

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

197228
(11) (B2)



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 08 11 73
(21) (PV 7662-73)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 10 11 72
(16415/72) a od 31 08 73 (12537/73)
Švýcarsko

(40) Zveřejněno 31 07 79

(45) Vydáno 15 05 83

(51) Int. Cl.³
C 09 C 1/48

(72)

Autor vynálezu

FROSS ARTHUR E., BASILEJ (Švýcarsko)

(73)

Majitel patentu

ETABLISSEMENT GELAN, VADUZ (Lichtenštejnsko)

(54) Způsob výroby sazí z kapalných uhlovodíků a zařízení k provádění způsobu

1

Vynález se týká způsobu výroby sazí z kapalných uhlovodíků za přídavku vzduchu jako plynu obsahujícího kyslík, tepelným rozkladem při částečném spalování uhlovodíků ve spalovací komoře. Vynález se rovněž týká zařízení k provádění tohoto způsobu.

Způsoby výroby sazí z kapalných uhlovodíků jsou známy.

Při výrobě sazí z normálně kapalných uhlovodíků spočívají všechny známé způsoby a zařízení k jejich provádění na neúplném spálení uhlovodíkových materiálů vzduchem v tepelně izolovaném nebo holém reaktoru. Přitom se část uhlovodíků spálí a zbylá část se krakuje teplem vyvíjeným při spalování. U všech známých způsobů musí se jako přísady používat topného nebo hořlavého plynu, například zemního plynu, propanu, plyného petrolejového destilátu nebo podobně, s dostatečným množstvím plynu obsahujícím volný kyslík, obvykle vzduchu, a spalovat v reaktoru. Při tom se normálně kapalný výchozí produkt pro výrobu sazí vstříkuje do plamene nebo do produktů jeho spalování. Obvykle se do pece na výrobu sazí přivádí o něco více vzduchu než je množství potřebné k úplnému spálení topného plynu. Tím se však současně spálí malý díl sazového oleje. Kromě toho vzniká při

2

výrobě sazí část hrubých sazí, které je třeba zvlášť mlít.

Při všech známých způsobech se pracuje s velmi vysokými teplotami, které přesahují 1300 °C. Postupy v reakčním prostoru, spalovací soustava a provozní podmínky představují pokud se jedná o kvalitu sazí činitele, které lze obtížně dodržet. Vzniklé saze se kromě toho musí ochlazovat stálým proudem vody.

Zařízení používaná při známých způsobech jsou složena z ležatých celokovových reaktorů, u nichž se pyrolyza provádí v kovových reakčních trubkách opatřených tepelně vodivým, ohnivzdorným vyložení nebo v kovových reakčních trubkách bez vyložení. Nebo taková zařízení jsou složena z prvního válce pece, jehož průměr je větší než délka a na který je ve směru osy napojen druhý válec.

U známých způsobů výroby sazí z plyných uhlovodíků provádí se reakce plyné směsi v poměrně malých nádržích, jež mají objem nanejvýše 10 litrů a do nichž se plyná směs uvádí cyklicky přes vpouštěcí ventil. Jakmile reakce proběhne, vytékají reakční produkty vypouštěcím ventilem z nádrží. Výtěžek každé reakce vztažený na násadu v komoře je však velmi malý, takže hospodárnost těchto způsobů není uspokojí-

vá. Kromě toho muselo se u známých způsobů pracovat s přísadkou kapalných uhlovodíků nebo s jinými snadno zápalnými surovinami.

Je dále znám způsob výroby sazí označovaný jako kanálový způsob, při němž přírodní plyn hoří v tisících malých plamíncích v „horkém domě“. Spotřeba kyslíku pro udržování spalování se kryje přívodem vzduchu. Plamínky se v ocelových kanálech pohybují pomalu sem a tam, zatímco na pevně umístěných ocelových deskách se seškrabávají saze, které padají do dopravního koše a dopravují se k odlučovači hrubozrnných sazí. Saze se profukují odlučovačem, při čemž se odloučí těžké částice (grift). Nevýhodou je to, že výtěžek sazí je při tomto způsobu velmi malý, tj. nepřesahuje 5 % přivedeného obsahu uhlíku, a v důsledku toho jsou produkty vyráběné tímto způsobem, zejména barvářské saze, velmi drahé.

Úkolem tohoto vynálezu je vytvořit způsob a zařízení k výrobě sazí, který by neměl nedostatky známých způsobů a zařízení, nýbrž který by umožňoval výrobu sazí s velkým výtěžkem a ve větším výběru různých typů sazí v jednom a též zařízení.

Podstata výroby sazí z kapalných uhlovodíků, například z těžkého oleje, za přísadku vzduchu jako plynu obsahujícího kyslík, termickým rozkladem při částečném spalování uhlovodíků je v tom, že se uhlovodíky před vstupem do reakčního pásma zahřívají na 100 až 130 °C, což odpovídá viskozitě (10 až 17). 10^{-6} m²/s, vstříkují se pod tlakem 2 až 3 MPa do předreakčního pásma, kde se rozprašují, zplyňují a mísí se vzduchem, odděleně přiváděným a zahřátým na 200 až 300 °C, ve směsném poměru uhlovodíky : vzduch rovném 1 : 2,5 až 1 : 8 kg 1 norm. m³ a zahřívají na teplotu 600 až 740 °C, načež se takto předem zpracované uhlovodíky a vzduch společně uvádějí do reakčního pásma majícího teplotu 950 až 1200 °C rovnoměrně rozdělené v celém jeho průřezu, a vzniklé reakční produkty se nakonec ochlazují na 250 až 300 °C a oddělují se z nich saze.

Způsob je dále popisován na podkladech výkresů, v nichž obr. 1 znázorňuje funkční schéma úplného zařízení na výrobu sazí, obr. 2 schematicky zobrazuje zařízení podle obr. 1 s jeho hlavními díly a obr. 3 zobrazuje řez víkem spalovací komory.

Na obr. 1 jsou olejová potrubí znázorněna plnou čarou, potrubí na vzduch dlouze čárkovaně a řídicí vedení 17 krátce čárkovaně, zatímco všechna teplotní čidla jsou označena 23, ukazatelé teploty 35 a uzavírací ventily 12.

V zařízení podle obr. 1 se při výrobě sazí používá uhlovodíku, např. těžkého oleje. Spalovací komora 1 s víkem 81 jakož i na ně napojené díly zařízení jsou přehřívány přehřívacím hořákem 4 uspořádaným ve stěně komory nebo ve víku 81, do kterého

se z plynojemu 10 potrubím 3 přivádí plyn, např. propan, a potrubím 7 pomocí vzduchového dmyhadla 5 poháněného elektromotorem 6 spalovací vzduch. Kouřové plyny přehřívacího hořáku 4 proudí od spalovací komory 1 přechodem 2 s expanzními klapkami 84 do chladiče 8 a do přehříváče 9 spalovacího vzduchu. Odtud dostávají se kouřové plyny kuželem 86, spojovacím potrubím 85 do odlučovačů 108, 109 a odtud do komínu 75. Podle toho jak je komín 75 vytvořen, musí být před ním uspořádáno sací dmyhadlo 74 poháněné elektromotorem 73, jak je to patrné z obr. 1.

Pro kondicionování těžkého oleje slouží zařízení se zásobním tankem 11, který je spojen prakticky beztlakovým přívodním potrubím 20 s přehřívacím nebo denním tankem 18. V přívodním potrubí 20 jsou uzavírací ventily 12, filtr 13, dvě oběhová čerpadla 14 poháněna každé motorem 15 (jedno oběhové čerpadlo jako rezervní), jedno zařízení pro měření množství s obtokem 16 a na denním tanku 18 hladinový vypínač 19, který je spojen s motorem 15 oběhového čerpadla 14 řídicím vedením 17.

V denním tanku je topný článek s termostatem 21, regulátor teploty 22 (teplota se reguluje na asi 40 °C) jakož i měrné čidlo 23 k oznamování teploty na ukazateli teploty 35.

Z denního tanku 18 vede potrubí 25 přes regulační ventily 26, z nichž jeden je rezervní, ke dvěma tlakovým čerpadlům 27 poháněným elektromotory 28, přičemž jedno tlakové čerpadlo je rezervní. Čerpadla jsou na tlak až 3,1 MPa. Na tlakové potrubí 29 je napojen průtokový ohříváč 31 s topným článkem 30 řízeným termostatem 32 a regulátorem teploty 33. Těžký olej ohřátý na zhruba 130 °C dostává se do tlakového regulátoru 34, z něhož odbočuje zpětné potrubí 24 do denního tanku 18 a tlakové potrubí 36 k rozdělovačům 42 pro více vstřikovacích trysek 43, z nichž jsou dvě znázorněny. Množství těžkého oleje přitékajícího do vstřikovacích trysek 43 se reguluje regulátorem množství, který má zpětné potrubí 37, regulátor množství náklady 38 a řídicí motor 39. V potrubí 36 je tlakoměr 40 nastříkovaného oleje a teplotní čidlo 23, jehož měření je udáváno na ukazateli teploty 35. V přívodech k vstřikovacím tryškám 43 je též po jednom průtokovém regulátoru 41 a uzavíracím ventilu 12.

Množství těžkého oleje, např. 800 kg/h, přitékající do vstřikovacích trysek, se měří měřidlem 45, jež má tvar kulové baňky. Jeho signál se mění v předváděči 44 na pneumatický signál, jenž se přivádí do návěstního přístroje 46 jako průtokové množství ke vstřikovacím tryškám 43 a k poměrovému relé 47 k nastavení poměru vzduch-olej, poměrovému regulátoru 48 pro vzduch a pneumatickému regulátoru rozsahu 49.

Spalovací vzduch dodává dmyhadlo 53 poháněné elektromotorem 54, v jehož sacím

hrdle **52** je uspořádána vzduchová klapka s pneumatickým pohonem **50**, řízená regulátorem rozsahu **49**, a v jeho tlakovém potrubí **55** měrná clona, z jejíhož měření rozdílu tlaku zjistí pneumatické počítací relé **57** množství spalovacího vzduchu (asi $3000 - 7000 \text{ Nm}^3$), jehož signál je udáván na ukazateli množství vzduchu **56** a kromě toho je přiváděn poměrovému regulátoru **48**.

Tlakové potrubí **55** ústí do hrdla **59** ohříváče vzduchu **9**, který ohřívá spalovací vzduch na asi 300°C . Z výstupu horkého vzduchu **62** přichází spalovací vzduch potrubím **67** do vzduchové komory **63** a odtud otvory **68** do předkomory **82**. V potrubí **67** je uspořádán tlakoměr **64** a teplotní čidlo **23**, jehož signál je veden vedením **17** k ukazateli teploty, kde je udávána také teplota dalšího teplotního čidla **23** (pro koncový odlučovač **109**). Měrná clona **65** pro měření množství horkého vzduchu může být zabudována do tlakového potrubí **67**.

Ve spalovací komoře je dále zabudován převáděč **69**, jehož signál je přiváděn k pneumatické podtlakové regulační stanici **70** a regulátoru rozsahu **71**. Odchylna od správné hodnoty zjištěná regulátory **70**, **71**, např. několik milimetrů vodního sloupce, se koriguje přestavením pneumatického pohonu **78** regulační klapky **77** v komíně **75**.

Komínem **75** se zbytkové plyny odvádějí z oddělovacího zařízení označeného **108** — **123** k odloučení sazí a udržuje regulovaný podtlak ve spalovací komoře **1** a v napojených částech zařízení.

Dále jsou na spalovací komoře **1** uspořádány dvě teplotní čidla **23** a dva ukazatele teploty **35**. Spalovací komora **1** má víko **81**, v němž jsou vestavěny předkomory **82**.

Válcová stěna **83** spalovací komory **1** přechází v přechod **2**, na který navazuje vzdušný chladič **8** k chlazení reakčních produktů, které na vstupu mají teplotu maximálně 1200°C , a předehříváč **9** pro ohřívání spalovacího vzduchu.

Ze spojovacího potrubí **85** dostávají se reakční produkty horké asi 300°C do prvního, cyklónové odlučovače sazí **103**, v němž se oddělí jisté množství sazí a který může být sestaven z několika cyklónů. Zbylé reakční produkty dostávají se spojovacím potrubím **112** s teplotou asi 250°C , která se měří na vstupu teplotním čidlem **23**, do druhého, koncového filtrového odlučovače sazí **109**, kde se oddělí veškeré zbylé saze od reakčních produktů. Zbytkové plyny dostávají se sacím hrdlem **107** do sacího dmychadla a odtud do komínu **75**.

Saze oddělené v odlučovačích **108**, **109** dostávají se výstupním otvorem **111** pro saze na vodorovný dopravník **113** sazí a na strmý dopravník **114** sazí, na němž je uspořádáno lisovací ústrojí **110** na saze, např. klapka s protizávazím, vyvolávajícím lisovací účinek. Ze strmého dopravníku **114** přicházejí saze do sběrného zásobníku **118** se sběrným kuzelem **119**. Na sběrném zásobní-

ku **118** je uspořádána lamelová propust **117** pro saze, poháněna elektromotorem **116**, do níž se saze dostávají obváděcí nádobou **115**. Pod sběrným kuzelem **119** je plnicí ústrojí **121** sazí s váhou **120**, plošinou **122** k váze a obalovou nádobou **123**.

Aby se umožnilo předebrát díly **111**, **113** a **114** dopravníku na saze, je mezi obváděcí nádobou **115** a sacím hrdlem **107** sacího dmychadla **74** uspořádáno spojovací potrubí s uzavírací klapkou **76**. Otevřením klapky **76** nastává cirkulace kouřových plynů během vytápění spalovací komory také spodní částí odlučovacího ústrojí.

Na obr. 2 je znázorněno uspořádání zařízení schematicky uvedeného na obr. 1.

Části zařízení se pomocí opěr **100**, **104**, **106** opírají o podlahu **105**, zatímco dmychadla **53**, **101**, denní tank **18** a zařízení **11** až **58** pro přípravu těžkého oleje jsou účelně umístěny v suterénu. Centrální velín není na obr. 2 znázorněn; je s výhodou uspořádán zvlášť mimo zařízení.

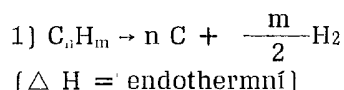
K chlazení kouřových plynů slouží dmychadlo **101**, které je napojeno na hrdlo **102** vzdušného chladiče **8**. Ohřátý vzduch se vede potrubím **103** do komínu **75**. Množství chladicího vzduchu dmychadla **101** se volí pomocí škrticí klapky **51** v závislosti na teplotě snímané teplotním čidlem na kuželi **85** tak, aby na jedné straně vstupovaly kouřové plyny s dostatečnou teplotou do předebráváče **9** spalovacího vzduchu a aby jej opouštěly se stanovenou teplotou.

Na obr. 3 je znázorněno víko **81** spalovací komory **1** a na něm uspořádána vzduchová komora **63**, a to v řezu. Ve středové poloze je předebrávací hořák **4** uspořádán s potrubími **3**, **7** pro plyn popř. vzduch, zatímco vstřikovací trysky **43** s předkomorami **82** jsou rozmístěny stejnoměrně po celém příčném řezu spalovací komory **1**. Vstřikovací trysky **43** jsou upevněny na vyjímatelných trubkách **90**, jejichž druhý konec je opatřen zasouvacím spráhlem **91**, kterým je provedeno přes ohebnou hadici, která není znázorněna, spojení s rozdělovacím potrubím **42**. Na komorovém víku **96** jsou přírubovitá držáky k držení trubek **90**, které umožňují vytáhnout trubky **90** se vstřikovacími tryskami **43**, jakož i je upevnit v libovolné poloze stavěcím šroubem **129**. Díly zamýšlené na obr. 1 v potrubích **90** — uzavírací ventil **12**, regulátor **41** průtoku a čerpadlo **88** — jsou na obr. 3 pro zjednodušení vynechány. Aby se dosáhlo dobrého míchání těžkého oleje se spalovacím vzduchem, je v blízkosti vstřikovací trysky **43** umístěno posunovatelné rozváděcí ústrojí.

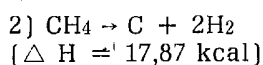
Ve víku **81** se z vhodných keramických stavebních materiálů vytvoří kuželovitě rozšířené předkomory **82**, jejichž délka je dostatečná pro úplné zplynění paliva. Víko **81** má víkovou přírubu, kterou je našroubován na válcové části spalovací komory **1**. Válcová část spalovací komory **1** je vyrobena ze žáruvzdorného plechu **93**. Popřípadě se vy-

tvoří na plechovém plášti **93** chladicí popř. ohřívací had **94**, z něhož je na obr. 3 patrný jeden závit. V ostatním je plechový plášť zvenčí obložen isolační hmotou **95**.

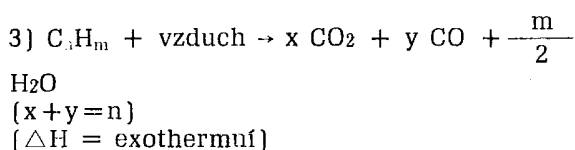
Chemický základ pro výrobu sazí za použití kapalných uhlovodíků spočívá v tom, že se parafinické uhlovodíky při vysokých teplotách rozpadají na své základní složky — uhlík a vodík. Reakce, která již začíná při asi 900 °C a se stoupající teplotou se stává optimální, probíhá za spotřeby tepla a vylučování uhlíku podle rovnice 1 a 2:



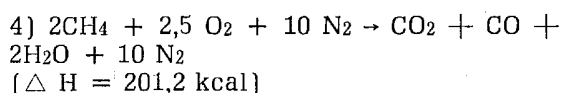
Například pro CH₄:



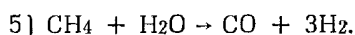
Aby se zajistil při thermickém rozkladu kapalných uhlovodíků plynulý vznik sazí, přivádí se potřebné teplo reakci částečným spalováním nasazovaných uhlovodíků vzduchem přímo do reakčního pochodu. Vedle vlastní štěpné reakce probíhá takto současně reakce podle rovnice 3, kterou se dodává teplo:



Například pro CH₄:



5) Při tom část reaguje podle rovnice 5:



Řízením poměru uhlovodík-vzduch lze celkovou reakci nechat probíhat optimálně, podle volby mezi zhruba 1000 až 1200 °C, a takto ovlivňovat reprodukovatelným způsobem jakost vznikajících sazí. Takto se daří vyrábět vysoce hodnotné saze různých specifikací ve výtežku 10 až 85 % za použití těžkého oleje. Jako vedlejší produkt odpadá značné množství zbytkového plynu, kterého lze použít dobře jako topného plynu.

Podstatné je, že u popsaného zařízení jsou dodávány, tj. přehřívány jak uhlovodíky, tak také kyslík obsahující plyn, a to v přesně dávkovaných množstvích. Kondicionování probíhá při tom před a/nebo za vstupem do předkomory **82**. U zařízení popsaného na

obr. 1 a 2 se těžký olej zahřívá na asi 125 stupňů Celsia, dává se a stlačí na tlak asi 2,5 MPa, zatímco další kondicionování, tj. rozprášení a zplynění, nastává v předkomorách **82**. Do reakčního pásma spalovací komory **1** vstupuje pouze prakticky úplně homogenizovaná plynná směs.

Míchání kapalných uhlovodíků se spalovacím vzduchem, který je kondicionován, tj. ohříván, v přehříváči **9**, nastává u zařízení podle obr. 1 v předkomorách **82**.

Předkomory **82**, které jsou pro provádění způsobu podstatné, jsou ve srovnání se spalovací komorou poměrně malé. Je účelné rozmístiti předkomory **82** stejnoměrně v příčném řezu spalovací komory **1**. Víko **81** musí mít k umístění předkomor **82** dostatečnou tloušťku keramického materiálu **144**.

Při provozu s kapalnými uhlovodíky se dosáhne zlepšení bezpečnosti provozu, je-li v každém rozdělovacím potrubí **42** před průtokovým regulátorem **41** uspořádáno dávkovací čerpadlo **88**, jak je to znázorněno na obr. 1. Toto dávkovací čerpadlo je poháněné neznázorněným motorem. Dávkovací čerpadla **88** dodávají množství, které je prakticky nezávislé od existujícího tlaku. Nastane-li ve vstřikovací trysce **43** vlivem cizího tělesa částečné ucpání, stoupne tlak příslušného dávkovacího čerpadla **88**, čímž se cizí těleso může odstranit.

Při použití dávkovacích čerpadel **88** lze kromě toho snížit tlak v tlakovém potrubí **36**.

Dále jsou uvedeny výsledky zkoušek pěti typů sazí zhotovených podle vynálezu z těžkého oleje, jakož i 12 typů různých sazí zhotovených v zařízení podle vynálezu.

Rozbor použitého těžkého oleje:

Měrná hmota při 20 °C	1,078
Obsah uhlíku, %	90,25
Obsah vodíku, %	8,11
Obsah síry, %	1,40
Kysličník-popel, hmot, %	0,016
Teplota vznícení podle Pensky/Martens, °C	153,0
Voda	žádná

Barva: tmavohnědá-černá, hustě tekutá 180,0 °C

Na základě hodnot rozboru jedná se o velmi těžký zbytkový olej.

Bylo použito ještě dalších aromatických těžkých olejů různého složení.

Tlak vstřikování oleje, MPa	2,75
Teplota vstřikování oleje, °C	128,0
Teplota plněného vzduchu, °C	195,0
Teplota předkomor, °C	740,0
Teplota spalovací komory, °C	1050,0

Výsledky zkoušek sazí v syntetické pryži

Saze	Vulkan. doba minut	Typ 150	Typ 250
Jod-povrch, m ² /g	—	59,1	98,4
Olej-adsorpce, ml/g	—	1,07	1,14
Napětí v tahu, MPa	5	29,5	31,1
Tažnost, %	50	525	575
300 % míra kluzu (modul)	50	2635	2500
Vzpěrová tvrdost, %	50	68	73
Smrštění při 100 °C	—	56,9	50,7
Ztráta otěrem, g	—	3,65	3,24

Fyzikální a chemická data pro gumárenské a barvářské saze

Saze	Typ 200	Typ 400	Typ 550
Dusík-povrch, m ² /g	81,8	211,2	358,9
Barevná hloubka, nigrometr-index	89	71	59
Olej-adsorpce, cm ³ /g	1,12	1,18	1,24
Hodnota pH	7,2	6,1	3,5
Obsah popela, %	0,04	0,03	0,02
Obsah dehtu, %	0,06	0,02	0,01
Obsah vlhkosti, %	0,38	0,23	0,12

Typy sazí a jejich jakosti:

Typ sazí		Adsorpce	
		J ₂ — povrch	N ₂ — povrch
Gumárenské saze:			
Číslo	Typ		
1	50	23,5 m ² /g	27,5 m ² /g
2	100	39,8 m ² /g	
3	150	59,1 m ² /g	
4	200	76,0 m ² /g	81,8 m ² /g
5	250	98,4 m ² /g	103,9 m ² /g
6	300	130,4 m ² /g	134,2 m ² /g

Barvářské saze:

Číslo	Typ		
7	350	184,8 m ² /g	188,1 m ² /g
8	400	206,0 m ² /g	211,2 m ² /g
9	450	237,3 m ² /g	241,7 m ² /g
10	500	301,5 m ² /g	
11	550	351,0 m ² /g	358,9 m ² /g
12	600	398,6 m ² /g	

V zařízení podle vynálezu lze vyrábět rovněž mezitypy sazí různých jakostí.

Dále jsou objasňovány výsledky dvou provedených měření, při nichž jako plynu obsahujícího kyslík bylo použito vzduchu. Pro výrobu 1 kg sazí bylo zapotřebí:

Typ 200:

10,2 norm. m³ vzduchu a 2,4 kg těžkého oleje tj. 4,25 norm. m³/kg těžkého oleje,

Typ 400:

25,4 norm. m³ vzduchu a 4,3 kg těžkého oleje tj. 5,9 norm. m³/kg těžkého oleje.

Pro dokonalé spálení těžkého oleje podle uvedeného rozboru potřebuje se 10,27 norm. m³/kg těžkého oleje, takže množství přiváděného vzduchu pro typ 200 činí zhruba 41 % a pro typ 400 zhruba 57,5 % minimálního množství vzduchu potřebného k úplnému spálení těžkého oleje.

Z rozboru zbytkových plynů vyplývá, že vzniká asi 9 až 11 obj. % CO₂ a asi 6 až 7 obj. % CO jako největších podílů, zatímco podíly H₂, CH₄ a C_mH_n (těžké uhlovodíky) vznikají podstatně méně a činí jen několik málo procent.

Z obou uvedených pokusů vyplývá jasně podstata popsání způsobu. Podle toho, jak se volí nastavení poměru těžký olej - vzduch,

vyrábí se reprodukovatelným způsobem saze v určité jakosti. Čím jemnější mají být saze, tím větší podíl vzduchu se musí volit. Pro jakostní barvářské saze typ 400 činí např. potřeba vzduchu zhruba 1,4násobek spotřeby vzduchu pro jakostní gumárenské saze typ 200. Podíl těžkého oleje, který se nepřemění v saze, se spálí a slouží k tomu, aby se ve spalovací komoře udržovala správná reakční teplota.

Kondicionováním těžkého oleje a vzduchu před vstupem do spalovací komory a regulací vedení pece dosáhne se plynulé-

ho provozu a stálého dodržování reakčních podmínek ve spalovací komoře, aniž by se musilo používat například nosného plynu, ochlazování proudem vody nebo jiných dodatečných prostředků.

Výrobu sazí lze však kdykoliv přerušit a po libovolném čase znovu započít ve stejné nebo nové jakosti, aniž by k tomu bylo zapotřebí časově náročných přípravných prací. Po zmíněné přehřívací periodě lze ihned zase započít s výrobou sazí. Také pokud se jedná o změnu jakosti sazí nejsou u popsaného zařízení žádná omezení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby sazí z kapalných uhlovodíků, například těžkého oleje, za přídavku vzduchu jako plynu obsahujícího kyslík, termickým rozkladem při částečném spalování uhlovodíků, vyznačující se tím, že se uhlovodíky před vstupem do reakčního pásma zahřívají na 100 až 130 °C, což odpovídá viskozitě (10 až 17). $10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$, vstříkují se pod tlakem 2 až 3 MPa do předreakčního pásma, kde se rozprašují, zplynují a mísí se vzduchem, odděleně přiváděným a zahřátým na 200 až 300 °C, ve směsném poměru uhlovodíky: vzduch rovném 1 : 2,5 až 1 : 8 kg/norm. m^3 a zahřívají na teplotu 600 až 740 °C, načež se takto předem zpracované uhlovodíky a vzduch společně uvádějí do reakčního pásma majícího teplotu 950 až 1200 stupňů Celsia, rovnoměrně rozdělené v celém jeho průřezu, a vzniklé reakční produkty se nakonec ochlazují na 250 až 300 °C a oddělují se z nich saze.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že se jemnost sazí ovlivňuje změnou složení směsi uhlovodíků se vzduchem.

3. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že se tepla reakčních produktů po opuštění reakčního pásma využívá k ohřívání spalovacího vzduchu.

4. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že se reakční produkty po opuštění reakčního pásma chladí vzduchem a ohřátý vzduch smíchaný se zbytkovými plyny se odvádí.

5. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že se teplota reakčního pásma ovlivňuje příívodem nebo odvodem tepla.

6. Zařízení k provádění způsobu podle bodů 1 až 5 vyznačující se tím, že ve víku (81) spalovací komory (1), uspořádané se svislou nebo vodorovnou osou, jsou nad příčným průřezem spalovací komory uspořádány rozděleně předkomory (82) s otvory (68) pro příívod vzduchu a pro trysku (43) na trubce (90) spojené s příívodem (42) kapalných uhlovodíků a na spalovací komoru jsou napojeny chladič (8) kouřových plynů pro reakční produkty, přehříváč (9) spalovacího vzduchu a na něj zařízení (108 až 123) pro odlučování sazí, sestavené alespoň z cyklónu (108) pro předběžné odlučování a z filtrů pro konečné odlučování, například alespoň dvou komorových filtrů.

7. Zařízení podle bodu 6 vyznačující se tím, že ve stěně, popřípadě ve víku (81) spalovací komory (1) je uspořádán alespoň jeden hořák (4) k vytápění spalovací komory.

8. Zařízení podle bodu 6 nebo 7 vyznačující se tím, že spalovací komora (1) je opatřena agregátem k vytápění, popřípadě chlazení spalovací komory, například s trubkovými vinutími (94) uspořádanými na vnější straně stěny (93) spalovací komory.

9. Zařízení podle bodu 6 vyznačující se tím, že předkomory (82) jsou směrem k ústí do spalovací komory (1) rozšířeného tvaru a mají kruhovitý průřez.

10. Zařízení podle bodu 6 nebo 7 vyznačující se tím, že na vnější straně víka (81) je uspořádána komora (63) pro spalovací vzduch, do níž ústí příívod (67) spalovacího vzduchu a na níž jsou po straně vík otvory (68).

11. Zařízení podle bodů 6 až 10 vyznačující se tím, že v trubce (90) je ke každé vstříkovací trysce (43) přičleněno dávkovací čerpadlo (88) s dopravovaným množstvím nezávislejícím na tlaku.

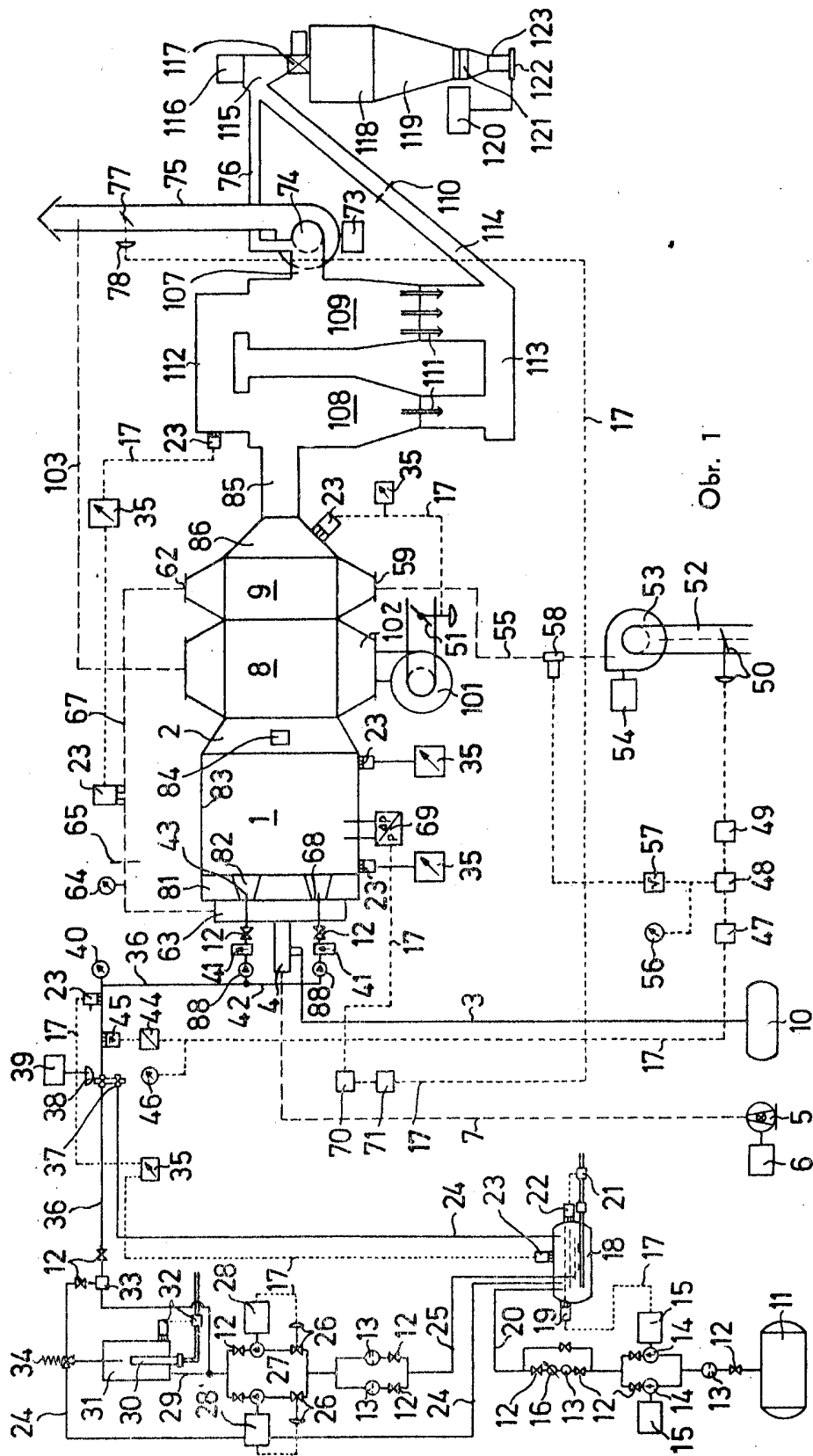
12. Zařízení podle bodů 6 až 11 vyznačující se tím, že v otvoru (68) je upevněno stavitelně rozváděcí ústrojí (137).

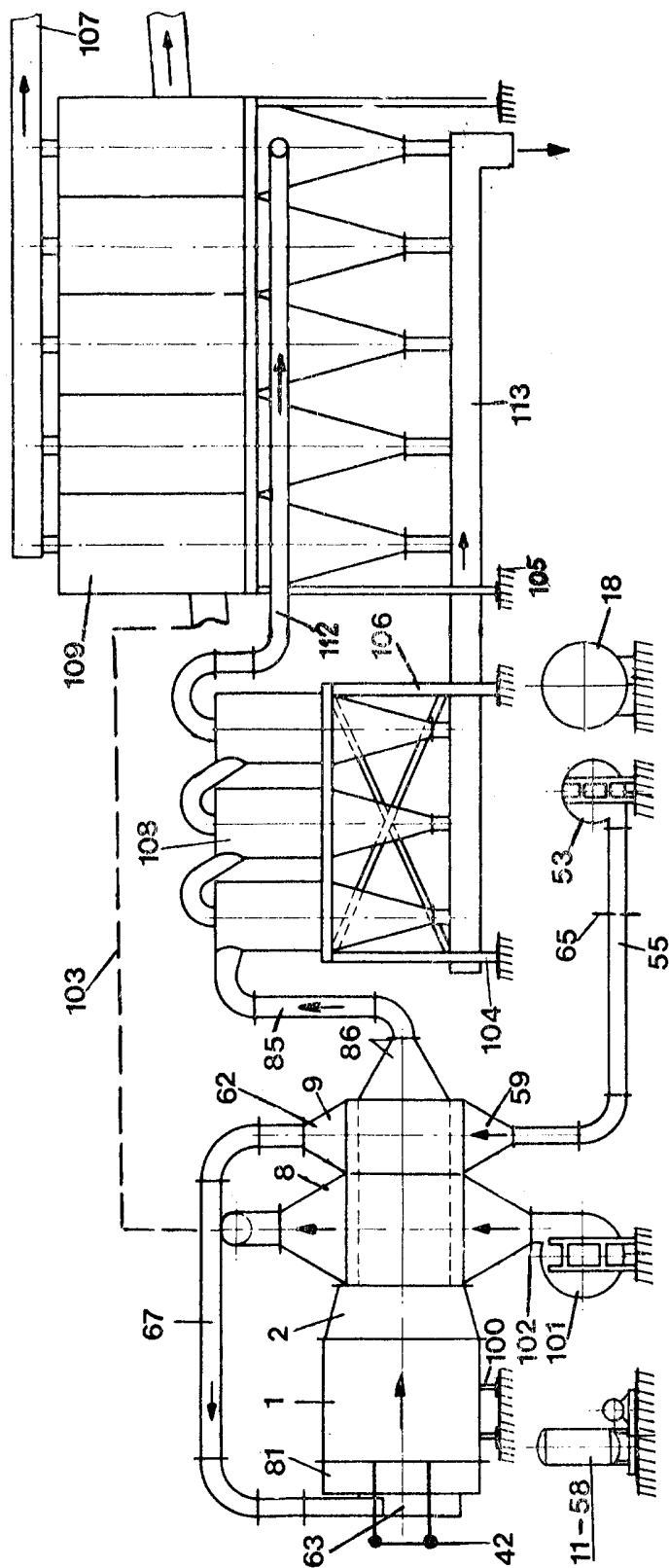
13. Zařízení podle bodů 6 až 12 vyznačující se tím, že vstříkovací tryska (43) je vytahovatelná, například během přehřívací periody pece nebo při výměně trysky.

14. Zařízení podle bodu 6 nebo 7 vyznačující se tím, že v příívodu (59) k předkomorám (82) je uspořádáno mísící zařízení (148 až 180) k mísení plyných uhlovodíků s plynem obsahujícím kyslík, jež je opatřeno homogenizační chodbou (175) a zpětně nárazovým ventilem (177) s výplní (178), přičemž tlak v mísícím zařízení je menší než 50 kPa.

15. Zařízení podle bodu 6 vyznačující se tím, že oddělovací zařízení (108 až 123) se skládá z dopravního zařízení pro saze se strmým dopravníkem (114), v němž je vestavěno lisovací zařízení (110) pro saze, jehož tlakový účinek je nastavitelný, například protizávažím.

3 listy výkresů





Obr. 2

