



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212043

(11)

(B1)

[51] Int. Cl.³

G 21 D 5/00

(22) Přihlášeno 10 10 80

(21) [PV 6847-80]

(40) Zveřejněno 31 07 81

(45) Vydáno

[75]
Autor vynálezu

BĀR JAROMĚR doc. ing. CSc., URBANČÍK LIBOR RNDr., BRNO,
ŽIŽKA BERNARD RNDr., PIEŠŤANY

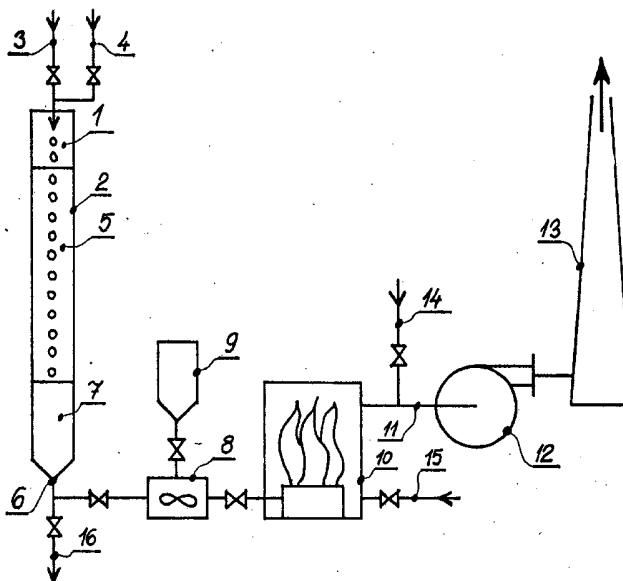
[54] Zařízení ke zpracování trichloretylénových či tetrachloretylénových radioaktivních odpadů

ANOTACE

Vynález se týká zařízení ke zpracování trichloretylénových či tetrachloretylénových radioaktivních odpadů, zejména odpadů vzniklých při dezaktivaci provozních zařízení jaderných elektráren před jejich likvidací.

U zařízení podle vynálezu je přívod odpadů a přítok vodných roztoků napojen na vstupní část extraktoru, ve kterém je umístěna vodná fáze a výstupní část extraktoru je opatřena odtokem a je napojena na mísič, opatřený dávkovačem, kterýžto mísič je napojen na spalovací komoru, napojenou potrubím přes ventilátor na komín. Toto zařízení dále umožňuje použití trichloretylénových a tetrachloretylénových dezaktivčních roztoků k dezaktivaci provozních zařízení jaderných elektráren před jejich likvidací. Celé zařízení je poměrně jednoduché a při jeho použití odpadají pouze malé objemy vodných radioaktivních odpadů, v nichž jsou soustředěny téměř veškeré radioaktivní látky, které se zpracují obvyklým způsobem.

Vynález lze použít zejména při zpracování odpadů, vznikajících při dezaktivaci provozních zařízení součástí jaderných elektráren před jejich likvidací.



Vynález se týká zařízení ke zpracování trichloretylénových či tetrachloretylénových radioaktivních odpadů, zejména odpadů, vzniklých při dezaktivaci provozních zařízení jaderných elektráren před jejich likvidací.

Při dezaktivaci provozních zařízení jaderných elektráren před jejich likvidací vznikají velké objemy kapalných radioaktivních odpadů, které musí být zpracovány tak, aby radioaktivní látky byly zkoncentrovány do malého objemu a tikovány do tuhých matic, které se uloží v uložistiích radioaktivních odpadů.

Zatím se k dezaktivaci těchto zařízení používají výhradně dezaktivací roztoky vodné. Proces zpracování vodných radioaktivních odpadů je velmi složitý a nákladný. Byl též navržen způsob dezaktivace provozních zařízení jaderných elektráren před jejich likvidací za použití trichloretylénových či tetrachloretylénových dezaktivacích roztoků. Doposud však není známo zařízení, jehož použitím by bylo možno zpracovat trichloretylénové či tetrachloretylénové radioaktivní odpady, které při zmíněné dezaktivaci vznikají.

Uvedený problém řeší zařízení ke zpracování trichloretylénových a tetrachloretylénových radioaktivních odpadů podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že zařízení sestává z přívodu odpadů a přítoku vodných roztoků, které jsou napojeny na vstupní část extraktoru, ve kterém je umístěna vodná fáze a výstupní část extraktoru je opatřena odtokem a je napojena na mísič, opatřený dávkovačem, kterýžto mísič je napojen na spalovací komoru, napojenou potrubím přes ventilátor na komín.

Výhodou zařízení podle vynálezu je skutečnost, že umožňuje použití trichloretylénových a tetrachloretylénových dezaktivacích roztoků k dezaktivaci provozních zařízení jaderných elektráren před jejich likvidací, což doposud možné nebylo. Zařízení je poměrně jednoduché a při jeho použití odpadají pouze malé objemy vodných radioaktivních odpadů, v nichž jsou soustředěny téměř veškeré radioaktivní látky, které se zpracují obvyklým způsobem. Zařízení umožňuje provést dezaktivaci provozního zařízení jaderných elektráren před jejich likvidací i tehdy, když situace neumožňuje zpracovávat velká množství vodných radioaktivních odpadů, což doposud rovněž možné nebylo.

Na potrubí mezi spalnou komorou a ventilátorem může být napojen přísávací kanál, takže spalné produkty lze mísit se vzduchem ve velmi širokých mezích dříve nežli se dostanou komínem do atmosféry. Takto lze snadněji dosáhnout neškodné koncentrace radioaktivity v ovzduší.

Extraktor může být skleněným válcem, a to buď volným nebo jeho část může být vyplněna tuhým náplní, nejlépe skleněnými

trubičkami, jejichž délka je stejná jako jejich šířka. Sklo je snadno dostupné, je levné a je snadno dezaktivovatelné. Svou průhledností umožňuje vizuální kontrolu hladin obou fází v extraktoru. Tuhá náplň umožňuje vyšší stupeň extrakce radioaktivních látek do vodné fáze.

Vodná fáze může obsahovat nejméně jedno komplexotvorné činidlo, s výhodou komplexon, tj. např. sodnou sůl kyseliny etyléndiamintetraoctové či nitriltriocetové, nebo kyselinu citrónovou či šťavelovou, či 5-sulfosalicylovou, nebo směs polyfosforečnanů sodných, nebo fluorid sodný. Tím se podstatně zvýší stupeň extrakce radioaktivních látek do vodné fáze.

Ve spalovací komoře může být umístěn hořák. Tím je umožněno rychlejší a dokonalejší spalování hořlavé kapalně směsi.

Mezi extraktorem a mísičem může být zapojena nádrž. Tím se zajistí shromažďování většího objemu vyextrahované fáze, aby byla usnadněna plynulá dodávka této fáze přes mísič do spalovací komory ke spálení.

Spodní část nádrže může být spojena se vstupní částí extraktoru spojovacím potrubím. Tím je umožněno v případě nutnosti recirkulace vyextrahované fáze k opakované extrakci do extraktoru.

Čerpadlo může být umístěno mezi přívodem odpadů a přítokem vodných roztoků na jedné straně a mezi vstupní částí extraktoru na straně druhé. Toto uspořádání má tu výhodu, že lze využít téhož čerpadla též k načerpání odpadů i vodných roztoků do extraktoru.

Ve spodní části nádrže může být umístěn měřič radioaktivity, což má tu výhodu, že radioaktivitu extrahované fáze lze kontinuálně sledovat a podle toho operativně rozhodovat, zda lze tuto fázi spálit a spalné produkty vypustit do ovzduší, nebo zda je nutno tuto fázi znovu extrahovat vodným roztokem jiného komplexotvorného činidla, aby byla snížena její radioaktivita na únosnou úroveň.

V horní části nádrže může být nejméně jedna výpust, spojená obtokem se spojovacím potrubím ve spoji tak, že čerpadlo je mezi spojem a vstupní částí extraktoru. tímto obtokem je umožněno odčerpání vodné fáze z horní části nádrže, pokud by se tato fáze do nádrže dostala.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkresu, kde obr. 1 představuje schéma zařízení podle vynálezu a obr. 2 schéma alternativního provedení.

Do vstupní části 1 extraktoru 2 ústí přívod 3 odpadů a přítok 4 vodných roztoků. Extraktor 2 je skleněný válec, obsahující vodní fázi 5, se dnem vyspádovaným k výstupu 6. Výstupní část 7 extraktoru 2 je

přes výstup 6 spojena s mísičem 8, opatřeným dávkovačem 9, v našem příkladu s dávkovačem lihu. Mísič 8 je spojen se spalovací komorou 10, spojenou potrubím 11 přes ventilátor 12 s komínem 13. Přitom na potrubí 11 je napojen přísávací kanál 14 a spalovací komora 10 je opatřena větracím kanálem 15. Výstup 6, extraktoru 2 je spojen s odtokem 16.

Do extraktoru 2 se nejdříve napustí přítokem 4 vodných roztoků potřebný objem vodného roztoku, obsahujícího 5 % hmotnosti kyseliny citrónové k vytvoření vodní fáze 5. Potom se přívodem 3 odpadů pomalu přivádějí trichloretylénové radioaktivní odpady, které protékají vodní fází 5, ale nemísí se s ní. Při tom probíhá extrakce radioaktivních látek z trichloretylénové do vodní fáze 5. Vyextrahovaná trichloretylénová fáze se shromažďuje ve výstupní části 7 extraktoru 2, odkud se vede přes výstup 6 do mísiče 8, kde se mísí s etanolem (lihem) z dávkovače 9 a tato směs se vede do spalovací komory 10, kde se spaluje a spalné produkty jsou odsávány potrubím 11, ventilátorem 12 do komína 13. Při tom ventilátor 12 přísává větracím kanálem 15 vzduch, potřebný k hoření ve spalovací komoře 10 a současně přísávacím kanálem 14 vzduch, potřebný ke zředění spalných produktů. Po ukončení extrakce se vodní fáze 5 vypustí odtokem 16, jímž se též odebírají vzorky extrahované fáze ke sledování poklesu objemové radioaktivity v průběhu extrakce.

Při zamoření trichloretylénových nebo tetrachloretylénových radioaktivních odpadů směsí štěpných produktů uranu a při použití vodní fáze v objemu tvořícím jednu desetinu objemu řečených odpadů přešlo v jednom extrakčním cyklu více než 91 % radioaktivity do vodné fáze.

Příklad jiného provedení vynálezu je schematicky znázorněn na obr. 2. Na rozdíl od předcházejícího příkladu máme v příkladu tohoto zařízení dva extraktory 2 zařazené paralelně. Tyto extraktory 2 mají tuhou náplň 17, již jsou v našem příkladu skleněné trubičky, jejichž délka je stejná jako šířka. Mezi výstupem 6 z extraktoru 2 a mísičem 8 je umístěna nádrž 18 se dnem, vyspávaným k výtoku 19 propojeným spojovacím potrubím 20 se vstupní částí 1 extraktoru 2. V horní části nádrže jsou čtyři výpustě 21, spojené obtokem 22 se spojovacím potrubím 20 v místě spoje 23. Mezi spojem 23 a extraktorem 2 jsou na spojovacím potrubí 20 napojeny: přívod 3 odpadů, přítok 4 vodných roztoků a čerpadlo 24. Ve spalovací komoře 10 je umístěn hořák 25 s dmychadlem 26. V blízkosti výtoku 19 je zainstalován měřič radioaktivity 27. Výtok 19 je spojen též s odtokem 28. V ústí komína 13 je měřič 29 radioaktivity plynů. Ostatní je stejné jako v předcházejícím příkladu.

Nejdříve se načerpá čerpadlem 24 přes přítok 4 vodných roztoků do obou extraktorů 2 potřebný objem vodného roztoku, obsahujícího 10 % hmotnosti dvojsodné soli kyseliny etyléndiamintetraoctové k vytvoření vodní fáze 5. Potom se zvolna načerpávají čerpadlem 24 přes přívod 3 odpady tetrachloretylénové radioaktivní odpady, které se po extrakci v extraktorech 2 shromažďují v nádrži 18 a jejich radioaktivita se kontinuálně kontroluje měřičem radioaktivity 27. Pokud je radioaktivita vyextrahované tetrachloretylénové fáze v přípustných mezích, přepustí se do mísiče 8, kde se mísí s lihem v takovém poměru, aby tato směs mohla být spálena v hořáku 25, do něž se čerpá vzduch dmychadlem 26. V případě, že radioaktivita vyextrahované fáze v nádrži 18 překročí přípustnou mez, přičerpávání tetrachloretylénových odpadů do extraktorů 2 se zastaví, odeberou se z odtoku 28 vzorky vyextrahované fáze k radiometrickému, případně i k radiochemickému rozboru, tím se zjistí, které radioaktivní chemické prvky se nedostatečně vyextrahovaly a podle výsledků těchto rozborů se zvolí chemické složení nového vodného roztoku s jinými komplexotvornými činidly pro vytvoření nové vodní fáze 5. Vyčerpaná silně radioaktivní stará vodní fáze 5 se vypustí odtoky 16 ke zpracování podle starých známých postupů a nový vodní roztok se načerpá čerpadlem 24 přes přítok 4 vodných roztoků do extraktorů 2, takže vytvoří novou vodní fázi 5 a proces extrakce se opakuje tak, že se vyextrahovaná fáze znovu přečerpává čerpadlem 24 z nádrže 18 přes extraktory 2 zpět do nádrže. Pokud pronikne vodní fáze 5 do nádrže 18, což lze zjistit odběrem vzorků postupně ze všech čtyř výpustí 21 přes obtok 22 a odtok 28, lze ji buď stejnou cestou vypustit, nebo ji přečerpat čerpadlem 24 zpět do extraktorů 2. V ústí komína 13 je zainstalován měřič 29 radioaktivity plynů, jímž se kontinuálně kontroluje, zda plyny vycházející do atmosféry mají zbytkovou objemovou radioaktivitu v přípustných mezích. Ostatní funkce jsou stejné jako v předcházejícím příkladu.

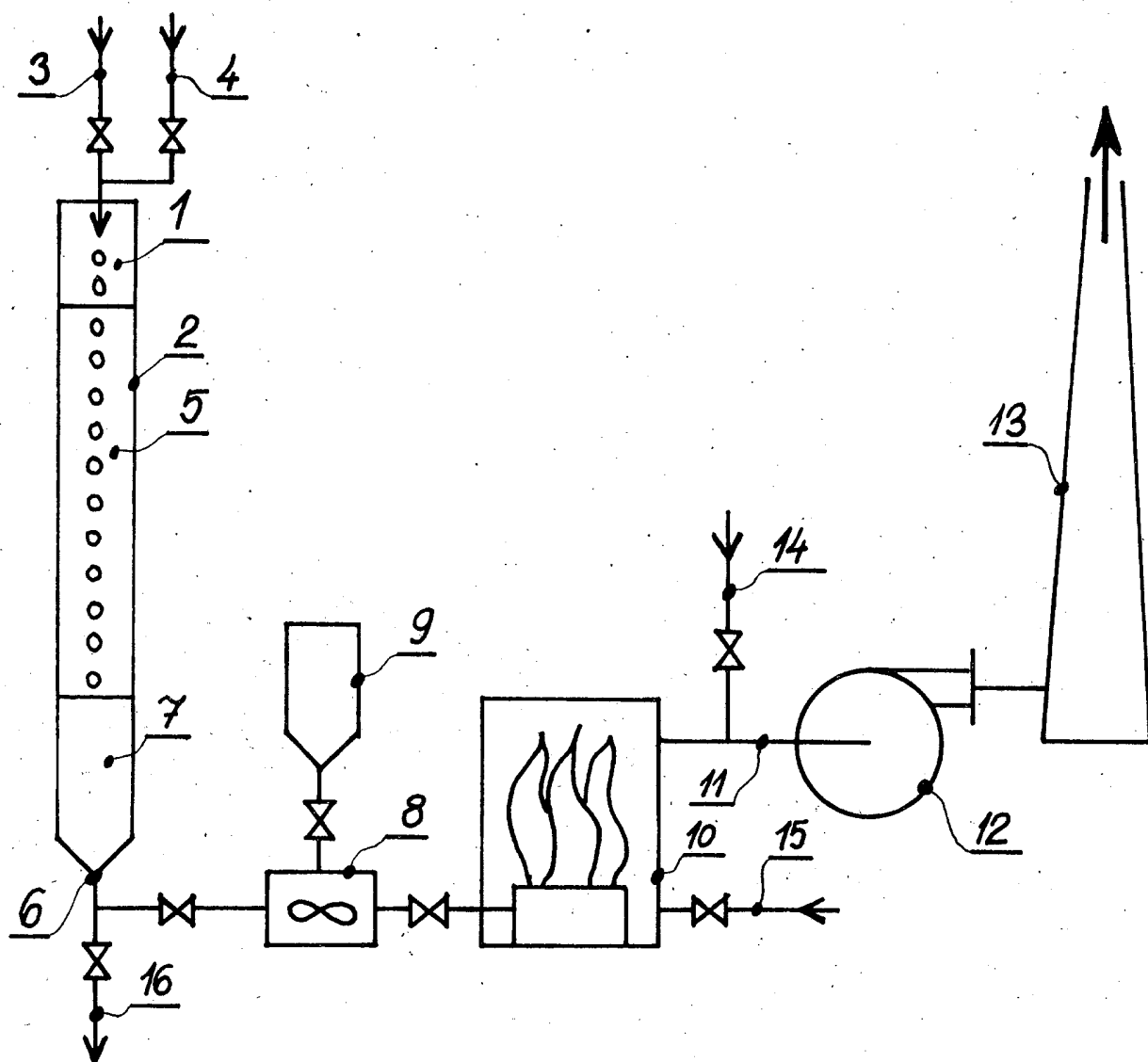
Při zamoření trichloretylénových nebo tetrachloretylénových radioaktivních odpadů směsí štěpných produktů uranu a při použití vodní fáze v objemu tvořícím jednu desetinu objemu řečených odpadů přešlo v jednom extrakčním cyklu více než 97,5 % radioaktivity do vodné fáze.

Vynález lze využít při zpracování trichloretylénových a tetrachloretylénových radioaktivních odpadů, zejména odpadů; vznikajících při dezaktivaci provozních zařízení součástí jaderných elektráren před jejich likvidací, a to obzvláště v případě, že nelze zpracovávat velké objemy vodných radioaktivních odpadů běžnými způsoby.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení ke zpracování trichloretylénových a tetrachloretylénových radioaktivních odpadů, vyznačené tím, že sestává z přívodu (3) odpadů a přítoku (4) vodných roztoků, které jsou napojeny na vstupní část (1) extraktoru (2), ve kterém je umístěna vodní fáze (5), přičemž výstupní část (7) extraktoru (2) je opatřena odtokem (16) a je napojena na mísič (8) opatřený dávkovačem (9), kterýžto mísič (8) je napojen na spalovací komoru (10), napojenou potrubím (11) přes ventilátor (12) na komín (13).
2. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že na potrubí (11) je napojen přísávací kanál (14).
3. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že extraktor (2) je vytvořen jako skleněný válec.
4. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že alespoň část extraktoru (2) je vyplněna tuhou náplní, s výhodou skleněnými trubičkami, jejichž délka je stejná jako šířka.
5. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že vodní fáze (5) obsahuje nejméně jedno komplexotvorné činidlo, s výhodou buď komplexon, nebo kyselinu citrónovou, nebo kyselinu šťavelovou, nebo kyselinu 5-sulfosalicylovou, nebo směs polyfosforečnanů sodných nebo fluorid sodný.
6. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že ve spalovací komoře (10) je umístěn hořák (25).
7. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že mezi extraktorem (2) a mísičem (8) je zapojena nádrž (18).
8. Zařízení podle bodu 7 vyznačené tím, že spodní část nádrže (18) je spojena se vstupní částí (1) extraktoru (2) spojovacím potrubím (20), na němž je čerpadlo (24).
9. Zařízení podle bodu 8 vyznačené tím, že čerpadlo (24) je zapojeno mezi přívodem (3) odpadů a přítokem (4) vodných roztoků na jedné straně a mezi vstupní částí (1) extraktoru (2) na straně druhé.
10. Zařízení podle bodu 8 vyznačené tím, že ve spodní části nádrže (18) je umístěn měřič radioaktivity (27).
11. Zařízení podle bodu 8 vyznačené tím, že v horní části nádrže (18) je napojena nejméně jedna výpusť (21), spojená obtokem (22) se spojovacím potrubím (20) ve spoji (23) a vstupní částí (1) extraktoru (2).

Obr. 1



Obr. 2

