

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

306 023

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C09K 8/58 (2006.01)
C09K 8/00 (2006.01)
E21B 43/24 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-926**
(22) Přihlášeno: **17.12.2014**
(40) Zveřejněno: **22.06.2016**
(Věstník č. 25/2016)
(47) Uděleno: **11.05.2016**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **22.06.2016**
(Věstník č. 25/2016)

(56) Relevantní dokumenty:

WO 2010/043239 A1; WO 2012/025150 A1; US 6 488 086 B1; US 5 832 999 A; US 2002/0020527 A1; CZ 1961-96 A3.

(73) Majitel patentu:
Galexum Technologies AG, CH-6330 Cham, CH

s prostorem vrtu produktivní ložisko. Dále se také popisuje zařízení k provádění tohoto způsobu.

(72) Původce:
Ing. Karel Kohlík, CH-5507 Mellingen, CH
Dr. Karel Kohlík, 6911 Campione d'Italia, IT

(74) Zástupce:
Rott, Růžička & Guttman
Patentová, známková a advokátní kancelář, Ing.
Václav Krmenčík, Vinohradská 37, 120 00 Praha 2

(54) Název vynálezu:
Způsob přivádění více než dvou chemických látek a/nebo vody najednou do produktivního ložiska surovinové horniny a/nebo regulace rychlosti chemických reakcí těchto látek, a zařízení k provádění tohoto způsobu

(57) Anotace:
Popisuje se způsob přivádění více než dvou chemických látek a/nebo vody najednou do produktivního ložiska surovinové horniny a/nebo regulace rychlosti chemických reakcí těchto látek a/nebo vody přiváděním jejich řízeného množství do produktivního ložiska, prostřednictvím vertikálních nebo horizontálních vrtů k těžbě plyných uhlovodíků a/nebo kapalných uhlovodíků, zejména ropy, břidlicového plynu nebo zemního plynu, a současně zavádění kabelu k propojení měřicích a/nebo regulačních členů ve vrtu, přičemž se uvedené chemické látky, a/nebo voda přivádějí do vrtu regulovatelnou rychlostí, volným pouzdrem s perforací pomocí alespoň tří vůči sobě oddělených flexibilních trubek nebo kombinací těchto flexibilních trubek s pevnou trubkou, nebo pomocí alespoň jedné flexibilní multi-trubky obsahující uvnitř alespoň tři fixně upevněné flexibilní trubky s menším průměrem ústících do prostoru produktivního ložiska pod/za alespoň jeden na dálku přestavitelný obturátor spojený s hlavou vrtu, který po dosažení požadované polohy utěsňuje společně

CZ 306023 B6

Způsob přivádění více než dvou chemických látek a/nebo vody najednou do produktivního ložiska surovinové horniny a/nebo regulace rychlosti chemických reakcí těchto látek, a zařízení k provádění tohoto způsobu

5

Oblast techniky

Tento vynález se týká způsobu přivádění více než dvou chemických látek a/nebo vody najednou do produktivního ložiska surovinové horniny a/nebo regulace rychlosti chemických reakcí těchto látek a/nebo vody přiváděním jejich řízeného množství do produktivního ložiska surovinové horniny obsahující kapalné a/nebo plynné uhlovodíky, zejména ropu, za obturátor za účelem těžby těchto surovin pomocí flexibilních trubek. Vynález se dále týká i zařízení k provádění tohoto způsobu.

15

Dosavadní stav techniky

Při snaze o zvýšení množství těžené ropy (kdy výtok ropy bez vnější podpory z ropných vrstev již nefunguje) jsou ke zvýšení tlaku a teploty v ropných vrstvách pro stimulaci jejího výtoku používány různé způsoby.

Podle dosavadního stavu techniky, jak jej například uvádí zveřejněná mezinárodní přihláška WO 2010/043 239 A1 nebo zveřejněná mezinárodní přihláška WO 2012/025 150 A1, které jsou zde obě celé začleněny jako odkaz, se pro těžbu ropy využívají vzniklé exotermní reakce chemických látek v reakční komoře, odkud reakcí vzniklé plyny a teplo vytlačují ropu z produkčního ložiska do vrtu a eventuálně na povrch, používá pro přívod chemických látek do vrtu klasické uspořádání sestávající většinou z různých modifikací tří koncentrických potrubí, jimiž jsou pouzdro–casing, vnější potrubí–outer tubing a vnitřní potrubí–inner tubing.

Jednou z nevýhod těchto způsobů a příslušných zařízení je, že nelze dostatečně jednoduše a rychle regulovat vlastní chemickou reakci v reakční komoře, a to jak z hlediska již probíhající reakce, tak z hlediska přívodu dalších chemických látek nebo vody působící jako inhibitor uvedené reakce.

V této konfiguraci je reakční komora bez obturátoru, což je speciální těsnění pro zajištění jakékoliv injektace hornin, vedena celou délkou potrubí vrtu (pažnice) až k povrchu vrtu. S vestavěným obturátorem přísluší vnější a vnitřní potrubí k reakční komoře.

Reakční komora obsahuje prostor uvnitř pouzdra kolem perforace, která zajišťuje spojení s vlastním roponosným ložiskem a nachází se většinou u konce pouzdra, přičemž komora je primárně omezena dnem vrtu a obturátorem.

Při vrtání s vícero perforacemi ve větších vzájemných odstupech by reakční komora měla být primárně omezena 2 obturátory nad a pod perforací.

Dalším z těchto způsobů je dle zveřejněné patentové přihlášky US2011/0 203 797 A1 způsob těžby ropy chemickými reakcemi v tzv. reakční komoře a v ropných vrstvách.

Pro kontrolovanou chemickou reakci podle této americké přihlášky jsou potřebné různé chemické látky a voda. Tyto jsou primárně po dávkování přiváděny do dolní, tzv. reakční komory pomocí oddělených přívodů.

Jednou z nevýhod dosavadního stavu techniky při aplikaci vnějšího a vnitřního potrubí je, že vedení pro měření tlaku a teploty z reakční komory musejí být umístěna v chemickém médiu pod

tlakem a vedena ven vnitřním potrubím nebo prostorem mezi vnitřním a vnějším potrubím, což vede ke korozi těchto dílů a zvyšuje finanční náročnost celého vrtu.

5 Při aplikaci s obturátorem, jsou podle dosavadního stavu techniky pro zavádění chemických látek do dolní reakční komory k dispozici jen dvě potrubí, jimiž je vnitřní potrubí a prostor mezi vnějším a vnitřním potrubím. Aby mohla být chemická reakce prováděna efektivně a kontrolovatelně, měly by být všechny tři chemické látky zaváděny do reakční komory současně a odděleně. Dále, přívod vody do reakční komory by měl být kdykoli k dispozici. Tento požadavek tak vyžaduje čtyři oddělená vedení pro chemické látky a vodu.

10 Protože jsou k dispozici pouze dvě vedení (jak je vymezují vnější a vnitřní potrubí), je třeba pracovat s kompromisy. Dvě chemické látky musejí být smíchávány mimo pouzdro. Chemická reakce tak vzniká již v potrubí a může způsobit jeho korozi.

15 Pro umožnění přívodu vody je nutno používat potrubí, které je již naplněno chemickými látkami. Znamená to, že celý obsah potrubí musí být dodán do reakční komory před zavedením vody. Tento postup brání průběžné regulaci reakce.

20 S narůstajícím průměrem pouzdra se zvyšuje objem v potrubích, a tím narůstá i problém regulace procesu. Dále nedisponují obě tato vedení ventily u vstupu do dolní reakční komory, což ztěžuje řízení chemických reakcí. Často musejí být chybějící vnitřní nebo i vnější potrubí montována jeřábem.

25 Je tedy předmětem vynálezu poskytnout způsob pro plnění a regulaci chemických látek a/nebo vody do produktivního ložiska surovinové horniny, kterými jsou kapalné a/nebo plynné uhlovodíky, zejména ropa, zemní plyn, břidlicový plyn apod., jenž by byl při použití účinný, jednoduchý a relativně levný, a tím alespoň některé z uvedených nevýhod překonat. Podle vynálezu bylo vyvinuto k tomuto účelu také příslušné zařízení.

30

Podstata vynálezu

35 Předkládaný vynález poskytuje způsob a zařízení k provádění tohoto způsobu, která z velké části eliminují shora uvedené nevýhody plnění a regulace chemických reakcí do produktivního ložiska surovinové horniny podle uvedených dokumentů dosavadního stavu techniky.

40 Zejména podle poskytnutého způsobu a zařízení k jeho provádění podle vynálezu není potřeba pro těžbu kapalných a/nebo plyných uhlovodíků nebo jejich směsí používat vnější ani vnitřní potrubí.

Kapalnými a plynými uhlovodíky jsou zde míněny uhlovodíky s délkou řetězce C_5 až C_{16} , respektive s délkou řetězce C_1 až C_4 a jejich směsi, jako je ropa, zemní plyn nebo břidlicový plyn apod.

45 Podle tohoto předkládaného vynálezu jsou při způsobu tři chemické látky a voda vedeny do oddělených flexibilních vedení (trubek) volným pouzdem do reakční komory za obturátor. Aby bylo umožněno ještě lepší dávkování chemikálií, tj. zejména regulace jejich rychlosti proudění do vrtu, jsou flexibilní trubky připojeny k reakční komoře s výhodou přes řídicí ventily nebo zpětné klapky.

50

55 Tedy, podstatou tohoto vynálezu je způsob přivádění více než dvou chemických látek a/nebo vody najednou do produktivního ložiska surovinové horniny a/nebo regulace rychlosti chemických reakcí těchto látek a/nebo vody přiváděním jejich řízeného množství do produktivního ložiska, prostřednictvím vertikálních nebo horizontálních vrtů k těžbě plyných uhlovodíků a/nebo kapalných uhlovodíků, zejména ropy, břidlicového plynu nebo zemního plynu, a současně zavá-

dění kabelu k propojení měřicích a/nebo regulačních členů ve vrtu, přičemž se uvedené chemické látky, a/nebo voda přivádějí do vrtu regulovatelnou rychlostí, volným pouzdrům s perforací pomocí alespoň tří vůči sobě oddělených flexibilních trubek nebo kombinací těchto flexibilních trubek s pevnou trubkou, nebo pomocí alespoň jedné flexibilní multi-trubky obsahující uvnitř alespoň tři fixně upevněné flexibilní trubky s menším průměrem ústicích do prostoru produktivního ložiska pod/za alespoň jeden na dálku přestavitelný obturátor spojený s hlavou vrtu, který po dosažení požadované polohy utěsňuje společně s prostorem vrtu produktivní ložisko.

Výhodný je podle vynálezu způsob posuvu obturátoru pro horizontální vrty na dálku, který lze provést pomocí jeho vlastního pohonu, flexibilních trubek, alespoň jedné multi-trubky, pevné trubky k těžení produktů v kombinaci s flexibilními trubkami, lana či hydraulicky nebo pomocí zařízení pro impulzy elektrického proudu.

Způsobem podle vynálezu je možné dále těžít jak samotné plynné uhlovodíky s délkou řetězce C_1 až C_4 , tak kapalné uhlovodíky s délkou řetězce C_5 až C_{16} nebo jejich směsi jako je zejména ropa, zemní plyn, břidlicový plyn apod.

Podle tohoto vynálezu je prostor produktivního ložiska surovinové horniny v blízkosti perforace, jakožto objem roury (trubky) vrtu pod obturátorem míněn jako reakční komora zahrnující v sobě i zážehovou komoru, kde se vlastní chemická reakce pro výtlak suroviny nastartuje.

Výhodné je podle způsobu předkládaného vynálezu, když se flexibilní trubky, nebo jejich kombinace s pevnou trubkou nebo alespoň jedna flexibilní multi-trubka, obsahující popřípadě řídicí a/nebo regulační členy, společně s čidly pro teplotu a/nebo tlak, a s přívodními kabely, a s alespoň jedním obturátorem spouští do požadované hloubky otevřeného vertikálního vrtu, například na ocelovém laně, flexibilní trubce nebo na produkční pevné trubce, a následně se na vnějším povrchu obturátoru zafixují a utěsní vůči volnému pouzdrům elastickým například těsněním. Dále je možné a někdy výhodné zapouštět flexibilní trubky do vrtu na pevné trubce používané k těžení ropy.

Stejně tak je podle vynálezu výhodné u horizontálního vrtu, když se flexibilní trubky, nebo jejich kombinace s pevnou trubkou, nebo alespoň jedna flexibilní multi-trubka obsahující popřípadě řídicí a/nebo regulační členy, společně s čidly pro teplotu a/nebo tlak, a s přívodními kabely, a s alespoň jedním obturátorem posouvají do požadované polohy otevřeného horizontálního vrtu pomocí pohonu obturátoru nebo posuvu s pomocí méně ohebné flexibilní trubky, která je poháněna před vstupem do horizontálního vrtu a následně se na vnějším povrchu obturátoru zafixují vůči volnému pouzdrům elastickým těsněním.

Výhodným je podle vynálezu způsob, při kterém se obturátor posouvá na dálku, který lze provést pomocí jeho vlastního pohonu, flexibilních trubek, multi-trubky nebo lana či hydraulicky nebo pomocí zařízení pro impulzy elektrického proudu.

Zvláštním výhodným řešením je podle vynálezu provedení, kdy se společně s prvním obturátorem posouvá volným pouzdrům do požadované polohy druhý obturátor k utěsnění produktivního ložiska z protilehlé strany, přičemž perforace pouzdra spojená s vnějším produktivním ložiskem se výhodně za pomoci distančního elementu nacházející se mezi oběma obturátory.

Výhodným provedením je podle vynálezu, jestliže se chemické látky před vstupem do produktivního ložiska vzájemně mísí nebo se mísí s vodou či látkou fungující jako zpomalovač reakce.

Průtok chemických látek a/nebo vody či látky fungující jako zpomalovač reakce pro regulaci rychlosti chemických reakcí v produktivním ložisku reguluje na základě zpětné vazby na čidlech, zejména snímané teploty a/nebo tlaku v ložisku.

Pro přivádění chemických látek do produktivního ložiska lze použít jakékoliv známé chemické látky podle dosavadního stavu techniky, s výhodou ty, které zahrnují skupiny sloučenin TGEC, (tj. kompozice vytvářející zdroj tepla a plynů), jako jsou zejména dusičnany alkalických kovů, kovů alkalických zemin, dusičnany solí různých organických kyselin apod. a/nebo RIS, (tj. sloučenin iniciující a stabilizující reakce s TGEC), jako jsou různé boritany, borany, alumináty nebo alany apod., přičemž podrobně jsou tyto sloučeniny například uvedeny ve zveřejněné mezinárodní přihlášce WO 2010/043 239.

Používané zpomalovače termochemických reakcí (inhibitory) jsou běžně známy a dostupné chemikovi–odborníkovi v oboru ze stavu techniky, viz například ze stránek na Internetu.

Výhodnou je podle vynálezu také způsob těžby uhlovodíků, kdy se použije kombinace flexibilních trubek s pevnou trubkou, přičemž se flexibilními trubkami přivádějí uvedené chemické látky, voda nebo látka fungující jako zpomalovač reakce a pevnou trubkou odvádí těženy uhlovodík.

Dalším předmětem vynálezu je zařízení pro přivádění více než dvou chemických látek a/nebo vody najednou do produktivního ložiska surovinové horniny, a/nebo pro regulaci rychlosti chemických reakcí těchto látek přiváděním jejich řízeného množství do produktivního ložiska, prostřednictvím vertikálních nebo horizontálních vrtů, k těžbě plyných uhlovodíků a/nebo kapalných uhlovodíků, zejména ropy, břidlicového plynu nebo zemního plynu, které je uzpůsobeno pro provádění výše uvedeného způsobu, přičemž zahrnuje:

a) vnější pouzdro opatřené v blízkosti svého konce u produktivního ložiska perforací, do něhož je vložen alespoň jeden na dálku přestavitelný obturátor, spojený s hlavou vrtu, na němž je shora umístěna těsnicí hlava a kde alespoň na části svého bočního povrchu je opatřen elastickým těsněním, a

b) alespoň tři vůči sobě oddělené flexibilní trubky nebo kombinaci těchto flexibilních trubek s pevnou trubkou, nebo

alespoň jednu flexibilní multi–trubku obsahující uvnitř alespoň tři fixně upevněné flexibilní trubky s menším průměrem,

pro přívod a/nebo pro regulaci uvedených chemických látek, a pro kabel propojující měřicí čidla nebo regulační členy, pod/za tímto obturátorem, s odpojitelným zaústěním do těsnicí hlavy obturátoru, procházející obturátorem s vyústěním pod/za tímto obturátorem, směrem k produktivnímu ložisku.

Jako flexibilní trubky lze podle vynálezu s výhodou použít opletených nerezových nebo plastových, s výhodou teflonových hadic.

Výhodným provedením podle vynálezu je flexibilní multi–trubka, která obsahuje alespoň čtyři vůči sobě oddělené, uvnitř fixně upevněné flexibilní trubky s menším průměrem, přičemž multi–trubka zahrnuje:

- první trubku pro přívod základní chemické látky;
- druhou trubku pro přívod iniciující a stabilizující chemické látky;
- třetí trubku pro přívod vody a/nebo látky fungující jako zpomalovač reakce; a
- čtvrtou trubku pro zavedení kabelu k propojení měřících nebo regulačních členů ve vrtu.

- Výhodněji jsou flexibilní trubky s menším průměrem uvnitř flexibilní multi-trubky vůči sobě upevněny fixně vyplněním zbylého prostoru flexibilním materiálem, odolným vůči vnějšímu tlaku, například na bázi silikonu.
- 5 Výhodné je podle vynálezu provedení zařízení, kdy pro posuv na dálku přestavitelného obturátoru v horizontálním vrtu je obturátor opatřen hydraulickým nebo elektrickým pohonem nebo obsahuje další pomocná zařízení pro posuv na laně, nebo posuv pomocí flexibilních rour kde pohon je mimo vrt, přičemž elastické utěsnění obturátoru vůči pouzdru lze ovládat mechanicky, hydraulicky, nebo pomocí impulsů elektrického proudu.
- 10 Podle vynálezu je výhodným provedením obturátoru, kdy jeho těsnicí hlava obsahuje další otvory pro umístění čidel teploty a/nebo tlaku nebo jejich průchodu do míst snímané teploty a/nebo tlaku.
- 15 Podle vynálezu lze flexibilní trubky nebo flexibilní multi-trubku přímo odpojitelně zaústit do těsnicí hlavy obturátoru, avšak výhodným řešením zařízení je provedení, kde pro dávkování a/nebo regulaci uvedených chemických látek a/nebo vody do produktivního ložiska jsou tyto flexibilní trubky nebo flexibilní multi-trubka připojeny pomocí těsnicí hlavy obturátoru k produktivnímu ložisku přes řídicí a/nebo regulační členy.
- 20 Řídicími a/nebo regulačními členy jsou s výhodou řídicí ventily a/nebo zpětné klapky, které jsou připevněny napevno na těsnicí hlavě obturátoru, přičemž řídicí a /nebo regulační členy, flexibilní trubky nebo flexibilní multi-trubka a čidla teploty a tlaku lze výhodně kromě hlavy obturátoru dále fixovat ve vlastním obturátoru.
- 25 Další výhodné provedení zařízení obsahuje na konci flexibilních trubek nebo flexibilní multi-trubky vně napojený směšovač propojující vzájemně tyto hadice nebo flexibilní trubky s menším průměrem k promíchávání uvedených chemických látek, výhodněji s připojeným míchadlem, pro jejich smísení před reakční komorou (kde proběhne i zážeh reakce), tj. do produktivního ložiska vlastní surovinové horniny.
- 30 Ve zvláště výhodném provedení je podle vynálezu konec alespoň jedné z flexibilních trubek nebo flexibilní multi-trubky uvnitř vrtu opatřen čerpadlem oleje z vrtu.
- 35 Vzhledem k používaným tlakům a teplotám ve vrtu může být na povrchu vrtu jako nejhořejší část tohoto zařízení umístěn ve směru kolmém na pouzdro jisticí element, který je připevněn na horním okraji pouzdra a utěsňuje prostor nad obturátorem vůči atmosféře. Dále může být použit jisticí element pro případ havárie, který je taktéž připevněn na horním okraji pouzdra a v případě havárie odstřihne ohebné trubky a například závěsné lano a utěsní vrt vůči atmosféře.
- 40 Podle dalšího z výhodných provedení vynálezu lze pro vyvedení a utěsnění flexibilních trubek nebo flexibilní multi-trubky použít speciální adaptér s jedním nebo s více průchody upevněný pod hlavou nebo v hlavě vrtu.
- 45 Pro detailnější objasnění předmětu vynálezu jsou znázorněny následující obrázky, které však žádným způsobem neomezují rozsah vynálezu, který je definován dále uvedenými patentovými nároky.
- 50 Objasnění výkresů
- Obr. 1 představuje schématické znázornění zařízení podle vynálezu ve svislém vrtu s jedním obturátorem;

Obr. 2 představuje schematické znázornění zařízení podle vynálezu ve vodorovném vrtu se dvěma obturátory;

5 Obr. 3 představuje schematické znázornění zařízení podle vynálezu – flexibilní multi–trubky v průřezu obsahující uvnitř čtyři vůči sobě oddělené, fixně upevněné flexibilní trubky s menším průměrem.

Příklady uskutečnění vynálezu

10

Příklad 1

Zařízení podle obrázku 1 pro vertikální vrt sestává z pouzdra (pažnice) 5, které je před koncem ukončené perforací 10 spojující vrt s produktovým ložiskem 16, jímž je ropa. Uvnitř pouzdra 5 15 zajištěného shora těsně nad zemí jisticím elementem 4, se nachází na dálku přestavitelný obturátor 9, který visí například na říditelném laně 1, a který je shora uzavřen těsnicí hlavou 7, přičemž na části jeho vnějšího povrchu v podélném směru je vytvořeno elastické těsnění 8. Na těsnicí hlavě 7 obturátoru 9, jsou napevno upevněny ventily 6 a/nebo zpětné klapky 6'. Jak ventily 6 a/nebo 20 zpětné klapky 6', tak těsnicí hlava 7 na obturátoru 9 a samotný obturátor 9 jsou uzpůsobeny k průchodu kabelu 3 spojeného s teplotním a/nebo tlakovým čidlem a dvou, či více hadic (ohebných trubek) 2a a 2b, ústících až pod obturátorem 9. Na koncích všech hadic 2a, 2b za obturátorem 9 je připojen směšovač s míchadlem 11.

25 Podle způsobu předkládaného vynálezu se u otevřeného vertikálního vrtu obturátor 9 spolu přes kladky 17a, 17b vedenými flexibilními potrubími, jimiž jsou například hadice 2a, 2b a s kabelem měřicích čidel 3 teploty a tlaku spouští, například na ocelovém laně 1, pouzdrům (pažnicí) 5 do požadované polohy a po jejím dosažení se pomocí elastického těsnění 8 obturátor 9 v pouzdru 5 30 zafixuje. Oddělenými hadicemi 2a, 2b ústícími pod obturátorem 9 jsou přivedeny pod obturátor chemické látky a/nebo voda.

Pro lepší dávkování a/nebo regulaci těchto chemických látek a/nebo vody do produktivního ložiska 16 se surovou ropou, zahrnující zejména reakční komoru propojenou s ložiskem 16 perforací 10, jsou hadice 2a, 2b s výhodou vedeny přes regulátory, jimiž jsou ventily 6 nebo zpětné klapky 35 6'.

Tímto způsobem řízený obturátor, řízený například hydraulicky, odděluje vrt s těženou ropou od okolní atmosféry.

40

Příklad 2

Obdobné zařízení jako v příkladu 1 se využívá i pro otevřený horizontální vrt (s možností zabudování jisticího elementu 4, (viz obr. 1), s jednou či vícero perforacemi, avšak do vrtu jsou 45 zavedeny dva obturátory 9a a 9b, které jsou spojeny mezi sebou distančním a ovládacím elementem 15, jak je zobrazeno na obr. 2.

Do horizontálního pouzdra 5 se zavádí ohebnými trubkami (coiled–tubingem), či vlastním pohonem 14 obturátoru 9a, soustava 2 obturátorů 9a a 9b, kde druhý obturátor 9b je však jen jako 50 těsnicí člen, tj. bez jakýchkoliv dalších zařízení. Když se dosáhne požadované vzdálenosti, při které se nachází perforace mezi oběma obturátory 9a a 9b, oba obturátory se utěsní. Perforace 10 spojená nebo spojené s produktovým ložiskem 16 a reakční komora 13 se tak nacházejí mezi oběma obturátory 9 a 9a, jak je zobrazeno na obrázku 2.

Poté dochází ke vpuštění chemických látek prostřednictvím ohebných trubek přes ovládací elementy (ventily) a přes obturátor 9a do reakční komory mezi oběma obturátory, kde dochází k požadované reakci, jak je zobrazeno na obrázku 2.

5

Příklad 3

Pro těžbu ropy podle obrázku 3 bylo použito zařízení zobrazené v průřezu ve formě flexibilní multi-trubky opletené vlákny z nerezové oceli s vnějším pláštěm E, odolné vůči tlaku 68,948 až 82,737 MPa (10 000 až 12 000 psi) a teplotě až do asi 250 °C, pro přivedení tří chemických látek a/nebo vody a kabelů najednou do vertikálního nebo horizontálního vrtu s průměrem pouzdra 0,127 až 0,178 m (5 až 7 palců).

15

Délka této multi-trubky byla 1 500 m, avšak může být i delší.

Tato multi-trubka obsahovala uvnitř čtyři fixně upevněné flexibilní trubky s menším průměrem, které ústí do prostoru produktivního ložiska pod/za alespoň jeden na délku přestavitelný obturátor.

20

První flexibilní trubkou, označenou jako A, s vnějším pláštěm G o průměru 18 až 20 mm, byla přivedena základní chemická látka TGEC, tj. kompozici vytvářející zdroj tepla a plynů.

25

Druhá flexibilní trubka, označená jako B, s vnějším pláštěm G, o průměru nejméně 15 mm byla využita pro přivedení kabelů k jednomu nebo ke dvěma termočlámkům nebo ke kabelu snímajícího tepelné poměry uvnitř vrtu, jednoho podzemního tlakového sensorického kabelu, případně pro jeden tlakový sensorický kabel senzoru vrchního vrtního otvoru nebo případně pro jeden kabel k regulačnímu ventilu ve svislém vrtu.

30

Třetí flexibilní trubkou, označenou jako C, s vnějším pláštěm G o průměru 14 až 17 mm, byla přivedena chemická látka (RIS) iniciující a stabilizující reakce se základní chemickou látkou.

35

Čtvrtou flexibilní trubkou, označenou jako D, s vnějším pláštěm G, o průměru 14 až 17 mm, byly přivedeny inhibitory reakce, jako je voda nebo chemickou látkou fungující jako zpomalovač reakce (inhibitor).

40

Průmyslová využitelnost

Způsob a zařízení podle vynálezu umožňuje rychle, účinně a mnohem bezpečněji naplnit a/nebo regulovat chemické látky při jejich reakci v produktových ložiscích surovinových hornin.

45

Uvedený způsob a zařízení konstrukcí umožňují, že všechna potrubí (vedení) k jednotlivým částem zařízení nad obturátorem jsou z vrtu vedena pouze vnější atmosférou nebo se nacházejí pouze v prostředí vody a nikoliv v prostředí korozivních chemických látek, což značně zjednodušuje použití například čidel pro zjišťování teploty a tlaku a následně tak příznivě ovlivňuje cenu zařízení.

50

Zařízení dále umožňuje snadnou montáž i demontáž, tj. může být rychle a s nízkými náklady přepraveno k dalšímu vrtu.

55

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob přivádění více než dvou chemických látek a/nebo vody najednou do produktivního ložiska surovinové horniny a/nebo regulace rychlosti chemických reakcí těchto látek a/nebo vody přiváděním jejich řízeného množství do produktivního ložiska, prostřednictvím vertikálních nebo horizontálních vrtů k těžbě plyných uhlovodíků a/nebo kapalných uhlovodíků, zejména ropy, břidlicového plynu nebo zemního plynu, a současně zavádění kabelu k propojení měřicích a/nebo regulačních členů ve vrtu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že uvedené chemické látky a/nebo voda se přivádějí do vrtu regulovatelnou rychlostí volným pouzdrem s perforací pomocí alespoň tří vůči sobě oddělených flexibilních trubek nebo kombinací těchto flexibilních trubek s pevnou trubkou, nebo pomocí alespoň jedné flexibilní multi-trubky obsahující uvnitř alespoň tři fixně upevněné flexibilní trubky s menším průměrem ústíků do prostoru produktivního ložiska pod/za alespoň jeden na dálku přestavitelný obturátor spojený s hlavou vrtu, který po dosažení požadované polohy utěsňuje společně s prostorem vrtu produktivní ložisko.
2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že přestavitelnost obturátoru v horizontálním vrtu se provádí na dálku pomocí jeho vlastního pohonu, flexibilních trubek, multi-trubky, pevné trubky v kombinaci s flexibilními trubkami, lana, hydraulicky nebo pomocí zařízení pro impulzy elektrického proudu.
3. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že uvedené flexibilní trubky nebo jejich kombinace s pevnou trubkou nebo alespoň jedna flexibilní multi-trubka, které obsahují kabel k propojení měřicích a/nebo regulačních členů, se společně s čidly pro teplotu a/nebo tlak, a s alespoň jedním obturátorem spouští, zejména na laně, do požadované hloubky otevřeného vertikálního vrtu a následně se na vnějším povrchu obturátoru zafixují vůči volnému pouzdru elastickým těsněním.
4. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že uvedené flexibilní trubky nebo jejich kombinace s pevnou trubkou, nebo alespoň jedna flexibilní multi-trubka, které obsahují kabel k propojení měřicích a/nebo regulačních členů, se společně s čidly pro teplotu a/nebo tlak, a s alespoň jedním obturátorem posouvají do požadované polohy otevřeného horizontálního vrtu pomocí pohonu obturátoru nebo posuvu na flexibilních rourách a následně se na vnějším povrchu obturátoru zafixují vůči volnému pouzdru elastickým těsněním.
5. Způsob podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že s prvním obturátorem se posouvá volným pouzdrům do požadované polohy druhý obturátor k utěsnění produktivního ložiska z protilehlé strany, přičemž se perforace pouzdra spojená s vnějším produktivním ložiskem nachází mezi nimi.
6. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že uvedené chemické látky se před vstupem do produktivního ložiska vzájemně mísí nebo se mísí s vodou či látkou fungující jako zpomalovač reakce.
7. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 3 až 6, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že průtok chemických látek a/nebo vody či látky fungující jako zpomalovač reakce pro regulaci rychlosti chemických reakcí v produktivním ložisku se reguluje na základě zpětné vazby na čidlech, zejména snímané teploty a/nebo tlaku v ložisku.
8. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že uvedené chemické látky jsou vybrány ze skupiny sloučenin zahrnující základní chemické látky – TGEC, tj. kompozice vytvářející zdroj tepla a plynů jako jsou dusičnany alkalických kovů, kovů alkalických zemin, dusičnany solí různých organických kyselin, a/nebo RIS, tj. chemické látky iniciující a stabilizující reakce s TGEC jako jsou různé boritany, borany, alumináty nebo alany.

9. Způsob podle nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že při kombinaci flexibilních trubek s pevnou trubkou se flexibilními trubkami přivádějí uvedené chemické látky a/nebo voda a pevnou trubkou odvádí těžký uhlovodík.
- 5 **10.** Zařízení pro přivádění více než dvou chemických látek a/nebo vody najednou do produktivního ložiska surovinové horniny, a/nebo pro regulaci rychlosti chemických reakcí těchto látek přiváděním jejich řízeného množství do produktivního ložiska, prostřednictvím vertikálních nebo horizontálních vrtů, k těžbě plyných uhlovodíků a/nebo kapalných uhlovodíků, zejména ropy, břidlicového plynu nebo zemního plynu, způsobem podle kteréhokoliv z nároků 1 až 9,
10 **vyznačující se tím**, že zahrnuje:
- a) vnější pouzdro opatřené v blízkosti svého konce u produktivního ložiska perforací, do něhož je vložen alespoň jeden na dálku přestavitelný obturátor, spojený s hlavou vrtu, na němž je shora umístěna těsnicí hlava a kde alespoň na části svého bočního povrchu je opatřen elastickým těsněním, a
15
- b) alespoň tři vůči sobě oddělené flexibilní trubky nebo kombinaci těchto flexibilních trubek s pevnou trubkou, nebo
- 20 alespoň jednu flexibilní multi-trubku obsahující uvnitř alespoň tři fixně upevněné flexibilní trubky s menším průměrem,
- pro přívod a/nebo pro regulaci uvedených chemických látek, a pro kabel propojující měřicí čidla nebo regulační členy, pod/za tímto obturátorem, s odpojitelným zaústěním do těsnicí hlavy obturátoru, procházející obturátorem s vyústěním pod/za tímto obturátorem, směrem k produktivnímu ložisku.
25
- 11.** Zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že flexibilní multi-trubka obsahuje alespoň čtyři vůči sobě oddělené, uvnitř fixně upevněné flexibilní trubky s menším průměrem,
30 přičemž multi-trubka zahrnuje:
- první trubku pro přívod základní chemické látky;
druhou trubku pro přívod iniciující a stabilizující chemické látky;
třetí trubku pro přívod vody a/nebo látky fungující jako zpomalovač reakce; a
35 čtvrtou trubku pro zavedení kabelu k propojení měřicích nebo regulačních členů ve vrtu.
- 12.** Zařízení podle nároku 10 nebo 11, **vyznačující se tím**, že flexibilní trubky uvnitř flexibilní multi-trubky jsou fixně vůči sobě upevněny vyplněním zbylého prostoru flexibilním materiálem, například na bázi silikonu, odolným vůči vnějšímu tlaku.
40
- 13.** Zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že pro posuv na dálku přestavitelného obturátoru v horizontálním vrtu je obturátor opatřen hydraulickým nebo elektrickým pohonem, nebo zahrnuje další pomocná zařízení pro posuv na laně, nebo posuv pomocí flexibilních rour, kde pohon je mimo vrt, přičemž elastické utěsnění obturátoru vůči pouzdru lze ovládat mechanicky, hydraulicky, nebo pomocí impulzů elektrického proudu.
45
- 14.** Zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že těsnicí hlava obturátoru obsahuje další otvory pro umístění čidel teploty a/nebo tlaku, nebo jejich průchodu do míst snímané teploty a/nebo tlaku.
50
- 15.** Zařízení podle nároku 10 nebo 14, **vyznačující se tím**, že pro dávkování uvedených chemických látek a/nebo vody do produktivního ložiska jsou flexibilní trubky, nebo kombinace těchto flexibilních trubek s pevnou trubkou, nebo flexibilní multi-trubky připojeny pomocí

těsnicí hlavy obturátoru k produktivnímu ložisku přes řídicí a/nebo regulační členy, které jsou připevněny na těsnicí hlavě obturátoru.

5 16. Zařízení podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že řídicími a/nebo regulačními členy jsou řídicí ventily a/nebo zpětné klapky.

10 17. Zařízení podle nároků 10 až 16, **vyznačující se tím**, že řídicí a/nebo regulační členy, flexibilní trubky, či kombinace těchto flexibilních trubek s pevnou trubkou, nebo flexibilní multi-trubka, čidla teploty a tlaku jsou kromě hlavy obturátoru dále fixovány v obturátoru.

10 18. Zařízení podle nároků 10 až 17, **vyznačující se tím**, že za obturátorem, s výhodou na konci flexibilních trubek nebo flexibilní multi-trubky obsahuje směšovač, popřípadě s míchadlem, propojující vzájemně tyto trubky k promíchávání chemických látek.

15 19. Zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že na dálku říditelný obturátor odděluje produktivní ložisko od vnější atmosféry.

20 20. Zařízení podle kteréhokoliv nároků 10, 15 nebo 17 až 18, **vyznačující se tím**, že flexibilními trubkami nebo flexibilní multi-trubkou jsou opletené nerezové hadice nebo hadice z plastu, s výhodou z teflonu.

25 21. Zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že na povrchu vrtu ve směru kolmém na pouzdro je umístěn jistící element.

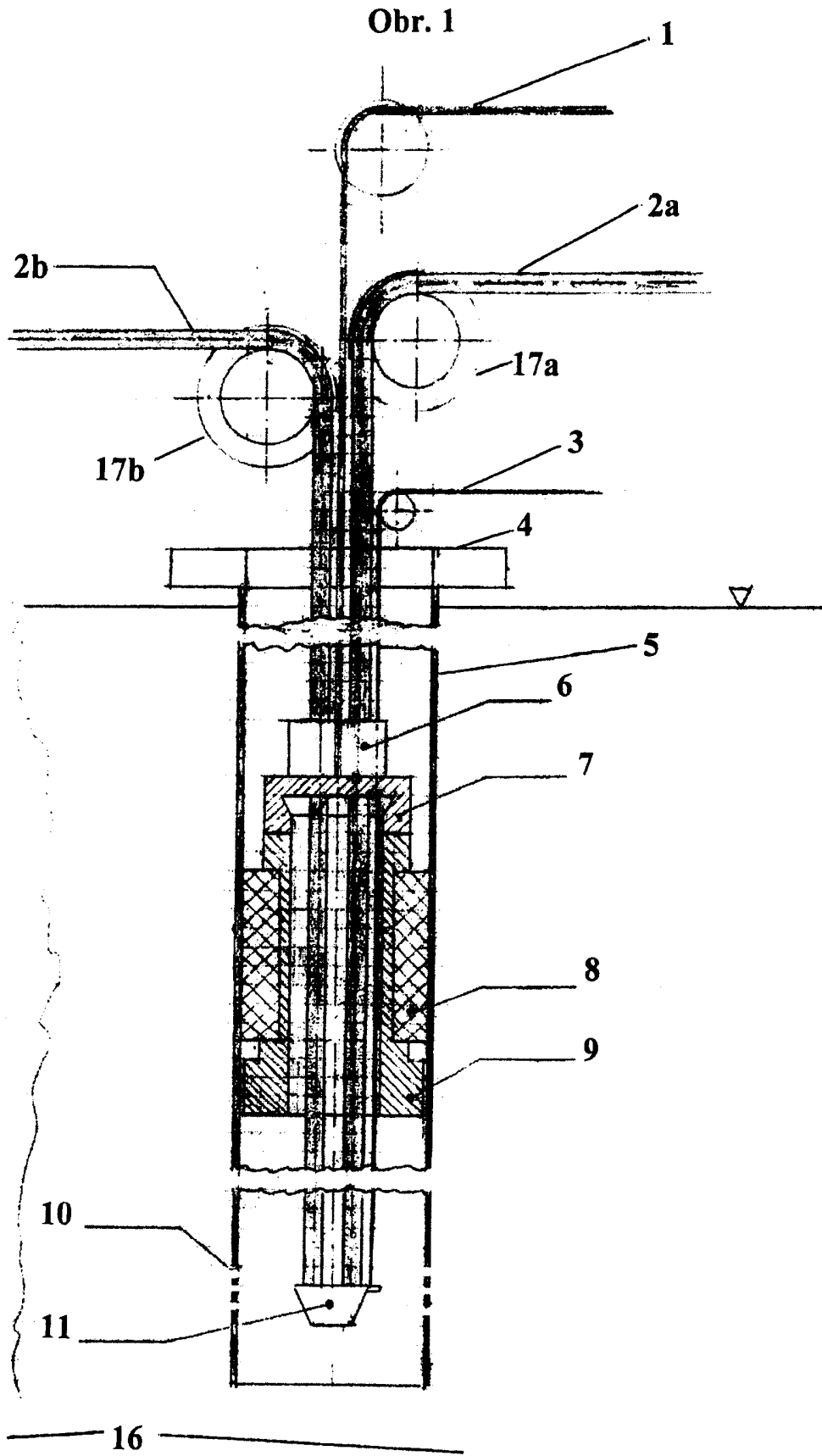
3 výkresy

30

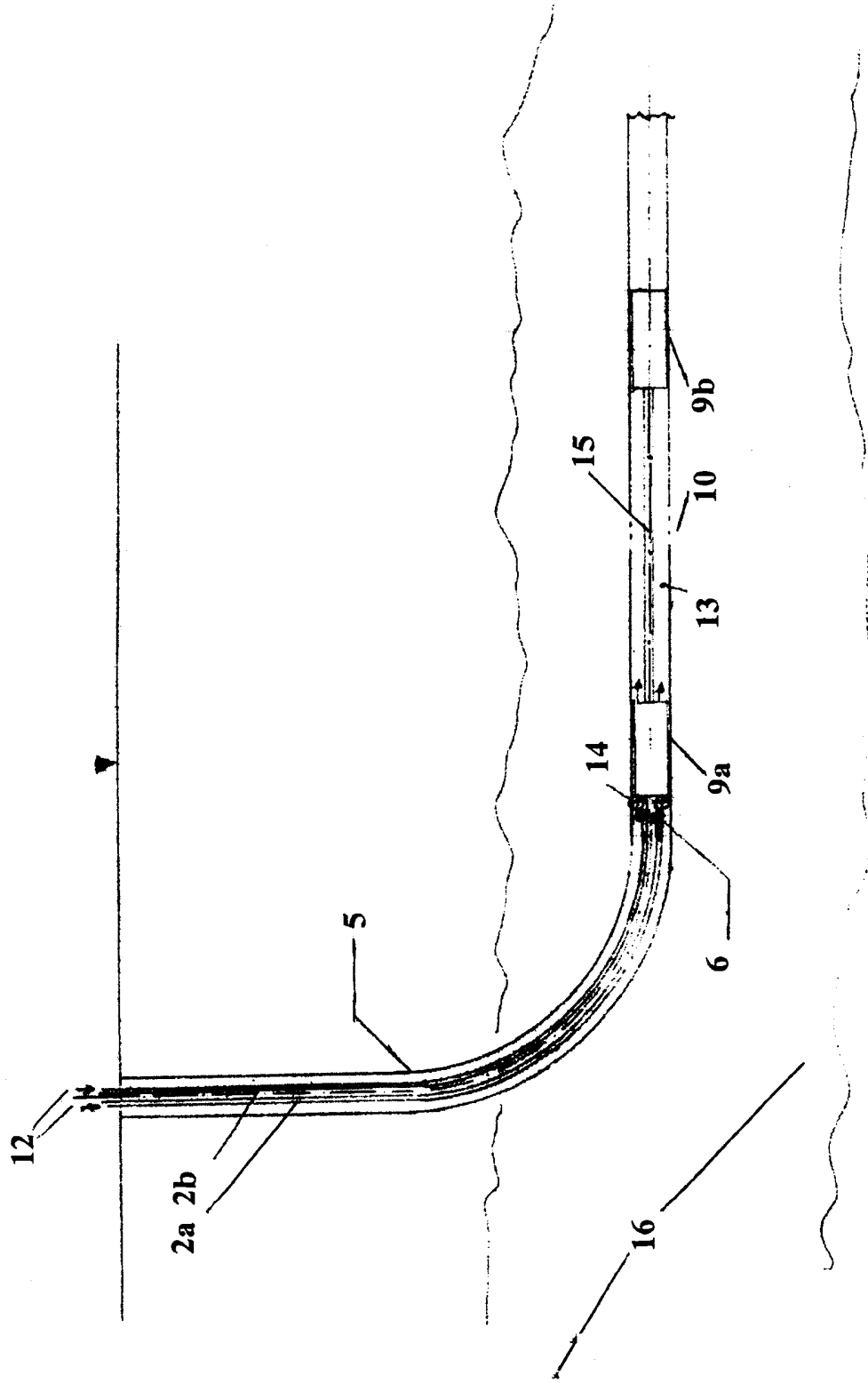
Seznam vztahových značek:

- 1: ocelové lano
 2a: 1. hadice (ohebná trubka)
 35 2b: 2. hadice (ohebná trubka)
 3: kabel teplotního a/nebo tlakového čidla
 4: jistící element
 5: pouzdro (pažnice)
 6: ventily
 40 6': zpětné klapky
 7: těsnicí hlava obturátoru
 8: elastické těsnění
 9: obturátor
 9a: 1. obturátor
 45 9b: 2. obturátor
 10: perforace
 11: směšovač s míchadlem
 12: chemické látky
 13: reakční komora
 50 14: pohon obturátoru
 15: distanční a ovládací element
 16: produktové ložisko
 17a: 1. kladka
 17b: 2. kladka.

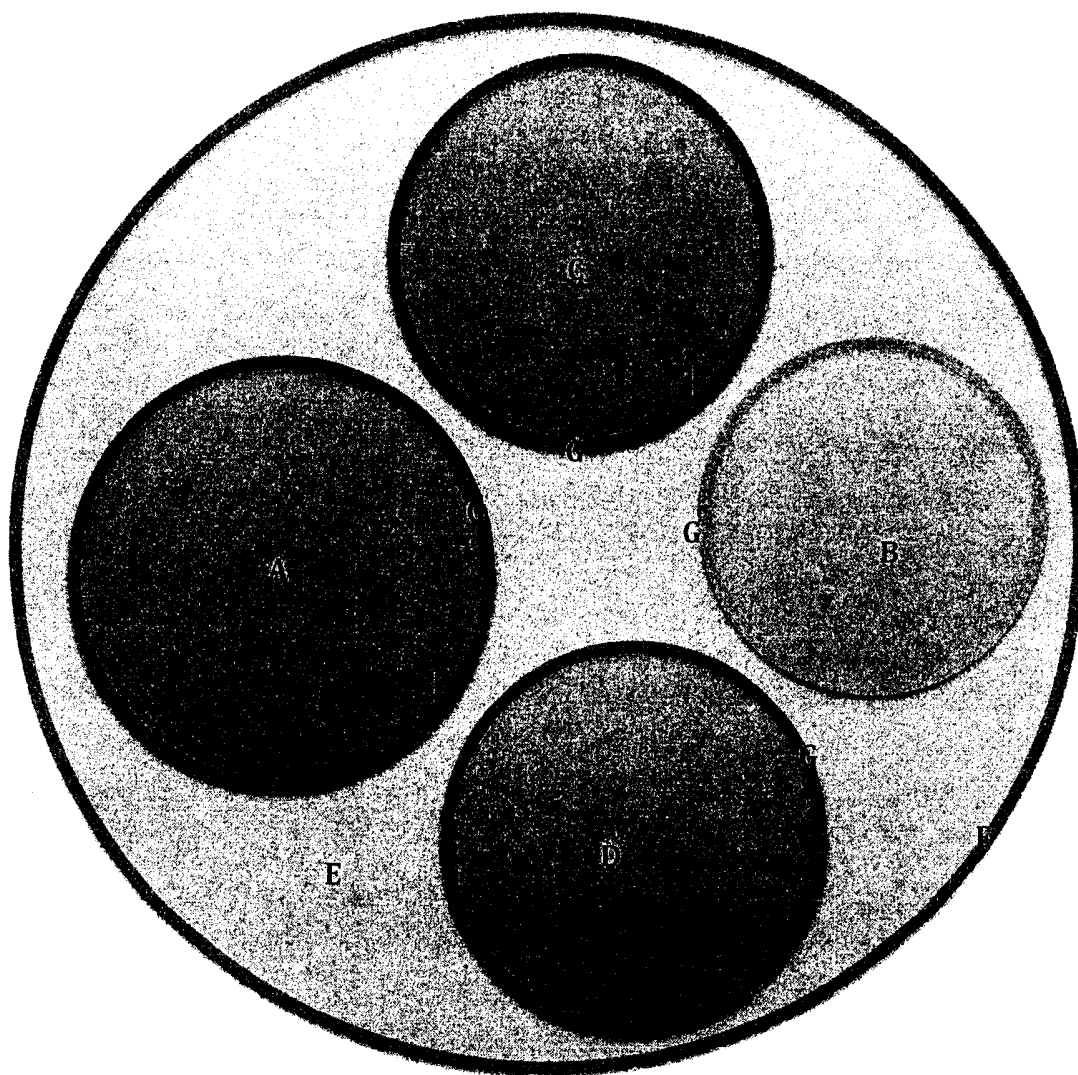
55



Obr. 2



Obr. 3



Konec dokumentu
