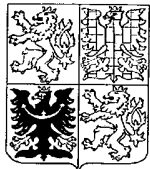


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 14.12.2000

(32) Datum podání prioritní přihlášky: 17.12.1999

(31) Číslo prioritní přihlášky: 1999/464258

(33) Země priority: US

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 15.08.2001
(Věstník č. 8/2001)

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 4684

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. ⁷:

F 23 C 10/02

(71) Přihlašovatel:

THE BABCOCK & WILCOX COMPANY, New
Orleans, LA, US;

(72) Původce:

Anderson Gary L., Duncansville, PA, US;
Maryamchik Mikhail, Copley, OH, US;
Wietzke Donald L., Copley, OH, US;

(74) Zástupce:

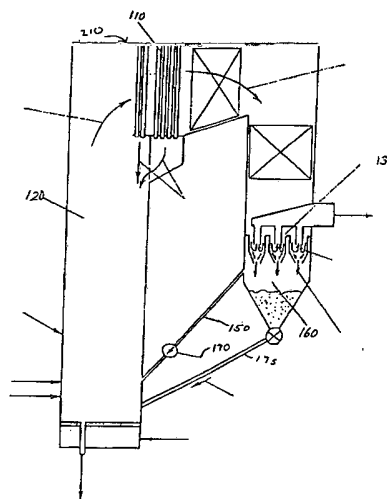
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zařízení s cirkulujícím fluidním ložem a způsob
recyklování jemných částic v tomto zařízení**

(57) Anotace:

Zařízení s cirkulujícím fluidním ložem např. pecní nebo reaktorové zařízení se zvýšenou recyklací nejjemnějších částic reakčního činidla s recyklací plynu obsahujícího jemné částice z násypky (160) sběrače (131) pevných látek připojené k separátoru (110) recyklačním vedením (150) zpět do reaktoru. Recyklační vedení (150) je opatřeno prostředky pro recyklaci plynu z násypky (160) do reaktoru. Způsob recyklování jemných částic umožňující recyklaci nejjemnějších částic, které by jinak byly odnášeny plynem opouštějícím separátor (110).



Zařízení s cirkulujícím fluidním ložem a způsob recyklování jemných částic v tomto zařízení

Oblast techniky

Předložený vynález se týká obecně oblasti reaktorů, spalovacích zařízení nebo kotlů s cirkulujícím fluidním ložem (CFB, Circulating Fluidized Bed), a konkrétně jednoduchého systému umožňujícího recyklování nejjemnějších částic, které by jinak byly odnášeny proudem plynu opouštějícím separátor použitý v kombinaci s takovými reaktory, spalovacími zařízeními nebo kotle s cirkulujícím fluidním ložem. Vynález tak umožňuje zvýšené využití reakčních činidel v takovémto zařízení s cirkulujícím fluidním ložem.

Dosavadní stav techniky

Nezbytnou podmínkou účinného využití reakčních činidel v reaktoru, spalovacího zařízení nebo kotle s cirkulujícím fluidním ložem, například při spalování paliva a/nebo sulfataci sorbentu v kotli s cirkulujícím fluidním ložem, je cirkulace částic reakčního činidla v zařízení, poskytující dostatečnou dobu setrvání pro proběhnutí reakce. Toho je dosaženo separací pevných látek z plynů opouštějících reaktor a recyklováním těchto pevných látek zpět do zařízení.

Systémy recyklace pevných látek mohou být jednostupňové nebo vícestupňové. V případě kotle s cirkulujícím fluidním ložem, znázorněného na obr. 1, jednostupňový systém zpravidla zahrnuje cyklónový separátor 10 umístěný ve směru

19.02.01

po proudu za pecí 20 a smyčku recirkulace pevných látek sestávající ze stojaté trubice 30 připojené ke spodní části 35 cyklonu 10 a nemechanického zařízení 40 pro utěsnění aby plyn neobtékal separátor. Nemechanické zařízení 40 může být například sifonový ventil.

Dvoustupňový systém může zahrnovat dva cyklony spojené v sérii (neznázorněné na výkresech), z nichž oba mají recirkulační smyčku, nebo nárazový separátor 11 částic, jak je znázorněno na obr. 2. Nárazový separátor 11 částic je zpravidla pole trámů tvaru **U** nebo obdobně tvarovaných prvků uspořádaných na výstupu 21 z pece. Sekundární zařízení 31 pro sběr částic je umístěno za nárazovým separátorem 11 částic (po proudu vzhledem k proudění plynů a unášených částic skrze reaktor s cirkulujícím fluidním ložem). Obvyklé sekundární sběrné zařízení 31 částic je mechanický sběrač prachu, jako například multicyklon nebo multiklonový sběrač prachu (MDC, Multicyclone Dust Collector). V systému tohoto typu se velká část pevných látek opouštějících pec 20 shromažďuje a recykluje separátorem 11 částic prvního stupně, zatímco druhý stupeň shromažďuje a navrácí většinu jemných částic procházejících skrze primární separátor 11 částic zpět do pece 20.

Proces s cirkulujícím fluidním ložem by mohlo příznivě ovlivnit, kdyby výše uvedené separační zařízení nebo zařízení pro sběr částic efektivněji shromažďovalo jemné částice ze spalin. Ačkoliv jemné částice vyžadují kratší reakční dobu, většina nezreagovaného materiálu opouštějícího systém, jako nespálený uhlík a nesulfatizovaný sorbent v kotli s cirkulujícím fluidním ložem, je zakoncentrována v nejjemnějších částicích. Tyto jemné částice zpravidla mají průměr menší než 50-70 mikrometrů.

19.02.01

Jemné částice této velikosti se zpravidla shromažďují ve vaku elektrostatického precipitátoru. US patent 5 343 830, Alexandr a j., popisuje způsob recyklování jemných částic shromažďovaných ve vaku elektrostatického precipitátoru zpět do reaktoru. Nicméně, tento způsob vyžaduje instalaci složitého recyklačního systému pevných látek.

Jakékoliv znatelné zlepšení shromažďování jemných částic v cyklonu nebo jiném známém separačním zařízení na principu setrvačnosti za použití zvýšení rychlosti víření a rychlosti výstupního plynu, pokud je možné, má za následek nepříjemně vysoký pokles tlaku a zvýšené opotřebení součástí.

Alternativně je možné použít pro zvýšení shromažďování jemných částic mechanický kolektor prachu, jak je popsáno v ruské publikaci „Aerodynamické výpočty kotlových jednotek (standardní metody)“, S.I.Mochan, 3. vydání, Leningrad, Eněrgija 1977. Jak je uvedeno na str. 87 této publikace, plyn je vytlačován z výsypky mechanického sběrače popelového prachu a recyklován zpět ke vstupu mechanického sběrače prachu za použití příslušného ventilátoru. Recyklovaný proud plynu se čistí od popela za pomoci vysoce účinných cyklonů umístěných v recyklační smyčce.

Plyn vytlačovaný ze separátoru v témže směru jako shromážděné pevné látky unáší část jemných částic, které by jinak byly odnášeny proudem plynu opouštějícím separátor, je tedy zlepšena účinnost sbírání těchto částic. Tento způsob nezpůsobuje zvýšení rychlosti plynu ve výstupním potrubí sběrných prvků, což normálně velkým dílem přispívá k tlakové ztrátě v těchto prvcích a zvyšuje jejich erozi.

19.02.01

Podstata vynálezu

Cílem předloženého vynálezu je zlepšit využití reakčních činidel v reaktoru s cirkulujícím fluidním ložem za pomoci jednoduchého, levného způsobu a zařízení. Předložený vynález využívá obdobný koncept jako je popsán bezprostředně výše, nejen v souvislosti s reaktorem s cirkulujícím fluidním ložem, ale také s jednodušším uspořádáním umožňujícím snížení investičních a provozních nákladů.

V souladu s tím je vytvořena pec nebo reaktorová jednotka s cirkulujícím fluidním ložem mající zvýšenou cirkulaci nejjemnějších částic reakčních činidel. Zlepšené cirkulace je dosaženo recyklováním plynu obsahujícího unášené částice z násypky sběrače pevných látek, připojené k separátoru, zpět do reaktoru. Systém jednoho nebo více vedení spojuje horní část násypky sběrače pevných látek s reaktorem. Systém vedení je opatřen prostředky pro recyklování plynu z násypky do reaktoru.

Vynález představuje nikoliv drahý systém, který umožňuje recyklaci nejjemnějších částic, které by jinak byly odnášeny plynem opouštějícím separátor.

Různé nové znaky charakteristické pro vynález jsou uvedeny zvláště v patentových nárocích, které jsou připojeny a představují část této přihlášky. Pro lepší porozumění vynálezu, jeho provozním výhodám a specifickým cílům dosaženým jeho použitím, se odkazuje na přiložené výkresy a popis, který představuje výhodné vytvoření vynálezu.

Přehled obrázků na výkresech

Na výkresech představuje

- Obr. 1 nárysný pohled v řezu na kotel s cirkulujícím fluidním ložem podle dosavadního stavu techniky,
- Obr. 2 nárysný pohled v řezu na další kotel s cirkulujícím fluidním ložem podle dosavadního stavu techniky,
- Obr. 3 nárysný pohled v řezu na kotel s cirkulujícím fluidním ložem podle vynálezu,
- Obr. 4 nárysný pohled v řezu na druhé vytvoření kotle s cirkulujícím fluidním ložem podle vynálezu,
- Obr. 5 nárysný pohled v řezu na násypku sběrače pevných látek podle vynálezu,
- Obr. 6 nárysný pohled v řezu na násypku sběrače pevných látek podle jiného vytvoření vynálezu,
- Obr. 7 nárysný pohled v řezu na ještě jiné vytvoření násypky sběrače pevných látek podle vynálezu,
- Obr. 8 nárysný pohled v řezu na ještě jiné vytvoření násypky sběrače pevných látek podle vynálezu, a
- Obr. 9 nárysný pohled v řezu na ještě další vytvoření násypky sběrače pevných látek podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Termín spalovací zařízení s cirkulujícím fluidním ložem jak je zde používán, znamená reaktor s cirkulujícím fluidním ložem, kde probíhá proces spalování. Ačkoliv je předložený vynález zaměřen zvláště na kotle nebo parní generátory, které využívají spalovací zařízení s cirkulujícím fluidním ložem jako prostředky pro výrobu tepla, je zřejmé, že předložený vynález je možno stejně dobře použít v reaktorech s cirkulujícím fluidním ložem různého druhu.

Například může být vynález aplikován v reaktoru použitým pro chemické reakce jiné než spalovací proces, nebo když je směs plynu a pevných látek ze spalovacího procesu probíhajícího jinde přiváděna do reaktoru pro další zpracování, nebo když reaktor pouze představuje uzávěru, kde částice či pevné látky jsou unášeny v plynu, který nemusí být nutně produktem spalovacího procesu.

Na výkresech, na kterých jsou stejné vztahové značky použity pro označení stejných nebo funkčně obdobných prvků, obr. 3 představuje jednotku s cirkulujícím fluidním ložem s jednostupňovým systémem recyklování pevných látek, obdobným systému podle stavu techniky znázorněnému na obr. 1. Jak je znázorněno na obr. 3, zlepšení podle vynálezu zahrnuje vedení 150 spojující násypku 160 se spodním koncem pece 120. Zařízení 170 pro recyklování plynu z násypky 160 do pece 120 je vytvořeno jako část vedení 150. Zařízením 170 může být ventilátor, ejektor nebo obdobné zařízení.

Jednostupňový systém podle obr. 3 zahrnuje cyklon 100 umístěný po proudu za pecí 120 a smyčku 175 recirkulace pevných látek sestávající ze stojaté trubice 130 a nemechanického zařízení 140 pro utěsnění aby plyn neobtékal separátor. Nemechanické zařízení 140 může být například sifonový ventil.

Obr. 4 představuje dvoustupňový systém typu popsaného na obr. 2, v němž je vynález zabudován. Na obr. 4 znázorněné vedení 150 má recyklační zařízení 170 zapojené v sérii mezi násypkou 160 a pecí 120. Vedení 150 je skrze stěnu násypky 160 ve spojení s místem pod sekundárním sběrným zařízením 131, které je znázorněno jako multicyklon.

Recyklační zařízení 170 použité v tomto vytvoření

vynálezu může zahrnovat ventilátor, ejektor nebo podobně.

Vedení 150 může být vytvořeno jako trubka o průměru 8" až 24" (v závislosti na kapacitě jednotky). Použití „špinavého“ ventilátoru jako recyklačního zařízení umožňuje nižší spotřebu pomocného výkonu, zatímco použití parního nebo vzduchového ejektoru může být atraktivnější z hlediska sestavy a údržby zařízení.

Nárazový separátor 110 je zpravidla pole trámů tvaru **U** nebo obdobně tvarovaných prvků uspořádaných na výstupu 210 z pece.

V obou vytvořeních znázorněných na obr. 3 a 4 se větší oddělené pevné látky dostávají zpět do pece 120 prostřednictvím smyčky 175 recirkulace pevných látek umístěné pod vedením 150 ve spodní části násypky 160.

Plyn s jemnými unášenými částicemi je recyklován z násypky 160 sběrače pevných látek zpět do pece 120 prostřednictvím vedení 150.

Obr. 5-9 představují pět různých konfigurací či vytvoření pokud jde o připojení vedení 150 v horní části násypky 160.

Na obr. 5 je konec vedení 150 v rovině se stěnou násypky 160 a končí v boční stěně 230 násypky. Na obr. 6 tvoří konec vedení 150 oblouk vystupující horem z násypky 160, končící ve střeše 235 násypky. V ostatních vytvořeních, znázorněných na obr. 7-9, je alespoň část vedení 150 nebo jeho prodloužení protažena skrze boční stěnu 230 do násypky 160. Tato vytvoření jsou výhodná pro použití při recyklování z násypky 160 cyklonu podle obr. 3, neboť jejich vytvoření

omezuje schopnost unášení hrubých částic v recyklovaném plynu. Vedení 150 podle obr. 7 je protaženo přímo do násypky 160 přes boční stěnu 230 bez ohybu či změny sklonu. Na obr. 8 hlavní vedení 150 končí na boční stěně, avšak deska 155 se rozprostírá od vnitřku boční stěny 230 přes otvor vedení 150 uvnitř násypky 160. Deska 155 by mohla být plochá nebo zakřivená. Na obr. 9 je koncová část 157 vedení 150 protažena dovnitř násypky 160 a zakřivena dolů.

Recyklování proudu plynu za použití vynálezu zvyšuje recirkulaci jemných pevných látek zpět do pece 120 unášením částic, které by jinak byly unášeny plynem opouštějícím separátor. Plyn obsahující pevné látky proudící zpět do pece podle vynálezu se přičítá k celkové kapacitě recyklu.

Recyklování jemných částic pomocí vedení 150 zjednodušuje proces recyklace a snižuje náklady zvýšením účinnosti využití reakčních činidel v kotlové nebo reaktorové jednotce.

Zatímco pro ilustraci principů vynálezu byla znázorněna a podrobně popsána konkrétní vytvoření vynálezu, odborníkovi je zřejmé, že v provedení vynálezu mohou být v rámci nároků a bez opuštění těchto principů učiněny změny. Vynález může být například aplikován na novou konstrukci zahrnující reaktory nebo spalovací zařízení s cirkulujícím fluidním ložem, nebo při výměně, opravě nebo modifikaci existujících reaktorů nebo spalovacích zařízení s cirkulujícím fluidním ložem. Podle některých vytvoření vynálezu mohou být určité znaky vynálezu s výhodou použity bez použití příslušných jiných znaků. Všechny takovéto změny a vytvoření spadají do rozsahu následujících nároků a jejich ekvivalentů.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení s cirkulujícím fluidním ložem mající reaktor, alespoň jeden separátor pevných látek umístěný po proudu za reaktorem, a smyčku recirkulace pevných látek, přičemž zařízení s cirkulujícím fluidním ložem má zvýšenou recyklaci nejjemnějších částic reakčního činidla, a dále zahrnuje:

násypku sběrače pevných látek připojenou k alespoň jednomu separátoru pevných látek a připojenou ke smyčce recirkulace pevných látek,

alespoň jedno vedení spojující násypku sběrače pevných látek s reaktorem, konec vedení na straně násypky je umístěn nad připojením násypky sběrače pevných látek ke smyčce recirkulace pevných látek, a

prostředky pro recirkulaci plynu uspořádané pro alespoň jedno vedení pro recyklaci plynu unášejícího nejjemnější částice reakčního činidla z násypky sběrače pevných částic do pece.

2. Zařízení s cirkulujícím fluidním ložem podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že alespoň jedno vedení končí v plášti násypky sběrače pevné látky.

3. Zařízení s cirkulujícím fluidním ložem podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že alespoň jedno vedení je protaženo skrze plášť násypky sběrače pevné látky do násypky sběrače pevné látky.

4. Zařízení s cirkulujícím fluidním ložem podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že alespoň jedno vedení je protaženo rovně do násypky sběrače pevné látky.

5. Zařízení s cirkulujícím fluidním ložem podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že konec alespoň jednoho vedení na straně násypky sběrače pevné látky je uvnitř násypky sběrače pevné látky zakřiven dolů.

6. Zařízení s cirkulujícím fluidním ložem podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že konec alespoň jednoho vedení na straně násypky zahrnuje desku, rozprostírající se dolů od vnitřku pláště násypky nad polohou, kde je alespoň jedno vedení připojeno.

7. Způsob zvýšení recyklace a zpětného vracení nejjemnějších částic reakčních činidel cirkulujících v zařízení s fluidním ložem do reaktoru zařízení s cirkulujícím fluidním ložem, přičemž zařízení s cirkulujícím fluidním ložem má reaktor, alespoň jeden separátor pevných látek umístěný po proudu za reaktorem, a smyčku recirkulace pevných látek, zahrnující:

uspořádání násypky sběrače pevných látek připojené k alespoň jednomu separátoru pevných látek a připojené ke smyčce recirkulace pevných látek,

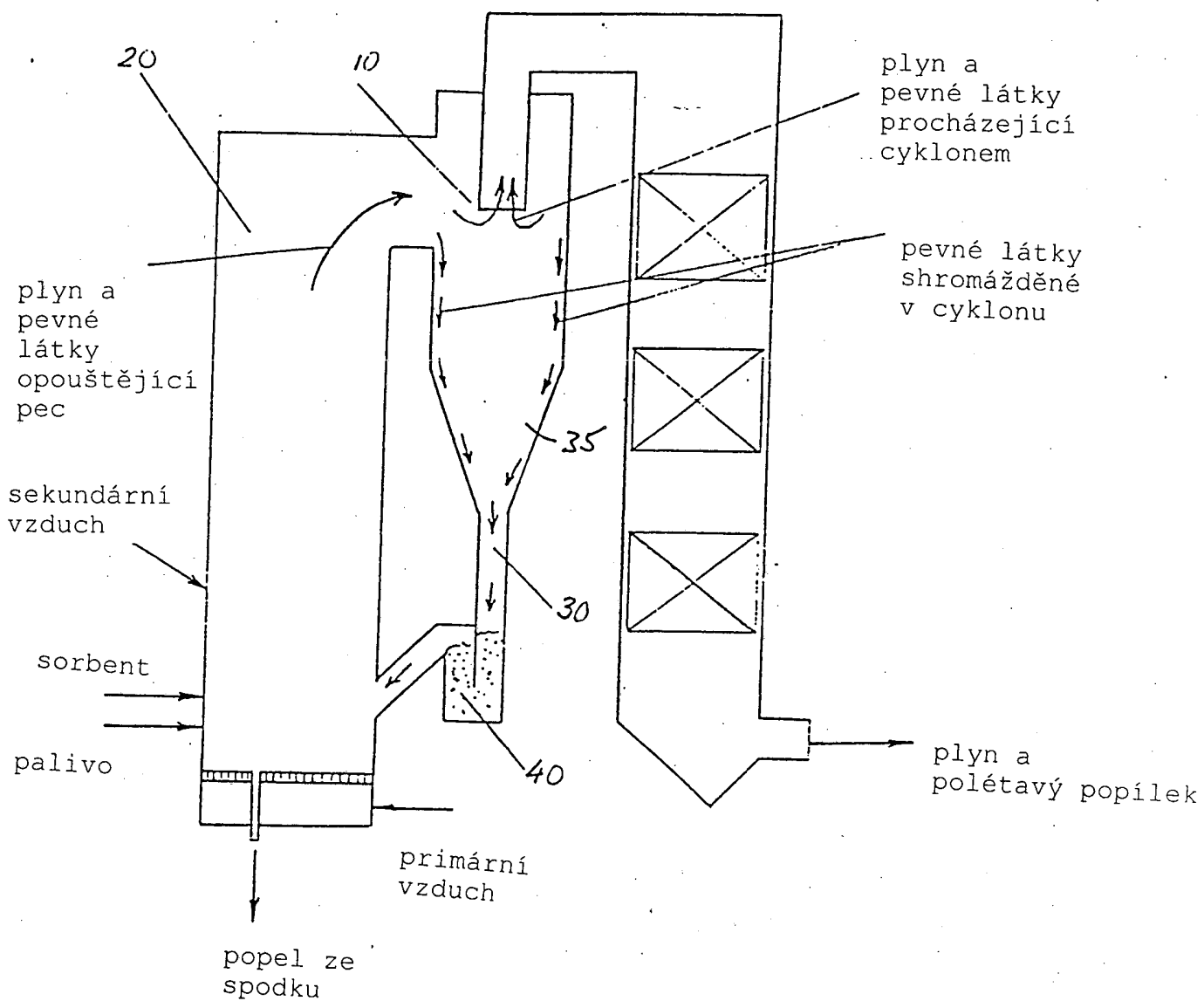
uspořádání alespoň jednoho vedení spojujícího násypku sběrače pevných látek s reaktorem,

umístění konce vedení na straně násypky nad připojením násypky sběrače pevných látek ke smyčce recirkulace pevných látek, a

recirkulaci plynu z alespoň jednoho vedení pro recyklaci plynu unášejícího nejjemnější částice reakčního činidla z násypky sběrače pevných částic do pece.

19.02.01

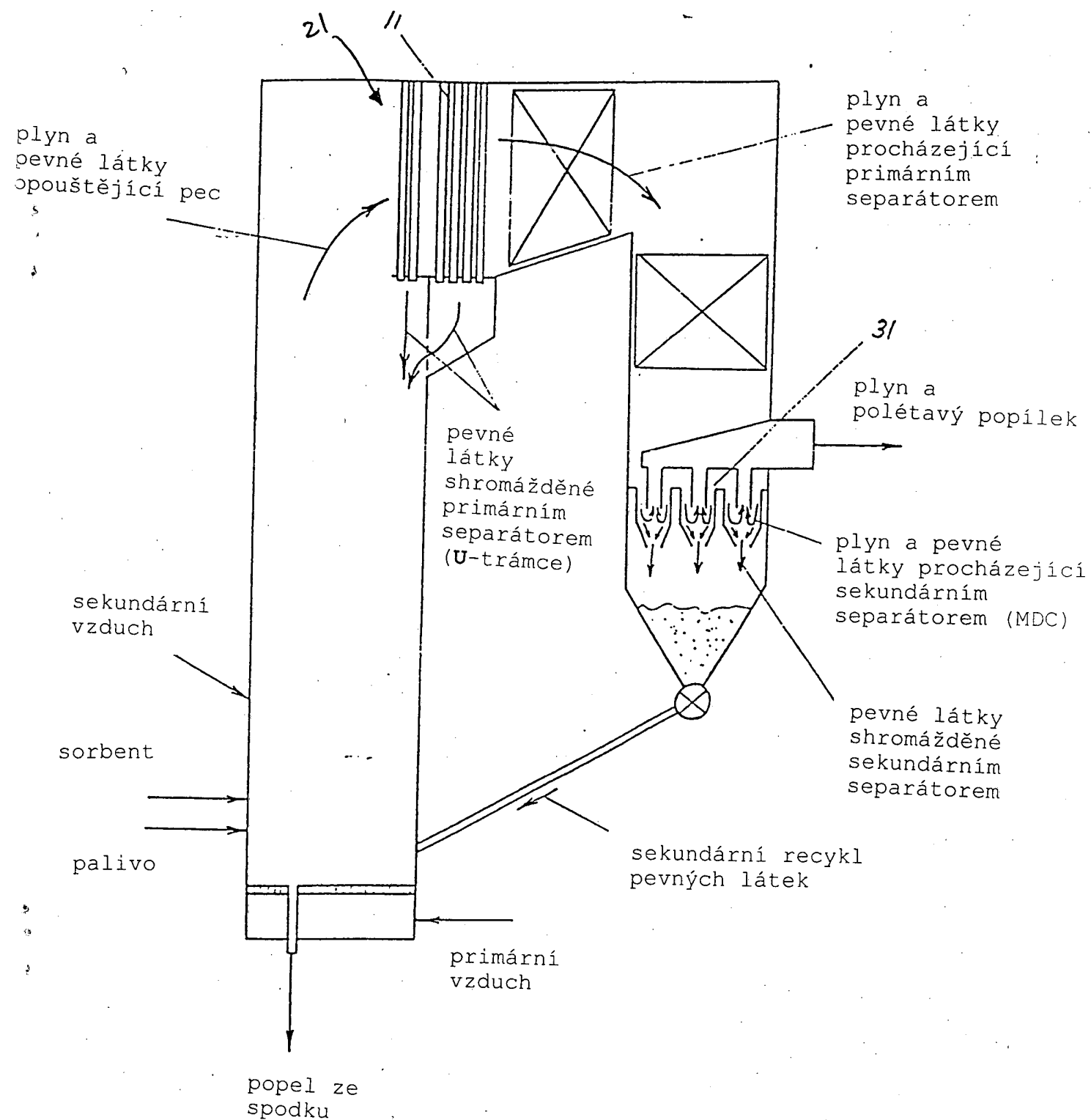
2000-9689



Obr. 1 (Dosavadní stav techniky)

19.02.01

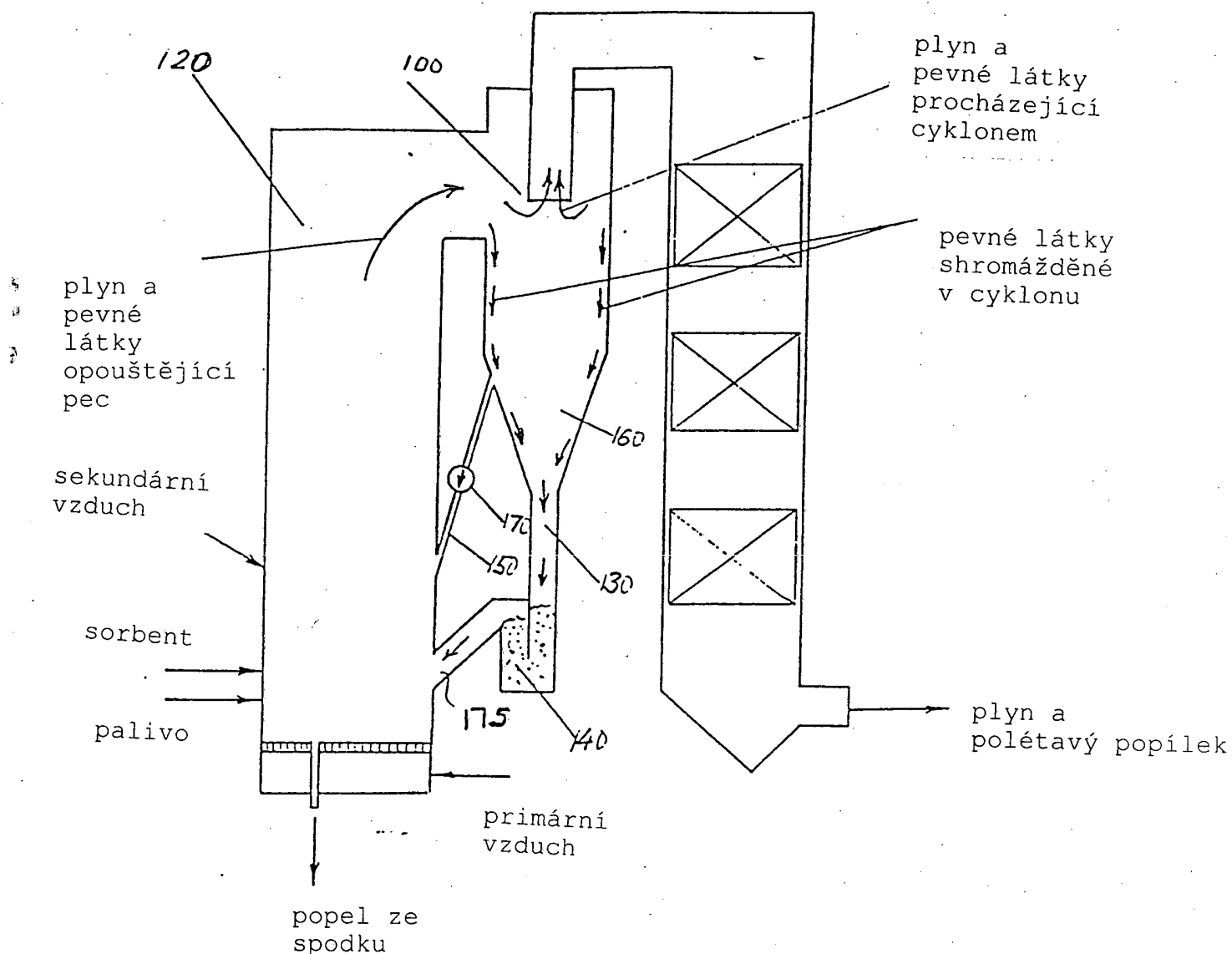
2000-4684



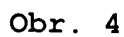
Obr. 2 (Dosavadní stav techniky)

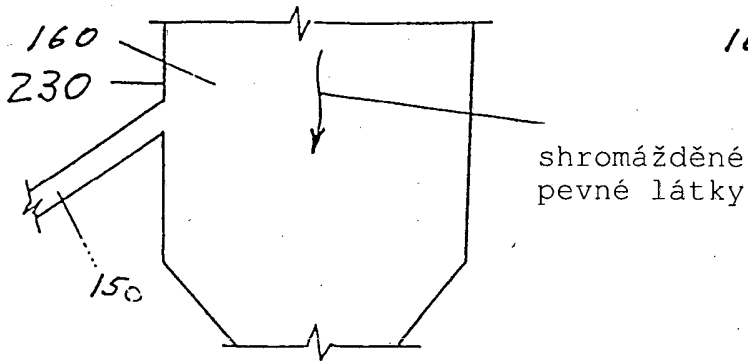
19.00.01

2000-4684

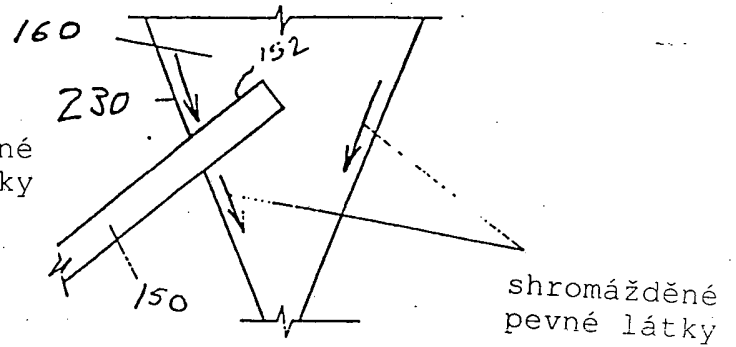


Obr. 3

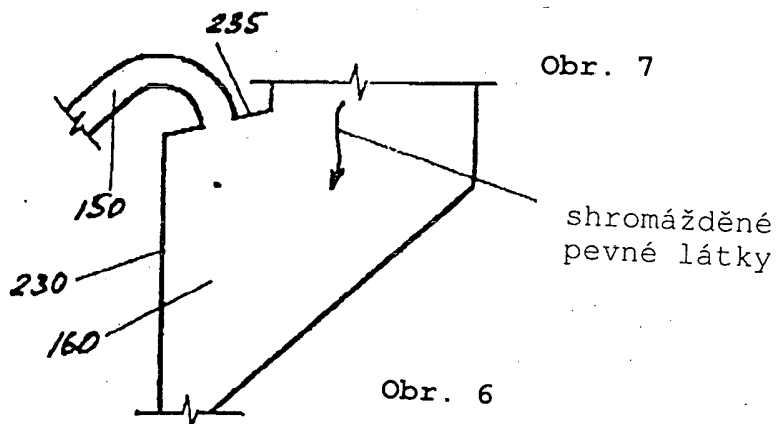




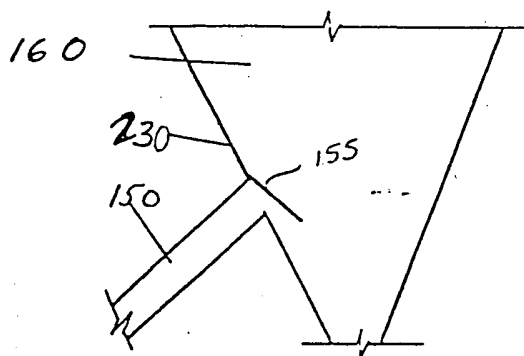
Obr. 5



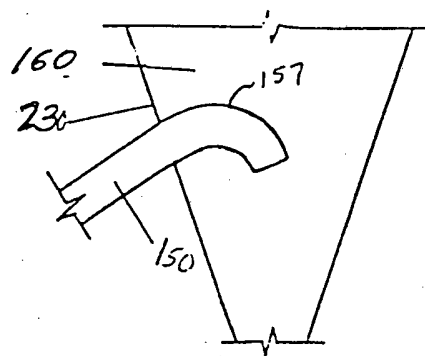
Obr. 7



Obr. 6



Obr. 8



Obr. 9