



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199416

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 07.02.78  
(21) ( PV 774 - 78 )

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 J 37/20

(40) Zveřejněno 31.10.79  
(45) Vydáno 31.01.83

(75)  
Autor vynálezu

D e l o n g Armin,  
K o l a ř í k Vladimír, prom. fyz. a  
L e n c Michal, prom. fyz., Brno

(54)

### ZAŘÍZENÍ PRO VÝMĚNU PREPARÁTU

Vynález se týká zařízení pro výměnu preparátu v ultravakuovém rastrovacím elektronovém mikroskopu bez porušení vakua v komoře preparátu. Zařízení tvoří předvakuová komora oddělitelná od komory pro pozorování preparátu vakuovým uzávěrem. Součástí předvakuové komory je manipulační systém pro přesouvání držáku s preparátem do komory preparátu.

Vkládání preparátů větších rozměrů do ultravakuových aparatur se doposud provádí obvykle před uvedením aparatury do činnosti nebo při provozu zavzdušnění aparatury a vysunutím manipulátoru s držákem pro preparát. Po umístění studovaného objektu v držáku a zasunutí do komory preparátu se aparatura znovu vakuově vyčerpá. U aparatur s vakuem řádově  $10^{-4}$  torr, které jsou koncipovány tak, že těsnost rozebíratelných spojů je dosahována pomocí elastických těsnicích materiálů, je výměna preparátu poměrně snadná. Jednoduchá je i konstrukce předvakuové komory.

Pracuje-li aparatura v oblasti ultravysokého vakua, je nutné použít kovových těsnicích elementů. Uzávěry s kovovým těsněním jsou konstrukčně i výrobně náročnější a jejich rozebírání je spojeno s relativně obtížnou montáží. Doba potřebná k výměně preparátu se prodlouží více jak o řád a doba potřebná k dosažení pracovního ultravakua se po zavzdušnění celého prostoru prodlužuje rovněž víc než řádově. Vkládání preparátu do ultravakuového prostoru metodou zavzdušnění celého prostoru se používá obvykle u zařízení určených k dlouhodobému zkoumání objektů. V takovémto případě není čas potřeb-

ný k výměně preparátu na závalu provozu. U aparatury určené jak ke komplexnímu studiu preparátů, tak i ke krátkodobému orientačnímu měření a pozorování, jako je tomu u ultravakuového analytického rastrovacího mikroskopu pracujícího s autoemisním zdrojem elektronů a vybaveným spektrometrem Augerových elektronů a spektrometrem rentgenového záření je třeba řešit problém rychlé výměny pozorovaného objektu. Dosavadní konstrukce vakuových propustí s předvakuovou komorou, používané u běžných elektronových rastrovacích mikroskopů jsou pro ultravakuové soustavy naprosto nevyhovující.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zařízení pro výměnu preparátu v ultravakuovém rastrovacím elektronovém mikroskopu bez porušení vakua v komoře pro pozorování preparátu. Zařízení sestává z předvakuové komory oddělitelné od komory pro pozorování preparátu vakuovým uzávěrem a obsahujícím manipulační systém k přesunutí držáku s preparátem.

Podstatou zařízení je nosná příruba, vakuotěsně spojená s komorou pro pozorování preparátu, na které je upevněna předvakuová komora opatřena předčerpávacím potrubím s vakuovým ventilem a uzavřená vakuotěsným uzávěrem se dvěma vakuovými labyrinty, mezi něž ústí předčerpávací trubice a jimiž prochází ovládací táhlo na konci opatřené osazením a podélným vybráním nepřesahující první vakuový labyrint, přičemž na osazení je nasunut vyjímatelný držák preparátu orientovaný do středu otvoru v nosné přírubě, na nějž dosedá deska ventilu na vnější straně a těsněním na vnitřní straně opatřená výstupkem pro pouzdro čepu ložiska desky, který spojuje dvě dvojité rohové páky souběžnými konci vzájemně odtlačované pružinou, přičemž ve spojnicích obou dvojitých rohových pák jsou pouzdra pro čepy ložisek kol pojezdu desky ventilu, zatímco druhý konec první dvojité rohové páky je spojen pomocí prvního čepu ložiska mechanismu s pákovým mechanismem s jeho rovnou pákou spojenou druhým čepem ložiska mechanismu s pákou dvakrát zalomenou v místě druhého zalomení opatřenou pouzdrem s třetím čepem ložiska mechanismu upevněným na nosné přírubě, druhým koncem spojené čtvrtým čepem ložiska mechanismu s pákovou spojnici druhým koncem spojenou pátým čepem ložiska mechanismu s táhlem pojezdu vakuotěsně spojeným přes vlnovec s nosnou přírubou.

Hlavní předností tohoto zařízení je relativně krátké časové rozmezí potřebné pro vložení preparátu do komory pro pozorování preparátu a dosažení pracovního tlaku minimálně  $1 \cdot 10^{-8}$  torr. Tlak v komoře pro pozorování preparátu, při procesu manipulace výměny držáku s preparátem nevzroste nad  $1 \cdot 10^{-6}$  torr. Celé zařízení je upevněno na jediné nosné přírubě. Jeho montáž a demontáž nevyžaduje žádné další zásahy do aparatury. Proces manipulace výměny lze pomocí elektropneumatických ovládacích prvků zcela automatizovat z hlediska vakuového režimu a tím zamezit omylu obsluhy, který by vyvolal porušení vakuových podmínek v zařízení. Konstrukce vakuového uzávěru otvoru mezi komorou pro pozorování preparátu a předvakuovou komorou dovoluje vkládání poměrně velkých objektů k pozorování. Vakuové těsnění ovládacího táhla pomocí vakuových labyrintů stále předčerpávaných zaručuje dobré vakuové podmínky i v průběhu přesouvání držáku s preparátem do komory pro pozorování preparátu.

Vynález blíže objasní přiložený výkres, kde na obr. 1 je v osovém řezu naznačeno v konstrukčním zjednodušení zařízení pro výměnu preparátu v poloze při uzavřené komoře pro pozorování preparátu s držákem s preparátem v prostoru předvakuové komory, na obr. 2 totéž zařízení v osovém řezu, při zasouvání držáku s preparátem do komory pro pozorování preparátu.

Nosnou konstrukci celého zařízení, jak patrně z obr. 1 a 2, tvoří nosná příruba 1 připevněná přes kovový těsnicí kroužek 14 s komorou 2 pro pozorování preparátu. Nosná příruba 1 vytváří spolu s předvakuovou komorou 3 a ovládacími mechanizmy mechanicky jednotný a vakuotěsný celek. Jeho šroubové upevnění s komorou 2 pro pozorování preparátu není pro přehlednost a zjednodušení na výkrese naznačeno. Předvakuová komora 3 je čelně uzavřena vakuotěsně uzávěrem 6 a prochází jím ovládací táhlo 10. Toto ovládací táhlo 10 má na konci osazení 13, do nějž zapadá odejímatelný držák 11 s preparátem a pod osazením 13 ještě podélné vybrání 12. Ovládací táhlo 10 prochází přes první a druhý vakuový labyrint 7 a 8 upevněnými centricky v tělese uzávěru 6. Předvakuová komora 3 je dále spojena přes vakuový ventil 5 spolu s předčerpávací trubicí 9, která ústí mezi první vakuový labyrint 7 a 8. Podélné vybrání 12 ovládacího táhla 10 nepřesahuje při dorazu konec prvního vakuového labyrintu 7. Oba vakuové labyrinty jsou vytvořeny z plastického materiálu například teflonu.

Otvor v nosné přírubě 1 mezi komorou 2 pro pozorování preparátu a předvakuovou komorou vakuotěsně uzavírá deska 20 ventilu na vnější straně opatřena těsněním 21 a na vnitřní straně výstupkem 22, ve kterém je vytvořeno pouzdro pro čep 23 ložiska desky 20 ventilu. Čep 23 ložiska desky 20 ventilu spojuje první a druhou dvojitou rohovou páku 24 a 25. V místě spojnice obou dvojitých rohových pák 24 a 25 jsou pouzdra s čepy 27 a 28 tvořící ložiska kol 29 a 30 pojezdu desky 20 ventilu. Souběžné konce dvojitých rohových pák 24 a 25 jsou vzájemně odtlačovány pružinou 26. Druhý konec první dvojité rohové páky 24 je spojen prvním čepem 31 ložiska mechanismu s pákovým mechanismem a to s její rovnou pákou 32. Druhý konec rovné páky 32 je spojen druhým čepem 33 ložiska mechanismu s pákou 34 dvakrát zalomenou, která má v místě druhého zalomení pouzdro, jímž prochází třetí čep 35 ložiska mechanismu, který je mechanicky upevněn v nosné přírubě 1. Druhý konec páky 34 dvakrát zalomené je spojen s pákovou spojnici 37 pomocí čtvrtého čepu 36 ložiska mechanismu. Páková spojnice 37 je druhým koncem spojena pátým čepem 38 ložiska mechanismu s táhlem 39 pojezdu. Vakuotěsné spojení táhla 39 pojezdu je provedeno vlnovcem 40, který je připojen jedním koncem k táhlu 39 pojezdu a druhým koncem k nosné přírubě 1.

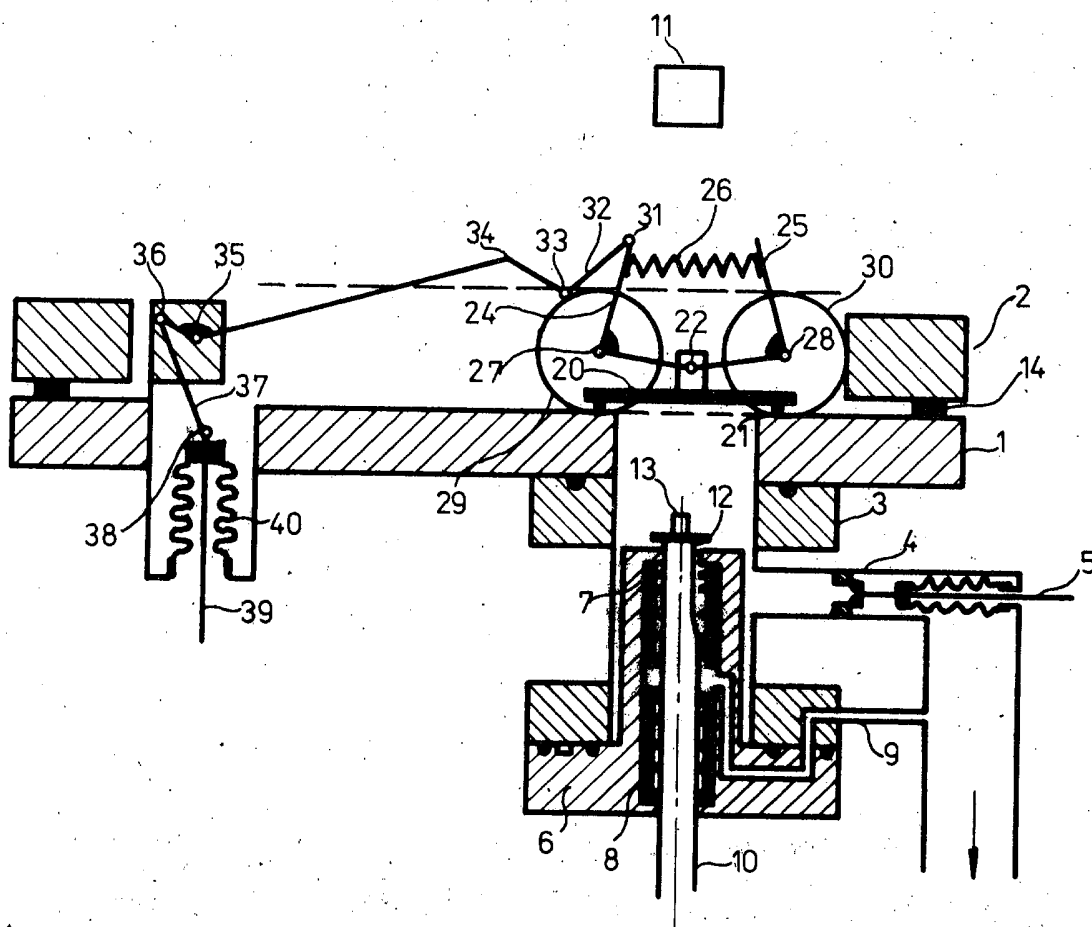
Postup při výměně preparátu bude popsán od výchozí polohy uvedené na obr. 1. Držák 11 s preparátem je v komoře 2 pro pozorování preparátu, která je vakuotěsně uzavřena deskou 20 ventilu. Před vyjmutím držáku 11 s preparátem z komory 2 pro pozorování preparátu do předvakuové komory 3 se nejprve otevře vakuový ventil 5. Po zapojení předčerpávací vývěvy nastává před-

čerpávání předvakuové komory 3 a předčerpávací trubicí 9 předčerpání komůrek prvního vakuového labyrintu 7. Po dosažení předepsaného tlaku vakua v předvakuové komoře 3 uzavře se vakuový ventil 5. Vzhledem k tomu, že poslední těsnicí element prvního vakuového labyrintu 7 vakuově odděluje předvakuovou komoru 3 a předčerpávací prostor mezi oběma vakuovými labyrinty 7 a 8, je tato předvakuová komora 3 oddělena od předčerpávacích vývěv. Nyní se táhlo 39 pojezdu vysune ve směru z komory 2 pro pozorování preparátu. Pákový mechanismus prostřednictvím pákové spojnice 37 přesune páku 34 dvakrát zalomenou do rovnoběžné polohy s osou táhla 39 pojezdu. Tím uvolní pomocí rovné páky 32 napružená dvojitá rohová ramena 24 a 25, která nadzvednou desku 20 ventilu na kola 29 a 30 pojezdu desky a pojezd současně přesune desku 20 ventilu do odstavného prostoru na nosné přírubě 1, jak je naznačeno na obr. 2. Nyní je vakuově propojena komora 2 pro pozorování preparátu s předvakuovou komorou 3. Současně je uvolněn průchod pro vyjmutí držáku 11 s preparátem z komory 2 pro pozorování preparátu. Vyjmutí preparátu se provádí zasunutím osazení 13 ovládacího táhla 10 do úchytného systému v držáku 11 s preparátem, v němž se ovládací táhlo 10 zaaretuje. Při posouvání ovládacího táhla 10 jsou vakuové labyrinty neustále předčerpávány. Nyní se táhlo s držákem 11 preparátu vysune do předvakuové komory 3. Zasunutím táhla 39 pojezdu dochází k přesunutí a přiklopení desky 20 ventilu a tím k vakuovému oddělení komory 2 pro pozorování preparátu. Otevřením vakuového ventilu 5 se nyní zavzdušní předvakuová komora 3 vpuštěním okolní atmosféry do předčerpávacího potrubí 4 a předvakuové komory 3 umožní její otevření sejmutím uzávěru 6 a s ním i ovládacího táhla 10 s držákem 11 preparátu. Po výměně preparátu zasune se uzávěr 6 s ovládacím táhlem 10 a s držákem 11 preparátu do předvakuové komory 3. Nyní následuje znovu proces evakuace předvakuové komory 3 a prostoru mezi oběma vakuovými labyrinty 7 a 8. Po dosažení požadovaného tlaku vakua se vysune táhlo 39 pojezdu, které prostřednictvím pákového mechanismu znovu přesune desku 20 ventilu do odstaveného prostoru, jak již bylo dříve podrobněji popsáno. Nyní následuje opět zasunutí ovládacího táhla 10 a po umístění držáku 11 s preparátem na určeném místě v komoře 2 pro pozorování preparátu. Po zrušení aretace sa ovládací táhlo 10 znovu vysune do prostoru předvakuové komory 3. Poté zasunutím táhla 39 pojezdu dojde, jak bylo shora popsáno, k opětovnému vakuovému uzavření komory 2 pro pozorování preparátu deskou 20 ventilu. Po tomto úkonu je elektronově optický přístroj znovu připraven k provozu.

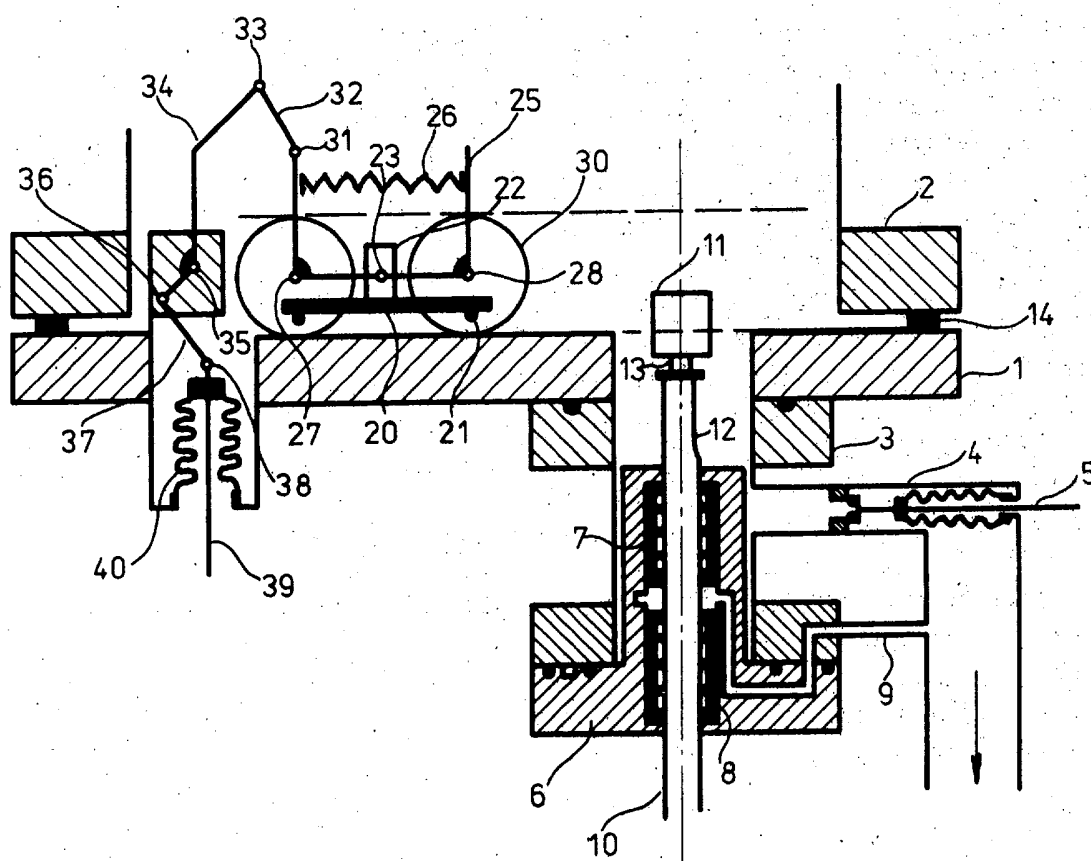
#### Předmět vynálezu

Zařízení pro výměnu preparátu v ultravakuovém rastrovacím elektronovém mikroskopu bez porušení vakua v komoře pro pozorování preparátu, sestávající z předvakuové komory oddělitelné od komory pro pozorování preparátu vakuovým uzávěrem a obsahujícím manipulační systém k přesunutí držáku s preparátem,

vyznačené tím, že sestává z nosné příruby (1) vakuotěsně spojené s komorou (2) pro pozorování preparátu a s přečerpávací komorou (3) opatřenou předčerpávacím potrubím (4) s vakuovým ventilem (5) a uzavřenou vakuotěsným uzavěrem (6) se dvěma vakuovými labyrinty (7 a 8), mezi které ústí předčerpávací trubice (9) a jimiž prochází ovládací táhlo (10) na konci opatřeno osazením a podélným vybráním (12), přičemž na osazení (13) je nasunut vyjímatelný držák (11) preparátu orientovaný do středu otvoru v nosné přírubě (1), na který dosedá deska (20) ventilu na vnější straně s těsněním (21) a na vnitřní straně opatřená výstupkem (22) pro pouzdro čepu (23) ložiska desky (20) ventilu, který spojuje dvě dvojité rohové páky (24 a 25) souběžnými konci vzájemně odtlačované pružinou (26), přičemž ve spojnicích obou dvojitých rohových pák (24 a 25) jsou pouzdra pro čepy (27 a 28) ložisek kol (29 a 30) pojezdu desky (20) ventilu, zatímco druhý konec první dvojité rohové páky (24) je spojen prvním čepem (31) ložiska mechanismu s pákovým mechanismem, s jeho rovnou pákou (32) spojenou druhým čepem (33) ložiska mechanismu s pákou (34) dvakrát zalomenou, která je v místě druhého zalomení opatřena pouzdrem a s třetím čepem (35) ložiska mechanismu upevněného na nosné přírubě (1), který se přes čtvrtý čep (36) ložiska mechanismu spojený s pákovou spojnicí (37) druhým koncem spojenou pátým čepem (38) ložiska mechanismu s táhlem (39) pojezdu, vakuotěsně spojeným přes vlnovec (40) s nosnou přírubou (1).



Obr. 1



Obr. 2