

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2006-108**
(22) Přihlášeno: **20.02.2006**
(40) Zveřejněno: **01.08.2007**
(Věstník č. 8/2007)
(47) Uděleno: **22.06.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **01.08.2007**
(Věstník č. 31/2007)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
C10J 3/70 (2006.01)
F23G 5/10 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

WO 02068114 A1; GB 2290303 A; AT 405653 B; CZ 295590 B6; CZ 286257 B6; CZ 279862 B; US 20040238456; US 5615627; US 5666891; WO 0105910 A1.

(73) Majitel patentu:

EcoSource s. r. o., Brno, CZ

(72) Původce:

Hrouz Mojmir, Ostravice, CZ

(74) Zástupce:

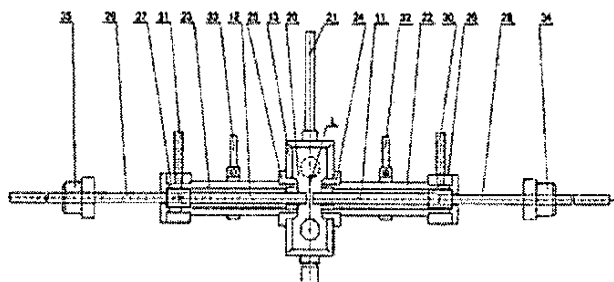
Ing. Blanka Brodská, patentový zástupce, Josefy
Faimonové 14, Brno, 62800

(54) Název vynálezu:

**Způsob zplyňování biochemických a
chemických látek s využitím elektrického
oblouku a zařízení k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Homogenizovanými biochemickými a chemickými kapalnými látkami se naplní pod tlakem pracovní komora (20) reaktoru (13), načež se do uhlíkových reakčních tyčí (10, 11), zasahujících do pracovní komory (20) proti sobě ve stejné podélné ose, zavede střídavý elektrický proud, pak se jejich mřížkovým spojením zapálí elektrický oblouk, načež se reakční tyče (11, 12) okamžitě oddálí na vzdálenost, která se hlídá laserovým paprskem L a automaticky upravuje mechanickými prostředky. Homogenizované biochemické a chemické kapalně látky v pracovní komoře (20) se vystaví působení tohoto elektrického oblouku a teplotě 14 000 °C, udržované chlazením reakčních tyčí (11, 12), čímž vzniká plyn.



Způsob zplynování biochemických a chemických látek s využitím elektrického oblouku a zařízení k provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu a zařízení pro zplynování biochemických a chemických kapalných látek a výroby plynu za účelem jeho energetického využití. Vynález řeší zejména zpracování uhlíkatého odpadu, jako je obsah odkalovacích nádrží, fekálních vozů, dobytčí hnůj, močůvka a podobné biochemické odpady.

Dosavadní stav techniky

- 15 V současné době existuje mnoho způsobů a zařízení pro odstranění výše uvedených typů odpadu. Například jsou známa zařízení určená k odstranění odpadu pyrolýzou tak, že je odpad vystaven velmi vysokým teplotám, které způsobí jejich přeměnu v neškodné sloučeniny nebo plyny, které však ještě v mnoha případech představují v dnešním měřítku ohrožení životního prostředí, což závisí na účinnosti použitého způsobu. Další zařízení nebo způsoby jsou založeny na principu
- 20 vystavení odpadu buď působení plazmového oblouku, též nazýváno odporová plazma, nebo radiové frekvenci, též nazýváno induktivní plazma. V prvním případě byly pozorovány závažné nevýhody jako je nesouměrné opalování elektrod, což způsobuje problémy při údržbě, stejně jako problémy při řízení plazmového jádra ve smyslu jeho tvaru, teploty a homogenity.
- 25 Způsob a zařízení na zplynění kapalného roztoku biomasy GB 2290303 je posledním stavem techniky, který je nejbližší vynálezu. Způsob podle GB 2290303 sestává z následujících kroků: naplnění reakční komory kapalným roztokem biomasy, vytvoření elektrického oblouku uvnitř roztoku, detekce délky první a druhé elektrody a změna polarity elektrického oblouku, závislá na výsledku této detekce. Zařízení pro provádění uvedeného způsobu podle GB 2290303 sestává
- 30 z reakční komory, naplněné alespoň částečně roztokem biomasy, dvojice prostorově oddělených uhlíkových elektrod, které jsou ponořeny do roztoku biomasy, zdroj stejnosměrného proudu pro napájení elektrod a přepínač umístěný mezi zdrojem a elektrodami, který umožňuje přepínání polarity napájecího proudu elektrod.
- 35 Nevýhodou tohoto řešení je především použití zdroje stejnosměrného proudu z akumulátoru, který vždy představuje složité a tím i drahé a poruchové elektrické zařízení. Například dochází k nerovnoměrnému opotřebení elektrod napájených stejnosměrným proudem, takže je třeba řešit posuv opotřebovaných elektrod. V tomto případě je proveden servopohonem. Dochází rovněž k magnetizaci součástí elektrického obvodu. Stejnosměrný proud má dále za následek významně
- 40 pomalejší vypnutí oblouku oproti střídavému proudu, takže je třeba elektrický obvod opatřit speciálními pojistkami. Další nevýhodou řešení podle GB 2290303 je to, že teplota při zpracování odpadu u tohoto vynálezu dosahuje pouze asi 3500 °C, což je teplota nedostačující pro zneškodnění všech odpadních látek natolik, aby nezatěžovaly životní prostředí. Zařízení je zabezpečeno elektronicky, což je v tomto případě nevýhoda, protože jemná elektronika může být rušena hoř-
- 45 ním elektrického oblouku a vést k poruchám a následně k havárii celého zařízení.

Podstata vynálezu

- 50 Tyto nevýhody odstraňuje způsob zplynování biochemických a chemických kapalných látek využívající vysokých teplot a elektrického oblouku bez přísunu plynné látky, jehož podstatou podle vynálezu je to, že homogenizovanými biochemickými a chemickými kapalnými látkami se naplní pod tlakem pracovní komora reaktoru, načež se do uhlíkových reakčních tyčí, zasahujících do pracovní komory proti sobě ve stejné podélné ose, zavede střídavý elektrický proud, pak se

jejich mžikovým spojením zapálí elektrický oblouk, načež se reakční tyče okamžitě oddálí na vzdálenost, která se hlídá laserovým paprskem L a automaticky upravuje mechanickými prostředky. Homogenizované biochemické a chemické kapalné látky v pracovní komoře se vystaví působení teploty 14 000 °C a tohoto elektrického oblouku, přičemž vzniká z těchto látek plyn. Teplota se udržuje na hodnotě 14 000 °C chlazením reakčních tyčí.

Je výhodné, když se vznikající plyn se upravuje tak, že se vede do plynového odlučovače, kde se chladí, načež se páry v něm obsažené po zkonduování odčerpávají zpět do směšovací komory a získaná směs hořlavých plynů se vede ke spotřebičům.

Podstatou zařízení k provádění způsobu zplynování biochemických a chemických kapalných látek je podle vynálezu to, že do pracovní komory ze dvou protilehlých stran zasahují posuvné uhlíkové reakční tyče a kolmo k jejich podélné ose je u reaktoru umístěn laser tak, aby středem pracovní komory, kolmo k podélné ose reakčních tyčí, procházel laserový paprsek L, pro kontrolu jejich vzdálenosti. Reakční tyče jsou na opačném konci v kontaktu s mechanickými prostředky pro posun reakčních tyčí. Reakční tyče jsou připojeny na střídavý elektrický proud.

Je výhodné, když chlazení reakčních tyčí je provedeno tlakovým chladicím médiem, kterým jsou homogenizované tekuté biochemické a chemické látky pod tlakem, a když povrch reakčních tyčí je rýhovaný nebo jinak upravený pro průchod chladicího média mezi povrchem tyče a vnitřní stěnou pouzdra, ve kterém je tyč posuvně uložena.

Mechanické prostředky posunu reakčních tyčí jsou s výhodou vyřešeny tak, že posunovací tyče, které jsou jednou stranou zavedeny do pouzder, kde jsou rozebíratelně spojeny s reakčními tyčemi a druhou stranou jsou uloženy v izolovaných pouzdrech a připojeny jednak na automatické ovládání a jednak na ruční ovládání posunovacích tyčí.

Hlavní výhodou řešení podle vynálezu je použití střídavého proudu, který opotřebovává použité reakční tyče stejnoměrně. V reakční komoře se podle vynálezu docílí teplot 14 000 °C, kdy vzniká plazmatický vodík a díky elektrickému oblouku, vysokým teplotám a ozařováním procesem laserem dochází ke zplynění kapalných látek téměř beze zbytku. Uhlíkové reakční tyče jsou poměděné a drážkované, což usnadňuje proudění chladicí kapaliny okolo elektrod a to vytváří clonu pro klidnější hoření elektrického oblouku. Naplnění pracovní komory homogenizovanými kapalnými látkami pod tlakem rovněž přispívá ke stabilitě prostředí v pracovní komoře a k větší bezpečnosti, neboť zamezí vzniku volného kyslíku a vodíku, které by při styku s obloukem představovaly nebezpečí výbuchu. Výhodou je také to, že reakční tyče mají vlastní nezávislé chlazení. Posuv obou elektrod je proveden současně a mechanickými prostředky, takže je eliminováno rušení elektronických obvodů případnými proudovými nárazy nebo výkyvy napětí v souvislosti s hořením elektrického oblouku.

Přehled obrázků na výkresech

Na obr. 1 je nakresleno schematicky celé zařízení na zplynování biochemických a chemických látek. Na obr. 2 je příklad provedení reaktoru podle vynálezu v podélném řezu.

Příklad provedení vynálezu

Na obr. 1 je nakresleno uspořádání celého zařízení, ze kterého vyplývá postup odpadního materiálu a jednotlivé kroky jeho úpravy. Biochemické a chemické látky se ředí a pomocí kalového čerpadla 1 se jimi naplní zásobník 2, který je opatřen míchadlem 3, drtičem 4 pevného odpadu a čerpadlem 5 oběhu. Ze zásobníku 2 postupuje homogenizovaná kapalina pomocí tlakového čerpadla 6 do směšovací komory 7. Její součástí je odlučovač 8 hrubých částic. Ze směšovací komo-

ry 7 se část homogenizované kapaliny odčerpává čerpadlem 10 přes chladič 9 a využívá se ke chlazení obou reakčních tyčí, pravé reakční tyče 11 a levé reakční tyče 12 reaktoru 13 a to tak, že protéká kolem reakčních tyčí 11, 12 do pracovní komory 20 reaktoru 13. Reakční tyče 11, 12 jsou uhlíkové a jsou podélně drážkované, což umožňuje průtok chladicí kapaliny kolem nich.

5 Směšovací komora 7 je pod tlakem a přímo propojena s pracovní komorou 20 reaktoru 13, takže je pracovní komorou 20 rovněž pod tlakem a je kontinuálně doplňována kapalnými homogenizovanými látkami. Ty jsou v pracovní komoře 20 reaktoru 13 vystaveny působení elektrického oblouku a vysokých teplot 14 000 °C. Tím vzniká plyn, který se vede výstupním potrubím 14 do odlučovače 15 plynu, kde se ochlazuje. Páry zde kondenzují a kondenzát, jehož množství je regulováno hlídačem výšky hladiny, se odčerpává čerpadlem 16 oběhu reaktoru 13 zpět to směšovací

10 komory 7. Získaná směs hořlavých plynů se z odlučovače 15 plynu již může vést rovnou ke spotřebiči, případně přes chladič 18 a pomocí kompresoru 17.

Na obr. 2 je nakreslen reaktor 13, uvnitř kterého se nachází pracovní komora 20. Pravá reakční tyč 11 je uložena posuvně v pravém pouzdře 22, které je připevněno k tělesu reaktoru 13 přes izolátor 24 a levá reakční tyč 12 je uložena posuvně v levém pouzdře 23, které je připevněno k tělesu reaktoru 13 přes izolátor 25. Na opačném konci je pravé pouzdro 22 i levé pouzdro 23 opatřeno příslušným izolátorem 26, 27, s plynovými ucpávkami, sloužícími k zabránění úniku plynu ven ze zařízení. Do těchto pouzder 22, 23 jsou jedním koncem zavedeny příslušné posunovací tyče 28, 29, které jsou rozebíratelně spojeny s reakčními tyčemi 11 a 12. Druhé konce posunovacích tyčí jsou uloženy v příslušných izolovaných pouzdrech 34, 35 a jsou upraveny jednak pro rychlé ruční ovládání, jednak pro připojení k automatickému ovládání (nezobrazeno). Přívod 30, 31 tlakového chladicího média, kterým jsou kapalně homogenizované biochemické a chemické látky pod tlakem, ze směšovací komory 7 pro chlazení reakčních tyčí 11, 12 je zaveden přes

20 izolátory 26, 27 ke koncům pouzder 22, 23 vzdáleným od reaktoru 13. K pouzdrům 22, 23 reakčních tyčí 11, 12 jsou připojeny příslušné kabely 32, 33 přívodu střídavého elektrického proudu. Do pracovní komory 20 reaktoru 13 zasahují svým jedním koncem reakční tyče 11 a 12 ze dvou protilehlých stran. Kolmo k podélné ose reakčních tyčí 11, 12 je u reaktoru 13 umístěn laser 21 tak, aby středem pracovní komory 20 procházel laserový paprsek L, který neustále monitoruje

30 postavení obou reakčních tyčí 11, 12.

Po naplnění směšovací komory 7, pracovní komory 20 reaktoru 13 a chladicích obvodů reakčních tyčí 11, 12 homogenizovanými tekutými biochemickými a chemickými látkami pod tlakem, zapálí se elektrický oblouk mžikovým dotykem obou reakčních tyčí 11, 12, které se okamžitě oddálí na vzdálenost, hlídanou laserem a udržovanou mechanickými prostředky 28, 29. Reakce zplynování probíhá kontinuálně při teplotách kolem 14 000 °C. Vlivem střídavého proudu dochází k naprosto symetrickému opalování reakčních tyčí 11, 12, které jsou kontinuálně mechanickými prostředky pomocí posunovacích tyčí 28, 29 posouvány do pracovní komory 20 tak, aby požadovaná intenzita hoření oblouku zůstala zachována. Toto zasouvání je řízeno automatizovanými prostředky např. dle proudu v oblouku nebo napětí na oblouku. Při jakémkoliv nestandardním postavení reakčních tyčí 11, 12 uvnitř pracovní komory 20, například při odlomení jedné z tyčí, dojde k vypnutí elektrického oblouku a k zastavení celého procesu.

Posunovací tyče 28, 29 jsou upraveny tak, aby byla umožněna jednoduchá výměna reakčních tyčí 11, 12. K tomu slouží jejich rozebíratelné spojení s reakčními tyčemi 11, 12. Posunovací tyče 28, 29 se vysunou z pouzder 22, 23, provede se výměna reakčních tyčí 11, 12 a posunovací tyče 28, 29 se opět zasunou do pouzder 22, 23.

Těleso reaktoru 13 je opatřeno okénkem, přes které je možno kontrolovat místo oblouku, zejména zasouvání reakčních tyčí 11, 12, jejich bod dotyku při zapalování oblouku. Toto okénko může být opatřeno snímací televizní kamerou pro snadnější kontrolu na televizním monitoru. Okénko je umístěno kolmo jak k reakčním tyčím 11, 12, tak laserovému paprsku L.

Uvádění zařízení do provozu, start reaktoru, vlastní provoz zařízení i jeho odstavení při zjištění nepovolených stavů je zabezpečováno elektrickými obvody následovně:

1. Uvádění zařízení do provozu

5

Nejprve musí být zapnuto tlakové čerpadlo 6, pak musí být dosaženo potřebné hladiny v odlučovači 15 plynu, načež musí být zapojeno čerpadlo 16 oběhu reaktoru, potom musí být zapojeno čerpadlo 10 chlazení reakčních tyčí s automatikou hlídání tlaku chladicí kapaliny, načež je odpojena samoregulace mikroposuvu reakčních tyčí 11, 12.

10

Po splnění uvedených podmínek a pokud není zjištěn žádný nepovolený stav je povoleno spuštění reaktoru.

2. Start reaktoru

15

Před startem se provádí ruční nastavení vzdálenosti a polohy reakčních tyčí 11, 12 podle televizního monitoru a dále nastavení hlavního transformátoru podle požadovaného výkonu. Pak je zapnut hlavní transformátor, je zapálen oblouk a dále je ručně doladěna vzdálenost reakčních tyčí 11, 12 a výkon transformátoru. Nakonec je ručně zapojena samoregulace mikroposuvu reakčních tyčí 11, 12.

20

3. Při vlastním provozu

Automatika otvírá hlavní plynový ventil pro výstup generovaného plynu při dosažení potřebného tlaku. Je-li dodávka plynu vyšší než jeho spotřeba, sepne se automaticky jeho odčerpávání.

25

4. Odstavení zařízení při zjištění nepovolených stavů

Celé zařízení je automaticky odstaveno, pokud je zjištěn některý nepovolený stav:

30

- únik plynu
- porucha pohonu reakčních tyčí (včetně koncového vypínače pohonu)
- nesprávná teplota reaktoru
- nesprávná teplota chlazení tyčí
- 35 - nesprávná teplota chlazení reakční kapaliny
- nesprávná teplota výstup plynu
- je otevřen hlavní vypouštěcí ventil
- je nesprávná hladina v odlučovači plynů
- závada v oběhu kapaliny z odlučovače plynů do směšovací komory
- 40 - nepovolený přetlak výstupního plynu (též zabezpečeno otevření přetlakového vypouštěcího ventilu)
- je proveden nesprávný rutinní zásah do nastavení vypínačů jednotlivých zařízení.

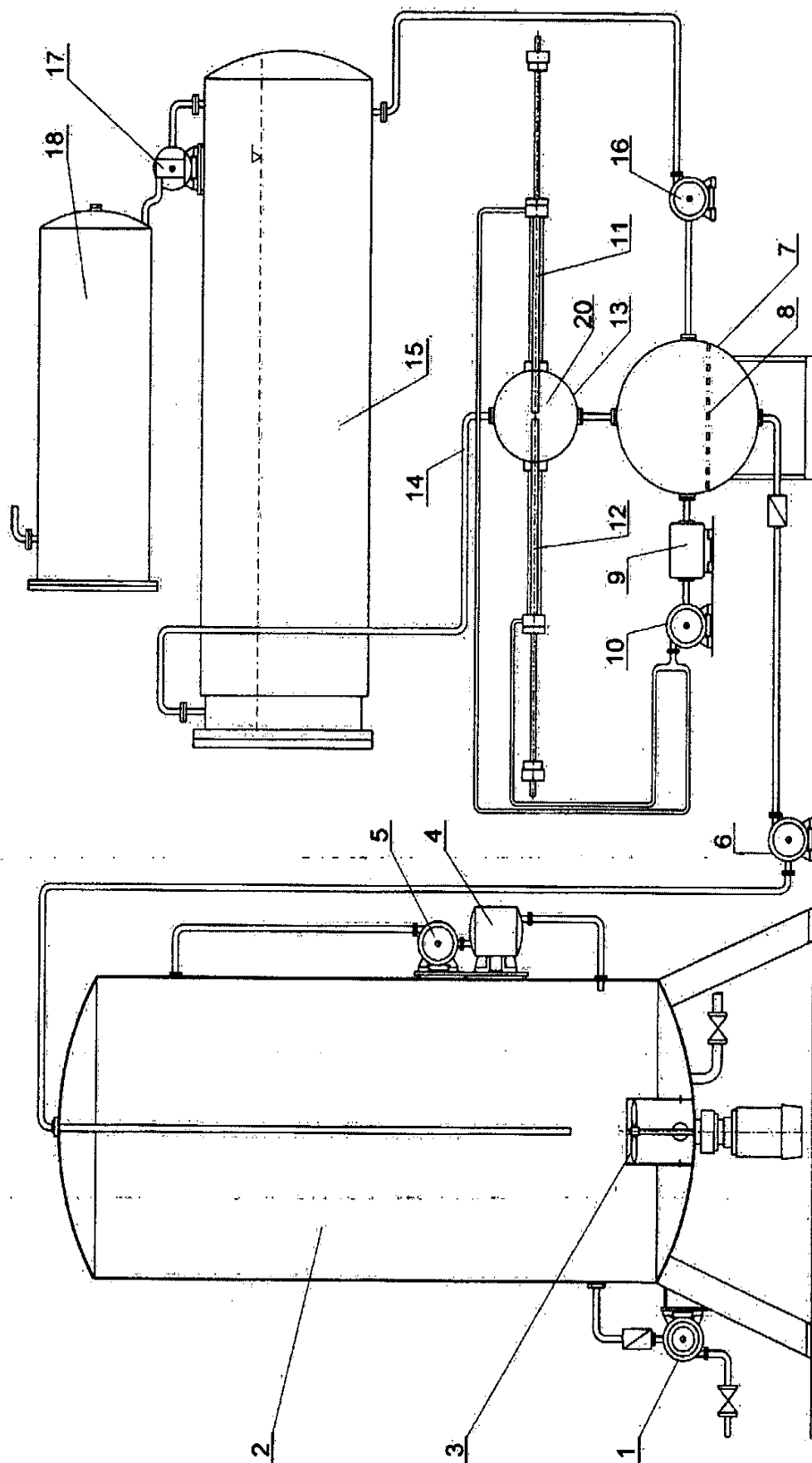
45

PATENTOVÉ NÁROKY

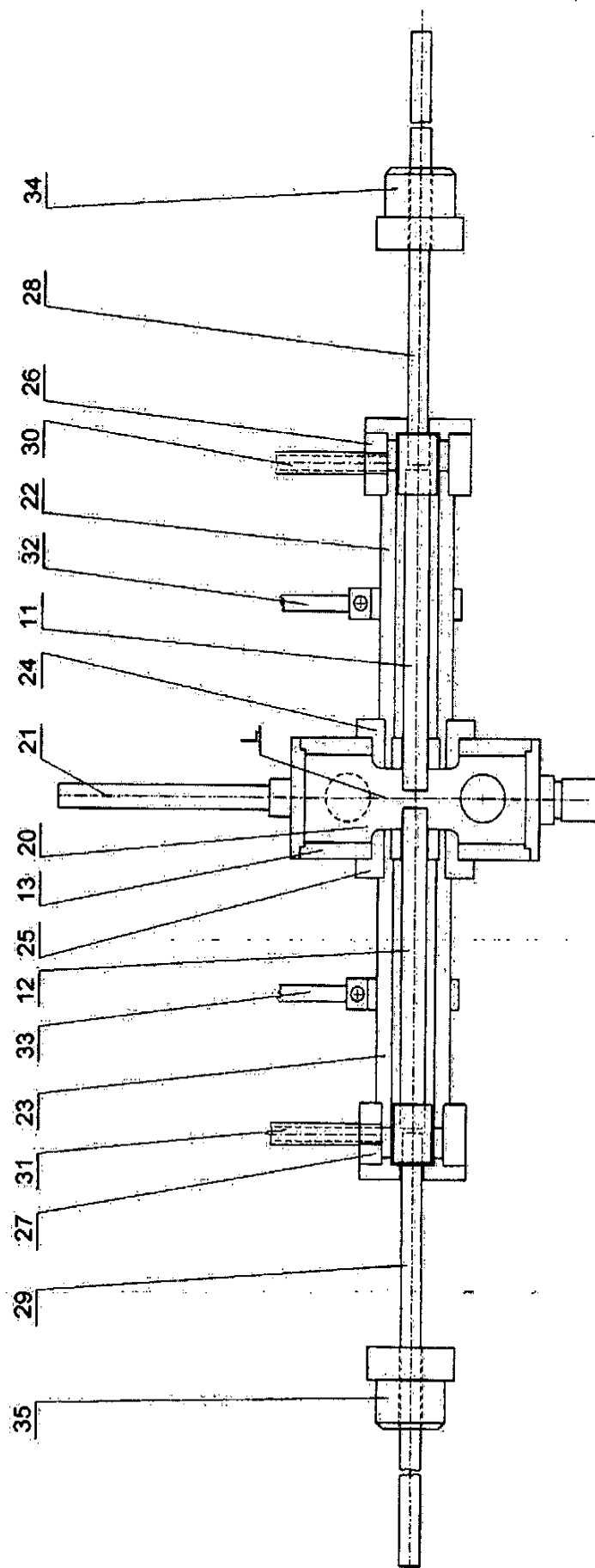
- 5 1. Způsob zplynování biochemických a chemických kapalných látek využívající vysokých teplot a elektrického oblouku bez přísunu plynné látky, **vyznačující se tím**, že homogenizovanými biochemickými a chemickými kapalnými látkami se naplní pod tlakem pracovní komo-
 10 ra (20) reaktoru (13), načež se do uhlíkových reakčních tyčí (10, 11), zasahujících do pracovní komory (20) proti sobě ve stejné podélné ose, zavede střídavý elektrický proud, pak se jejich
 15 mžikovým spojením zapálí elektrický oblouk, načež se reakční tyče (11, 12) okamžitě oddálí na vzdálenost, která se hlídá laserovým paprskem L a automaticky upravuje mechanickými prostředky, přičemž homogenizované biochemické a chemické kapalně látky v pracovní komoře (20) se vystaví působení elektrického oblouku a teploty 14 000 °C, která se udržuje na této hodnotě chlazením reakčních tyčí, načež začíná vznikat plyn.
- 20 2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vzniklý plyn se upravuje tak, že se vede do plynového odlučovače (15), kde se chladí, načež se páry v něm obsažené po zkondenzování odčerpávají zpět do směšovací komory (7) a získaná směs hořlavých plynů se vede ke spotřebičům.
- 25 3. Zařízení k provádění zplynování biochemických a chemických kapalných látek podle předchozích nároků, zahrnující reaktor (13), uvnitř kterého se nachází pracovní komora (20) se dvěma grafitovými reakčními tyčemi (10, 11), opatřenými ochranným povlakem, **vyznačující se tím**, že do pracovní komory (20) ze dvou protilehlých stran zasahují jedním koncem
 30 grafitové reakční tyče (11, 12) a kolmo k jejich podélné ose je u reaktoru (13) umístěn laser (21) tak, aby středem pracovní komory (20) kolmo k podélné ose reakčních tyčí (11, 12) procházel laserový paprsek L pro kontrolu jejich vzdálenosti, přičemž tyto reakční tyče (11, 12) jsou uloženy posuvně v pouzdrech (22, 23) na jedné straně připevněných k reaktoru (13) přes izolátor (24, 25), zatímco na jejich opačné straně jsou uspořádány izolátory (26, 27) s plynovými ucpávkami, přes které je proveden přívod (30, 31) chlazení reakčních tyčí (11, 12) a mechanických prostředků (28, 29) posuvu reakčních tyčí (11, 12), přičemž reakční tyče (11, 12) jsou připojeny na příslušné přívody (32, 33) střídavého elektrického proudu.
- 35 4. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že chladicím médiem reakčních tyčí (11, 12) jsou homogenizované biochemické a chemické kapalně látky pod tlakem, vedené potrubím ze směšovací komory (7) přes chladič (9) a čerpadlo (10) zvlášť do pravého pouzdra (22) a zvlášť do levého pouzdra (23), přičemž povrch reakčních tyčí (11, 12) je rýhovaný nebo jinak upravený pro průchod chladicího média mezi povrchem tyče a vnitřní stěnou pouzdra.
- 40 5. Zařízení podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že mechanickými prostředky (28, 29) posuvu reakčních tyčí (11, 12) jsou posunovací tyče (28, 29), které jsou jednou stranou zavedeny do pouzder (22, 23), kde jsou rozebíratelně spojeny s reakčními tyčemi (11, 12) a druhou stranou jsou uloženy v izolovaných pouzdrech (34, 35) a připojeny jednak na automatické ovládání, a jednak na ruční ovládání posunovacích tyčí (28, 29).
- 45

2 výkresy

50



Obr.1



Obr. 2

Konec dokumentu