



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 206 376

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)(B 1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 11 79
(21) PV 7982-79

(51) Int. Cl. E 21 B 43/28

(40) Zveřejněno 29 08 80
(45) Vydáno 15 10 83

(75)
Autor vynálezu SOKOLA KAREL RNDr. CSc., ČESKÁ LÍPA
JURSA FRANTIŠEK RNDr., BRNO
HAAS FRANTIŠEK ing., LIBEREC
NOVÁK JAN RNDr., LIBEREC

(54) Způsob těžby nerostných surovin podzemním loužením

Způsob těžby nerostných surovin podzemním loužením, a to kovových i nekovových a kaustobiolitů. Účelem vynálezu je zamezit kontaminaci podzemních vod agresivním loužicím roztokem. Úvedeného účelu se dosáhne tím, že mezi vertikálně ohraničené ložisko a jeho nadloží a/nebo podloží se vtlačí injektážním vrtem izolační směs a v pozorovacím vrtu se podle změn množství nebo chemického složení přítékaající kapaliny sleduje postup vytváření horizontální nepropustné clony, načež se pozorovací vrt změní v injektážní a proces se opakuje. Pro úsporu izolační směsi je možno vtlačenou směs před ztuhnutím rozhánět plynným nebo kapalným médiem. Vynález je využitelný v oboru chemické těžby mědi, uranu, niklu, síry, chlořidů, hořlavých břidlic, apod.

Vynález se týká způsobu těžby nerostných surovin podzemním loužením, při kterém se vtlačí do ložiska vertikálně ohraničeného nepropustnou umělou podzemní bariérou loužicí roztok a čerpá se z něho výluh. Je vhodný a využitelný jak pro podzemní loužení kovových nerostných surovin, tj. rud s obsahem např. mědi, uranu, niklu a pod., tak pro loužení nebo rozpouštění nekovových nerostných surovin, např. síry, chloridů a pod., tak i pro vyluhování kaustobiolitů, např. hořlavých břidlic.

Je známý způsob těžby nerostných surovin podzemním loužením, při kterém se vertikálně ohraničí ložisko nebo jeho část bariérou, vytvořenou vháněním vzduchu nebo jiného tekutého okysličovadla, viz patentové spisy USA 3 713 698 a 3 863 987. Do takto ohraničeného ložiska se vhání vtlačnými vrty loužicí roztok a těžebními vrty se z něho čerpá nabohacená směs. Podzemní bariéra přitom zabráňuje úniku loužicího roztoku a jeho rozřešování podzemními vodami. Je také známý způsob těžby nerostných surovin loužením s použitím pěnové bariéry (polský patentový spis č. 74 993) nebo fyzikální či vytvrzené chemické bariéry (patentový spis USA 3 498 674).

Společnou nevýhodou známých způsobů těžby nerostných surovin podzemním loužením je, že bariéry ohraničující ložisko nejsou odolné proti tekoucí podzemní vodě. Loužicí roztok obsahující zpravidla agresivní kyseliny, proniká přes vodou porušené bariéry, kontaminuje toky podzemních vod a vznikají dalekosáhlé ekologické škody. Uvedené nedostatky částečně odstraňuje způsob těžby podzemním loužením, při kterém se okolo ložiska nebo jeho části vytvoří umělá přehrada z těsnicí hmoty, vháněné do ložiska injektážními vrty (patentový spis USA č. 3 819 231). Tento způsob těžby skýtá úspěch pouze při podzemním vyluhování takových ložisek, jejichž podloží i nadloží tvoří vodonepropustné geologické vrstvy. V opačném případě ani tímto způsobem nelze zabránit ekologickým škodám a nadměrné spotřebě reakčních činidel.

Předmětem vynálezu, který odstraňuje všechny uvedené nevýhody dosud známých způsobů těžby, je způsob těžby nerostných surovin podzemním loužením, při kterém se vtlačí do ložiska vertikálně ohraničeného přírodní nebo umělou nepropustnou podzemní bariérou loužicí roztok a čerpá se z něho výluh. Podstata vynálezu spočívá v tom, že před vtlačěním loužicího roztoku se vtlačí mezi vertikálně ohraničené ložisko a jeho nadloží a/nebo podloží z injektážního vrtu horizontálním směrem izolační směs a v pozorovacím vrtu se podle změny množství nebo chemického složení přitékající kapaliny sleduje postup vytváření horizontální nepropustné clony až do její stabilizace, načež se pozorovací vrt změní v injektážní vrt a proces se opakuje.

Úspory izolační směsi se dosáhne, když se vtlačená izolační směs před ztuhnutím rozehání plynným nebo kapalným médiem.

V horninách s malou propustností je výhodné, když izolační směs se vtlačí do horizontální trhliny, vytvořené např. hydraulickým štěpením.

Hlavní účinek způsobu podle vynálezu spočívá v zábraně znečištění podzemních vod, v úspoře reakčních činidel, v intenzifikaci vyluhovacího procesu a v možnosti těžit nerost

né suroviny z geologických vrstev, kterými protéká tok podzemních vod. Odpadá nákladné, energeticky náročné a přitom málo účinné přehrazování toku podzemních vod protiproudým začerpáváním povrchové vody do ložiska. Způsobem podle vynálezu se vytvoří umělé podzemní bazény nebo kesony a připraví se podmínky pro ekologicky bezpečnou cirkulaci loužicího roztoku, který možno ponechat v kontaktu s nerostnou surovinou až do efektivního vyluhování jejího užitečného obsahu.

Omezením prostoru loužení se redukuje rozsah znečištění přírodního prostředí na nezbytné minimum, sníží se spotřeba chemikálií na loužení, zvýší koncentrace loužicího činidla i vyluhova zintenzivní se a urychlí loužicí proces. Taktéž se sníží spotřeba energie nutné k vtlačení loužicího roztoku a k odčerpávání vyluhu. Nepropustnost vertikální podzemní bariéry a horizontální clony přitom může být pouze relativní vzhledem k propustnosti rudné vrstvy. Modelovými zkouškami bylo prokázáno, že sníží-li se způsobem podle vynálezu, tj. pomocí podzemní umělé bariéry a horizontální clony propustnost nezrudnělé horniny o jeden řád, zvyšuje se rychlost proudění loužicího roztoku v rudné vrstvě až o 40 % podle vzdálenosti od zdroje a rovněž se zvyšuje poměr mezi průtokem loužicího roztoku v nerudné a rudné vrstvě ve prospěch rudné vrstvy asi pětinašobně.

Způsob těžby nerostných surovin podzemním loužením podle vynálezu je demonstrován na příkladech a schematicky znázorněn na přiložených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněn umělý podzemní keson v podélném řezu, na obr. 2 umělý podzemní bazén, rovněž v podélném řezu a na obr. 3 opět umělý podzemní keson, vytvořený pomocí horizontální štěrbin, taktéž v podélném řezu.

Příklad 1

Ložisko 4 je tvořeno propustnou zvodnělou horninou, viz obr. 1. Nadloží 5 protéká tok podzemní vody. Zrudnění je lokalizováno při nepropustném podloží 6, tvořeném krystallinem. Částečně je ložisko 4 vertikálně ohraničeno nepropustnou přírodní bariérou 7, vytvořenou např. elevací fylitové vrstvy. Do ložiska 4 byly vyhloubeny vrty 1, 2, 3, vystrojené pažnicemi 8. Prvý vrt 1 byl využit jako injektážní. V úrovni mezi ložiskem 4 a nadložím 5 byly perforovány pažnice 8 a pod perforační otvory 9 byl upnut těžitelný pakr 10. Zatímco prvním vrtem 1 byla vtlačena přes perforační otvory 9 horizontálním směrem mezi ložisko 4 a nadloží 5 izolační směs, v druhém vrtu 2, v němž byl předem zjištěn průměrný přítok podzemní vody, byly sledovány změny přítoku vody vlivem postupu horizontální nepropustné clony 11. Když přítok vody do druhého vrtu 2 se normalizoval, což signalizovalo ukončení postupu horizontální nepropustné clony 11, byl z prvního vrtu 1 vytěžen pakr 10 a usazen v druhém vrtu 2 do úrovně mezi ložisko 4 a nadloží 5. Po perforování pažnic 8 byl druhý vrt 2 využit jako injektážní, třetí vrt 3 jako pozorovací a pokračovalo se stejným způsobem ve vytváření horizontální nepropustné clony 11. V třetím vrtu 3 byly pažnice 8 perforovány v úseku celé mocnosti ložiska 4. Vtláčením izolační směsi do zapažnicového prostoru v mocnosti ložiska 4 byla nejprve vytvořena nepropustná umělá bariéra 12, kterou bylo ložisko 4 vertikálně ohraničeno. Poté byla izolační směs vtlačena přes perforační otvory 9 horizontálním směrem mezi ložisko 4 a nadloží 5 a rozháněna stlačeným vzduchem,

takže vznikla skořepinová clona 13. Tak byl vytvořen umělý podzemní keson, sestávající z nepropustné přírodní bariéry 7, horizontální nepropustné clony 11, skořepinové clony 13 a nepropustné umělé bariéry 12. Když izolační směs zatuhla, byl druhý vrt vystrojen jako vtláčná a současně těžební sonda, přes niž byl do ložiska 4 vháněn loužicí roztok a čerpán výluh.

Příklad 2

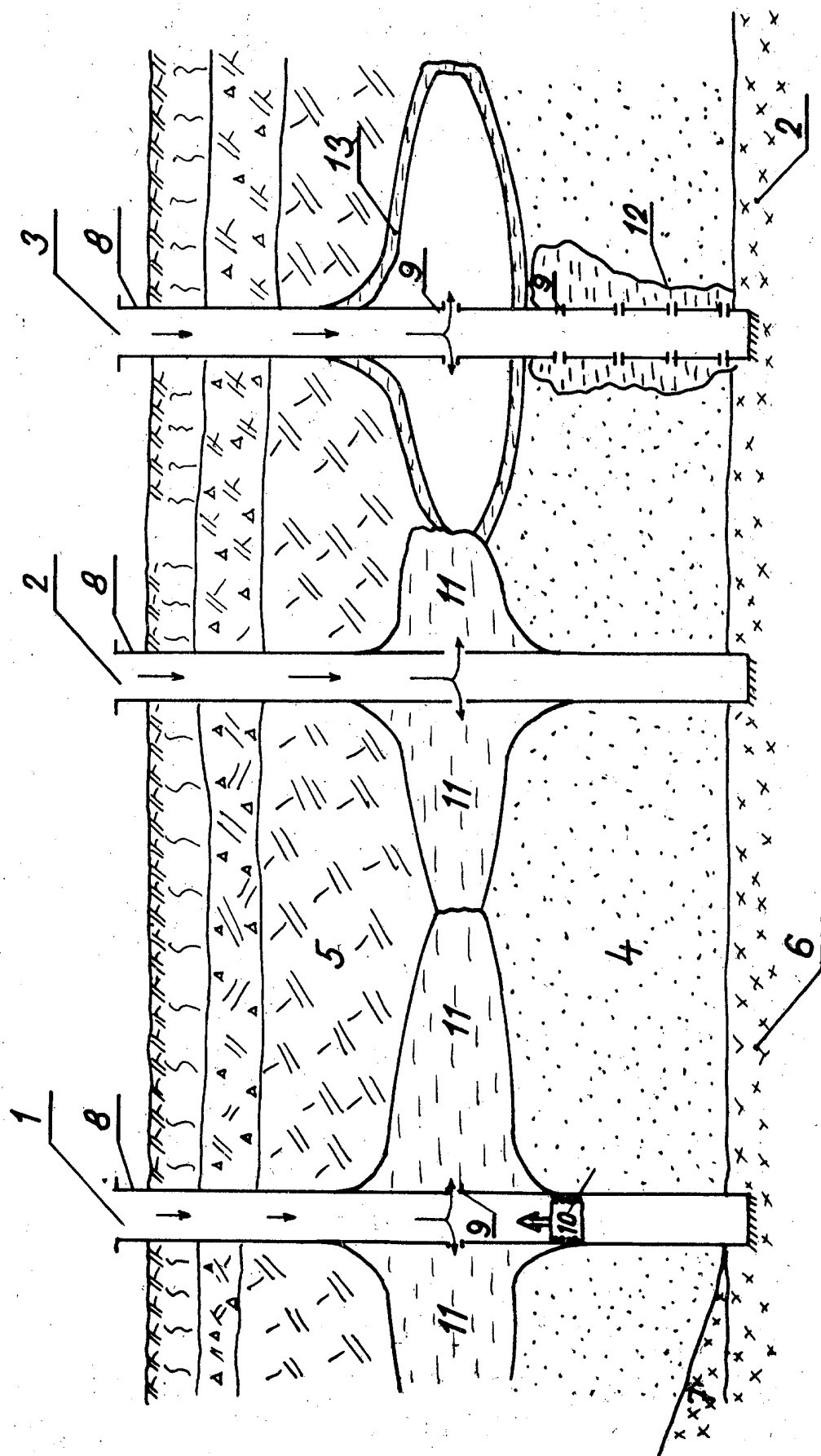
Ložisko 4 je tvořeno propustnou zvodnělou horninou, viz obr. 2. Poněvadž podloží 6 je vodorozpustné a v nadloží 5 jsou nepropustné geologické vrstvy, byla horizontální nepropustná clona 11, případně skořepinová clona 13 vytvořena způsobem popsaným v prvním příkladu mezi ložiskem 4 a jeho podložím 6. Vznikl tak umělý podzemní bazén.

Příklad 3

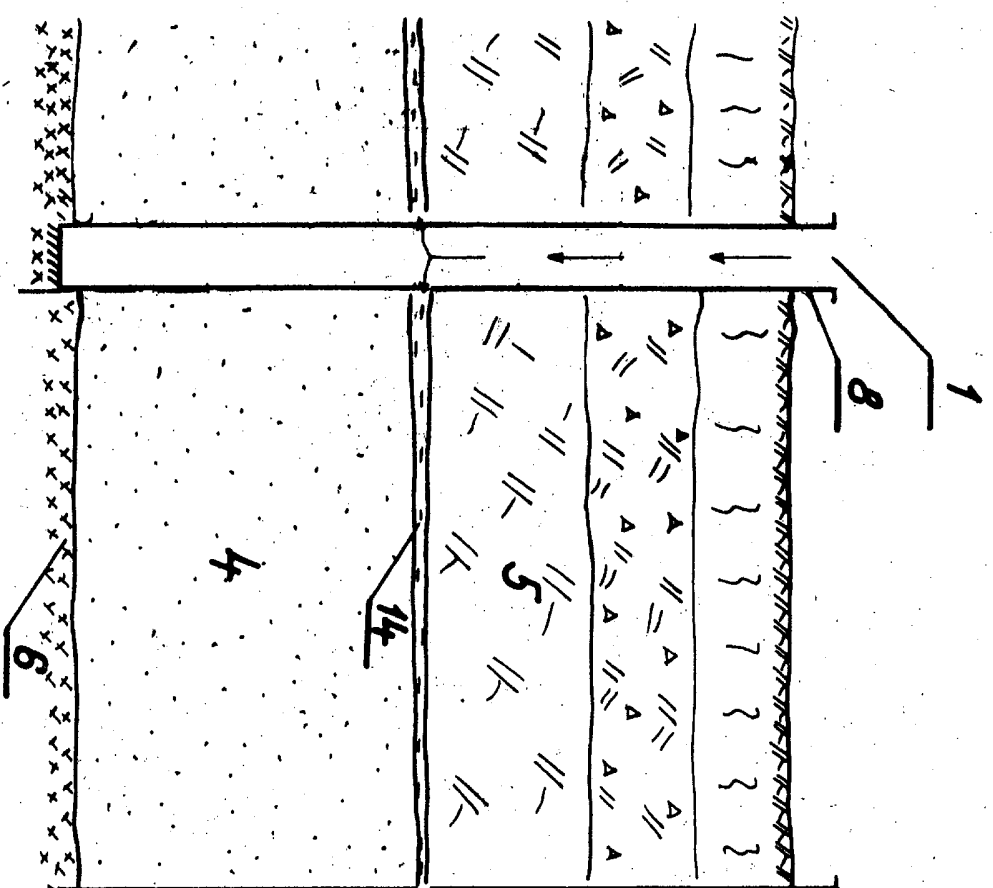
Geologická struktura ložiska 4, nadloží 5 a podloží 6 byla stejná jako v prvním příkladu. Z důvodů úspory izolační směsi a také proto, že byla použita účinnější izolační směs s vyšší viskozitou, byla vytvořena mezi ložiskem 4 a nadložím 5 hydraulickým štěpením horizontální trhlinka 14, která byla vyplněna izolační směsí. Další postup byl stejný, jako v prvním příkladu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

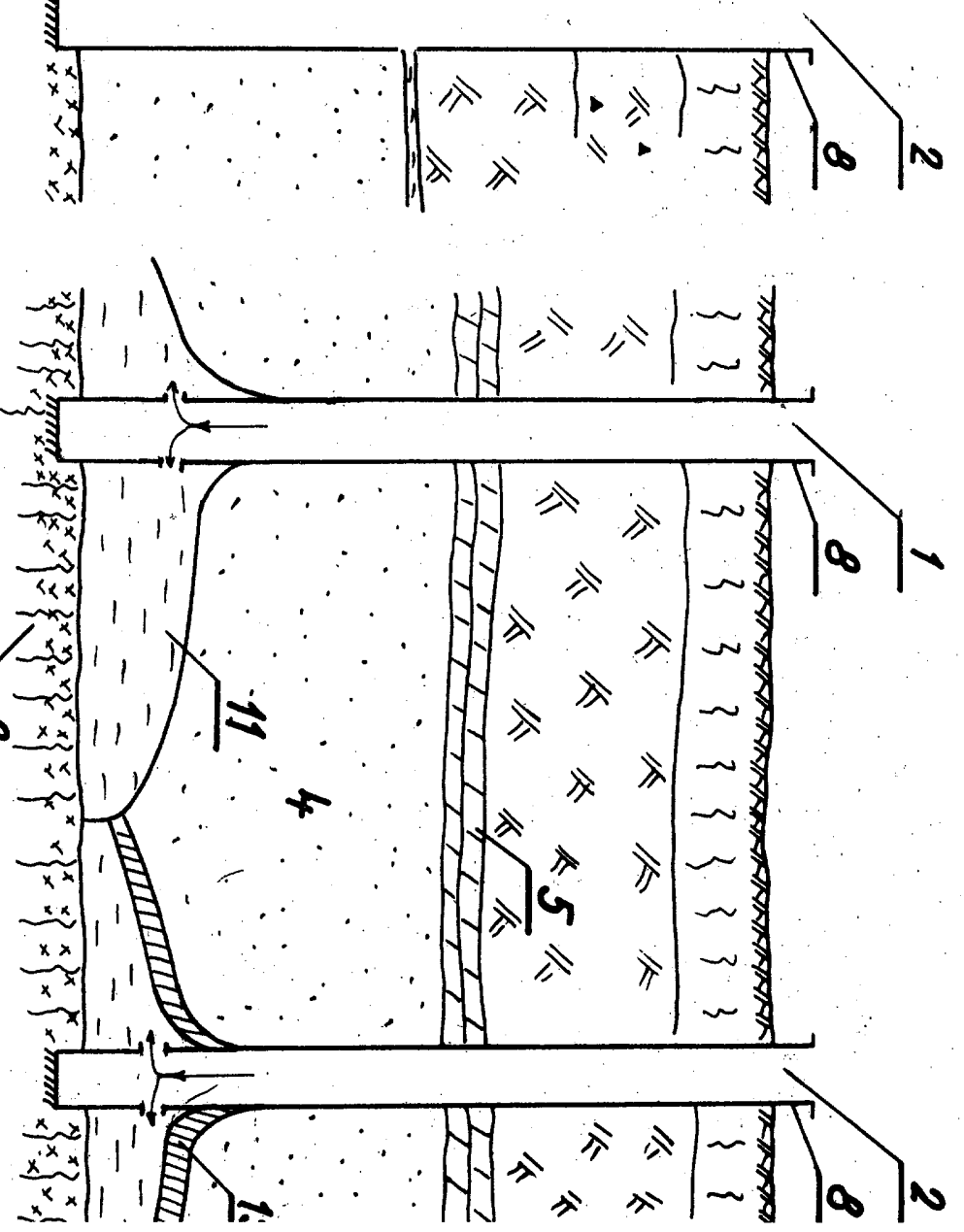
1. Způsob těžby nerostných surovin podzemním loužením, při kterém se vtláčí do ložiska vertikálně ohraničeného nepropustnou přírodní nebo umělou podzemní bariérou loužicí roztok a čerpá se z něho výluh, vyznačený tím, že před vtláčením loužicího roztoku se vtláčí mezi vertikálně ohraničené ložisko a jeho nadloží a/nebo podloží z injektážního vrtu horizontálním směrem izolační směs a v pozorovacím vrtu se podle změn množství nebo chemického složení přitékající kapaliny sleduje postup vytváření horizontální nepropustné clony až do její stabilizace, načež se pozorovací vrt změní v injektážní vrt a proces se opakuje.
2. Způsob těžby podle bodu 1, vyznačený tím, že vtláčená izolační směs se před ztuhnutím rozchází plynným nebo kapalným médiem.
3. Způsob těžby podle bodu 1, vyznačený tím, že izolační směs se vtláčí do horizontální trhliny, vytvořené např. hydraulickým štěpením.



obr. 1



obr. 3



obr. 2