



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198369

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
C 22 B 26/10

(22) Přihlášeno 25 02 75
(21) (PV 1203-75)

(40) Zveřejněno 17 09 79

(45) Vydáno 30 03 82

[75]

Autor vynálezu

POLÁŠEK FRANTIŠEK ing. CSc., ŠTULC PETR ing.,
BERAN FRANTIŠEK, PRAHA, ZLÁMAL JAROMÍR ing. a
KAZDA OLDŘICH, BRNO

(54) Způsob čištění alkalických kovů a zařízení k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká způsobu čištění alkalických kovů a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní známé způsoby čištění alkalických kovů jsou např. k hrubému odstranění nečistot, např. filtrací přes porézní materiál, odstředováním, zonálním čištěním, elektrostatickým čištěním apod.

Jelikož spotřeba alkalických kovů stále stoupá, je nutno s ohledem na jejich cenu a dostupnost sledovat rovněž, stále pečlivěji, ekonomičnost jejich používání. Jedním z ekonomických opatření je regenerace použitých alkalických kovů, které se až dosud obvykle likvidují.

Pro potřeby jaderné techniky se surový alkalický kov čistí mechanickým odstraňováním znečištěné vrchní vrstvy kovu a následnou cirkulací alkalického kovu ve smyčce přes chladnou jímku, která postupně snižuje jeho obsah nečistot.

Kovové i nekovové nečistoty z alkalických kovů pro použití v zařízeních jaderné techniky, chemického a elektrotechnického průmyslu se odstraňují destilací ve vakuových

destilačních zařízeních. Destilace alkalických kovů na dosud známých zařízeních probíhá v několika, po sobě následujících procesech, a to ohřev surového alkalického kovu na potřebnou teplotu vypařování, vypařování čistého kovu při vysokém vakuu a požadované teplotě a kondenzace par čistého kovu na povrchu kondenzátoru, který je třeba udržovat na konstantní teplotě. Intenzivní odvod kondenzačního tepla při konstantní teplotě je velmi důležitý jak z hlediska čistoty konečného produktu, tak z hlediska rychlosti destilace. Odvod kondenzačního tepla par alkalického kovu se u dosud známých zařízení na vakuovou destilaci alkalických kovů provádí chladičem protékajícím chladičím médiem, obvykle olejem. Průtokem chladičím médiem chladičem se olej zahřívá, a proto povrch chladiče nemá konstantní teplotu. Nevýhodou existujících zařízení je nízký stupeň odstranění nečistot, jelikož nelze zajistit intenzivní odvod kondenzačního tepla při konstantní teplotě.

Nevýhoda známých způsobů je, že při cirkulaci nevyčištěného alkalického kovu dochází k roznášení nečistot do celé smyčky,

což zvyšuje možnost korozního napadení konstrukčních materiálů, čímž se snižuje životnost a spolehlivost zařízení. Horší stupeň konečné čistoty alkalického kovu, jehož se dosahuje při cirkulačním způsobu čištění se projevuje nepříznivě rovněž zhoršením jeho funkce, jako teplotnosného média.

Další nevýhodou jsou značné ztráty na alkalickém kovu, které vznikají likvidací zbytků vzniklých při mechanickém odstraňování znečištěných vrstev alkalického kovu.

Výše uvedené nevýhody předmětu vynálezu jsou odstraněny způsobem čištění alkalických kovů podle vynálezu, jehož podstatu spočívá v tom, že znečištěný alkalický kov se předčišťuje ředidlem na podkladě benzenu, například toluenem v argonové atmosféře, čímž dochází k rozpouštění nečistot, které se po ustálení odpustí a pak se po přefiltrování destiluje při vakuu $1,33 \cdot 10^{-2}$ až $1,33 \cdot 10^{-3}$ Pa. Znečištěný alkalický kov spolu s ředidlem se při předčišťování ohřívá na teplotu 100 až 110 °C za současného míchání. Po předčištění se alespoň 2 hodiny ustává alkalický kov při teplotě 100 až 110 °C. Filtrace předčištěného alkalického kovu probíhá za tlaku argonu $5 \cdot 10^6$ Pa a teplotě kovu 100 až 110 °C. Evakuovaný alkalický kov se odplyní a zbaví těkavých složek před destilací zahříváním na teplotu 350 až 370 °C. Výparná část tepelných trubice je uspořádána po obvodu kondenzačního prostoru vakuové destilační jednotky nad sběrači vyčištěného alkalického kovu a kondenzační ožebrovaná část tepelných trubice je uspořádána ve vzduchovém kanále, vně vakuové destilační jednotky.

Zařízením a způsobem podle vynálezu lze zajistit vysoký stupeň vyčištění alkalického kovu a lze ho s výhodou použít i k regeneraci alkalických kovů z chladných jímek a sodíkových okruhů rychlých reaktorů, odpadů alkalických kovů chemického a elektrotechnického průmyslu. Zařízením podle vynálezu lze vyčistit řádově vyšší množství alkalického kovu při současném zvýšení rychlosti destilace.

Vynález je znázorněn na konkrétním příkladu provedení, kde na obr. 1 je celé zařízení a na obr. 2 je vakuová destilační jednotka.

Znečištěný alkalický kov, například sodík, se s ředidlem, např. xylenem nebo toluenem, plnicím otvorem 2 zavede do emulgační nádoby 1. Alkalický kov může být znečištěn parafíny, olejem, mechanickými nečistotami, kysličníky a hydroxidy alkalického kovu nebo kovovými i nekovovými nečistotami. Do emulgační nádoby 1 se přivede inertní, suchý plyn, např. argon, potrubím 4 ze zdroje 37. Směs alkalického kovu a ředidla, např. xylenu nebo toluenu, se zahřeje topením 5, s výhodou na teplotu 100 až 110 °C a míchá se pomocí excentricky

uloženého míchadla 3, přičemž se mastnoty rozpouštějí v xylenu nebo toluenu a část těžkých nečistot, jako kysličníky, hydroxidy, klesá ke dnu emulgační nádoby 1. Xylen nebo toluen se odpouští ventilem 26 do potrubí 7. Koagulovaný alkalický kov se usazuje v dolní kónické části nádoby.

Roztavený alkalický kov se přepustí přepouštěcím potrubím 6 do filtrační nádoby 8 se zabudovaným roštem 9, na kterém je ve vrstvách položen jemný kovový porézní materiál 10, například drátěná tkanina s rozměry ok 5 až 10 μm ; ze zdroje 37 se přivádí suchý, čistý, inertní plyn, načež se alkalický kov nechá ustát po dobu alespoň 2 hod. při teplotě 100 až 110 °C, aby nastala koagulace jeho kysličníků a hydroxidů a aby tyto klesly na vrstvy porézního materiálu 10. Po ustátí se alkalický kov přefiltruje za přetlaku suchého inertního plynu, přiváděného potrubím 12 ze zdroje 37 přes ventil 27, přičemž teplota alkalického kovu se udržuje s pomocí topení 11 na hodnotě 100 až 110 °C.

Předčištěný alkalický kov je potrubím 14 a 17 po otevření ventilu 26 přepuštěn do vakuové destilační jednotky 15, která se po naplnění ohřívá na teplotu 350 až 370 °C a zapojením vakuové čerpací soustavy 36 se alkalický kov odplyňuje a zbavuje se tak zbytků rozpouštědla a těkavých nečistot. Po dosažení vakua $1,33 \cdot 10^{-2}$ až $1,33 \cdot 10^{-3}$ Pa se topením 16 nastaví optimální teplotní režim a alkalický kov se destiluje. Páry odpařené z hladiny roztaveného alkalického kovu proudí z vařáku 20 do kondenzačního prostoru 24 a na povrchu výparných částí 31 tepelných trubice 30 dochází ke kondenzaci. Kondenzát alkalického kovu stéká do sběrače vyčištěného kovu 22 a po ukončení destilace je vypouštěcím potrubím 18 vypuštěn do zásobníku 25 čistého alkalického kovu.

Spodní 21 část destilační jednotky zahrnuje vařák 20 a sběrač 22 vyčištěného alkalického kovu. V horní části 23 destilační jednotky jsou uspořádány tepelné trubice 30, hrdlo a potrubí 38, napojené na vakuovou čerpací soustavu 36, přes odlučovač par alkalického kovu 41 a vymrazovačky 42, hrdlo napojené potrubím 28 na zásobník suchého, čistého inertního plynu 37 a hrdlo pro plnicí potrubí 17 předčištěného alkalického kovu. Obě části destilační jednotky jsou spojeny vakuotěsným spojem 35.

Z funkčního hlediska se jednotka skládá z vařáku 20, do kterého zasahuje plnicí potrubí 17 pro plnění předčištěného kovu. Na plnicí potrubí 17 a na stěně vařáku 20 je umístěn deflegmátor 19, zabraňující vystříkování kapalného kovu při destilaci z vařáku 20 do kondenzačního prostoru 24. Do kondenzačního prostoru 24, který je vytvořen ve tvaru prstence, jsou zasazeny tepelné trubice 30. Přenášeným kondenzačním teplem alkalického kovu nastává vypařování

vhodného teplotního média uvnitř výparných částí **31** tepelných trubíc **30**.

Páry teplotního média proudí do kondenzační části **32** tepelných trubíc **30**, kde dochází ke kondenzaci média v důsledku chlazení vnějšího povrchu kondenzační části **32** vzduchem, který je vzduchovým kanálem **33** nasáván s pomocí ventilátoru **40**, umístěným v odsávací komoře nad destilačním zařízením. Ke zlepšení sdílení tepla z kondenzačních částí **32** tepelných trubíc **30** do chladicího vzduchu, je vnější povrch opatřen chladicími žebry **34**.

Zkondenzované teplotní médium se vrací z kondenzační části **32** do výparné části **31** tepelné trubice **30** působením gravitačního zrychlení.

Destilační jednotka pracuje takto. Před zahájením provozu se vařák **20** destilační jednotky naplní předčištěným alkalickým kovem plnicím potrubím **17**. Vařák **20** se to-

pením **16** zahřeje na teplotu asi 400 °C, s výhodou na 350 až 370 °C a současně se napojí vakuová čerpací soustava **36**. V první etapě se odpaří těkavé složky a zachytí se na vymrazovače **42** vakuového čerpacího systému **36**. Po dosažení vakua $1,33 \cdot 10^{-2}$ až $1,33 \cdot 10^{-3}$ Pa nastaví se optimální teplotní režim topením **16** a současně se uvede do činnosti chlazení kondenzačního prostoru **24**. Páry z hladiny alkalického kovu ve vařáku **20** proudí do kondenzačního prostoru **24** a při svém styku s chladným povrchem výparné části **31** tepelných trubíc **30** dochází ke kondenzaci, při níž kondenzát alkalického kovu stéká do sběrače **22**. Po skončené destilaci se vakuová soustava uzavře a celý prostor se naplní suchým a čistým inertním plynem. Čistý alkalický kov se vypustí ze sběrače **22** vypouštěcím potrubím **18** do zásobníku **25** čistého alkalického kovu neboli kontejneru. Zaslepeným hrdlem **29** lze vypustit znečištěné zbytky z vařáku **20**.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob čištění alkalických kovů odmašťováním, filtrováním a destilací při atmosférickém tlaku nebo při tlaku, vyznačený tím, že znečištěný alkalický kov se předčišťuje ředidlem na podkladě benzenu, například toluenu v argonové atmosféře a rozpuštěné nečistoty se po ustálení odpustí a pak se po přefiltrování destilují při vakuu $1,33 \cdot 10^{-2}$ až $1,33 \cdot 10^{-3}$ Pa.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se znečištěný alkalický kov spolu s ředidlem při předčišťování ohřívá na teplotu 100 až 110 °C za současného míchání.

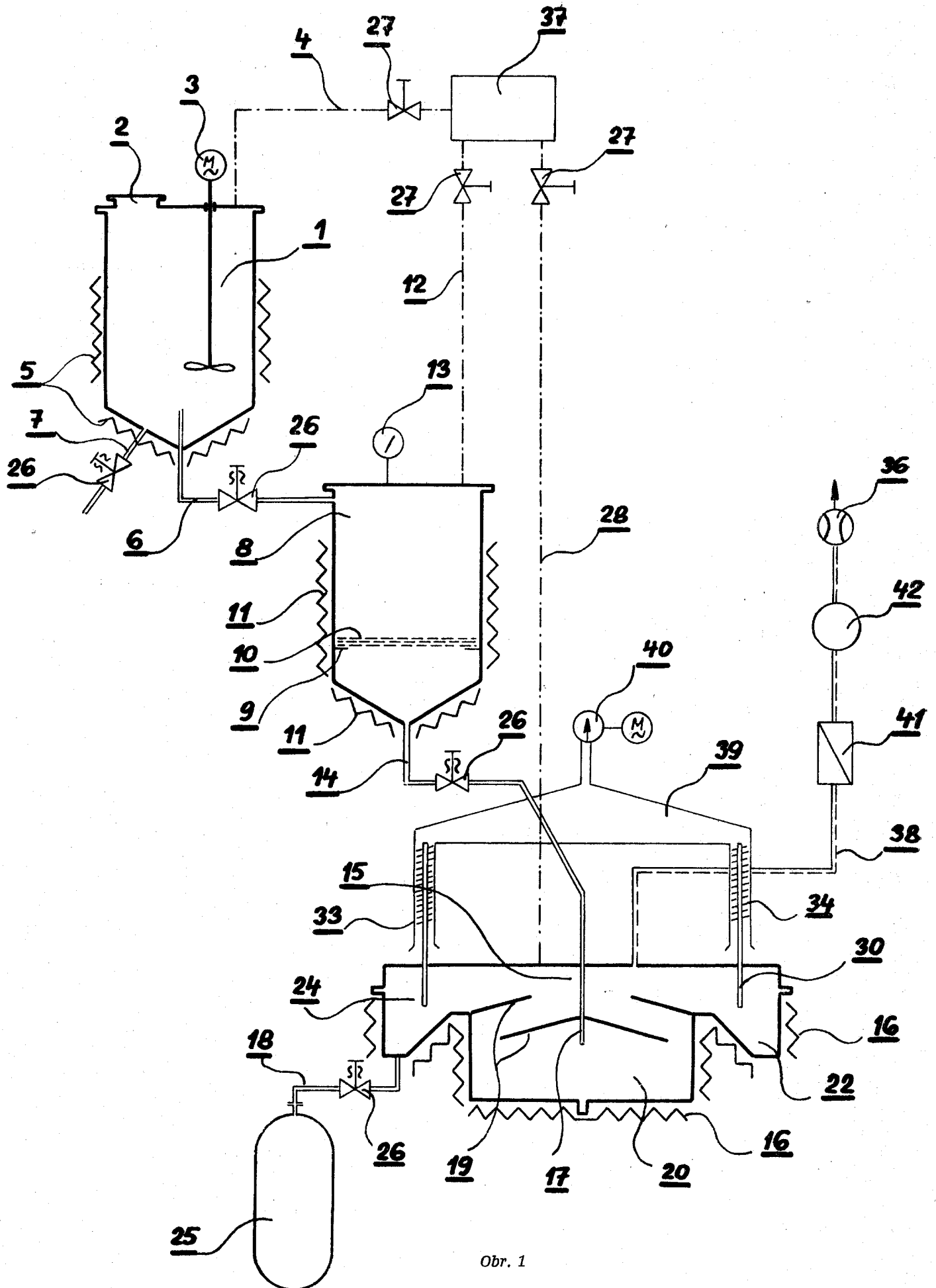
3. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že po předčištění se alespoň 2 hodiny ustává alkalický kov při teplotě 100 až 110 °C.

4. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že filtrace předčištěného alkalického

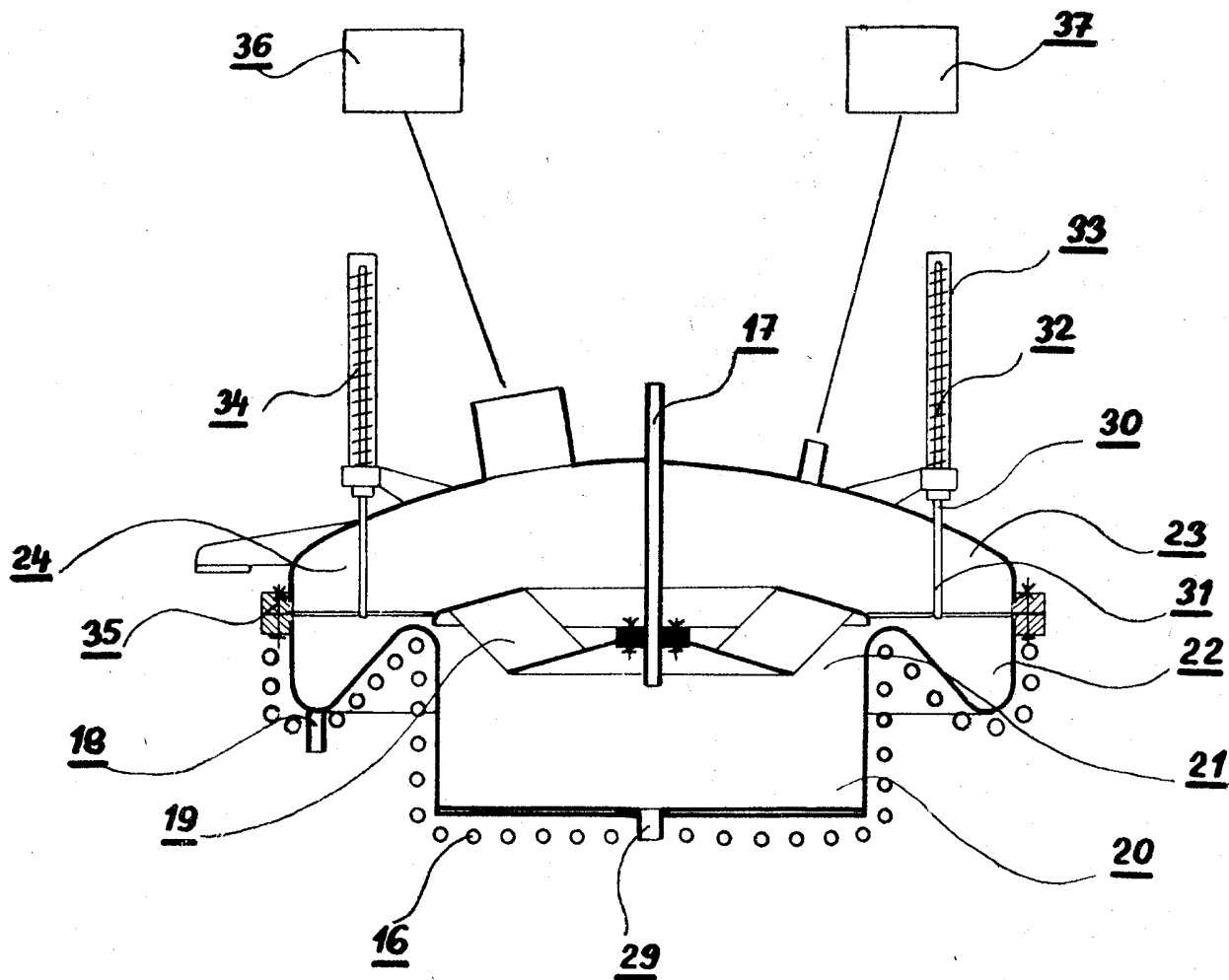
kovu se provádí za tlaku argonu $5 \cdot 10^6$ Pa a teplotě kovu 100 až 110 °C.

5. Způsob podle bodů 1 až 4, vyznačený tím, že se odčerpáním alkalický kov odplyní a zbaví těkavých složek před destilací zahříváním na teplotu 350 až 370 °C.

6. Zařízení k provádění způsobu čištění alkalických kovů, například sodíku, podle bodů 1 až 5, sestávající z navzájem propojené emulgační nádrže, opatřené míchadlem, s filtrační nádobou a vakuovou destilační jednotkou, vakuovým čerpacím systémem a rozvodem suchého arganu, vyznačené tím, že výparná část (31) tepelných trubíc (30) je uspořádána po obvodu kondenzačního prostoru (24) vakuové destilační jednotky (15) nad sběrači (22) vyčištěného alkalického kovu a kondenzační ožebrovaná část (32) tepelných trubíc (30) je uspořádána ve vzduchovém kanále (33), vně vakuové destilační jednotky (15).



Obr. 1



Obr. 2