



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

196293
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 01 D 53/34

(22) Přihlášeno 18 12 75
(21) (PV 8672-75)

(40) Zveřejněno 29 06 79

(45) Vydáno 15 12 82

(72)
Autor vynálezu

SMITH CLIVE RICHARD, BRADLEY a
MILLS BRIAN, LIVERSEDGE (Velká Británie)

(73)
Majitel patentu

PEABODY HOLMES LIMITED, TURNBRIDGE (Velká Británie)

(54) Způsob spalování vodného louhu obsahujícího soli alkalických a jiných kovů, předběžně zahuštěného účinkem tepla ze spalných plynů

1

Vynález se týká způsobu spalování vodného louhu obsahujícího soli alkalických a jiných kovů, předběžně zahuštěného účinkem tepla ze spalných plynů, vhodný zejména pro zpracování odpadních vodněalkalických louhů, obsahujících sloučeniny síry.

Při jednom ze známých způsobů odstraňování sirovodíku z topného plynu, například z plynu vyrobeného splyněním uhlí, se plyn promývá vodně alkalickým pracím louhem a získaný sirovodík se oxiduje na elementární síru, která se odstraní z pracího louhu pěnovou flotací. Sirovodík se oxiduje na síru působením soli kovu ve vysokém valenčním stupni, přičemž typickým kovem je pětímocný vanad, který se při oxidaci sirovodíku redukuje na čtyřmocný vanad. Zredukovaný vanad se znovu oxiduje na pětímocný vanad vzdušným kyslíkem v přítomnosti anthrachinondisulfonátu. Celkovým výsledkem je oxidace sirovodíku na elementární síru vzdušným kyslíkem.

I když tento způsob je vysoce účinný a velmi používaný, vyskytují se při něm nežádoucí vedlejší reakce, které způsobují znečištění alkalického pracího louhu, takže se tento louh musí vypouštět do odpadu a nahrazovat novým. Hlavním nežádoucím vedlejším produktem je thiosíran, který vzniká přímou oxidací sirovodíku v roztoku vzduš-

2

ným kyslíkem nebo oxidací elementární síry v suspenzi v pracím louhu. Část thiosíranu může být dále oxidována na síran antrachinonem v pracím louhu. Thiosíran a síran jsou proto nežádoucí, že jejich tvorbou se váže alkálie a síra, takže se prací louh spotřebovává a síra se ztrácí. Kromě toho mohou velmi značné koncentrace thiosíranu způsobit vylučování drahých solí vanadu z roztoku.

Koncentrace thiosíranu je ovládána nepřetržitým oddělováním části znečištěného pracího louhu a doplňováním čerstvým louhem. Oddělený znečištěný odpadní prací louh se obvykle zpracuje odpařením a zbytek po odpaření se vyváží na skládku.

Problém znečištění pracího louhu je velmi značně zvýrazněn přítomností kyanidu ve zpracovávaném topném plynu. Kyanovodík se velmi účinně absorbuje alkalickým pracím louhem a tvoří thiokyanatan reakcí s elementární sírou v suspenzi. Tvorba thiokyanatanu, podobně jako tvorba thiosíranu, je nežádoucí, protože se tím váže alkálie a síra, a představuje ještě vážnější problém pro odstraňování, neboť thiokyanatan je biologicky škodlivý a nemůže být vyvezen na skládku bez předchozího zpracování, jakým je například oxidační spálení nebo velmi značné zředění.

Při dalším zlepšení výše popsaného způsobu se plyny obsahující sirovodík předběžně zpracují promytím vodně-alkalickým roztokem polysulfidu. Polysulfid reaguje s kyanidem za vzniku thiokyanatanu, který se rozpouští v pracím louhu. I když se tímto postupem zabrání znečištění pracovního louhu kyanidem, používaného ve vypíracím zařízení pro sirovodík, váže se tvorbou thiokyanatanu v pracím louhu v zařízení pro vypírání kyanovodíku opět alkálie a síra a tím vznikají tytéž problémy ze zbavování znečištěného louhu.

Účelem vynálezu je poskytnout způsob spalování vodného louhu obsahujícího soli alkalických a jiných kovů, předběžně zahuštěného účinkem tepla ze spalných plynů. Jak již bylo uvedeno, je tento způsob obzvláště vhodný pro zpracování odpadních alkalických louhů, obsahujících sloučeniny síry, tak, aby se zpětně získaly alkálie a síra.

Způsob podle vynálezu pro spalování vodného louhu obsahujícího soli alkalických a jiných kovů, předběžně zahuštěného účinkem tepla ze spalných plynů, spočívá v tom, že se řídký louh rozstříkne v kapky, rozstříknuté kapky se uvedou do přímého styku s horkými spalnými plyny k částečnému odpaření vody s povrchu kapek řídkého louhu a k ochlazení uvedených spalných plynů, načež se louh, zahuštěný částečným odpařením, pak spálí ve spalovací zóně za získání horkých spalných plynů o teplotě v rozmezí 1200 až 1600 °C, obsahujících jemně práškový produkt, jichž se pak použije pro předběžné zahuštění dalších podílů rozstříknutého řídkého louhu, načež se převedou do vypírací zóny, kde se ochladí a obsažené částice práškového produktu přejdou do vodného roztoku.

Při vypírání sirovodíku a kyanovodíku z plynného prostředí způsobem podle vynálezu, přičemž se sirovodík oxiduje ve vodně alkalickém louhu na elementární síru a kyanovodík se odstraňuje polysulfidem ve vodně alkalickém louhu, se louh znečištěný odstraněním kyanovodíku přeměnou působením tepla ve spalovací komoře v redukční atmosféře na plynný spalný produkt, obsahující stržené jemně práškové částice, a získaný spalný produkt se pak ze spalovací komory vede do pračky, kde se spalný produkt prudce ochladí a stržené práškové částice přejdou do vodného roztoku.

Výhodně pracuje pračka tak, že se přeměněný vodný louh uvádí do proudu spalného produktu procházejícího pračkou. Při výhodné obměně je pračka opatřena rozstřikovacím zařízením, jímž se do proudu spalného produktu přivádí chladicí kapalina, proud spalného produktu se po zavedení chladicí kapaliny výhodně urychlí a výsledný vodný roztok se z pračky odvádí v podobě kapiček.

Při výhodném provedení má pračka podobu Venturiho pračky se zúženým hrdlem a

s rozstřikováním kapaliny v místě zúžení nebo před ním.

Podle výhodného provedení způsobu podle vynálezu se louh zahustí odpařením před přeměnou působením tepla ve spalovací komoře. Uspořádání je výhodně takové, že se část vody v louhu odstraní z louhu odpařením a obchází spalovací komoru, takže ve spalovací komoře se tepelně přemění pouze zahuštěný louh. Pak se po přeměně obě frakce opět spojí v pozdějším stupni soustavy.

Odparkou je výhodně přímá kontaktní odparka, v níž se louh zahřívá a koncentruje horkými spalnými produkty ze spalovací komory. Odparka a spalovací komora výhodně tvoří jedinou nádobu.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu se redukční atmosféra vytváří při zvýšené teplotě v nepřítomnosti louhu určeného k tepelné přeměně, který se pak přivádí do horké redukční atmosféry, čímž dochází k jeho přeměně působením tepla.

Vytvoření horké redukční atmosféry a tepelná přeměna louhu se s výhodou provádějí v od sebe oddělených zónách komory. I když se tato komora v předchozím označuje jako spalovací komora, probíhá spalování, jímž se obvykle rozumí oxidační proces, pouze v první zóně, v níž se například spaluje topný plyn, jako je koksárenský plyn, v daném objemu vzduchu, což má za následek neúplné spálení topného plynu a tím vznik horké redukční atmosféry. Tepelná přeměna louhu je spíše redukčním než oxidačním pochodem.

Má-li se louh zahustit odpařením v komoře, v níž probíhá přeměna louhu působením tepla, budou v komoře upraveny tři více méně oddělené zóny, totiž první spalovací zóna, v níž se vytváří horká redukční atmosféra, střední reakční zóna, v níž dochází k přeměně louhu působením tepla, a poslední chladicí a odpařovací zóna, v níž teplo z horkých plynů přechází do vstupujícího louhu, čímž se tento zahustí odpařením a horké plyny se ochladí.

Vynález je blíže objasněn dále uvedeným popisem, uvedeným pouze jako příklad, s přihlédnutím k připojeným výkresům, kde

na obr. 1 je schematicky znázorněno zařízení, pracující podle první obměny způsobu podle vynálezu, spolu se zařízením pro vypírání kyanidu,

na obr. 2 je schematicky znázorněno zařízení, pracující podle druhé obměny způsobu podle vynálezu, rovněž v kombinaci se zařízením pro vypírání kyanidu,

na obr. 3 je schematicky znázorněno zařízení, pracující podle třetí obměny způsobu podle vynálezu, kde jsou zobrazeny tři oddělené zóny v komoře pro tepelné zpracování, a

na obr. 4 je znázorněna upravená verze zařízení z obr. 3.

Zařízení na vypírání kyanidu, znázorněné na obr. 1, zahrnuje práci věž 10 a gene-

rátor 12 polysulfidu sodného. Na spodku prací věže je umístěna nádrž 14 na prací louh, z níž selouh čerpá čerpadlem 18 a jde potrubím 16 do horní části věže; prací louh pak stéká věží a vrací se do nádrže 14. Polysulfid sodný z generátoru 12 se mísí s louhem v nádrži 14 a ve věži 10 reaguje s kyanovodíkem, obsaženým v plynu přicházejícím do věže potrubím 20, čímž vzniká thiokyanatan sodný. Promytý plyn opouští věž potrubím 22.

Pro ovládání koncentrace thiokyanatanu v louhu je nutné odstraňovat část znečištěného louhu potrubím 24 a přivádět čerstvý louh přes generátor 12 polysulfidu. Až dosud bylo se znečištěným louhem, odváděným potrubím 24, nakládáno jako s odpadním produktem. Odstraňování odpadního produktu vyvolávalo obtíže zejména proto, že tento odpadní produkt obsahuje thiokyanatan sodný, který je biologicky škodlivý. I když thiokyanatan je biodegradabilní v přítomnosti určitých organismů v koncentracích řádově 1000 ppm, vyžadovalo by vypouštění znečištěného louhu do odpadu velkou potřebu vody pro ředění a mělo by samozřejmě též za následek ztrátu cenných látek. Na druhé straně je však možno znečištěný louh zpracovat před vypuštěním do odpadu, například oxidačním spálením.

V zařízení, znázorněném na obr. 1, se znečištěný louh, odváděný potrubím 24, přivádí přes rozstřikovací zařízení 26 do spalovací komory 28, v níž se louh při vysoké teplotě působením tepla přemění v rekurční atmosféru. Teplota ve spalovací komoře 28 se udržuje s výhodou pomocí hořáku 30, do něhož se přivádí přesně regulovaná množství paliva, plynu a vzduchu. Poměr plynu ke vzduchu, přiváděnému do spalovací komory, je typicky takový, aby ve spalovací komoře vznikla atmosféra, obsahující 1 až 4 objemová % kyslíku uhelnatého, 2 až 10 objemových % vodíku, dusík a uhlíkovodíky. Rozstřikovací zařízení 26, jímž se znečištěný louh přivádí do této redukční atmosféry, je s výhodou tvořeno parními atomizačními rozstřikovači, aby byla zajištěna tvorba jemných kapiček louhu a současně aby se zabránilo vnikání vzduchu do komory. Jak je patrné z obr. 1, je rozstřikovací zařízení 26 upraveno v komoře 28 pod hořákem 30 v dostatečně velké vzdálenosti, takže se horká redukční atmosféra vytváří v nepřítomnosti znečištěného louhu a znečištěný louh se poté vstříkuje do horké redukční atmosféry za účelem přeměny působením tepla. Spálením louhu v komoře 28 se uvolní většina síry v thiokyanatanu v podobě sirovodíku, který se vede, spolu s ostatními plynnými podíly, které jsou popřípadě přítomny, a s tuhými jemně práškovými částicemi, zahrnujícími sodné sloučeniny, potrubím 32 do Venturiho pračky 34, v níž se páry kondenzují a tuhé částice přecházejí do vodného roztoku, čímž vzniká rekonstituovaný alkalický prací louh v podobě jem-

ných kapiček. Venturiho pračka 34 obsahuje úzké hrdlo 36 a vstupní část 38 a výstupní část 40 ve tvaru komolých kuželů. Louh se přivádí potrubím 42 pomocí rozstřikovače (nezakresleno) umístěného uvnitř Venturiho pračky 34 nad zúženým hrdlem 36.

Rozpuštěné tuhé částice, zkondenzované páry, nezkondenzované páry a plyny jsou z Venturiho pračky 34 uvedeny potrubím 44 do odlučovacího cyklónu 46, v němž se oddělí kapalně podíly od plynných. Kapalina, kterou je v podstatě roztok uhlíčitanu sodného, se shromažďuje v nádrži 48, zatímco plynné podíly jdou do chladiče 50, zkondenzovaná kapalina se odvádí z chladiče 50 do nádrže 48 a nezkondenzované plyny, které obsahují značný podíl sirovodíku, se odvádějí potrubím 52, které se spojuje s potrubím 22, jímž se odvádí promytý plyn z věže 10.

Z nádrže 48 se louh dopravuje pomocí čerpadla 54 potrubím 56, z něhož se odvětvuje potrubí 42 do Venturiho pračky 34, jakož i potrubí 58, kterým se louh přivádí do generátoru 12 polysulfidu, kam se rovněž přivádí potrubím 60 elementární síra, suspendovaná v alkalickém louhu. Množství lohu, přiváděného do generátoru 12 polysulfidu se suspenzí síry, je prakticky shodné, alespoň pokud jde o rozpuštěné alkalie, s množstvím louhu odváděným ze zařízení potrubím 56.

Kdyby bylo žádoucí, ze zpracovávaného plynu pouze odstraňovat kyanovodík k získání plynu majícího větší obsah sirovodíku než jaký měl původně, mohlo by se zařízení, znázorněné na obr. 1, učinit úplným s uzavřeným okruhem tím, že by se elementární síra suspendovala v pracím louhu odbíraném z potrubí 56 a vzniklá suspenze síry by se přiváděla do generátoru 12 polysulfidu potrubím 60. Přidaná síra by se tím spotřebovala a odcházela by v podobě sirovodíku potrubím 22. Avšak zařízení znázorněné na obr. 1, je obzvláště vhodné pro použití se zařízením pro vypírání sirovodíku, v kterémžto zařízení se elementární síra získává ze zpracovávaného plynu. V takovémto zařízení se plyn z potrubí 22 promývá vodně-alkalickým pracím louhem a získaný kyselý sirník se oxiduje na elementární síru, která se získává z pracího louhu pěnovou flotací. Kyselý sirník se oxiduje na síru pětimocným vanadem v komplexu s citranem, kterýžto vanad se během oxidace kyselého sirníku redukuje na čtyřmocný vanad. Zredukovaný vanad se znovu oxiduje na pětimocný vanad vzdušným kyslíkem v přítomnosti antrachinondisulfonátu. Celkovým výsledkem je oxidace sirovodíku na elementární síru vzdušným kyslíkem. Když plyn, přiváděný potrubím 20 do věže pro vypírání kyanidu, již obsahuje sirovodík, stačí pouze část znovuzískané síry suspendovat v pracím louhu a vracet do generátoru 12 polysulfidu.

I když vynález byl popsán ve spojení se zařízením pro vypírání kyanidu, je možno jej mezi jinými rovněž použít se zařízením

pro vypírání sirovodíku, například výše popsaného typu. Při vzdušné oxidaci čtyřmocného vanadu na pětímocný vanad se jakýkoliv kyselý sirník, zbývající v roztoku, bude oxidovat na thiosíran a část suspendované síry se rovněž bude oxidovat na thiosíran. Anthrachinon bude rovněž oxidovat thiosíran na síran. Proto, tak jako u výše popsaného zařízení pro vypírání kyanidu, se alkalický prací louh musí odstraňovat a nahrazovat čerstvým, čímž dochází ke ztrátám na alkáliích a síře louhem vypouštěným do odpadu. Znázorněného zařízení, po vypuštění částí **10** až **22** a **58** a **60**, je možno použít pro regeneraci odpadního pracovního louhu znečištěného thiosíranem, síranem a, obsahuje-li vstupní plyn kyanid, thiokyanátem. Prací louh se z části odstraňuje potrubím **24** a regenerovaný alkalický louh se vrací potrubím **56**.

Obměna podle obr. 2 je obdobná obměně znázorněné na obr. 1; k označení obdobných částí je použito obdobných vztahových značek. Zařízení na obr. 2 se liší od zařízení na obr. 1 tím, že zahrnuje odparku **25**, již znečištěný louh prochází před přeměnou působením tepla.

Odparka **25** slouží k zahuštění a předebrání znečištěného louhu přiváděného potrubím **24**; zahuštěný louh odchází z odparky pomocí čerpadla **64** potrubím **66** do rozstřikovacího zařízení **26** a vodní pára se z odparky odvádí potrubím **32**. Část vody v louhu odváděném potrubím **24** proto obchází spalovací komoru **28**, to jest jde z potrubí **24** přímo do potrubí **32**, aniž by byla rozstřikována ve spalovací komoře rozstřikovacím zařízením **26**. Tento obtok vody kolem spalovací komory umožňuje velmi významné snížení velikosti některých částí zařízení jakož i snížení spotřeby paliva, potřebného pro spalování louhu. Snížená spotřeba paliva má za následek snížení množství vodní páry, přiváděné do soustavy hořákem **30**, takže množství vody, které se musí odpařit v pozdějším stupni k udržení rovnovážného stavu vody v odsiřovacím zařízení, je rovněž nižší.

Na obr. 2 jsou spalovací komora **28** a odparka **25** spojeny v jediné nádobě pro přímý přestup tepla ze spalných produktů do louhu, který se má zahustit. Tím se louh zahustí a předebráje a spalné produkty se ochladí a smísí s vodní parou z louhu. Proto může být Venturiho pračka **34** nízkoteplotním zařízením, které je možno snadno konstruovat tak, aby zahrnovalo nastavitelný průřez hrdla.

Poněvadž louh je velmi korozivní, není vhodné použít běžné trubkové odparky; odparkou **25** je výhodně výměník tepla s přímým stykem v podobě rozstřikovací věže, která je konstruována tak, že se voda odpařuje z louhu horkými spalnými produkty, avšak regenerované tuhé látky ve spalných produktech se louhem neodstraní. Louh však může výhodně odstraňovat z nádoby **25**, **28**

těžké tuhé látky, které popřípadě mohou ve spalovací komoře vznikat.

Bylo zjištěno, že tepelný obsah ve spalných produktech může být takový, že se louh v odparce příliš zahustí a stane se příliš viskózním, než aby mohl být rozstřikován rozstřikovacím zařízením **26**. Proto je, jak je patrné z obr. 2, upraveno potrubí **68**, jímž je možno přivádět část kondenzátu z chladiče **50**, aby se smísila s louhem v potrubí **24**.

Na obr. 3 zahrnuje nádoba **123** pro tepelné zpracování komoru se třemi oddělenými zónami, to jest nejprve spalovací zónu **127**, v níž se nadbytek topného plynu spaluje ve vzduchu, čímž se vytvoří horká redukční atmosféra, dále střední reakční zónu **128**, do níž horká redukční atmosféra přechází, aby působením tepla opět vytvořila zahuštěný louh, který se přivádí potrubím pod spalovací zónu **127** v místě **126**, a konečně odpařovací zóna **125**, v níž se louh zahušťuje odpařením.

Znečištěný louh, určený pro přeměnu působením tepla, se potrubím **124** přivádí do odpařovací zóny **125**, zahustí se přímým stykem s horkými plyny v nádobě **123** a odvádí se pomocí čerpadla **164** potrubím **166** do reakční zóny **128** v místě **126**. Reakční produkty, které se ochladily přestupem tepla do vstupujícího louhu v odpařovací zóně **125**, se odvádějí potrubím **132** do Venturiho pračky **134**, v níž se páry zkondenzují a tuhé částice přecházejí do vodného roztoku, čímž vzniká rekonstituovaný alkalický prací louh. Venturiho pračka **134** zahrnuje úzké hrdlo **136** a vstupní část **138** a výstupní část **140** ve tvaru komolých kuželů. Louh se přivádí potrubím **142** přes rozstřikovač (nezakreslený), umístěný uvnitř Venturiho pračky **134**.

Rozpuštěné tuhé částice, zkondenzované páry, nezkondenzované páry a plyny jsou z Venturiho pračky **134** vedeny potrubím **144** do odlučovacího cyklónu **146**, v němž se kapalně podíly oddělí od plynných. Oddělená kapalina, kterou je v podstatě roztok uhlíkatu sodného, se shromažďuje v nádrži **148**, zatímco plynné podíly jdou do chladiče **150**; zkondenzovaná kapalina se z chladiče **150** odvádí do nádrže **148** a nezkondenzované plyny, které obsahují značný podíl sirovodíku, se odvádějí potrubím **152** pryč ze zařízení.

Čerpadlem **154** se louh čerpá z nádrže **148** výstupním potrubím **156**, a potrubím **142** do Venturiho pračky **134**.

Tepelný obsah reakčních produktů může být tak veliký, že se louh příliš zahustí v odpařovací zóně **125** a stane se příliš viskózním, než aby mohl být rozstřikován do reakční zóny **128**. Proto je, jak je patrné z výkresu, upraveno obtokové potrubí **168**, jímž se část kondenzátu z chladiče **150** může odvádět pro smísení s louhem v potrubí **124**.

Obr. 4 znázorňuje modifikovanou soustavu, v níž nádoba **223** zahrnuje boční komoru

tvořící spalovací zónu 227, v níž se vytváří horká redukční atmosféra. Koncentrovaný louh, přiváděný potrubím 266 pomocí čerpadla 264 z níže položené odpařovací zóny 225, se rozstříkuje rozstříkovačem 226, umístěným kolmo nad reakční zónou 228. Znečištěný louh, určený pro zahuštění, se přivádí potrubím 224 a vstupuje do odpařovací zóny 223 rozstříkovačem 229. Reakční produkty odcházejí přímo do Venturiho pračky 234 a pak do odlučovacího cyklónu 246. Rekonstituovaný louh z odlučovacího cyklónu 246 se odvádí pomocí čerpadla 254 potrubím 255, které ústí do výstupního potrubí 256, a potrubí 242, kterým se část louhu přivádí do Venturiho pračky 234. Páry z odlučovacího cyklónu 246 jdou do chladiče 250 z něhož se plynné podíly odvádějí pryč ze zařízení potrubím 252 a kondenzát se vede přímo na sací stranu čerpadla 254. Odvětvěného potrubí 259 se používá k přivádění části kondenzátu do odpařovací zóny 225 rozstříkovačem 261 za účelem regulování konsistence zahuštěného louhu, který se přivádí do reakční zóny 228.

Při obměnách, znázorněných na obr. 2, 3 a 4, se znečištěný louh zahušťuje rozstříkáváním louhu v hrubých kapkách do spalovacích pytlů, přicházejících z reakční zóny, kde dříve zahuštěný louh se právě přeměňuje působením tepla. Hrubé kapky kapaliny mají dostatečný povrch, aby docházelo k účinnému odpařování s povrchu, na druhé straně však jsou kapky příliš velké, než aby pohltily významnější množství jemně práškových tuhých látek, vyskytujících se ve spalovacích plynech. Toto umožňuje, aby se spalovací plyny ochladily, aby si však podržely svůj obsah tuhých látek, dokud nepřejdou z odparky do Venturiho pračky nebo do jiného vhodného odprašovacího zařízení. Takto zahuštěný louh se zachycuje ve spodní části odpařovací zóny, odkud se vrací do vysokoteplotní reakční zóny, kde se velmi jemně rozstříkuje, takže tuhé produkty spálení tvoří jemný dým, který je schopen projít odpařovací zónou, aniž by byl pohlcen hrubými kapkami, které se zde zahušťují.

Odpařením přímým stykem hrubých kapek s horkými plyny je možno se vyhnout obtížím, ke kterým dochází při jiných způsobech odpařování. Nepřímé výměníky tepla, jako jsou trubkové nebo deskové výměníky, jsou nákladné, nesnadné se čistí a vyskytují se u nich problémy s usazováním a s korozí. Jiný známý postup spočívá v tom, že se kompaktním, nerozstříknutým louhem v nádrži nechají probublávat horké spalovací plyny.

Při tomto postupu je však nesnadné dosáhnout neměnného tlaku plynu a vznikají obtíže, spojené s pěněním. Rovněž je nemožné se vyhnout zachycení značného množství tuhých látek v kompaktním louhu.

Příklad

Spálení louhu, obsahujícího 200 g/litr thiokyanatanu sodného, se dosáhne tím, že se louh podrobí působení redukční atmosféry při zvýšené teplotě nad 600 °C. Kdyby se tento louh vstříkoval přímo do vysokoteplotní zóny spalovací pece, činily by požadavky na pomocné palivo řádově 6,976 MJ/kg přiváděného odpadního louhu. Avšak zahuštěním surového odpadního louhu se netto požadavky na pomocné palivo sníží na hodnotu 4,65 MJ/kg. Zahuštění se dosáhne rozstříkáváním surového přiváděného louhu do odpařovací zóny spalovací pece, čímž se vytvoří kapky o průměru v podstatě nad 1 mm. Částečně zahuštěný louh se shromažďuje v dolní části spalovací pece s koncentrací tuhých látek ož 450 g/litr, načež se vrací do spalovací vysokoteplotní zóny, do níž se rozstříkuje parními atomizačními rozstříkovači, čím vznikají kapičky o průměru pod 100 μm, převážně o průměru kolem 10 mikronů. Redukcí tohoto louhu vysokoteplotními plyny vzniká dým, jehož tuhé částice mají průměr pod 1 mikron a který je schopen procházet rozstříkovači pro předběžné zahuštění, i když jeho nosný plyn se ochladí na teplotu 120 °C. Ochlazený produkt se pak vede do vysokotlaké Venturiho pračky, kde se vzniklý tuhý uhlíčitan sodný získá ve formě roztoku.

Při druhém pokusu se vodný louh, obsahující thiosíran sodný, podrobí oxidačnímu spálení při zvýšené teplotě nad 700 °C, čímž vznikne uhlíčitan sodný a kysličník siřičitý. Takto získaný vlhký kyselý plyn je vysoce korozivní a poškodil by povrchové plochy k výměně tepla u obvyklých nepřímých výměníků tepla a došlo by též k usazování tuhých látek. Aby bylo možno se vyhnout těmto problémům, provádí se zahuštění surového louhu tak, že se spalovací plyny vedou surovým louhem, rozstříkovaným do hrubých kapek o průměru řádově 1 mm při době setrvání přibližně 1 vteřina. Koncentrace rozpuštěných podílů v louhu se tím zvýší ze 150 na 300 g/litr a spalovací plyny se ochladí přibližně 80 °C. Bylo zjištěno, že hrubé kapky pohltí pouze asi 15 % uhlíčitanu sodného a velmi malé množství kysličníku siřičitého.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

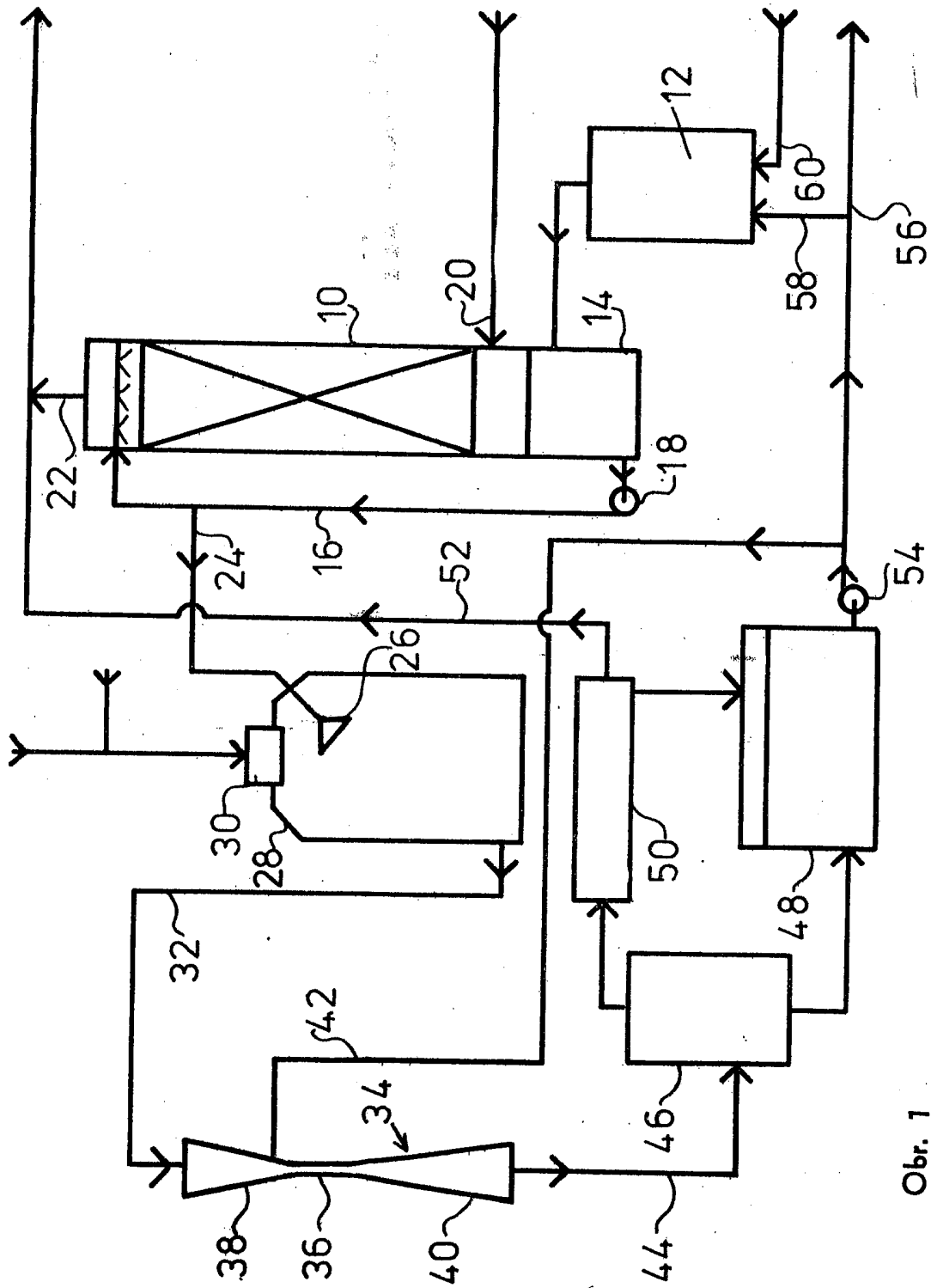
1. Způsob spalování vodného louhu obsahujícího soli alkalických nebo jiných kovů, předběžně zahuštěného účinkem tepla ze spalných plynů, vyznačující se tím, že se řídký louh rozstříkne v kapky, rozstříknuté kapky se uvedou do přímého styku s horkými spalnými plyny k částečnému odpaření vody z povrchu kapek řídkého louhu a k ochlazení uvedených spalných plynů, načež se louh, zahuštěný částečným odpařením, pak spálí ve spalovací zóně za získání horkých spalných plynů o teplotě v rozmezí 1200 až 1600 °C, obsahujících jemně práškový produkt, jichž se pak použije pro předběžné zahuštění dalších podílů rozstřikova-

ného řídkého louhu, načež se převedou do vypírací zóny, kde se ochladí a obsažené částice práškového produktu přejdou do vodného roztoku.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že velikost částic práškového produktu, získaného spálením louhu zahuštěného částečným odpařením, je nejméně desetkrát menší než velikost kapek, vzniklých rozstřikováním řídkého louhu.

3. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že spalování a zahušťování odpařením se provádí ve společné uzavřené zóně.

4 listy výkresů



Obr. 1

Obr. 2

