



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

252478

(11)

(B2)

(51) Int. Cl.⁴
C 09 C 1/48

(22) Přihlášeno 21 12 84
(21) PV 10207-84
(32) (31) (33) Právo přednosti od 23 12 83
(564685) a od 02 07 84 (626704)
Spojené státy americké

(40) Zveřejněno 15 01 87

(45) Vydáno 15 07 88

(72) Autor vynálezu MORGAN ALLAN C., SUDBURY (Sp. st. a.)

(73) Majitel patentu CABOT CORPORATION, BOSTON (Sp. st. a.)

(54) Způsob výroby retortových sazí

Postup výroby retortových sazí, při kterém se v prvním stupni nechá reagovat palivo a oxidační látka za vzniku proudu horkých plyných spalin, ve druhé zóně se do tohoto proudu nastříkuje kapalná uhlovodíková surovina pro výrobu sazí v radiálním směru vzhledem k proudu těchto spalin, a ve třetí zóně se nástřiková surovina rozkládá a převede na saze. Podle tohoto řešení se část nástřikové suroviny zavádí do proudu plyných spalin z obvodové nebo středové oblasti tohoto proudu v místě, ve kterém proud spalin dosáhl své maximální rychlosti, přičemž zbývající část nástřikové suroviny se zavádí do proudu spalin v obvodové nebo středové oblasti tohoto proudu před místem, ve kterém proud spalin dosáhl své maximální rychlosti.

Vynález se týká způsobu výroby retortových sazí, které mají různé důležité možnosti aplikace, například je možno těchto sazí použít jako plniv, pigmentů a ztužujících činidel pro kaučukové směsi a pro plastické látky.

Všeobecně je možno uvést, že postup výroby sazí retortovým způsobem zahrnuje krakování a/nebo neúplné spalování uhlovodíkové nástřikové suroviny, jako je například zemní plyn nebo recyklová surovina, v uzavřené konverzní zóně při teplotách ležících nad 982 °C, přičemž vznikají saze. Tyto saze obsažené v plynech vystupujících z uvedené konverzní zony se potom ochladí a oddělí, přičemž je možno použít k tomuto účelu kteréhokoliv známého postupu v tomto oboru. V této souvislosti je třeba uvést, že je rovněž nutné, i když je to obtížné, vyrábět retortové saze, které mají reprodukovatelné vlastnosti, pomocí nichž je možno dosáhnout lepších hysterezních vlastností u kaučukových směsí.

Modulový neboli stupňový postup výroby sazí je popisován a chráněn ve znovu publikovaném patentu Spojených států amerických č. 28 974. Tento uvedený postup sestává z několika stupňů, přičemž v prvním stupni je vytvořena primární spalovací zóna, ve které se tvoří proud horkých plynných produktů hoření /proud spalin/, ve druhé neboli přechodové zóně se do tohoto předem vytvořeného proudu horkých plynných spalin nástřikuje kapalná uhlovodíková nástřik ve formě plných celistvých proudů /koherentní proudy/, přičemž tato surovina se nástřikuje v podstatě radiálně z vnější nebo vnitřní oblasti proudu plynných spalin do tohoto proudu horkých plynů, a ve třetí zóně /označované jako reakční zóna/ se tvoří saze, přičemž potom následuje ukončení reakce prudkým ochlazením.

V postupech výše uvedeného typu, ve kterých je nástřiková surovina nástřikována z vnější oblasti do proudu plynných spalin, může dojít k situaci, kdy plynné spaliny prochází systémem aniž by byly využity. Tento jev nastane například v případech, kdy uhlovodíková nástřiková surovina nevyplňuje zcela plochu, kterou proudí plynné spaliny, což způsobuje únik nevyužitého tepla ve formě plynných spalin do okolí. Tendence k tomuto nepříznivému jevu nastává zejména v případech, kdy se zvětšuje velikost reaktoru.

K zabránění těchto neekonomických ztrát plynných spalin bylo navrženo podle patentu Spojených států amerických č. 3 922 335 nástřikovat přídavnou nástřikovou surovinu do vnitřního prostoru proudu plynných spalin, který obvykle nástřiková surovina vstřikovaná z vnějšího obvodu přechodové zony nevyplňuje a nemůže jej dosáhnout. V tomto patentu je rovněž uvedeno použití různých prostředků k dosažení tohoto účelu řešení, jako je například sonda, pomocí níž je možno přídavnou kapalnou uhlovodíkovou surovinu nástřikovat do jádra proudu plynných spalin ve v podstatě radiálním směru a ve směru od středu neboli jádra proudu těchto plynných spalin směrem vně ke stěnám reaktoru. Bylo prokázáno, že pomocí tohoto opatření je možno plynné spaliny zcela využít pro uvedené účely, tzn. pro odstřížení, atomizování a dispergování olejových kapiček.

Vstřikování nástřikové suroviny do vnitřní oblasti proudu plynných spalin se provádí ve stejné rovině jako je rovina, ve které se nástřiková surovina vstřikuje z vnější obvodové oblasti přechodové zony do vnitřního prostoru proudu plynných spalin. Tento postup podle patentu Spojených států amerických č. 3 922 335 vykazuje výjimečně dobrý výkon a poskytuje vysoké výtěžky, přičemž je možno pomocí tohoto postupu vyrábět saze o vysoké kvalitě.

Ovšem nastávají i případy, kdy je požadováno vyrobit saze podobným způsobem jako bylo uvedeno výše v uvedených dvou postupech, ovšem tyto saze musí mít rozdílné vlastnosti. Konkrétně je možno uvést, že je často nutné vyrábět saze, které mají sníženou barvivost a zvýšené dibutylftalátové adsorpční číslo pro částice v rozmělněném stavu /což bude ještě dále definováno/, což umožňuje dosáhnout zvýšeného odrazu a lepších hysterezních vlastností a kaučukových směsí obsahujících tyto saze.

Vzhledem k výše uvedenému je hlavním cílem uvedeného vynálezu vytvořit nový a výhodnější postup pro přípravu sazí, které mají charakteristické vlastnosti umožňující zlepšení

hysterezních schopností.

Dalším cíkem uvedeného vynálezu je vytvořit postup pro přípravu sazí, které mají nižší hodnotu barvivosti a vyšší hodnoty dibutylftalátového adsorpčního čísla pro částice v rozmělněném stavu. Dalším cílem tohoto vynálezu je vytvořit způsob kontrolování hodnot barvivosti a dibutylftalátového adsorpčního čísla pro částice v rozmělněném stavu u těchto vyráběných sazí.

Podle uvedeného vynálezu bylo zjištěno, že uvedených cílů je možno dosáhnout modifikací uvedeného modulového postupu výroby sazí.

Uvedený vynález se týká způsobu výroby retortových sazí, při kterém palivo a oxidační látka reagují v první zoně za vzniku proudu horkých plynných spalin, které mají dostatečnou energii k převedení kapalného uhlovodíkového nástřiku pro výrobu sazí na tyto saze, přičemž ve druhé zoně je kapalná nástřiková uhlovodíková surovina nástřikována do proudu horkých plynných spalin z první zony ve formě řady plných celistvých proudů v místě, ve kterém proud plynných spalin dosáhl své maximální rychlosti, ve směru proudu horkých plynných spalin a za dostatečného tlaku k dosažení dostatečného proniknutí těchto plných celistvých proudů do proudu horkých plynných spalin a k dosažení požadovaného rozptýlení a promíchání kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny s horkými spalínami. a ve třetí zóně se uhlovodíková nástřiková surovina rozkládá a převede na saze, přičemž následuje rychlé ochlazení reakce, zchlazení a oddělení produktu.

Podstata tohoto postupu podle vynálezu spočívá v tom, že se část z celkového podílu kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny zavádí radiálně do proudu horkých plynných spalin dosahující maximální rychlosti.

Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu se 20 až 80 % kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny, nejvýhodněji 40 až 60 % této uhlovodíkové suroviny, nástřikuje do proudu horkých plynných spalin před místem, ve kterém tento proud plynných spalin dosahuje maximální rychlosti, přičemž zbytek nástřikové suroviny se zavádí do proudu horkých plynných spalin v místě, ve kterém tento proud plynných spalin dosahuje své maximální rychlosti.

Rovněž je výhodné nástřikovat uhlovodíkovou nástřikovou surovinu do proudu plynných spalin před místem, ve kterém proud plynných spalin dosahuje své maximální rychlosti, ze středové oblasti tohoto proudu. Pokud se týče nástřikování kapalně uhlovodíkové suroviny do proudu plynných spalin v místě, ve kterém dosahuje proud těchto plynných spalin maximální rychlosti, potom je výhodné nástřikovat tento podíl uhlovodíkového nástřiku do proudu plynných spalin z obvodové oblasti tohoto proudu.

Výhoda postupu podle uvedeného vynálezu spočívá v tom, že umožňuje přípravu sazí s lepšími hysterezními vlastnostmi a s kontrolovanou hodnotou barvivosti a dibutylftalátového adsorpčního čísla pro částice v rozmělněném stavu. Rovněž provedení tohoto postupu je velmi jednoduché.

Při provádění postupu podle uvedeného vynálezu se do proudu plynných spalin vstřikuje část kapalně uhlovodíkového nástřiku ve formě celistvých plných proudů v podstatě radiálně v místě, ve kterém proud plynných spalin nedosáhl své maximální rychlosti. V místě, kde proud plynných spalin má nižší rychlost než maximální se nástřikování kapalně uhlovodíkového nástřiku může provádět z vnější obvodové oblasti nebo ze středové oblasti proudu těchto spalin.

Ve výhodném provedení postupu podle vynálezu se ale celistvé plné proudy nástřikové suroviny vstřikují do proudu spalin o nižší rychlosti než je rychlost maximální a středové oblasti proudu těchto plynných spalin radiálně směrem ven do tohoto proudu spalin. Při

provádění uvedeného stupňového postupu se dosáhne maximální rychlosti proudu plyných spalin přibližně ve středu přechodové zóny. Tak například v případě, kdy se vstřikování nástřikové suroviny provádí sondou, se provede modifikace uvedeného postupu tak, že se sonda vloží do první neboli primární spalovací zóny, přičemž se nástřikovaná surovina vstřikuje do proudu plyných spalin radiálně směrem ven do tohoto proudu a takto vstřikovaná surovina vstupuje do proudu spalin o nižší rychlosti než je rychlost maximální.

Skutečné místo nebo rovina, ve které se nástřiková surovina vstřikuje do proudu spalin o nižší rychlosti v radiálním směru se může značně měnit, což závisí na požadované specifické kvalitě nebo typu sazí. Předpokládá se, že radiální vstřikování celistvých plných proudů kapalného uhlovodíkového nástřiku radiálně směrem dovnitř z obvodové oblasti nebo směrem ven ze středové oblasti proudu plyných spalin o nižší rychlosti má za následek tvorbu hrubších kapiček oleje, což souvisí se zvýšením hodnot dibutylftalátového adsorpčního čísla pro částice v rozmělněném stavu.

Uvedenými plnými celistvými proudy neboli koherentními proudy se míní spojitě proudy kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny, které nejsou atomizovány před vstřikováním do proudu horkých plyných spalin.

Při přípravě horkých plyných spalin, které se používají pro výrobu sazí podle uvedeného vynálezu, se ponechá reagovat ve vhodné spalovací komoře kapalně nebo plyně palivo a vhodný oxidační proud, jako je například vzduch, kyslík, směs vzduchu a kyslíku a podobně. Do skupiny paliv, které jsou vhodné k reakci s oxidačním proudem ve spalovací komoře k přípravě proudu horkých spalin, je možno zařadit kterýkoliv ze snadno spalitelných plynů, par nebo kapalných látek, jako jsou například vodík, oxid uhelnatý, metan, acetylen, alkoholy a petrolej. Všeobecně je možno uvést, že ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu se používají paliva, která mají vysoký obsah složek obsahujících uhlík a zejména uhlovodíky. Například je možno uvést, že proudy bohaté na metan, jako jsou například zemní plyn a upravený nebo obohacený zemní plyn, jsou vynikajícími palivy pro tento postup stejně jako další proudy obsahující vysoký podíl uhlovodíků, jako jsou například různé uhlovodíkové plyny a kapaliny a vedlejší produkty z rafinace, včetně etanových, propanových, butanových a pentanových frakcí, a dále topné oleje a podobně.

V uvedeném textu představuje primární spalování množství oxidačního činidla, použitého v prvním stupni modulového postupu, vztaženo na množství oxidační látky teoreticky potřebného pro úplné spálení uhlovodíku v prvním stupni za vzniku oxidu uhličitého a vody. Tímto způsobem se vytvoří proud horkých plyných spalin, který proudí vysokou lineární rychlostí. Podle uvedeného vynálezu bylo dále zjištěno, že je vhodné, aby tlakový rozdíl mezi spalovací komorou a reakční komorou byl přinejmenším 6,0 kPa a ve výhodném provedení tohoto postupu je tento tlakový rozdíl v případě potřeby asi 10,3 kPa až asi 69 kPa.

Za výše uvedených podmínek se vyrobí proud plyných spalin, který má dostatečnou kinetickou energii k atomizování kapalného uhlovodíkového nástřikového materiálu pro výrobu sazí, což se provede takovým způsobem, aby se získal požadovaný konečný produkt, tzn. saze. Výsledný proud plyných spalin, získaný shora uvedeným způsobem a vystupující z primární spalovací zóny, dosahuje teploty přinejmenším asi 1 316 °C, přičemž v nejvýhodnějším provedení dosahuje tento proud teplot přinejmenším 1 649 °C. Horké plyné spaliny jsou hnány ve směru průtoku s vysokou lineární rychlostí, která je dále zvyšována tím, že se zavádějí uvedené plyné spaliny do uzavřeného přechodného stupně o menším průměru, který může být popřípadě zúžen nebo omezen za pomoci běžných prostředků, jako je například venturiho hrdlo a podobně.

Při provádění postupu podle uvedeného vynálezu se část celkového množství kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny vstřikuje do proudu horkých plyných spalin ve formě několika celistvých plných proudů ze středové oblasti nebo z vnějšího obvodu proudu těchto plyných spalin v podstatě radiálně směrem ven nebo dovnitř do tohoto proudu spalin

v místě tohoto postupu, ve kterém proudy plynných spalín nedosáhl své maximální rychlosti, to je přibližně ve středu přechodové zony.

Zbytek kapalné uhlovodíkové nástřikové suroviny se vstřikuje do proudů plynných spalín ve formě několika celistvých plynných proudů v podstatě radiálně do tohoto proudů plynných spalín přibližně ve středu přechodové zony z vnějšího obvodu těchto spalín nebo ze středové oblasti tohoto proudů, přičemž ve výhodném provedení se používá vstřikování z vnějšího obvodu proudů plynných spalín. Pomocí tohoto způsobu vstřikování kapalné uhlovodíkové nástřikové suroviny se hodnoty barvivosti a dibutylftalátového adsorpčního čísla pro částice v rozmělněném stavu u těchto sazí upraví tak, že se dosáhne zlepšené hystereze.

Ve druhém stupni tohoto výše uvedeného postupu proudí horké plynné spaliny vysokou rychlostí, přičemž plyn vytváří kinetické čelo s tlakem přinejmenším 6,9 kPa. Kapalná uhlovodíková nástřiková surovina, ze které se připravují saze, která je nástřikována do proudů plynných spalín v přechodové neboli druhé zóně, musí být nástřikována za dostatečného tlaku, aby bylo dosaženo dostatečného vniknutí, které zajistí vysoký stupeň promíchání a odstřižení kapalné uhlovodíkové nástřikové suroviny do tohoto proudů horkých plynných spalín. Kapalná uhlovodíková nástřiková surovina je nástřikována v podstatě radiálně do proudů horkých plynných spalín ze vnější obvodové oblasti nebo ze středové oblasti tohoto proudů plynných spalín ve formě řady plných celistvých proudů /koherentní paprsky/, které snadno pronikají do vnitřní oblasti neboli jádra plynných spalín.

Jako uhlovodíkové nástřikové suroviny, která je vhodná pro účely uvedeného vynálezu, která je snadno těkáva za podmínek reakce, lze s výhodou použít nenasycené uhlovodíky, jako je acetylen, dále olefiny, jako jsou například etylen, propylen a butylen, dále aromatické uhlovodíky, jako jsou například benzen, toluen, xylen, dále určité nasycené uhlovodíky, a nakonec těkávé uhlovodíky, jako jsou například petrolej, naftaleny, terpeny, etylenové dehty, aromatické recyklové suroviny a podobné jiné látky.

Třetím stupněm modulového postupu podle uvedeného vynálezu je reakční zóna, ve které je umožněno určité doby zdržení reakčních složek tak, aby mohla proběhnout reakce, při které se tvoří saze, přičemž tato reakce proběhne před zakončením reakčního postupu, které je provedeno rychlým ochlazením. Doba zdržení závidí v každém jednotlivém případě na použitých konkrétních podmínkách postupu a na konkrétní požadované kvalitě sazí.

Po proběhnutí reakce, při které se vytváří saze, a která probíhala po požadovaný časový interval, se tato reakce zakončí postřikem reakční směsi chladicí kapalinou, kterou je například voda, přičemž se použije přinejmenším jedné sady postřikovacích trysek. Horké odváděné plyny, které obsahují jako produkt saze suspendované v proudů těchto plynů, se potom vedou souproudně do další části zařízení, ve kterém se provádí chlazení, oddělování a shromažďování vyrobených sazí, což se provádí běžně známým způsobem. Například je možno uvést, že oddělování sazí od plynného proudů se snadno provede běžnými prostředky, jako je například srážecí nádoba, cyklonový odlučovač, pytlový filtr nebo kombinace těchto prostředků.

Pokud se týče množství nástřikové suroviny, nástřikované do primární spalovací zóny v místě, ve kterém proud plynných spalín nedosáhl své maximální rychlosti, potom při praktickém provádění tohoto postupu podle vynálezu je možno použít jakéhokoliv libovolného množství nebo podílu, který přispívá k výrobě sazí, které mají zvýšené hodnoty dibutyl-ftalátového adsorpčního čísla pro částice v rozmělněném stavu, a které jsou schopné zlepšit hysterezní vlastnosti kaučukových směsí obsahujících tyto saze.

Ve výhodném provedení postupu podle uvedeného vynálezu se kapalná uhlovodíková surovina vstřikuje do proudů plynných spalín v množství od asi 20 % do asi 80 % ve formě celistvých proudů v primární spalovací zóně, přičemž zbývající množství kapalného uhlovodíkového nástřiku se vstřikuje do plynných spalín ve formě celistvých plných proudů přibližně

v místě přechodové zóny, ve kterém proud plynných spalín dosáhl své maximální rychlosti.

Ve zvlášť výhodném provedení postupu podle uvedeného vynálezu se kapalná uhlovodíková nástřiková surovina vstřikuje do proudu plynných spalín v množství od 40 % do 60 % hmotnosti celého množství kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny v primární zóně, přičemž zbývající množství kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny se vystřikuje do proudu plynných spalín v místě přechodové zóny, ve kterém proud plynných spalín dosáhl maximální rychlosti.

Ke zhodnocení analytických a fyzikálních vlastností sazí, vyrobených postupem podle uvedeného vynálezu, bylo použito následujících testů:

Jodové adsorpční číslo:

Tato hodnota byla stanovena podle metody ASTM D-1 510-70.

Barvivost:

Barvivost neboli barvicí schopnost vzorku sazí byla stanovena v porovnání s tonovacími sazemi, které jsou používány v průmyslu, podle metody ASTM D-3 265-76a.

Dibutylftalátové absorpční číslo /DBP/:

Dibutylftalátové absorpční číslo bylo u vzorku sazí stanoveno podle metody ASTM D-2 414-76. Uvedené výsledky naznačují, zda se jedná o saze ve formě chomáček nebo ve formě pelet.

Dibutylftalátové absorpční číslo pro částice v rozmělněném stavu /CDBP/:

Při této metodě se saze ve formě pelet podrobí rozmělnění za daného tlaku a struktura se stanoví podle metody ASTM D-3 493-79.

Modul pružnosti a pevnost v tahu:

Tyto fyzikální vlastnosti se určí podle postupu popsánemu v ASTM D-412. Ve stručnosti je možno uvést, že při měření modulu pružnosti se určuje síla na jednotkovou plochu, při protažení pozorovanému u vzorku vulkanizovaného kaučuku na 300 % délky vzhledem k původní délce. Při stanovení pevnosti v tahu se zjišťuje síla na jednotkovou plochu protažení, která je potřebná k přerušení nebo přetržení vzorku vulkanizovaného kaučuku při zkoušce v tahu.

Smrštění při vytlačení:

Tyto hodnoty se stanoví podle metody ASTM D-2 230-37 /metoda B/.

Odrazová pružnost:

Tato hodnota se stanoví podle postupu uvedeném v ASTM D-1 054.

Postup podle uvedeného vynálezu bude ilustrován v dalším pomocí následujících příkladů provedení. Postup podle uvedeného vynálezu je možno samozřejmě uskutečnit v mnoha variantách, které jsou odborníkům pracujícím v daném oboru zřejmě na základě shora uvedeného popisu, přičemž je nutno poznamenat, že uvedené příklady jsou uvedeny pouze z ilustrativních důvodů, aniž by jakýmkoliv způsobem omezovaly celkový rozsah uvedeného vynálezu. Postup podle příkladu 1 je referenční, přičemž postup podle příkladu 2 odpovídá provedení podle vynálezu.

P ř í k l a d 1

V provedení podle tohoto příkladu bylo použito vhodného reakčního zařízení, které bylo opatřeno prostředky pro přivádění reakčních látek, pomocí kterých byl vytvořen proud plynných spalín, to znamená paliva a oxidační látky, buďto ve formě oddělených proudů nebo ve formě předem spálených plynných reakčních produktů, do primární spalovací zony, a rovněž prostředky pro přivádění uhlovodíkové nástřikové suroviny, ze které vznikají saze, přičemž tyto prostředky jsou posunovatelné, takže pomocí tohoto řešení je možno nastavit místo radiálního nástřiku kapalného uhlovodíkového nástřiku do proudu plynných spalín z obvodové oblasti před místem, ve kterém dosahuje proud plynných spalín maximální rychlosti.

Toto zařízení může být vytvořeno z kteréhokoliv materiálu vhodného pro dané účely, jako je například kov, přičemž může být opatřeno buďto žáruvzdornou izolací nebo může být obklopeno chladicími prostředky, ve kterých cirkuluje kapalina, ve výhodném provedení voda. Kromě toho bylo toto reakční zařízení vybaveno prostředky pro zaznamenávání teploty a tlaku, dále prostředky pro rychlé ochlazení reakce tvorby sazí, jako jsou například postřikovací trysky, dále prostředky pro chlazení sazí jako produktu postupu a dále prostředky pro oddělování a shromažďování sazí od ostatních nežádoucích vedlejších produktů.

při provádění postupu podle tohoto příkladu je možno v primární zóně neboli v prvním stupni spalování použít jakéhokoliv vhodného hořáku, pomocí kterého je možno dosáhnout 150% primárního spalování /tato hodnota označuje množství oxidační kátky vztahované na množství oxidační látky potřebné k úplnému spálení uhlovodíku v prvním stupni na oxid uhličitý a vodu/. Plynné spaliny z primárního stupně, které měly hodnotu primárního spalování 150 % byly získány tak, že do spalovací zóny zařízení byl přiveden vzduch, předehřátý na teplotu 649 °C v množství 3,736 m³/s a zemní plyn v množství 0,256 m³/s, čímž byl vytvořen proud horkých plynných spalín proudících do další souprouté sekce ve směru průtoku vysokou lineární rychlostí.

Rychle proudící proud horkých plynných spalín byl veden do sekundární neboli přechodné zony, která měla menší průřez, za účelem zvýšení lineární rychlosti proudu plynných spalín.

Vhodná kapalná uhlovodíková nástřiková surovina byla potom vstřikována do proudu plynných spalín v podstatě radiálně do tohoto výsledného proudu plynných spalín. Nástřiková surovina byla vstřikována do proudu plynných spalín ve formě spojitých plynných proudů jak z vnějšího obvodu radiálně směrem dovnitř, tzn. do jádra proudu plynných spalín pomocí 12ti volných otvorů, z nichž každý měl průměr 1,50 milimetru, tak i ze středové oblasti radiálně směrem ven do proudu plynných spalín pomocí 6ti volných otvorů, z nichž každý měl průměr 1,50 milimetru. Podle tohoto provedení byl jedna třetina množství nástřikové suroviny vstřikována do proudu plynných spalín ze středového prostoru a zbývající dvě třetiny byly vstřikovány do proudu plynných spalín z vnější oblasti proudu těchto spalín.

Podle tohoto provedení bylo vstřikování kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny provedeno v jedné rovině, tzn. přibližně ve středu přechodové zony, přičemž celkové množství nástřikové suroviny odpovídalo 1,20 litru/s, a za takovýchto podmínek, které zajišťovaly náležitě promísení a proniknutí nástřikové suroviny do proudu spalín, aniž by se v daném reaktoru vyskytl koks.

Přechodová zóna tohoto zařízení měla průměr 315 milimetrů a délku 279 milimetrů. Reaktorová sekce měla průměr 457 milimetrů a délku 2,74 metru, přičemž za touto reaktorovou sekci bylo provedeno prudké zchlazení reakce.

Reakce byla provedena tak, že celkové spalování tohoto postupu odpovídalo hodnotě 26,1 %, a zakončení reakce, které bylo provedeno rychlým ochlazením vodou, bylo provedeno ve vzdálenosti 2,74 metru ve směru proudění od místa vstřiku kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny.

Analytické a fyzikální vlastnosti takto získaných sazí jsou uvedeny v následující tabulce č. 1. Tyto saze byly použity jako kontrolní vzorek pro příklad č. 2, neboť při provádění tohoto postupu bylo vstřikování kapalného uhlovodíkového nástřikového materiálu provedeno pouze v místě, ve kterém proud plyných spalin dosahoval své maximální rychlosti.

P ř í k l a d 2

Při provádění postupu podle tohoto příkladu byl opakován postup podle příkladu 1, přičemž bylo použito stejného zařízení. Hlavní rozdíl mezi těmito dvěma postupy spočíval v tom, že při provádění tohoto postupu bylo změněno místo, ve kterém bylo prováděno vstřikování kapalného uhlovodíkového nástřikové suroviny do proudu plyných spalin ve formě spojitých proudů ze středového prostoru tohoto proudu směrem vně do proudu spalin. Podle tohoto provedení byla část kapalného uhlovodíkového nástřikové suroviny vstřikována ze středového prostoru v místě, ve kterém proud plyných spalin ještě nedosáhl maximální rychlosti, to znamená před přibližně středovým místem přechodové zóny.

Konkrétně je možno uvést, že spalovací vzduch předehřátý na 649 °C byl zaváděn do spalovací zóny v množství 3,736 m³/s a zemní plyn byl přiváděn v množství 0,156 m³/s, čímž došlo k primárnímu spalování neboli spalování v prvním stupni, přičemž hodnota primárního spalování byla podle tohoto provedení 247 %.

V tomto příkladu stejně jako v postupu podle příkladu 1 byla kapalná uhlovodíková nástřiková surovina vstřikována do proudu plyných spalin ve formě spojitých plyných proudů /koherentní paprsky/ z vnějšího prostoru a ze středové oblasti proudu plyných spalin. Konkrétně uvedeno bylo 50 % nástřikové uhlovodíkové suroviny vstřikováno přibližně ve středu přechodové zóny třemi volnými otvory, z nichž každý měl průměr 2,74 milimetru, z vnějšího obvodu proudu spalin radiálně směrem dovnitř do proudu spalin. Zbývajících 50 % kapalného uhlovodíkového nástřikového materiálu bylo vstřikováno do proudu plyných spalin ve formě celistvých proudů z vnitřního prostoru proudu spalin radiálně směrem ven do tohoto proudu spalin třemi volnými otvory, z nichž každý měl průměr 2,87 milimetru.

Nástřik kapalného uhlovodíkového materiálu z vnitřního prostoru proudu spalin byl však podle tohoto provedení prováděn v místě, které bylo vzdáleno 457 milimetrů od místa proti směru proudu plyných spalin, ve kterém proud spalin dosáhl maximální rychlosti, tzn. přibližně od středu přechodné zóny. Výsledný proud spalin postupoval do reakční zóny, přičemž potom byla reakce, při které se tvořily saze zchlazena vodou v místě vzdáleném 2,74 metru od místa, kde bylo dosaženo maximální rychlosti proudu spalin ve směru po proudu toku spalin, tzn. přibližně ve středu přechodové zóny. Procentuální hodnota celkového spalování byla 27,8 %.

Analytické a fyzikální vlastnosti těchto sazí jsou uvedeny v následující tabulce č. 1.

T a b u l k a č. 1

	Příklad	
	1	2
Jodové číslo [mg I ₂ /g]	89	82
Barvivost %/	112	99
Dibutylftalátové abrosrpční číslo [pelety, cm ³ /100 g]	134	129
Dibutylftalátové absorpční číslo pro částice v rozmělněném stavu [cm ³ /100 g]	103	105

Vhodnost sazí podle uvedeného vynálezu jako činidel s nízkou hysterezí a jako ztužujících činidel pro kaučukové směsi je zcela zřejmá z následující tabulky č. 2. Pro zjištění charakteristických vlastností sazí připravených uvedených postupy byly kaučukové směsi připraveny obvyklým způsobem, například byly kaučuk a saze smíseny společně intenzivním způsobem v mísícím zařízení běžného typu, které je běžně používáno pro mísení kaučuku nebo plastických hmot, jako je například Banburyho mixer a/nebo válcový mlýn, za účelem zajištění přijatelné dispergace. Kaučukové směsi byly připraveny standardními průmyslovými metodami používanými pro přípravu přírodních směsí a syntetických kaučukových směsí.

Výsledné vulkanizáty byly vytvrzovány po časový interval, který byl specifikován při stanovování jednotlivých fyzikálních vlastností. Pro zhodnocení vlastností sazí připravených postupem podle uvedeného vynálezu byly použity následující směsi, u kterých jsou množství jednotlivých složek uváděna v dílech hmotnostních. Složení kaučukové směsi, které bylo v tomto případě použito, odpovídalo normě pro syntetický kaučuk ASTM D-3 191-79, přičemž tato směs je charakterizována následujícím způsobem:

Složka	Množství
polymer /syrenbutadienový	
kaučuk, 23,5 % styrenu a 76,5 % butadienu/	100
oxid zinečnatý	3
síra	1,75
kyselina stearová	1
N-terc.butyl-2-benzothiazol-sulfenamid	1
saze	50

V následující tabulce č. 2 jsou uvedeny výhodné a zcela neočekávatelné výsledky, dosažené při použití sazí připravených postupem podle uvedeného vynálezu jako přísad do kaučukových směsí. Tyto příklady pouze objasňují uvedený vynález aniž by jej omezovaly.

T a b u l k a č. 2

Fyzikální vlastnosti syntetických kaučukových vulkanizátů

	Vzorek sazí Příklad 1 ⁺	Příklad 2 ⁺
300% modul pružnosti /35 minut, MPa/	+4,068	+2,103
300% modul pružnosti /50 minut, MPa/	+4,621	+2,310
pevnost v tahu /50 minut, MPa/	+2,034	+0,379
smrštění při vytlačení /%/	89	89
odrazová pružnost /60 minut, %/	-3,9	-1,4

⁺Údaje jsou uvedeny ve vztahu k referenčnímu průmyslovému vzorku sazí.

Z přehledu výše uvedených hodnot je patrné, že saze vyrobené postupem podle uvedeného vynálezu mají požadované vlastnosti. Při přimísení těchto sazí do kaučukových směsí se dosahuje význačného zlepšení odrazových vlastností, které jsou indikátorem toho, že kaučukový vulkanizát má zlepšenou hysterezi.

Postup podle uvedeného vynálezu byl ilustrován na základě určitých specifických znaků, přičemž je třeba uvést, že těmito konkrétními provedeními není rozsah uvedeného vynálezu nijak omezen. Tento postup je možno vhodně modifikovat, a provést určité úpravy, přičemž podstata vynálezu zůstane zachována.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby retortových sazí, při kterém palivo a oxidační látka reagují v první zóně za vzniku proudu horkých plynných spalín, které mají dostatečnou energii k převedení kapalného uhlovodíkového nástřiku pro výrobu sazí na tyto saze, přičemž ve druhé zóně je kapalná uhlovodíková surovina nástřikována do proudu horkých plynných spalín z první zóny ve formě řady plných celistvých proudů v místě, ve kterém proud plynných spalín dosáhl své maximální rychlosti, ve směru radiálním ke směru proudu horkých plynných spalín, a za dostatečného tlaku k dosažení dostatečného proniknutí těchto plných celistvých proudů do proudu horkých plynných spalín a k dosažení požadovaného rozptýlení a promíchání kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny s horkými spalínami, a ve třetí zóně se uhlovodíková nástřiková surovina rozkládá a převede na saze, přičemž následuje rychlé ochlazení reakce, zchlazení a oddělování produktu, vyznačující se tím, že se část z celkového podílu kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny zavádí radiálně do proudu horkých plynných spalín ze středové nebo obvodové oblasti tohoto proudu před místem, ve kterém tento proud horkých plynných spalín dosahuje maximální rychlosti.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se 20 až 80 % kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny nástřikuje do proudu plynných spalín dosahuje své maximální rychlosti, přičemž zbytek nástřikové suroviny se zavádí do proudu plynných spalín v místě, ve kterém tento proud plynných spalín dosahuje své maximální rychlosti.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se 40 až 60 % kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny nástřikuje do proudu horkých plynných spalín před místem, ve kterém tento proud plynných spalín dosahuje své maximální rychlosti, přičemž zbytek kapalně uhlovodíkové nástřikové suroviny se zavádí do proudu plynných spalín v místě, ve kterém tento proud horkých plynných spalín dosahuje své maximální rychlosti.

4. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že část kapalně uhlovodíkového nástřiku, který se nástřikuje do proudu plynných spalín před místem, ve kterém tento proud plynných spalín dosahuje své maximální rychlosti, se vstřikuje do tohoto proudu spalín radiálně ze středové oblasti.

5. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že část kapalně uhlovodíkového nástřiku, který se nástřikuje do proudu plynných spalín v místě, ve kterém tento proud spalín dosahuje své maximální rychlosti, se vstřikuje do tohoto proudu spalín radiálně z vnějšího obvodu tohoto proudu směrem dovnitř.

6. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že část kapalně uhlovodíkového nástřiku, který se vstřikuje do proudu plynných spalín před místem, ve kterém tento proud horkých plynných spalín dosahuje své maximální rychlosti, se vstřikuje do tohoto proudu spalín radiálně ze středové oblasti tohoto proudu, a část kapalně uhlovodíkového nástřiku, která se nástřikuje do proudu plynných spalín v místě, ve kterém tento proud plynných spalín dosahuje své maximální rychlosti, se vstřikuje do tohoto proudu spalín radiálně z vnějšího obvodu tohoto proudu směrem dovnitř.