



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 805

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 01 04 70
(21) PV 2146-70

(51) Int. Cl.³ F 23 D 13/00

(40) Zveřejněno 30 11 79

(45) Vydáno 01 11 82

(75) NEKRASOV NIKOLAJ NIKOLAJEVIČ, BLINČIKOV ALEXANDR LVOVIČ ing., KAZANSKY VASIL
Autor vynálezu LEONIDOVIČ ing., BESEDIN ALEXANDR FEDOROVIČ, NOVOKUJBYŠEVSK,
KRIKUNENKO ANATOL FILIPPOVIČ ing., MAKAROV EGOR MAXIMOVIČ ing.,
ZEMSKOV ALEXEJ LAVRENTJEVIČ ing., AFINOGENOV FRIDRICH IVANOVIČ ing., SYZRAN,
KIRIŠENKO SERGUEJ PAVLOVIČ ing. a KULIKOV ALEXEJ ANDREJEVIČ ing., NOVOKUJBYŠEVSK
(SSSR)

(54) Hořák pro spalování plyných paliv

1

Vynález se týká hořáku pro spalování plyných paliv, který má skříň s přívodním kanálem pro hořlavý plyn a s přívodním kanálem pro vzduch a vířivou směšovací komoru.

Při spalování plyných paliv se mimo jiného dnes používá i hořák se směšovací komorou se zákrutovou vložkou, obklopenou skříní hořáku, kterážte mísící komora je spojena jednak s kanálem na topný plyn a s přívodem pro okysličovadlo a jednak výstupní tryskou hořáku.

U takovýchto známých plynových hořáků se palivová směs pohybuje ve vířivém proudu. Tím vznikající kvalita směsi je ale relativně nízká, čímž je spalování nedokonalé. Známé plynové hořáky mají dále relativně veliký požadavek na místo a jsou komplikovaně konstruovány. Při udržování plamene jsou zde zapotřebí zvláštní stabilizační zařízení.

Účelem vynálezu je odstranit uvedené nedostatky a zvýšit rychlost spalování zlepšením zákrutové vložky.

Tento úkol je podle vynálezu vyřešen tak, že na vstupu do vířivé směšovací komory je uspořádán generátor kmitů, jehož výstup je spojen s výstupním kanálem trysky, jejíž výstupní část má průřez zaobleného tvaru.

188 805

Dalším znakem vynálezu je, že generátor je proveden jako dvě pevné křivočaré vodící lopatky, ležící souměrně k středu vířivé směšovací komory a mající tvar úseku Archimedovy spirály, přičemž konce těchto úseků se navzájem překrývají v rozmezí středového úhlu o hodnotě nanejvýše 90° , a společně se směšovací komorou vytvořenými kanály, uspořádanými kolmo k podélné ose vířivé směšovací komory jsou spojeny vstupními otvory s prstencovou komorou, pro rozdělování hořlavého plynu, a výstupní otvory se směšovací komorou.

Podle dalšího znaku je vynález upraven tak, že vířivá směšovací komora je spojena se sací tryskou, jejíž vstupní otvor je spojen s přívodem vzduchu.

Posledním znakem vynálezu je, že na výstupní části trysky je uspořádán děrovaný kotouč za účelem zamezení zpětného proudění spalín do kanálů přívodu vzduchu nebo do vstupního otvoru sací trysky.

Plynový hořák podle vynálezu poskytuje tedy proti známým zařízením tohoto druhu výhody v hospodárnějším využití spalovacího plynu v důsledku vyšší kvality směsi a ve vyšší pohltivosti a možnosti spalovat topné plyny ve velkém tlakovém rozpětí od 0,2 až do 20 barů, jakož i topné plyny s kondenzujícími frakcemi, pro spotřebu topného plynu, které je od 50 % až do 200 % od hodnoty seřízení a pro poměr vzduchu a plynu, který je možno měnit mezi 0,95 a 3,4.

Vynález je blíže objasněn v několika příkladech provedení na připojených výkresech, kde na obr. 1 je plynový hořák vytvořený podle vynálezu v podélném řezu, na obr. 2 je řez II-II z obr. 1, na obr. 3 je další plynový hořák, vytvořený podle vynálezu s pevnou nasávací tryskou s děrovaným kotoučem a s dělicím plamenem v podélném řezu, na obr. 4 je stejný hořák při pohledu shora a na obr. 5 je další obměna provedení plynového hořáku podle vynálezu s posuvnou nasávací tryskou, se zákrutovou vložkou v nasávací trysce a s rozprašovačem na tekutá paliva.

Plynový hořák podle obr. 1 má skříň 1 hořáku s prstencovou komorou 3, která je spojena jednak s kanálem 2 na přivádění plynného paliva a jednak s otvory 4 rovnoměrně rozdělená na obvodě. Prstencová komora 3 slouží k rovnoměrnému rozdělování topného plynu do otvorů 4, spojujících prstencovou komoru 3 s další prstencovou komorou 5, která rovnoměrně rozděluje proud topného plynu do kanálů 6 zvukového zářiče tvořícího generátor 2 kmitů. Kanály 6 jsou tvořeny zakřivenými vodícími lopatkami 8 (obr. 2) umístěnými na dně zvukového zářiče tvořícího generátor 2 kmitů. Vodící lopatky 8 představují dva stejné úseky Archimedovy spirály se dvojitým vedením, která probíhají kolem středu a vzájemně se překrývají o 0 až 90° .

Uprostřed zvukového zářiče je nasávací kanál 9 (obr. 1, 2) s kruhovým průřezem proměnlivým po délce trysky. Tato tryska ústí svým menším otvorem do vířivé směšovací komory 10, která působí jako rezonátor a svým větším otvorem do sací trysky 11 (obr. 1). Do sací trysky 11 ústí dále radiálně probíhající kanály 12 na přivádění vzduchu. Hořák je opatřen tryskou 13 s válcovitým výstupním kanálem 14 pro směs vzduchu s plynem.

Výstupní tryska má na konci prstencové zesílení tvořící výstupní část 15 ve tvaru polovičného prstence s kruhovým průřezem. Toto zesílení poskytuje plameni tvar routjícího kotouče.

Popsaný plynový hořák pracuje následovně:

Plynné palivo vstupuje s přetlakem kanálem 2 plynného paliva do prstencové komory 3 a rovnoměrně ji vyplňuje. Otvory 4 dále proudí do další prstencové komory 5 vytvořené skříní 1 hořáku, výstupní tryskou 13 a generátorem 7 kmitů a rovnoměrně ji vyplňuje. Zde se proud plynu rozděluje do dvou proudů, které dále proudí do kanálů 6, zvukového zářiče vytvořených zakřivenými vodícími lopatkami 8 generátoru 7 kmitů. Jak bylo uvedeno, vodící lopatky 8 představují dvě stejné části Archimedovy apirály a probíhají symetricky kolem středu. Sousední části vodících lopatek 8 se překrývají o 0 až 90°. Oba dílčí proudy získávají průchodem kanály 6 zvukového zářiče točivý pohyb a navzájem na sebe narážejí přičemž působením odstředivé síly dochází k jejich střídavému zabrzdění. Tím dochází k pravidelnému a nepravidelnému pulsování dílčích proudů se zvukovou nebo podzvukovou frekvencí. Kmitající dílčí proudy plynu vstupují do vířivé směšovací komory 10, která působí jako rezonátor.

Protože nasávací kanál 9 při vstupu do směšovací komory 10 má zúžení a průměr jeho vyústění je menší než průměr směšovací komory 10, nasává krouživé proudění plynu vzduch do směšovací komory 10. Krouživým pohybem plynu se tento intenzivně promíchává se vzduchem. Elastické kmitání přitom přispívá ke zvýšení kvality směsi.

Kmitající směs plynu se vzduchem tvoří při výstupu z výstupního kanálu 14 trysky účinkem odstředivé síly trychtýřovitý plamen. Prstencovým zesílením výstupní části 15 na konci trysky vzniká Moandův efekt, který přispívá k dalšímu rozšíření plamene.

Plamen vytvořený hořákem má tvar kotouče se silně rozvířenou spalovací směsí, který rozprostírá kolmo k ose hořáku. Dále při kroutivém pohybu vystupující směsí plynu se vzduchem z trysky 13 vzniká za působení odstředivých sil velký podtlak ve středu trysek, který způsobuje nasávání produktů spalování a vzduchu s vysokou teplotou do dolní oblasti plamene. Tím se urychluje spalování.

Hořák znázorněný na obr. 3 je určen pro spalování topných plynů, které vznikají při zpracování ropy a zemního plynu jako odpadní produkty. Hlavní částí tohoto hořáku je skříň 16 s prstencovou komorou 18, do které ústí s jedné strany přívodní kanály 17 na přívod plynu a na druhé straně další kanály 19 generátoru 20 kmitů. Kanály 17 spojují prstencovou komoru 18 s hlavním přívodem 21 plynu hořáku.

Komora 18 tedy rovnoměrně rozděljuje proud plynu do dalších kanálů 19. Zvukový zářič tvořící generátor 20 kmitů je středově umístěn v prstencové komoře 18. Je stejně sestaven, jako v obměně provedení podle obr. 1, 2. Válcová směšovací komora 22 (obr. 3) zvukového zářiče působí jako rezonátor. Na ní je pevně připevněna výstupní tryska 23 hořáku, kterou jsou vypouštěny pulsuující proudy plynu. Výstupní tryska 23 je koaxiálně uložena

k válcové vířivé směšovací komoře 22 a má na konci výstupní část 24. Vnitřní průměr výstupní trysky 23 je menší, než průměr výstupní části 24, jejímž úkolem je dát plameni tvar rotujícího toroidu.

V rovině výstupního průřezu výstupní trysky 23 je děrovaný kotouč 25, který je oválný a leží příčně k podélné ose hořáku. Zabraňuje zpětnému proudění produktů spalování ke vstupnímu otvoru sací trysky 26 a je upevněn na krytu hořáku můstky 27. Na děrovaném kotouči je dále výstupní tryska 23 a tryskový nástavec.

Sací tryska 26 je upevněna na dně krytu hořáku a je ve vířivé směšovací komoře 22 a ve výstupní trysce 23, k nim koaxiálně upravena. Slouží k přivádění vzduchu. Tato tryska je na vstupní straně směrem ven otevřená a ústí na výstupní straně do výstupního kanálu 28, kterým proudí topný plyn. Ve výstupním kanálu 28 nastává mísení pulsujících proudů plynu s nasávaným vzduchem. Na děrovaném kotouči 35 jsou děliče plamene umístěné kolem výstupních částí 24 trysky. Tvoří spolu s dalším kotoučem 30 a otvorem 31 pravoúhlé kanály, resp. částečné kanály 32 (obr. 4), kterými vychází plamen rozdělený do více dílčích plamenů. Kanály 32 probíhají tangenciálně výstupní části 24 trysky (obr. 3) a souhlasí svým směrem se smyslem otáčení Archimédovy spirály zvukového zářiče. Otvor 31 kotouče 30 umožňuje zpětné proudění produktů spalování vzduchu do dolní oblasti plamene. Kulatými a štěrbinovitými otvory 33 kotouče 25 ležícími symetricky kolem trubkového nástavce a pod ním (obr. 4) je nasáván přidavný vzduch.

Popsaný hořák má následující účinnost:

Palivový plyn proudí do hořáku s přetlakem hlavním přívodem 21, rovnoměrně se rozděluje do můstek 27, přichází do prstencové komory 18 tvořené generátorem 20 kmitů a skříní hořáku a rovnoměrně je vyplňuje. Zde se rozděluje proud plynu do kanálů generátorů 20 kmitů (obr. 3), který je stejně sestrojen, jako u obměny provedení podle obr. 1, 2. Z rezonátoru vířivé válcové směšovací komory 22 vystupující proud kmitajícího plynu prochází válcovou výstupní tryskou 23 a vystupuje tryskovým nástavcem. Točivým pohybem proudícího plynu a náhlým rozšířením průchozího průřezu výstupního kanálu 28 při vstupu do výstupní části 24 trysky nastává podtlak ve středu výstupního otvoru výstupního kanálu 28, výstupní trysky 23 a tryskové výstupní části 24, který způsobuje proudění vzduchu sací tryskou 26. Tento nasávaný vzduch je promícháván s plynem na výstupu z výstupní trysky 23 a uvnitř výstupní části 24 trysky. Krouživý pohyb a pulzace proudění plynu přispívají ke zvýšení kvality směsi. Dále působí výskyt Koandova efektu, který dává plameni vystupujícímu z tryskové výstupní části 24 tvar toroidu postaveného příčně k podélné ose hořáku. Plamen je tvořen silně rozvířenou topnou směsí. Průchodem plamene kanály 32 tvořenými děliči plamene se zvětšuje jeho účinná plocha, zůstává však zachován jeho krouživý pohyb.

Protože ve středu výstupní části trysky je podtlak, proudí vzduch s velmi rozpálenými produkty spalování do míst paty plamene, čímž se tento udržuje. Točení plamene způsobuje nasávání přidavného vzduchu otvory děrovaného kotouče 25. Pro zapálení směsi plynu

se vzduchem je v jednom kanálu tvořeném děliči plamene zvláštní spalovací zařízení (na vyobrazení neznázorněno).

Na obr. 5 znázorněný hořák je kombinovaný hořák.

Jeho hlavní částí je skříň 36 hořáku (obr. 5) s přívodním hrdlem 37 vzduchu, přívodním hrdlem 38 plynu a s prstencovou komorou 39. Tato slouží k rovnoměrnému rozdělování proudu plynu přicházejícího přívodním hrdlem 38 plynu do trysek zvukového zářiče 41. Ten je uprostřed skříně 36 hořáku, je k němu koaxiální a má stejné provedení jako u obměny provedení podle obr. 1, 2. Hořák má dále válcovou mísici komoru 42 (obr. 3), která působí jako rezonátor. Výstupní tryska hořáku má válcovou část 43 a kuželovou část 44 spojené s výstupní směšovací komorou.

Ve skříně 36 hořáku je dále nasávací tryska 45 umístěna posuvně ve směru osy a koaxiálně ležící mísici komoře 42. Její vstupní otvor je v přívodním hrdle 37 vzduchu, zatímco její výstupní otvor je v mísici komoře 42.

U výstupu z nasávací trysky jsou prvky 46 vírové vložky. Jejich směr je souhlasný se směrem točení Archimedovy spirály zvukového zářiče a slouží ke zviření nasávaného vzduchu.

Regulační zařízení 47 umožňuje přestavení nasávací trysky 45 v podélném směru. Další regulační zařízení 48, které je v přívodním hrdle 17 vzduchu, slouží k ovlivňování množství přiváděného vzduchu. Je řízeno i množství vzduchu přiváděného do místa k patě plamene. Za tím účelem je na skříně 36 hořáku vzduchové šoupátko 49. Rozprašovač 50 na tekutá paliva je koaxiální s nasávací tryskou 45, mísici komorou 42 s válcovou částí trysky 43. Poloha výstupu rozprašovače 50 je fixována uzavíracím šroubem 51, který se nachází v krytu hořáku.

Funkce hořáku je následující:

Plynné palivo přichází v přetlaku přívodním hrdlem 38 plynu do prstencové komory 39 a rovnoměrně ji vyplňuje. Odtud přichází do trysek zvukového zářiče 41, který byl dříve popsán a je znázorněn na obr. 1, 2.

Kmitající proud plynu přichází do mísici komory 42, která působí jako rezonátor a pak do válcové části 43 trysky. Krouživým pohybem proudů plynu vzniká podtlak (vakuum) ve středu mísici komory 42 a ve válcové části 43 trysky, který způsobuje přívod vzduchu nasávací tryskou 45. V mísici komoře 42 a ve válcové části 43 trysky se proudy plynu a vzduchu rozvířeného zatočeným tělesem účinně promísí. Směs plynu a vzduchu se dostává kuželovou částí 44 trysky ve tvaru trychtýřovitého plamene do spalovacího prostoru. V důsledku zesílení vnější kuželové části 44 trysky a řízení skříně 36 hořáku je nasáván okolní vzduch okénky vzduchového šoupátka 49 do míst paty plamene. Při topení předehříváním je potřeba tepelného vzduchu ohraničena dalším regulačním zařízením 48. Výstupní část nasávací trysky 45 se přestaví blíže válcové části 43 trysky, je-li žádáno silnější rozvíření plamene a stáhne se zpět, když má být plamen klidnější.

Při současném spalování plyných i tekutých paliv je výstupní tryska rozprašovače 50 ve válcové části 43 trysky nebo v mísící komoře 42, zatímco potřebné množství vzduchu je přiváděno přívodním hrdlem 37 vzduchu a nasávací tryskou 45 pod tlakem. Tekuté palivo je přiváděno k rozprašovači rozprašovacím hrdlem 52 a rozprašovací prostředek (pára nebo vzduch) dalším hrdlem 53. Elastické kmitání proudů plynu přispívá ke zvýšení kvality směsi topného plynu, spalovací vzduch, pára nebo vzduch tvořící směs tekuté části přispívá ve spalovacím prostoru k dokonalému spalovacímu pochodu. Při provozu hořáku s tekutým palivem je výstup nasávací trysky 45 na nasávání vzduchu s prvky 46 vírové vložky ve válcové části 43 trysky, zatímco uvedený spalovací vzduch je přiváděn v potřebném množství přívodním hrdlem 37 vzduchu. Spotřeba vzduchu je seřizena dalším regulačním zařízením 48. Přivádění dalšího vzduchu do míst paty plamene se provádí štěrbínovitými okénky vzduchového šoupátka 49. Tekuté palivo je přiváděno do rozprašovače rozprašovacím hrdlem 52 a rozprašovací prostředek (pára nebo vzduch) dalším hrdlem 53.

Uvedený hořák může nalézt uplatnění při otápění vyvíječů páry a u plynových turbin, u průmyslových pecí na zpracování nafty a v chemii ropy, u pecí a reaktorů na získávání sazí, u reaktorů na pyrolýze plynů, u pecí na využití plyných odpadních produktů, u pecí tavících a na tepelné zpracování v hutnickém průmyslu, jakož i ve všech podnicích, kde se jedná o hospodárné spalování plyných paliv.

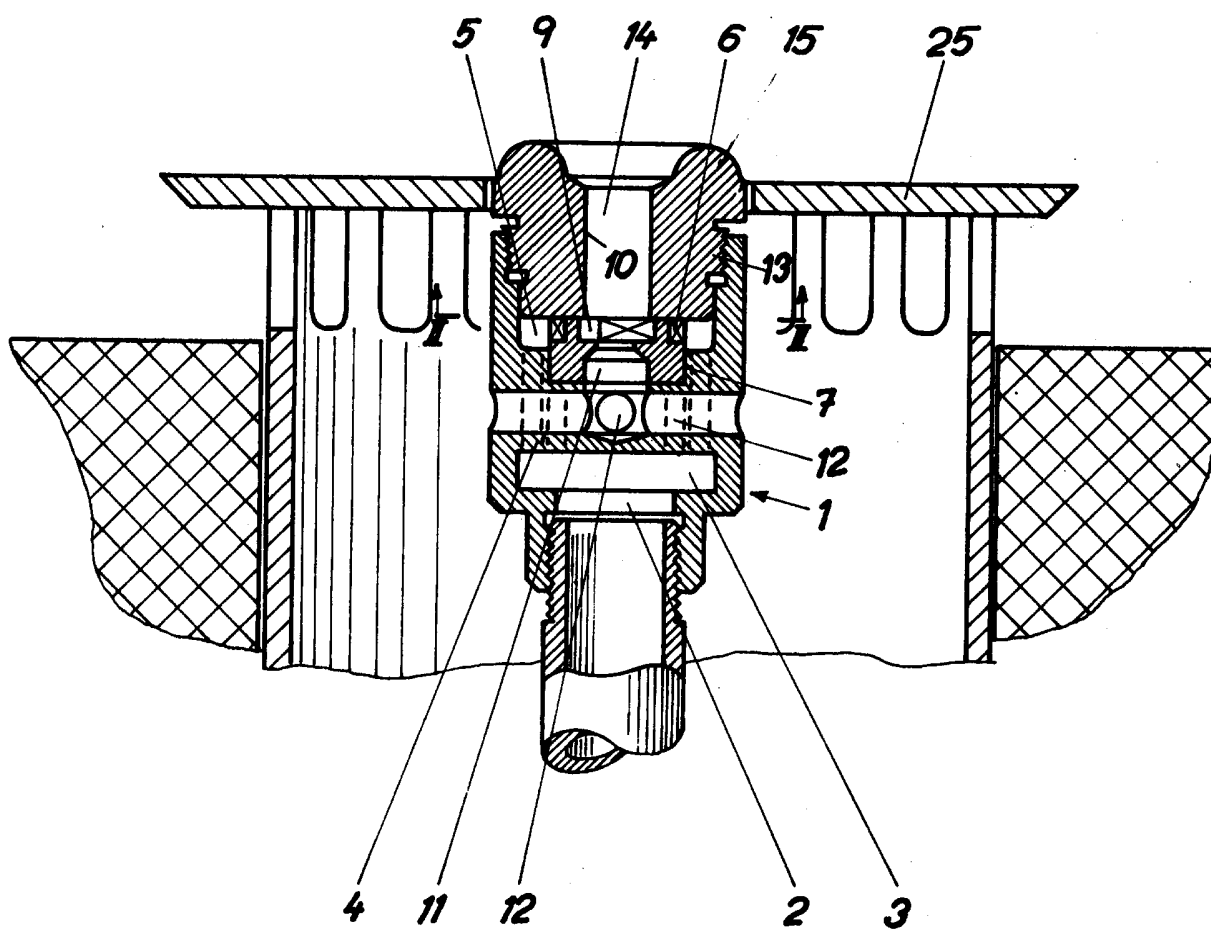
P R Ě D M Ě T V Y N Ā L E Z U

1. Hořák pro spalování plyných paliv, který má skříň s přívodním kanálem pro hořlavý plyn a s přívodním kanálem pro vzduch s vířivou směřovací komorou, vyznačený tím, že na vstupu do vířivé směřovací komory (10, 22) je uspořádán generátor (7, 20) kmitů, jeho výstup je spojen s výstupním kanálem (14, 28) trysky (13, 23) jejíž výstupní část (15, 24) má obloukový průřez.

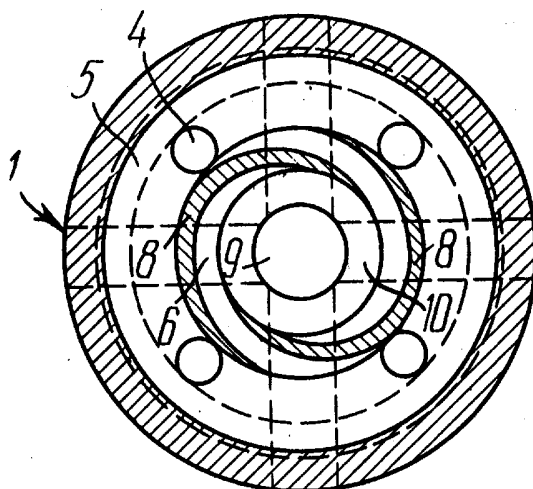
2. Hořák podle bodu 1, vyznačený tím, že generátor (7, 20) tvoří dvě pevné křivobílé vodící lopatky (8), ležící souměrně k středu vířivé směřovací komory (10, 22) a mající tvar úseků Archimédovy spirály, přičemž konce těchto úseků se navzájem překrývají v rozmezí středového úhlu o hodnotě nanejvýš 90° , a společně se směřovací komorou (10, 22) vytvořenými kanály (6, 19) uspořádanými kolmo k podélné ose vířivé směřovací komory (10, 22) jsou spojeny vstupními otvory s prstencovou komorou (3, 18) pro rozdělávání hořlavého plynu, s výstupními otvory se směřovací komorou (10, 22).

3. Hořák podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že vířivá směřovací komora (10, 22) je spojena se sací tryskou (11, 26), jejíž vstupní otvor je spojen s přívodem vzduchu.

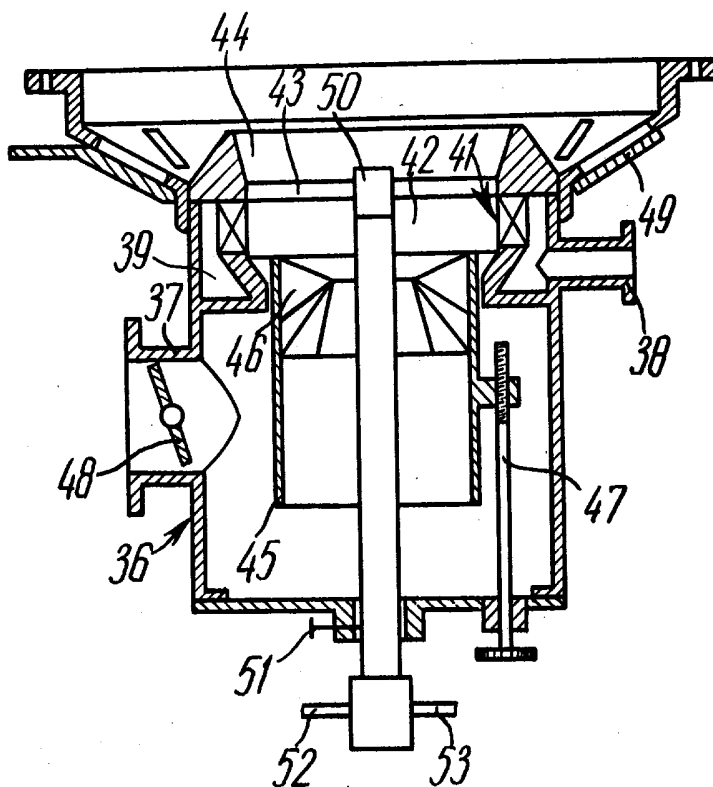
4. Hořák podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že na výstupní části (24) výstupní trysky (23) je uspořádán děrovaný kotouč (25) pro zamezení zpětného proudění spalín do kanálů přívodů vzduchu nebo do vstupního otvoru sací trysky (26).



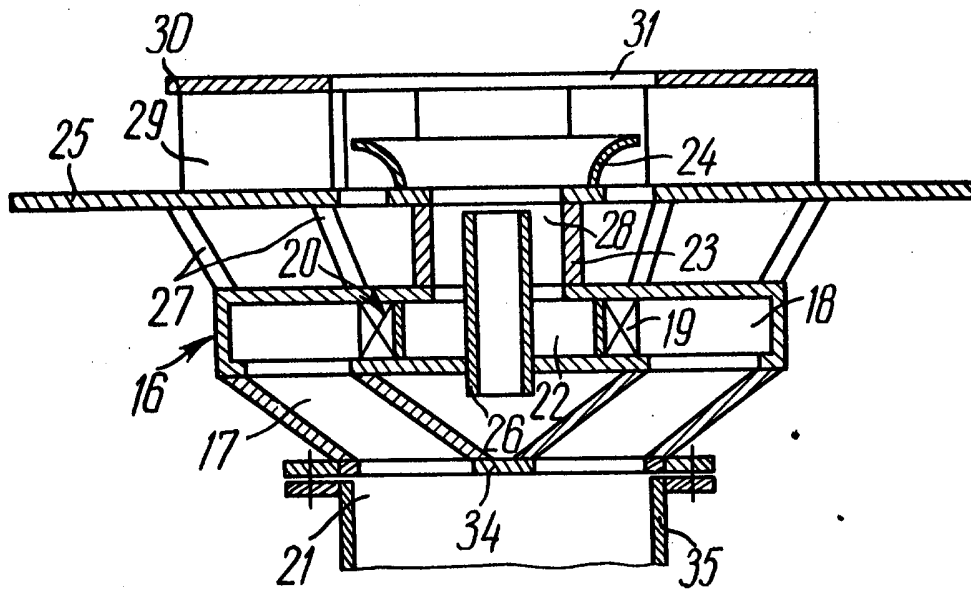
Обр. 1



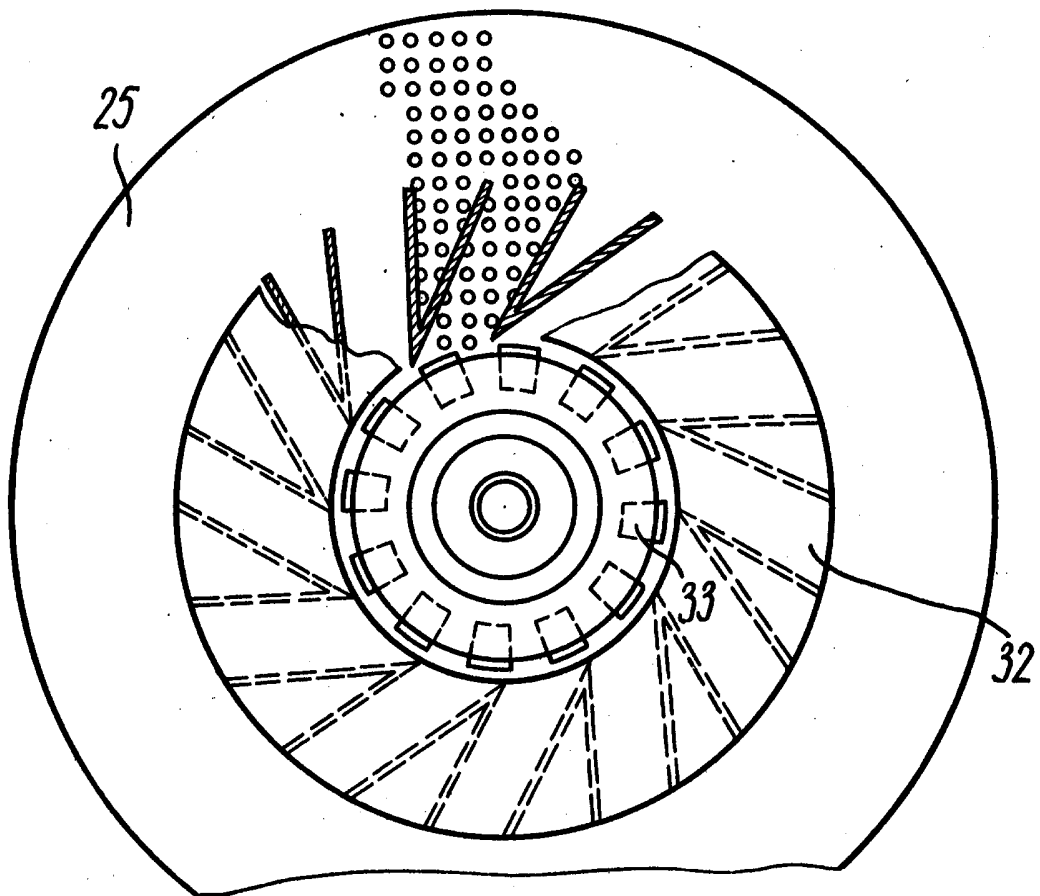
Obr. 2



Obr. 5



Obr. 3



Obr. 4