



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

236 958

(11)

(B1)

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 19 06 81

(21) PV 4646-81

(51) Int. Cl.

B 01 D 15/08

(40) Zverejnené 19 11 84

(45) Vydané 01 10 86

(75)

Autor vynálezu

MAŤAŠ MICHAL ing.,

ILAVSKÝ JÁN doc.ing.CSc.,

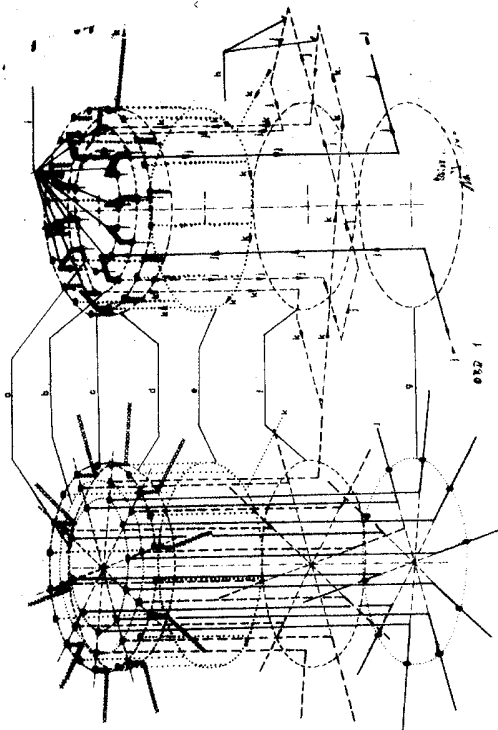
RAJNIAK PAVOL ing., BRATISLAVA

(54)

Mnohocestný posúvač pre dávkovanie plynných
vzoriek do chromatografu

Vynález sa týka mnohocestného posúvača pre dávkovanie plynných vzoriek do chromatografu, ktorého podstatou je, že zostáva z ovládacieho gombíka s označením prúdu, ktorý je pevne spojený s vretenom, unášajúcim kulisu pritláčaním ku kanálovému valci minimálne jednou pevnou podložkou, prepínajúcu medzi sebou n krát osem kanálov, kde n je 1 až 200, ďalej pozostáva z kanálového valca, na ktorý sú z jeho vonkajšej strany pripojené pracovné prúdy, ako aj pomocné prúdy, ústiace ku hornej základni kanálového valca, a to v usporiadaní do troch sústredných kružníc, pričom na vnútornej a strednej kružnici je umiestnených po 2-krát n kanáloch a na vonkajšej kružnici 4-krát n kanálov, pričom v spodnej základni kanálového valca je 2-krát n jamiek pre guľičky na fixáciu každej polohy posúvača a ďalej pozostáva z krokovej kulisy s dvomi otvormi s guľičkou a pružinou. Kulisa je pritom pritláčaná ku kanálovému valcu minimálne jednou perovou podložkou.

Využitie zariadenia je v plynovej chromatografii pre vytvorenie posúvačov s roznyim počtom analyzovaných prúdov.



Vynález sa týka mnohosestného posúvača pre dávkovanie plyných vzoriek do chromatografu.

V súčasnosti sa používajú viacsestné posúvače, ktoré umožňujú dávkovanie z jedného prúdu do jedného vstupného miesta chromatografu, pričom ich konštrukcia neumožňuje rozširovanie počtu prúdov zvýšením počtu kanálov v sametnom telese posúvača, ale vyžaduje si paralelné zapojenie viacerých telies. Sú konštruované s tlakom od 100 kPa do 4 MPa. Princíp ich funkcie je že sa spája v kludovej polohe šesť kanálov, rozmiestnených rovnomerne po obvode kružnice na telese posúvača na stykovej ploche telesa s kulisou. Na vonkajšej strane je tiež šesť kanálov, ktoré súvisia s kanálmi na stykovej ploche. Na kulise posúvača sú v tvare kružnicových úsečiek rozmiestnené tri drážky a to tak, že ležia na kružnici, ktorej veľkosť a stred je totožný s kružnicou, na ktorú ústí vyššie spomínaných šesť kanálov. Vzorka plynu prichádza jedným kanálom a prostredníctvom jednej drážky v kulise vchádza do druhého kanála a do kapilárnej vzorkovnice. Po prechode kapilárnou vzorkovnicou vchádza do tretieho kanála a cez druhú drážku v kulise do štvrtého kanála, cez ktorý sa dostáva z posúvača von. Nosný plyn vstupuje do piateho kanála a cez tretiu drážku sa dostáva do šiesteho kanála a z neho do chromatografu. V tejto takzvanej kludovej polohe sa vo vzorkovnici vytvára koncentrácia vhodná na analýzu v chromatografe, je to poloha pri ktorej prvá drážka na kulise spája prvý a druhý kanál, druhá drážka tretí a štvrtý kanál a tretia drážka piaty a šiesty. Po prepnutí do takzvanej pracovnej polohy sa prepojí na kulise prvou drážkou prvý so štvrtým kanálom, druhou drážkou tretí s piatym a treťou drážkou šiesty s druhým, tým sa dosiahne

zámena médií vo štvrtom a šiestom kanále a nosný plyn pretlačí vzorku omedzenú kapilárneu vzorkovnicou a príslušnými kanálíkmi do chromatografu/pri zachovaní indexovania uvedeného vyššie je poradie kanálov na kružnici 1, 4, 3, 5, 6, 2/.

Osemcestný posúvač má na vonkajšej strane rozmiestnených osem kanálov, ktorým odpovedá osem kanálov na stykovej ploche telesa šupátka s kulisou. Kanály sú na stykovej ploche rozmiestnené po štyroch na dvoch sústredných kružniciach a tvoria ako by vrcholy dvoch sústredných štvorcov, ktorých strany sú rovnobežné. Na kulise sú štyri drážky, po dve na každej kružnici, ktoré na tej-ktorej kružnici spájajú vždy dva a dva protilahlé kanálíky. Na vonkajšej strane sú pripojené dve kapilárne vzorkovnice. Vzorka plynu prúdi prvým kanálom a cez prvú drážku v kulise do druhého kanála a vstupuje do prvej kapilárnej vzorkovnice x, z ktorej sa dostáva do piateho kanála a cez tretiu drážku do šiesteho a do priestoru mimo posúvač. Nosný plyn prichádza ôsmim kanálom cez štvrtú drážku do siedmeho kanála, z ktorého postupuje do druhej kapilárnej vzorkovnice a do štvrtého kanála a cez druhú drážku v kulise do tretieho kanála spojeného s chromatografom. Pri prepnutí sa z prvého kanála dostáva vzorka do druhej kapilárnej vzorkovnice a z prvej sa dávkuje do chromatografu.

Hlavnou nevýhodou takéhoto usporiadania je potreba inštalovať toľko posúvačov, koľko prúdov sa má dávkovať, pričom pri dvejkoľonových chromatografoch sa vzorka dávkuje stále do jednej a tej istej kolony. V prípade cyklického automatického dávkovania z viacerých prúdov je potrebné zabezpečiť riešenie automatiky tak, aby nedešlo ku súčasnému nadávkovaniu z niekoľkých prúdov súčasne. Šesťcestný posúvač má na kulise v tvare kružnicových úsečiek tri drážky na šesť kanálov a osemcestný posúvač má štyri drážky rovnakého tvaru na osem kanálov. Takýto

tvar drážky je nevýhodný, pretože kulisy sú vyrobené z mäkkšieho materiálu a prípadná nečistota môže poškodiť kulisu vytvorením ryhy kružnicového tvaru, a tak prepojiť pôvodné drážky novým kanálom, ktorý poškodí pôvodnú funkciu.

Vyššie uvedené nedostatky rieši mnohocestný posúvač pre dávkovanie plyných vzoriek do chromatografu podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že pozostáva z ovládacieho gombíka s označením prúdu, ktorý je pevne spojený s vretenom, unášajúcim kulisu pritláčaním ku kanálovému valcu minimálne jednou pevnou podložkou, prepínajúcu medzi sebou n krát osem kanálov, kde n je 1 až 200, ďalej pozostáva z kanálového valca, na ktorý sú z jeho vonkajšej strany pripojené pracovné prúdy, ako aj pomocné prúdy, ústiace ku hornej základni kanálového valca, a to v usporiadaní do troch sústredných kružníc, pričom na vnútornej a strednej kružnici je umiestnených po 2-krát n kanáloch a na vonkajšej kružnici 4-krát n kanálov, pričom v spodnej základni kanálového valca je 2-krát n jamiek pre guľičku na fixáciu každej polohy posúvača a ďalej pozostáva z krokovej kulisy s dvomi otvormi s guľičkou a pružinou. Kulisa je pritom pritláčaná ku kanálovému valcu minimálne jednou perovou podložkou.

Výhodou zariadenia je nové usporiadanie kanálov na hornej podstave kanálového valca, umožňujúce na tomto princípe vytvoriť posúvače s rôznym počtom analyzovaných prúdov a prepojenie kanálov na kulise umožňujúce výrazne omedziť vplyv mechanických nečistôt a čiastočného poškodenia rotujúcej kulisy na prepojenie kanálov a možnosť dávkovať pri jednom pootočení posúvačom do dvoch miest v tom istom chromatografe z jedného vstupného prúdu, pričom pri kuželovitom usporiadaní pracovnej plochy medzi kulisou a kanálovým valcom aj možnosť práce pri stredných a vyšších tlakoch /do 100 MPa/. Mnohocestný posúvač podľa vynálezu umožňuje dávkovanie plyných vzoriek z väčšieho počtu vzorkovacích kanálov, a to minimálne z jedného a maximálne z dvesto, s výhodou do päťdesiat. Ďalšou výhodou je, že mnohocestný posúvač na základe svojej konštrukcie nemá mŕtvu polohu a je výhodné ho použiť aj v prípade analýzy len jediného prúdu, pretože každé pootočenie má za následok nadávkovanie vzorky

do chromatografu, a to s výhodou raz do jednej kolony a raz do druhej. V tomto prípade postačuje posúvač s trinástimi kanálmi. Pri ovládaní šupátka je prepnutie z jedného kanála na druhý z hľadiska smeru pohybu stále rovnaké, pričom je možný aj obrátený chod, respektíve po vybavení šupátka západkou je možné spätný chod vylúčiť. Usporiadanie jednotlivých ciest zaručuje, že nemôže dôjsť ku priamemu dávkovaniu dvoch prúdov do chromatografu súčasne.

Zariadenie je zobrazené na obrázku č.1, kde v ľavej časti obrázku je znázornená schéma kanálov v kanálovom valci a v pravej časti obrázku č.1 je znázornená prúdová schéma, znázorňujúca prúd, v ktorom sa v kapilárnej vzorkovnici vytvára ustálená koncentrácia a prúd vstupujúci do analyzátera.

Na obrázku č. 2 je znázornený mnohocestný posúvač. v axonometrickom pohľade s výrezom na ľavej strane a na pravej strane v reze.

Na obrázku č. 1 je znázornená vnútorná kružnica a a stredná kružnica b, na ktorej je 2x päť kanálov a na vonkajšej kružnici c je štyri krát päť kanálov. Pracovné a pomocné prúdy sú umiestnené na vonkajšej strane kanálového valca do štyroch povrchových kružníc d, e, f a g. Vzorka prichádza prúdom j na povrchovej kružnici g ku kanálu na vnútornej kružnici a a drážkou v kulise sa dostáva ku kanálu na strednej kružnici b ku kanálu na povrchovej kružnici f a odtiaľ do kapilárnej vzorkovnice a potom do protitahlého kanála na povrchovej kružnici f a cez kanálový valec ku strednej kružnici b a drážkou v kulise ku vnútornej kružnici a a cez kanálový valec ku kanálu na povrchovej kružnici g a odtiaľ do atmosféry. Takúto dráhu majú aj nasledujúce tri prúdy. Piaty prúd k umožňuje vstup nosného plynu kanálom na povrchovej kružnici e a cez kanálový valec ku kanálu na vonkajšej kružnici c, ďalej cez drážku v kulise ku kanálu na strednej kružnici b a cez kanály a kapilárnu vzorkovnicu na povrchovej kružnici f ku kanálu na strednej kružnici b a cez drážku v kulise do kanála v povrchovej kružnici d a do chromatografu.

Na obrázku č. 2 je znázornený mnohocestný posúvač v axonometrickom pohľade s výrezom a rez, kde ovládací gombík s označením prúdu 1 je pevne spojený s vretenom 2 unášajúcim kulisu 3, pritláčanú ku kanálovému valcu 5 jednou pevnou podložkou 8, prepínajúcou medzi sebou päť krát osem kanálov 4, na ktorý sa z jeho vonkajšej strany pripájajú pracovné prúdy, ako aj pomocné prúdy, ústiace ku hornej základni kanálového valca 6. V spodnej základni kanálového valca 12 je dvakrát päť jamiek pre guľičku 7, na fixáciu každej polohy posúvača. Súčasťou posúvača je kroková kulisa 9 s dvomi otvormi 10 a 11 s guľičkou 7 a pružinou 13.

Zariadenie pracuje takým spôsobom, že do mnohocestného posúvača vstupuje napríklad /viď obr./ 5 pracovných prúdov určených na postupnú analýzu/, ktoré budú v určitej postupnosti vstupovať do jednokolónového s výhodou dvojkolónového chromatografu. Tieto prúdy vstupujú cez 5 nátrubkov, umiestnených na spodnej povrchovej kružnici plášťa kanálového valca. Prechádzajú kanálovým valcom a vyúsťujú v hornej podstavci kanálového valca na vnútornej kružnici, pričom 4 z týchto prúdov prechádza drážkami kulisy späť do kanálového valca, a to do 4 kanálov, umiestnených na strednej kružnici. Po prechode kanálovým valcom vyúsťujú do nátrubkov, umiestnených na druhej povrchovej kružnici kanálového valca. Na tejto kružnici sa nachádza 10 nátrubkov, na ktoré je pripevnených 5 kapilárnych vzorkovníc a to tak, že konce každej vzorkovnice sú spojené na dva protiľahlé nátrubky, umiestnené na druhej povrchovej kružnici kanálového valca. Vyššie spomínaných 4 prúdov vytvára v 4 vzorkovniciach koncentráciu, zodpovedajúcu koncentrácii v analyzovanom prúde. Po prechode každého z 4 prúdov vzorkovnicou vstupujú cez vyššieuvedené nátrubky opäť do kanálového valca, prechádzajú ním a vyúsťujú na strednej kružnici hornej podstavci kanálového valca. Tretiemu vstupnému pracovnému prúdu, vyvedenému na spomínanej kružnici, zodpovedá 5 + 3-tí výstupný prúd. Zodpovedajúce vetvy prúdu sú protiľahlé vzhľadom na os kanálového valca. Spomínaných 4 výstupných pracovných prúdov je pomocou kulisy prepojených s 4 kanálmi

na vnútornej kružnici kanálového valca a po prechode týmito kanálmi a cez 4 nátrubkov, umiestnených na spodnej povrchovej kružnici plášťa kanálového valca, odchádzajú buď priamo do atmosféry, alebo na ďalšie fyzikálne či chemické spracovanie. Jeden z 10 prúdov, prechádzajúcich nátrubkami, umiestnenými na spodnej povrchovej kružnici plášťa, je bez prietoku médiom. Ten vstupný pracovný prúd je tým pracovným prúdom, ktorý sa práve analyzuje a ktorý je na vnútornej kružnici kanálového valca uzatvorený kulisou. Koncentrácia, zodpovedajúca tomuto prúdu sa zistí tak, že časť plynu obmedzená objemom vzorkovnice a príslušnými nátrubkami a kanálmi kanálového valca, je nosným plynom vnesená do chromatografu. Toto je umožnené tým, že nosný plyn vstupujúci jediným nátrubkom na tretej povrchovej kružnici kanálového valca vstupuje po rozdelení v kanále, umiestnenom na spomínanej kružnici, do 10 kanálov prechádzajúcich kanálovým valcom a vyvedených do 10 otvorov na vonkajšej kružnici hornej podstavy kanálového valca, 5 kanálov je uzavretých kulisou a jeden kanál je prepojený drážkou v kulise so vzorkovnicou, ktorej obsah je práve určený na analýzu. Nosný plyn pretlačí vzorku cez vzorkovnicu opäť do kanálového valca a pomocou drážky v kulise cez kanálový valec do nátrubku, umiestneného na štvrtej povrchovej kružnici plášťa kanálového valca, ktorý je priamo spojený s chromatografom. Nakoľko kulisa nesymetrická, prechádza vzorka určená na analýzu počas pootočenia šupátka o 360° do chromatografu,

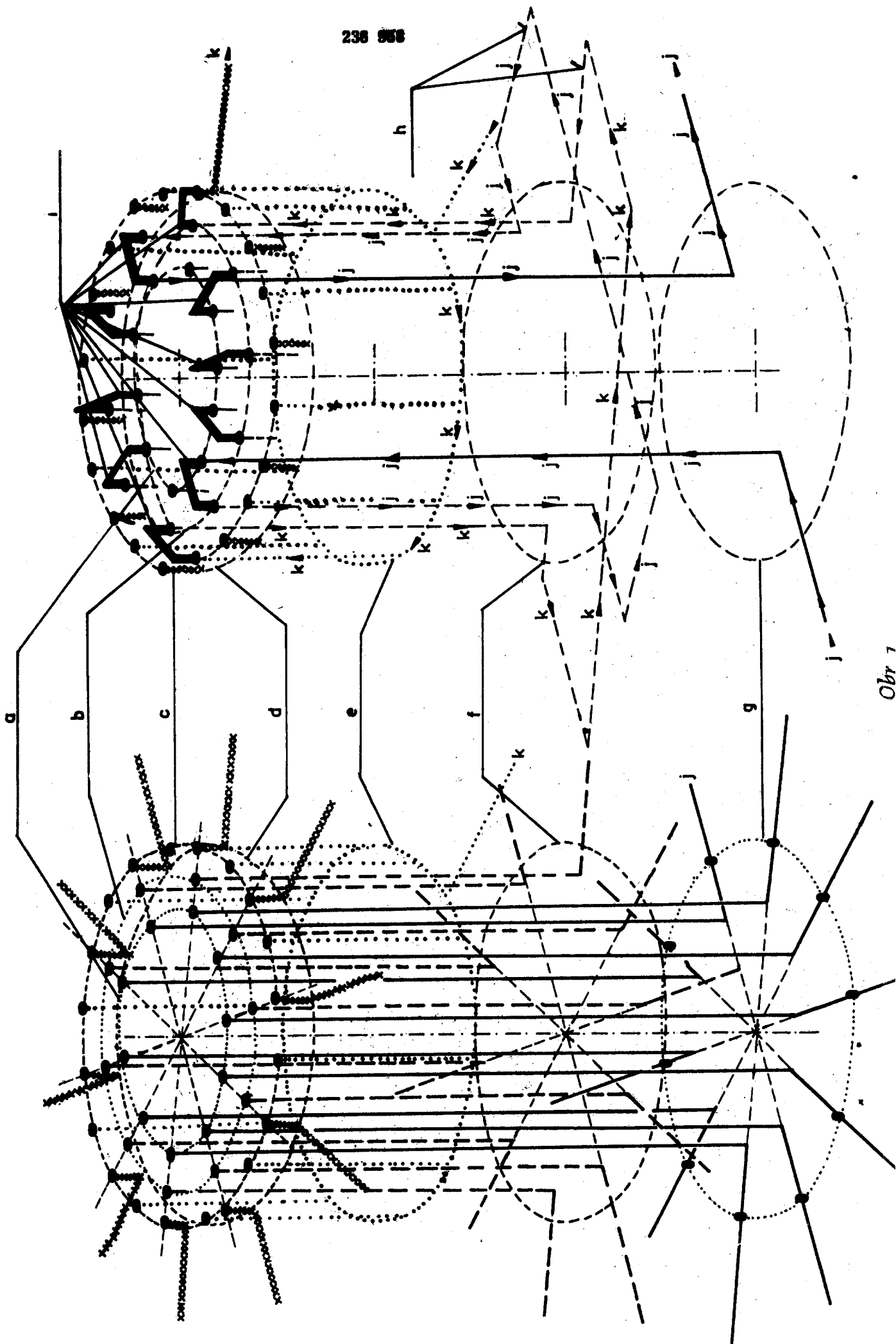
V prípade, že je potrebné analyzovať veľký počet prúdov, pričom počet analýz jednotlivých prúdov za jednotku času je rôzny, je možné toto uskutočniť jednoduchým prepojením vstupných kanálov na posúvači. V prípade, že máme analyzovať n prúdov, potom sú dávkované do chromatografu v poradí 1, 2, 3, ..., n alebo opačne n , $n-1$, $n-2$, ..., 2, 1. V prípade potreby nemusíme nutne vystriedať všetky prúdy, je možné cyklicky striedať k kde k je aspoň o 1 menšie ako n prúdov, a to v poradí i , $i+1$, ..., $i+k-1$, $i+k-2$, ..., i , $i+1$, ... $i+k-1$.

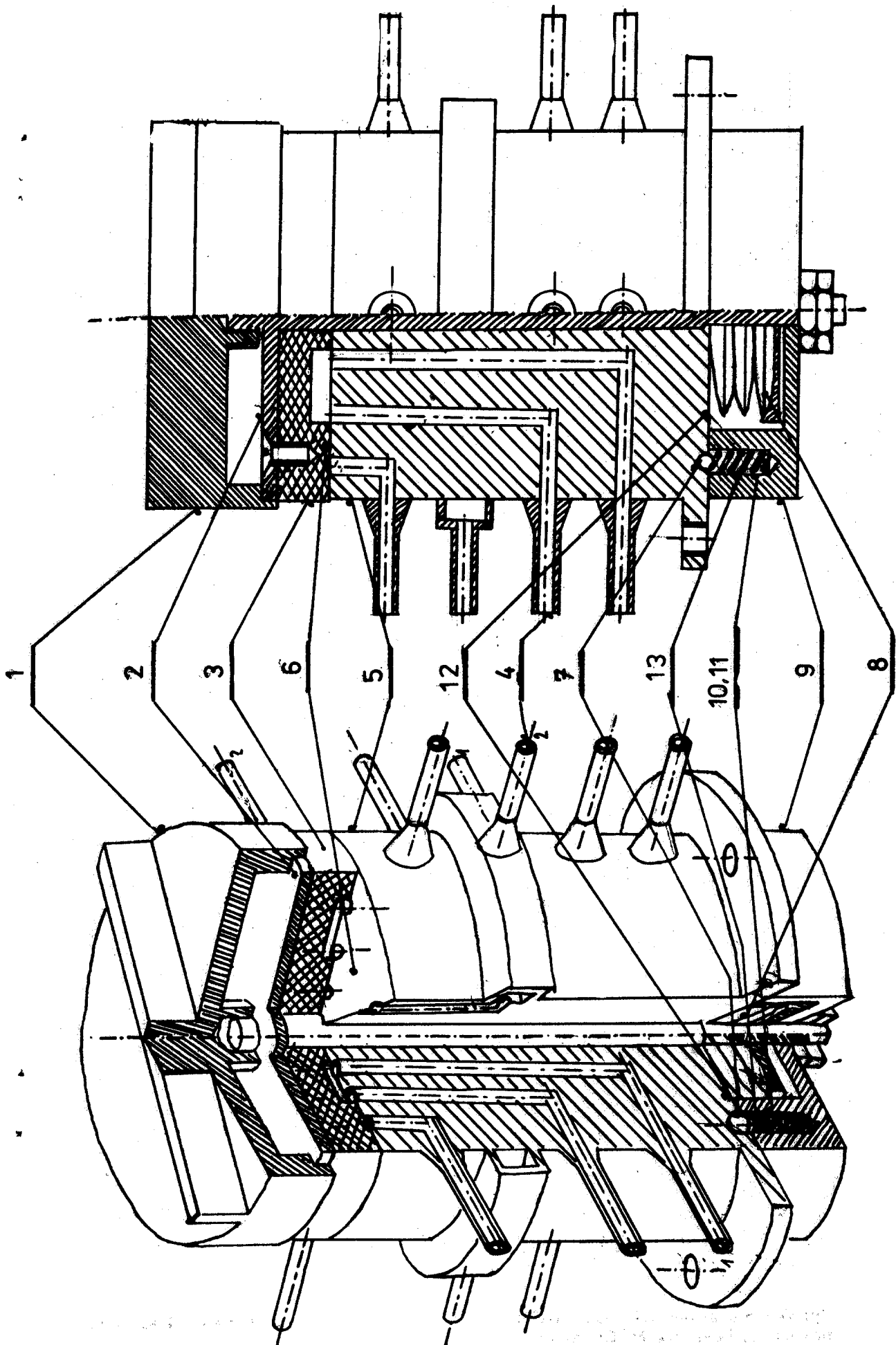
P R E D M E T V Y N Á L E Z U

236 958

Mnohocestný posúvač pre dávkovanie plynných vzoriek do chromatografu vyznačený tým, že pozostáva z ovládacieho gombíka (1) s označením prúdu, ktorý je pevne spojený s vretenom (2) unášajúcim kulisu (3) pritláčajú ku kanálovému valcu (5) minimálne jednou perovou podložkou (8), prepínajúcu medzi sebou jeden až n krát osem kanálov (4), kde n je jeden až dvesto ďalej pozostáva z kanálového valca (5), na ktorý sú z jeho vonkajšej strany pripojené pracovné prúdy, ako aj pomocné prúdy, ústiace ku hornej základni kanálového valca (6), a to v usporiadaní do troch sústredných kružníc, pričom na vnútornej kružnici (a) a strednej kružnici (b) je umiestnených po dva krát n kanálov a na vonkajšej kružnici (c) štyri krát n kanálov, pričom v spodnej základni kanálového valca (12) je dvakrát n jamiek pre guľičku (7) na fixáciu každej polohy posúvača, a ďalej pozostáva z krokovej kulisy (9) s dvomi otvormi (10 a 11) s guľičkou (7) a pružinou (13).

2 výkresy





Обр. 2