

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

13837

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷:

F 03 B 5/00

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2003 - 14685**

(22) Přihlášeno: **09.10.2003**

(47) Zapsáno: **18.11.2003**

(73) Majitel :

ŠTĚRBA Miroslav Ing., Praha, CZ;

(72) Původce :

Štěrba Miroslav Ing., Praha, CZ;

(74) Zástupce:

Andera Jiří Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

(54) Název užitého vzoru:

Hydromotor

CZ 13837 U1

Hydromotor

Oblast techniky

Technické řešení se týká hydromotoru, zejména pro pohon rotujících nástrojů, zahrnujícího komoru, která má alespoň na části vnitřního povrchu rotační tvar a je opatřena vstupním otvorem kapaliny a nejméně jedním výstupním otvorem kapaliny, přičemž v komoře je uspořádán odvalovací rotor rotačního tvaru, uložený na přidržovacím zařízení pro umožnění precesního pohybu hřídele odvalovacího rotoru.

Dosavadní stav techniky

Je známa celá řada zařízení, u kterých se pro pohon rotujících nástrojů používají hydromotory. Jako zdroj tlakové kapaliny je u ručních a mobilních zařízení výhodné využít běžné vodovodní potrubí. Jako hydromotor se u tohoto typu zařízení nejčastěji používá Peltonova turbína a její modifikace, nebo různé modifikace vodního kola. Jejich účelem je přeměna tlakové a kinetické energie vody v přívodním potrubí na energii rotační, kterou je poháněno určité zařízení, určené velmi často k čistícímu procesu při použití vody. Nevýhodou všech těchto řešení je to, že krouticí moment na hřídeli je doprovázen nadměrně vysokými otáčkami, které nejsou vhodné pro konečné použití a proto musí být pomocí převodů velmi výrazně sníženy. Zároveň není z principiálního důvodu možné konstruovat libovolně malé velikosti takového hydromotoru, protože se zmenšováním průměru jeho oběžného kola, které představuje základní jednotku přeměny energie vodního proudu na energii kroutícího momentu na hřídeli, rostou jeho otáčky a krouticí moment klesá a tím se objektivně zvyšuje počet a složitost převodového soukolí.

Z mezinárodní přihlášky PCT/CZ97/00034, zveřejněné pod číslem WO98/17910, jejíž obsah je zde touto poznámkou zahrnut, je znám odvalovací tekutinový stroj, sestávající z komory opatřené přívodem kapaliny a nejméně jedním výstupním otvorem, před kterým je na přidržovacím zařízení uložen odvalovací rotor, tvořený tělesem rotačního tvaru. Tato přihláška neřeší odvod pohonné kapaliny.

Z mezinárodní přihlášky PCT/CZ99/00013, zveřejněné pod číslem WO99/61790, jejíž obsah je zde touto poznámkou zahrnut, je znám hydromotor, sestávající z komory opatřené přívodem kapaliny a nejméně jedním výstupním otvorem, před kterým je na přidržovacím zařízení uložen odvalovací rotor, tvořený tělesem rotačního tvaru. Komora má alespoň na vnitřním povrchu rotační tvar se zužujícím se průměrem, přičemž komora je na straně největšího průměru otevřena a na straně nejmenšího průměru je omezena stěnou, v jejímž středu je uspořádán otvor, kterým s vůlí prochází hřídel, nesoucí odvalovací rotor. Hřídel má uvnitř komory osazení, jehož průměr je větší než průměr otvoru ve stěně. Kolem otvoru je ve stěně uspořádáno několik výstupních otvorů. Jedno z výhodných provedení předpokládá, že kapalina z hydromotoru je odváděna mimo pracovní prostor, což umožňuje využít hydromotor i pro suché pracovní procesy. Konstrukčně je tohoto cíle dosaženo tak, že komora hydromotoru je uzavřena v přidavném utěsněném pouzdru. Nevýhodou je nutnost použít vedle komory hydromotoru ještě další pouzdro, což zvyšuje výrobní náklady. Navíc toto provedení neřeší ani regulaci průtoku ani neumožňuje přivádět alespoň část průtoku na opracovávanou plochu.

Cílem technického řešení je proto je modifikovat známé odvalovací tekutinové stroje tak, aby byly konstrukčně co nejjednodušší a po případných úpravách byly vhodné jak pro tzv. suché pracovní postupy, tak i pro tzv. mokré pracovní postupy. Suchým pracovním postupem se pro potřeby této přihlášky rozumí pracovní postup, kdy se k pracovnímu nástroji nepřivádí žádná kapalina. Mokřím pracovním postupem se potom rozumí pracovní postup, kdy se k pracovnímu nástroji nebo na zpracovávanou plochu přivádí chladicí, čistící, leštící, oplachovací či jiná kapalina.

Podstata technického řešení

Uvedeného cíle se dosahuje hydromotorem, zejména pro pohon rotujících nástrojů, zahrnujícím komoru, která má alespoň na části vnitřního povrchu rotační tvar a je opatřena vstupním otvorem

kapaliny a nejméně jedním výstupním otvorem kapaliny, přičemž v komoře je uspořádán odvalovací rotor rotačního tvaru, uložený na přidržovacím zařízení pro umožnění precesního pohybu hřídele odvalovacího rotoru podle technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že každý výstupní otvor kapaliny je vedením spojen se zásobníkem kapaliny.

- 5 Výhodou hydromotoru podle technického řešení je, že jednoduchou konstrukční úpravou umožňuje bez dalšího využití vracet kapalinu zpět do zásobníku kapaliny, což je pro tzv. suché pracovní procesy důležité. Z hlediska nákladů je také významná úspora kapaliny, které se dosahuje vrácením části průtočného množství do zásobníku.

10 Je-li požadován přívod kapaliny k opracovávanému místu a přesné dávkování přiváděného množství, je výhodné, když je ve vedení kapaliny zapojen regulovatelný dělič průtoku s výstupem.

Pro optimální nastavení tlakových poměrů v komoře hydromotoru je výhodné, když je před děličem průtoku a/nebo v děliči průtoku a/nebo ve výstupu uspořádán regulovatelný škrticí ventil.

Ve výhodném provedení je na konci hřídele, který vyčnívá z komory, uchycen vyměnitelný nástroj, přičemž výstup děliče průtoku je nasměrován do oblasti nástroje.

- 15 Pro snadné ovládání je komora spolu s děličem průtoku integrována do společné rukojeti.

Přehled obrázků na výkresech

Hydromotor podle technického řešení bude blíže popsán na příkladech konkrétních provedení, zobrazených na výkresech, na kterých jednotlivé obrázky znázorňují:

- 20 obr. 1 - hydromotor bez děliče průtoku,
 obr. 2 - hydromotor s děličem průtoku,
 obr. 3 - hydromotor s děličem průtoku a nasazeným čisticím kartáčem.

Příklady provedení

- 25 Na obr. 1 je znázorněn první příklad provedení hydromotoru pro pohon rotujících nástrojů tlakovou kapalinou. Zdrojem tlakové kapaliny může být nejen zobrazené čerpadlo 11, ale v podstatě jakékoliv zařízení, poskytující tlakovou kapalinu, například vodovodní potrubí. Hydromotor sestává z komory 1, která má tvar komolého kuželu se sklonem pláště 7°. Na straně většího průměru je komora 1 uzavřena víkem 2, ve kterém je vytvořen vstupní otvor 3 kapaliny. Na opačné straně je uprostřed čela komory 1 vytvořen otvor, kterým prochází hřídel 5, nesoucí odvalovací rotor 4. Odvalovací rotor 4 může mít libovolný rotační tvar a to nejen zobrazený tvar komolého kuželu, nýbrž také například tvar koule, polokoule, duté polokoule atd. Hřídel 5 prochází otvorem v čele komory 1 s vůlí, která umožňuje otáčení i naklánění, protože hřídel 5 za provozu koná precesní pohyb. Hřídel 5 má uvnitř komory 1 osazení, jehož průměr je větší než průměr otvoru v čele komory 1. Otvor a osazení mohou být opatřeny neznázorněným těsněním pro zabránění průsaku kapaliny z komory 1. Na hřídeli 5 je uvnitř komory 1 pevně uchycen odvalovací rotor 4.
- 30 Konec hřídele 5, který vyčnívá z komory 1, může nést neznázorněný adaptér pro uchycení výměnných nástrojů 10.

- 40 V čele komory 1 jsou vytvořeny dva výstupní otvory 6 kapaliny, které jsou pomocí vedení 7 spojeny se zásobníkem 12 kapaliny. Výstupní otvor 6 samozřejmě postačí pouze jeden, avšak z konstrukčních důvodů může být někdy výhodnější rozdělit celkový požadovaný průtočný průřez mezi několik výstupních otvorů 6. Výstupní otvory 6 kapaliny mohou být vytvořeny i v bočních stěnách komory 1. Takové provedení je zobrazeno na obr. 2 a 3. Pro optimální funkci hydromotoru by výstupní otvory 6 kapaliny neměly být v té oblasti bočních stěn, která je na obr. 2 nad horní hranou odvalovacího rotoru 4.

- 45 Čerpadlem 11 se tlaková kapalina přivádí vstupním otvorem 3 do komory 1, ze které vytéká výstupními otvory 6 a dále přes vedení 7 zpět do zásobníku 12 kapaliny. Průtokem vody se rotor 4 prostřednictvím osazení na hřídeli 5 opře o čelo komory 1 a zároveň se nakloní do strany (na obr. 1 znázorněno čárkovaně) a začne se odvalovat po vnitřní stěně obvodového pláště komory 1. To

znamená, že hřídel 5 koná precesní pohyb. Vzhledem k tomu, že rozdíl mezi maximálním průměrem rotoru 4 a průměrem komory 1 v místě odvalování rotoru 4 je řádově do 1 mm, je rozkmit hřídele 5 pro uvažované aplikace zanedbatelný. Avšak například při odstraňování starých nečistot jsou tyto „mikrokmity“ hřídele 5 výhodné, protože napomáhají rozrušování nečistot.

- 5 Provedení podle obr. 1 se používá u aplikací, kdy má být kapalina odváděna mimo pracovní prostor, což umožňuje využít hydromotor pro suché pracovní procesy.

Takovéto provedení hydromotoru je možné použít např. jako vrtačku, brusku, navíjecí zařízení, mísící zařízení, mixér, pohon elektrického generátoru nebo čerpadla, leštičku, hoblovačku, kruhovou pilu, šroubovák, utahovák, rotační zubní kartáček, frézu, hydraulický pohon součástí strojů, apod.

U některých provedení je však výhodné, přivádí-li se část kapaliny z komory 1 do oblasti nástroje 10. K tomu slouží provedení podle obr. 2 a 3.

Hydromotory podle obr. 2 a 3 se od provedení z obr. 1 liší pouze počtem a vyústěním výstupních otvorů 6 z komory 1. Navíc však je u provedení podle obr. 2 a 3 ve vedení 7 uspořádán dělič 8 průtoku pro rozdělení průtoku na dvě části. Jedna část odtéká do zásobníku 12 a druhá část průtoku se výstupem 9 vede k opracovávanému místu. Poměr mezi průtokem do zásobníku 12 kapaliny a průtokem výstupem 9 lze samozřejmě nastavit, přičemž jak průtok výstupem 9, tak i průtok do zásobníku 12 může být i nulový. Nejrůznější konstrukční provedení nastavitelných děličů 8 průtoku jsou běžně známa a není proto nutné je odborníkům popisovat.

- 20 Vedle dělice 8 průtoku může být ve vedení 7 zapojen i regulační škrticí ventil 14. U provedení podle obr. 2 a 3 je regulační škrticí ventil 14 zapojen z hlediska průtoku před děličem 8. Regulační škrticí ventil 14 však může být uspořádán přímo v děliči 8 nebo ve výstupu 9.

Na obr. 3 je vidět, že na konci hřídele 5, který vyčnívá z komory 1, je nasazen nástroj 10, v tomto případě rotační kartáč. Čerpadlo 11 tlačí kapalinu vstupním otvorem 3 do komory 1 a průtokem vody se rotor 4 odvaluje po vnitřní stěně obvodového pláště komory 1. Výsledný precesní pohyb hřídele 5 má minimální rozkmit (řádově do 1 mm), takže převládá rotační pohyb nástroje 10, avšak drobné kmity nástroje 10 účinně rozrušují nečistoty na čištěné ploše 13 a výrazně tak zlepšují výsledný čistící efekt. Z komory 1 kapalina vytéká výstupním otvorem 6 přes škrticí ventil 14 do dělice 8 průtoku, ve kterém se průtok podle aktuálního nastavení dělice 8 rozděluje tak, že část kapaliny proudí výstupem 9 na čištěnou plochu 13 a odplavuje nečistoty. Zbývající část kapaliny odchází vedením 7 do zásobníku 12 kapaliny. Nastavením dělice 8 lze celý průtok směřovat vedením 7 do zásobníku 12, takže průtok výstupem 9 je nulový. Škrticí ventil 14 umožňuje vytvářet protitlak kapaliny a tím optimalizovat funkci hydromotoru.

S hydromotorem, jehož průměru rotoru 4 je 42 mm a průměru komory 1 v místě odvalování rotoru 4 je 43,6 mm, byla provedena měření, která prokázala, že v závislosti na požadované velikosti krouticího momentu je možné regulovat celkový průtok kapaliny hydromotorem v rozmezí od 0,12 do 0,25 litru za sekundu při hydrostatickém tlaku kapaliny na zdroji 0,42 MPa. Pracovní otáčky nástroje 10 se pak pohybují v intervalu od 245 do 160 ot/min a na nástroj 10 je možné výstupem 9 přivádět od 0 do 100 % z celkového množství kapaliny, vystupující z komory 1 hydromotoru.

Zapojení podle obr. 3 lze využívat jako čistící zařízení pro odstraňování nečistot z povrchu plochy 13. V takovém případě je potom výhodné, když je komora 1 spolu se škrticím ventilem 14 a děličem 8 průtoku integrována do společné rukojeti, která je ohebnými hadicemi spojena čerpadlem 11 a zásobníkem 12 kapaliny.

- 45 Typickým příkladem nejlevnější pohonné kapaliny je voda, která jednak pohání hydromotor a současně může sloužit k oplachování čištěné plochy 13. V některých případech lze s výhodou použít i nejrůznější čistící roztoky.

Průmyslová využitelnost

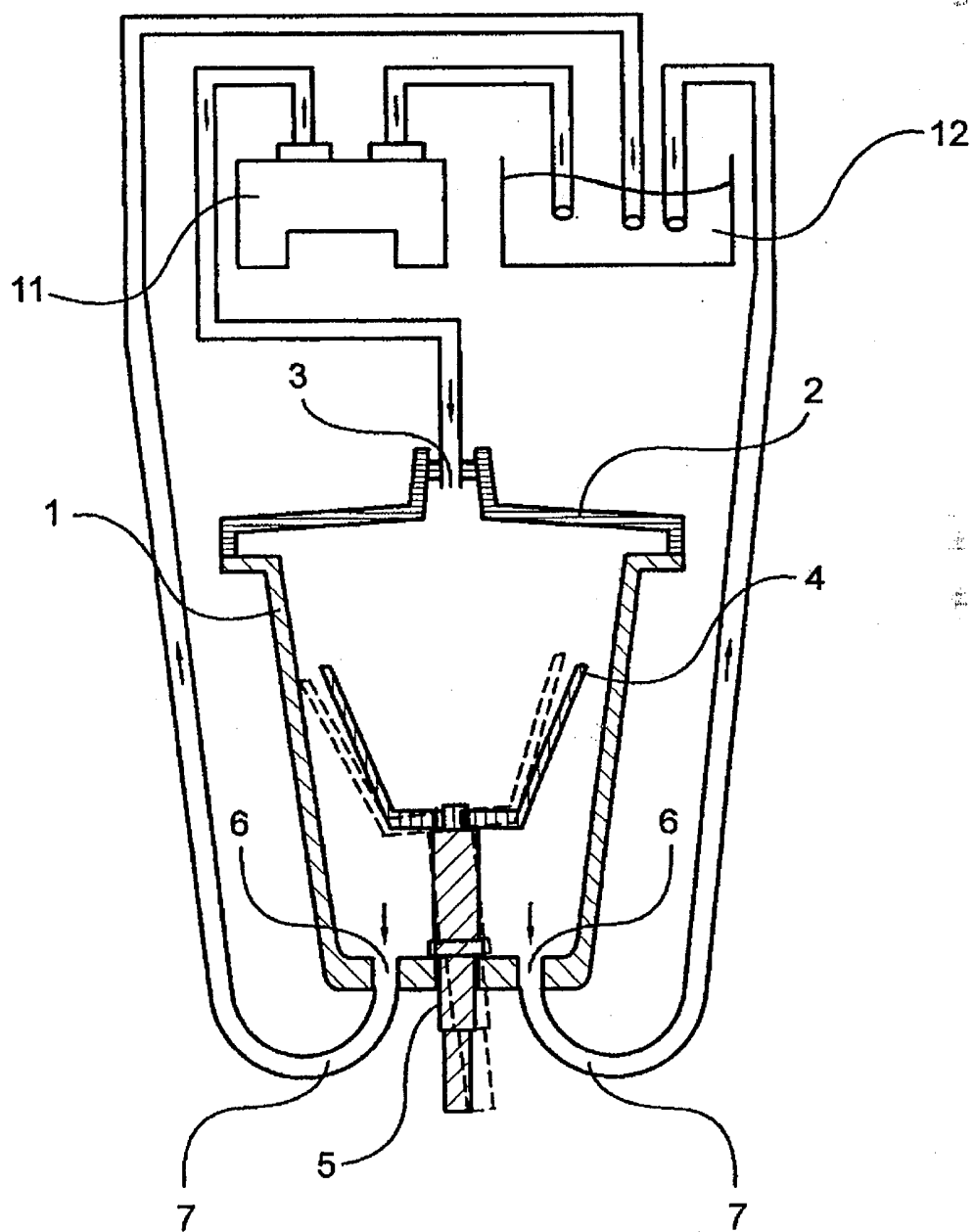
Hydromotor podle technického řešení může být ve spojení s příslušnými kartáči použit k čištění či leštění nejrůznějších ploch. Dále může být také použit k broušení, vrtání, frézování, míchání materiálů, ale také k masírování těla a jako pohonná jednotka pro specializované stroje a nástroje, např. pro opracování kamene, řezání a vrtání do kamene, betonu, a podobných materiálů. Jako zvlášť výhodné se jeví zejména využití při očištění a dekontaminaci zvířat, lidí a předmětů.

Hydromotor podle technického řešení lze s výhodou použít v provozech s výbušným prostředím, kde by jiskření elektromotoru bylo zdrojem nebezpečí výbuchu, tj. například v chemických provozech, v těžebním průmyslu apod. Další výhodné využití je v prostředích vlhkých a mokrých se zvýšeným nebezpečím úrazu elektrickým proudem.

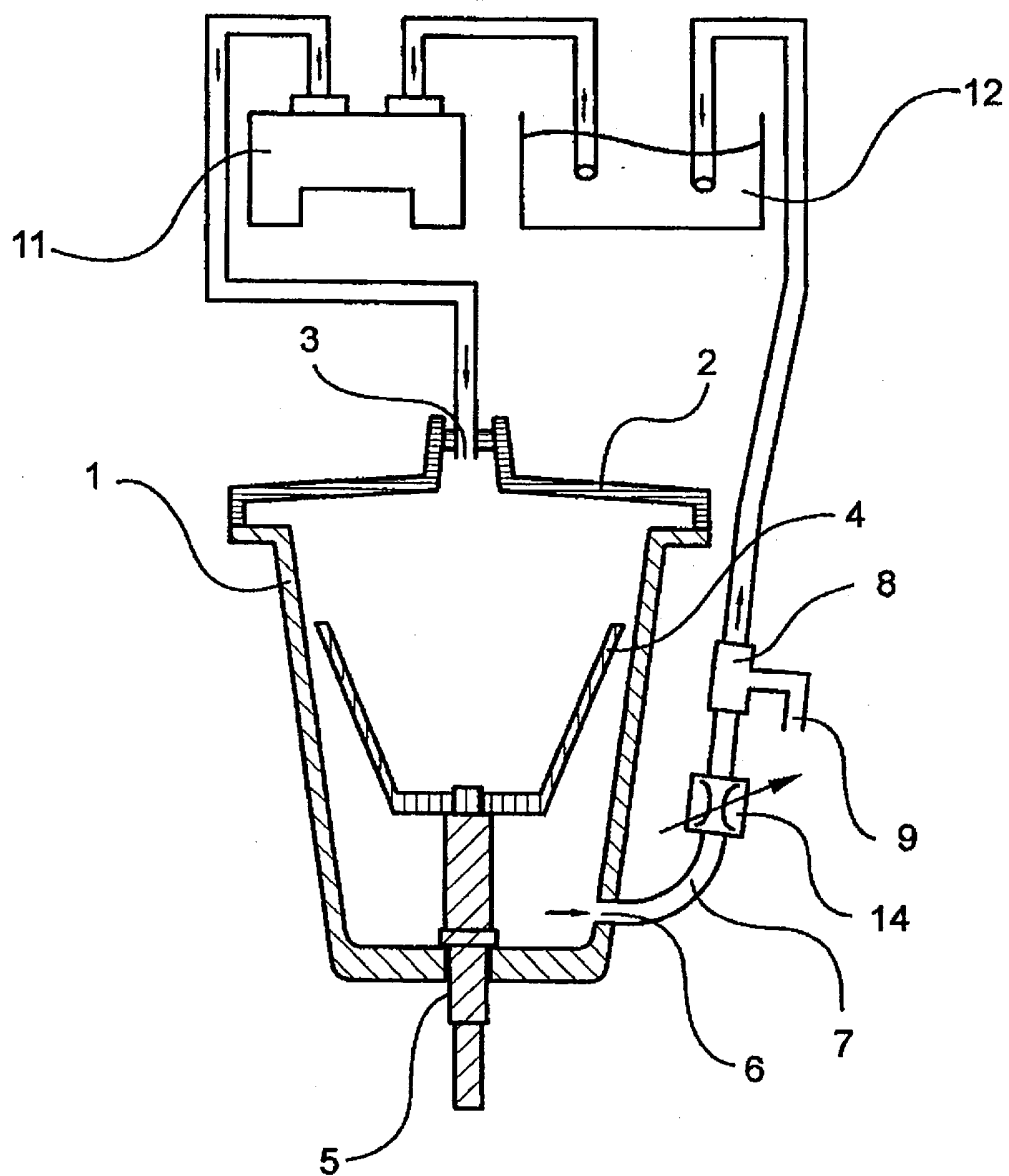
N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Hydromotor, zejména pro pohon rotujících nástrojů, zahrnující komoru (1), která má alespoň na části vnitřního povrchu rotační tvar a je opatřena vstupním otvorem (3) kapaliny a nejméně jedním výstupním otvorem (6) kapaliny, přičemž v komoře (1) je uspořádán odvalovací rotor (4) rotačního tvaru, uložený na přídržovacím zařízení pro umožnění precesního pohybu hřídele (5) odvalovacího rotoru (4), **vyznačující se tím**, že každý výstupní otvor (6) kapaliny je vedením (7) spojen se zásobníkem (12) kapaliny.
2. Hydromotor podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ve vedení (7) kapaliny je zapojen regulovatelný dělič (8) průtoku s výstupem (9).
3. Hydromotor podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že před děličem (8) průtoku a/nebo v děliči (8) průtoku a/nebo ve výstupu (9) je uspořádán regulovatelný škrticí ventil (14).
4. Hydromotor podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že na konci hřídele (5), který vyčnívá z komory (1), je uchycen vyměnitelný nástroj (10), přičemž výstup (9) děliče (8) průtoku je nasměrován do oblasti nástroje (10).
5. Hydromotor podle některého z předchozích nároků 2 až 4, **vyznačující se tím**, že komora (1) je spolu s děličem (8) průtoku integrována do společné rukojeti.

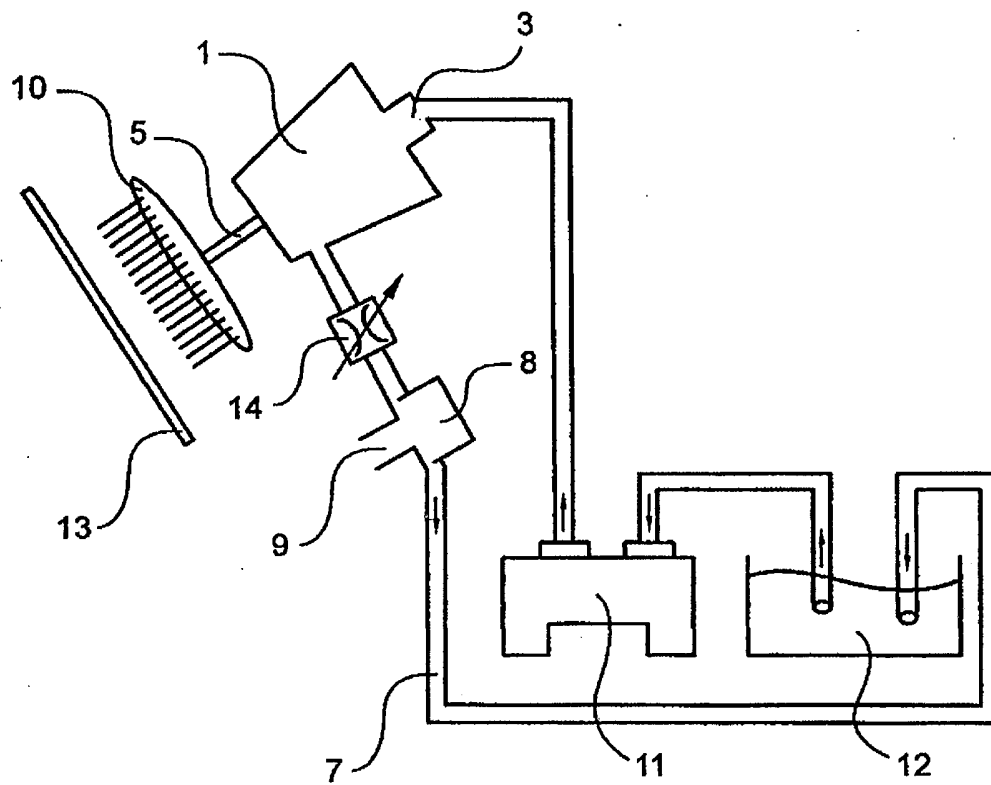
3 výkresy



obr. 1



obr. 2



obr. 3

Konec dokumentu