časový průběh teploty v komoře 1. Po určité době začne probíhat vakuová destilace sodíku v kelímcích 15. Když z časové závislosti teploty v komoře 1 je zřejmé, že destilace je skončena, uzavře se vakuový ventil 28, vývěva 7 se zastaví a redukčním ventilem 29 se naplní argon z nádoby 5 se stlačeným inertním plynem do komory 1. Otevře se vstupní ventil 25 a odpadní ventil 24, a oddestilovaný sodík se alespoň částečně vytlačí z komory 1. Potom se vypne odporové topení 33, uzávěr 8 se otevře, kolébka 11 s kelímky 15 se vyjme a odparek v kelímcích se podrobí chemické analýze.

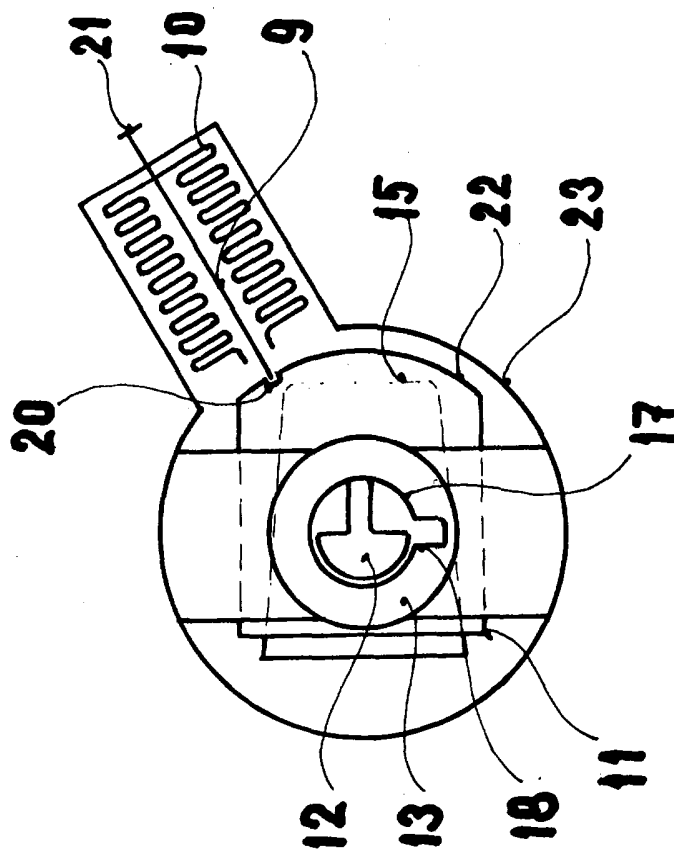
Vynález může být využit k odběru vzorků kapalného sodíku přímo ze sodíkového potrubí a k analytickému stanovení netěkavých nečistot v sodíku, zejména ke stanovení kyslíku v sodíku, mj. též ke kalibraci kontinuálních provozních analyzátorů kyslíku v kapalném sodíku, v jaderných elektrárnách s rychlými reaktory, ve zkušebních sodíkových okruzích a smyčkách a v jiných zařízeních pracujících s kapalným sodíkem.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

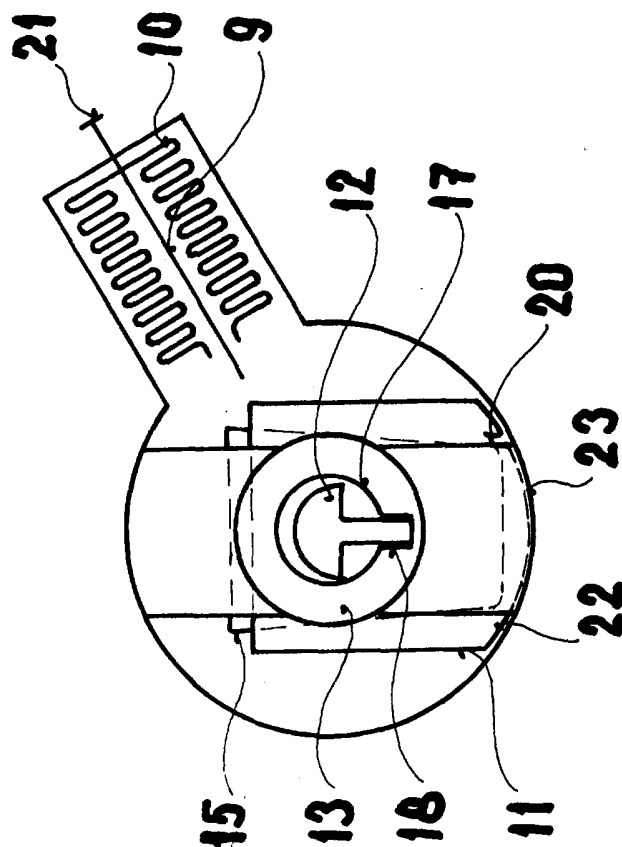
1. Destilační analyzátor sodíku, vyznačující se tím, že sestává z komory (1), vstupního potrubí (2), výstupního potrubí (3), zdroje (4) kapalného sodíku, nádoby (5) se stlačeným inertním plynem, chladiče (6) a vývěvy (7); přitom jeho komora (1) je napojena jak vstupním potrubím (2), tak i výstupním potrubím (3) na zdroj (4) kapalného sodíku, a kromě toho na nádobu (5) se stlačeným inertním plynem, a přes chladič (6) na vývěvu (7), a komora (1) je opatřena uzávěrem (8) a pojistkou (9) s vlnovcem (10), uvnitř pak kolébkou (11) otáčivou podle čepů (12), zasazených do ložiska (13) a do druhého ložiska (14), a do kolébky (11) je zasazen nejméně jeden kelímek.
2. Destilační analyzátor sodíku podle bodu 1, vyznačený tím, že jeho komora (1) je opatřena též odpadním potrubím (16) napojeným na vstupní potrubí (2).



Obr. 1



Obr. 3



Obr. 2