



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 215 582

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 03 80
(21) PV 1549-80

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.³ G 01 N 23/00

(40) Zveřejněno 30 11 81
(45) Vydáno 15 04 1984

(75)
Autor vynálezu

BATÍK JAN ing. PŘÍBRAM
HEJTMAN JIŘÍ RNDr. CSc., PRAHA
KOTNER VÁCLAV, TŘEBSKO

(54) Zařízení pro měření stopových koncentrací látek v kapalinách, metodou
 nekonzentrování na pevný sorbent

Vynález se týká zařízení proměření stopových koncentrací látek v kapalinách, metodou nekonzentrování na pevný sorbent. Zařízení sestává z vertikální sorpční komory, uzavřené horním šoupátkovým uzávěrem a dolním šoupátkovým uzávěrem, pod kterým je umístěna měřicí nádoba, zatímco nad horním šoupátkovým uzávěrem je upraven zásobník. Měřicí nádoba je rozdělena vertikální přepážkou. Zařízení je vybaveno soustavou kanálů a potrubí s uzávěry a dávkovacím čerpadlem. Měřicí nádoba je uložena v měřicí komoře scintilačního detektoru.

Zařízení je určeno pro měření stopových koncentrací látek v kapalinách metodou nekonzentrování na pevný sorbent, především radioaktivních látek v odpadních vodách uranových dolů a v úpravárenských provozech při zpracování uranových rud a při dekontaminaci odpadních vod. Zařízení umožňuje měřit metodou absorpční nebo metodou rentgenfluorescenční i stopové koncentrace látek neradioaktivních, například v odpadních vodách.

Vynález řeší zařízení pro měření stopových koncentrací látek, zvláště radioaktivních, v kapalinách, metodou nekonzentrování na pevný sorbent.

Dosud známá zařízení pro měření radioaktivity kapalin pracují s oddělenou kolonkou, naplněnou pevným sorbentem. Sorbentem obseženým v kolonce protéká určité množství měřené kapaliny. Po nasycení sorbentu se kolonka zkládá do měřicí aparatury, kde je vyhodnocena úroveň radioaktivity měřené kapaliny. Manipulace s kolonkou se provádí ručně. Závažnou nevýhodou takovýchto měřicích zařízení je především to, že nesplňují požadavky pro provozní využívání, především v automatických provozech úpraven uranové rudy a ve vodním hospodářství uranového dolu.

Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení pro měření stopových koncentrací látek v kapalinách podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že sestává z vertikální sorpční komory, uzavřené horním šoupátkovým uzávěrem a dolním šoupátkovým uzávěrem, pod kterým je umístěna měřicí nádoba. Nad horním šoupátkovým uzávěrem je upraven zásobník, do jehož spodní části je zaústěno tlakové potrubí, opatřené prvním uzávěrem a ukončené tryskou. Ve spodní části horního šoupátkového uzávěru, v oblasti připojení sorpční komory, je proveden sběrný kanál, opatřený sítkem a napojený na cirkulační potrubí. Na cirkulačním potrubí jsou upraveny paralelně druhý uzávěr a třetí uzávěr. V horní části spodního šoupátkového uzávěru je proveden plnicí kanál, opatřený sítkem a napojený na plnicí potrubí, spojené s výtlekiem dávkovacího čerpadla. Měřicí nádoba je rozdělena vertikální přepážkou s přepouštěcím kanálem, upraveným v oblasti jejího dna. Do horní části měřicí nádoby je zaústěno výplachové potrubí opatřené paralelně uspořádanými čtvrtým uzávěrem a pátým uzávěrem. Na opačné straně vertikální přepážky je měřicí nádoba opatřena odpadovým potrubím. Měřicí nádoba může být uložena v měřicí komoře scintilačního detektoru, který je opatřen stíněním a napojen na elektronický vyhodnocovací blok. Měřicí nádoba může být uložena v měřicí komoře, upravené ve stínícím bloku, a kolmo na osu měřicí nádoby je proveden kanál pro uložení radioaktivního zářiče, ke kterému je protilehle uložen scintilační detektor. Pod měřicí nádobou může být rovněž umístěn scintilační detektor, uložený ve stínícím bloku, ve kterém je mimo scintilační detektor upraven kanál pro uložení radioaktivního zářiče. Osa kanálu směřuje přitom do měřicí nádoby. Před vstupní plochou scintilačního detektoru může být umístěn odnímatelný filtrační element.

Zařízení podle vynálezu umožňuje podávat v pravidelných časových intervalech informace o hodnotě radioaktivity měřené kapaliny, například odpadních vod uranových dolů, popřípadě odpadních vod úpraven uranových rud. Zařízení je jednoduché konstrukce, využívající běžně dostupné prvky. Předností zařízení podle vynálezu oproti dříve používaným aparaturám je plné časové využití aparatury a především možnost napojit toto zařízení do automatizovaných provozních podmínek.

Ne přiložených výkresech je schematicky znázorněno příkladové uspořádání zařízení podle vynálezu. Na obr. 1 je zařízení znázorněno v řezu spolu se schematickým znázorněním připojovací potrubní sítě, na obr. 2 je znázorněna měřicí nádoba s přepážkou v okamžiku vyplachování sorbentu vodou, na obr. 3 je měřicí nádoba s přepážkou v půdorysném řezu. Obr. 4 znázorňuje variantu pro stanovení koncentrace absorpční metodou a obr. 5 variantu pro stanovení koncentrace rentgenfluorescenční metodou.

Zerřízení sestává z vertikální sorpční komory 10, uzavřené horním šoupátkovým uzávěrem 11 a dolním šoupátkovým uzávěrem 12. Pod dolním šoupátkovým uzávěrem 12 je umístěna měřicí nádoba 40. Nad horním šoupátkovým uzávěrem 11 je upraven zásobník 30, do jehož spodní části je zaústěno tlakové potrubí 18, opatřené prvním uzávěrem 71 a ukončené tryskou 33. Ve spodní části horního šoupátkového uzávěru 11, v oblasti připojení sorpční komory 10, je proveden sběrný kanál 16, opatřený sítkem 15 a napojený na cirkulační potrubí 17. Na cirkulačním potrubí 17 jsou upraveny paralelně druhý uzávěr 72 a třetí uzávěr 73. V horní části spodního šoupátkového uzávěru 12 je proveden plnicí kanál 14, opatřený sítkem 15. Plnicí kanál 14 je napojený na plnicí potrubí 19, spojené s výtlakem dávkovacího čerpadla 20. Měřicí nádoba 40 je rozdělena vertikální přepážkou 41 s přepouštěcím kanálem 44, upraveným v oblasti jejího dna. Do horní části měřicí nádoby 40 je zaústěno výplachové potrubí 42, opatřené paralelně uspořádaným čtvrtým uzávěrem 74 a pátým uzávěrem 75. Na opečné straně vertikální přepážky 41 je měřicí nádoba 40 opatřena odpadovým potrubím 43. Měřicí nádoba 40 je v základním uspořádání uložena v měřicí komoře 51 scintilačního detektoru 50, který je opatřen stíněním 52 a napojen na elektronický vyhodnocovací blok 60. Varianta pro stanovení nízkých koncentrací i neradioaktivních látek v kapalinách metodou absorpční je upravena tak, že měřicí nádoba 40 je uložena v měřicí komoře 51, upravené ve stínícím bloku 52 tak, že kolmo na osu měřicí nádoby 40 je proveden kanál 56 pro uložení radioaktivního zářiče 54, ke kterému je protilehle uložen scintilační detektor 50. Varianta pro měření metodou rentgenfluorescenční podle obr. 5 je uspořádána tak, že pod měřicí nádobou 40 je umístěn scintilační detektor 50, který je uložen ve stínícím bloku 52, ve kterém je mimo scintilační detektor 50 upraven kanál 56 pro uložení radioaktivního zářiče 54. Osa kanálu 56 přitom směřuje do měřicí nádoby 40. U všech variant může být před vstupní plochou scintilačního detektoru 50 umístěn odnímatelný filtrační element 53.

Plnění sorbentu do sorpční komory 10 probíhá při otevřeném horním šoupátkovém uzávěru 11 a uzavřeném dolním šoupátkovém uzávěru 12 naplňováním vodou, přiváděnou přes první uzávěr 71 tlakovým potrubím 18 a tryskou 33. Přebytková voda odchází sběrným kanálem 16 do cirkulačního potrubí 17 a přes druhý uzávěr 72 do odpadu. Sorbentu brání v úniku sítko 15. Uzavřením horního šoupátkového uzávěru 11 je ukončena fáze plnění sorbentu do sorpční komory 10. V následující fázi sorpce se dávkovacím čerpadlem 20 přivádí plnitím potrubím 19, plnicím kanálem 14 přes sítko 15 do sorpční komory 10 stanovené množství měřené kapaliny, které prostupuje sorbentem a odchází sběrným kanálem 16, cirkulačním potrubím 17 a druhým uzávěrem 72 do odpadu. Třetí uzávěr 73 na cirkulačním potrubí 17 je uzavřen. Po ukončení sorpce se otevře dolní šoupátkový uzávěr 12 a otevřením třetího uzávěru 73 na cirkulačním potrubí 17 je přivedena sběrným kanálem 16 do sorpční komory 10 tlaková voda, která splaví sorbent do měřicí nádoby 40. Dolní šoupátkový uzávěr 12 je uzavřen a probíhá fáze měření v měřicí komoře 51 scintilačního detektoru 50, napojeného na elektronický vyhodnocovací blok 60. Po změření je sorbent z měřicí nádoby 40 vyplaven tlakovou vodou, přivedenou přes čtvrtý uzávěr 74 výplachovým potrubím 42. Sorbent je vytlačován z měřicí nádoby 40 odpadovým potrubím 43. Výplachovací voda, která zůstane v měřicí nádobě 40, je z větší části vytlačena tlakovým vzduchem přivedeným do měřicí nádoby 40 přes pátý uzávěr 75 a výplachové potrubí 42. Zerřízení podle vynálezu umožňuje plné využití měřicí aparatury, tím způsobem,

že následné pracovní cykly se mohou překrývat, to znamená, že může simultánně probíhat fáze měření a fáze sorpce následného pracovního cyklu.

Zařízení podle vynálezu je určeno pro automatizované měření nízkých radioaktivit kapalin, neboť všechny ovládací a měřicí prvky mají elektrický výstup a celé zařízení lze potom programově řídit, například minipočítačem. Pro zajištění optimálních podmínek měření je nezbytné, aby měřicí nádoba 40 byla vyrobena z materiálu o nízkém atomovém čísle.

Kromě základní aplikace měření nízkých radioaktivit kapalin je možno zařízení podle vynálezu užít i pro jiné účely. Především pro měření úrovně nasycení pevných sorbentů z technologických procesů při úpravě rudy a při dekontaminaci vody. Takové zařízení bude mít místo zásobníku 30 přípoj na potrubí, respektive pomocné podávací zařízení. Sorpční komora 10 s dávkovacím čerpadlem 20 potom slouží k vyprání sorbentu od doprovodné radioaktivní kapaliny, jejíž přítomnost v měřeném sorbentu by zkreslovala výsledky.

Varianty zařízení pro stanovení nízkých koncentrací neradioaktivních látek v kapalinách jsou odlišné od základního provedení zařízení až v konečném uspořádání. Zařízení pro metodu absorpční, zobrazené na obr. 4, i zařízení pro metodu rentgenfluorescenční, zobrazené na obr. 5, používá umělého radioaktivního zářiče 54, umístěného ve stínícím bloku 52, a scintilačního detektoru 50, před který lze předradit odnímatelný filtrační element 53.

Zařízení podle vynálezu je určeno pro měření stopových koncentrací látek v kapalinách metodou nakoncentrování na pevný sorbent, především radioaktivních látek v odpadních vodách uranových dolů a v úpravárenských provozech při zpracování uranových rud. Zařízení umožňuje měřit úroveň nasycení sorbentů používaných v technologii úpravy uranových rud a při dekontaminaci odpadních vod. Zařízení umožňuje měřit metodou absorpční nebo metodou rentgenfluorescenční i stopové koncentrace látek neradioaktivních, například v odpadních vodách.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro měření stopových koncentrací látek v kapalinách, metodou nakoncentrování na pevný sorbent, vyznačené tím, že sestává z vertikální sorpční komory (10), uzavřené horním šoupátkovým uzávěrem (11) a dolním šoupátkovým uzávěrem (12), pod kterým je umístěna měřicí nádoba (40), zatímco nad horním šoupátkovým uzávěrem (11) je upraven zásobník (30), do jehož spodní části je zaústěno tlakové potrubí (18), opatřené prvním uzávěrem (71) a ukončené tryskou (33), přičemž ve spodní části horního šoupátkového uzávěru (11), v oblasti propojení sorpční komory (10), je proveden sběrný kanál (16), opatřený sítkem (15) a napojený na cirkulační potrubí (17), na kterém jsou upraveny paralelně druhý uzávěr (72) a třetí uzávěr (73), a v horní části spodního šoupátkového uzávěru (12) je uspořádán plnicí kanál (14), opatřený sítkem (15), napojený na plnicí potrubí (19), spojené s výtlačkem dávkovacího čerpadla (20), přičemž měřicí nádoba (40) je rozdělena vertikální přepážkou (41) s přepuštěcím kanálem (44) upraveným v oblasti jejího dna a do horní části měřicí nádoby (40) je zaústěno výplachové potrubí (42) opatřené paralelně uspořádanými čtvrtým uzávěrem (74) a pátým uzávěrem (75), zatímco na opačné straně vertikální přepážky (41) je měřicí nádoba (40) opatřena odpadovým potrubím (43).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že měřicí nádoba (40) je uložena v měřicí komoře (51) scintilačního detektoru (50), který je opatřen stíněním (52) a napojen na elektronické

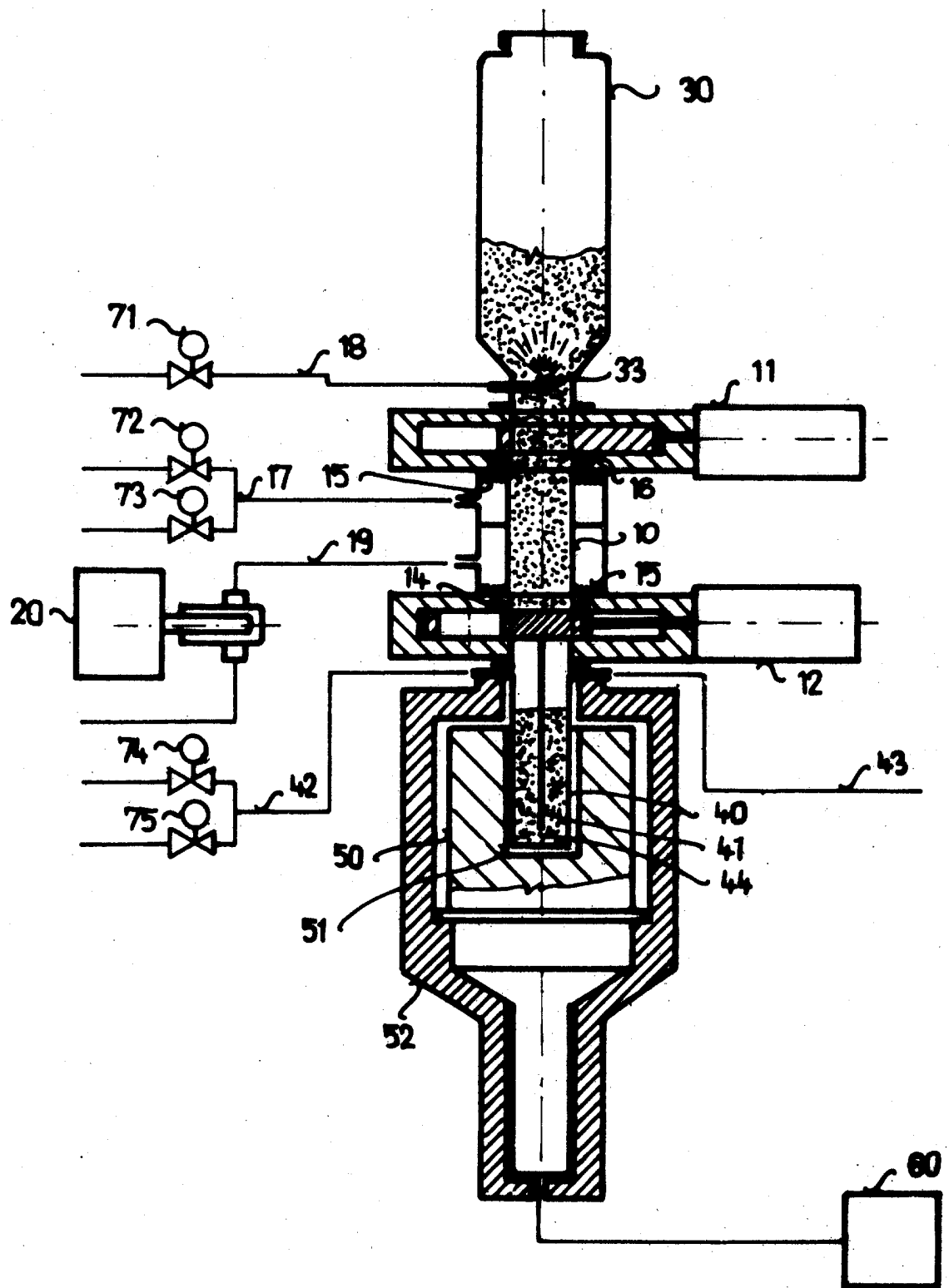
ký vyhodnocovací blok (60).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že měřicí nádoba (40) je uložena v měřicí komoše (51), upravené ve stínícím bloku (55), a kolmo na osu měřicí nádoby (40) je proveden kanál (56) pro uložení radioaktivního zářiče (54), ke kterému je protilehle uložen scintilační detektor (50).

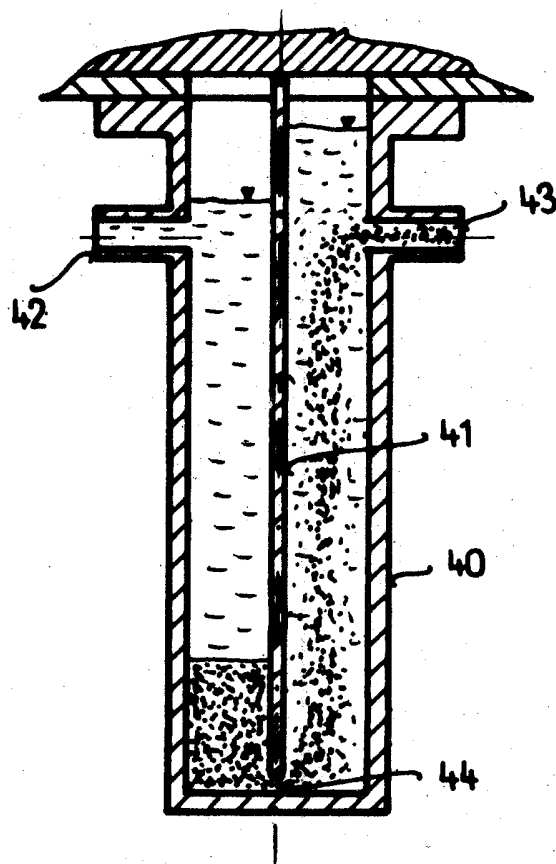
4. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že pod měřicí nádobou (40) je umístěn scintilační detektor (50), uložený ve stínícím bloku (55), ve kterém je mimo scintilační detektor (50) upraven kanál (56) pro uložení radioaktivního zářiče (54), přičemž osa kanálu (56) směřuje do měřicí nádoby (40).

5. Zařízení pro měření stopových koncentrací látek v kapalinách podle bodu 2, až 4, vyznačené tím, že před vstupní plochou scintilačního detektoru (50) je umístěn odnímatelný filtrační element (53).

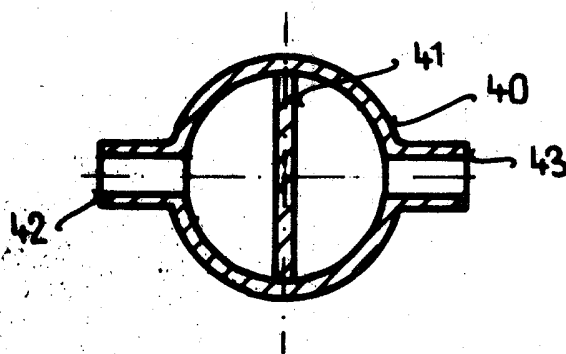
3 výkresy



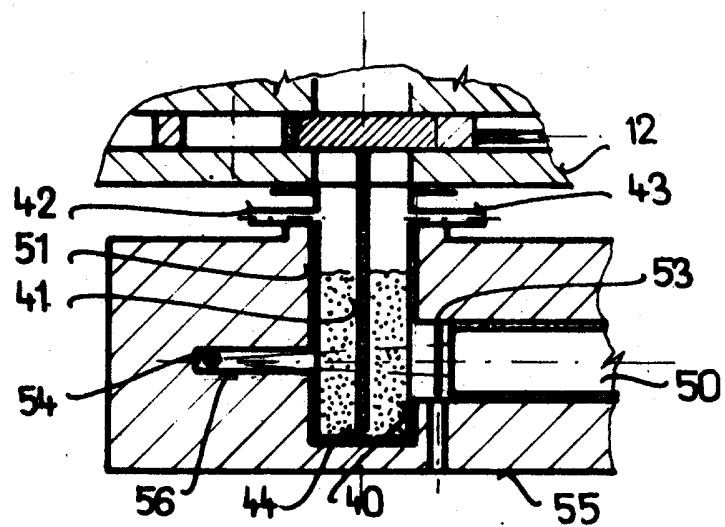
Обр. 1



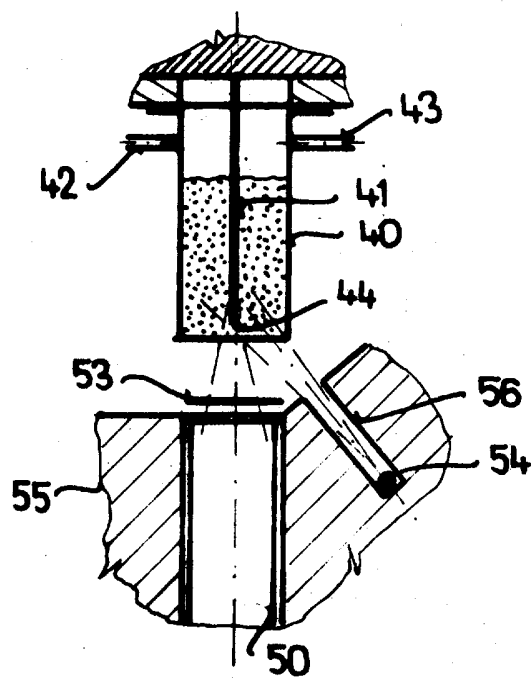
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5