

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

290 478

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 4034

(22) Přihlášeno: 10.06.1996

(30) Právo přednosti:

16.06.1995 BE 1995/9500536

06.11.1995 BE 1995/9500911

(40) Zveřejněno: 15.07.1998

(Věstník č. 7/1998)

(47) Uděleno: 03.06.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17.07.2002

(Věstník č. 7/2002)

(86) PCT číslo: PCT/BE96/00056

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 97/00099

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. ⁷:

A 62 D 3/00

B 09 B 3/00

(73) Majitel patentu:

DEBAILLEUL Gérard, Schepdaal, BE;

(72) Původce vynálezu:

Debailleul Gérard, Schepdaal, BE;

(74) Zástupce:

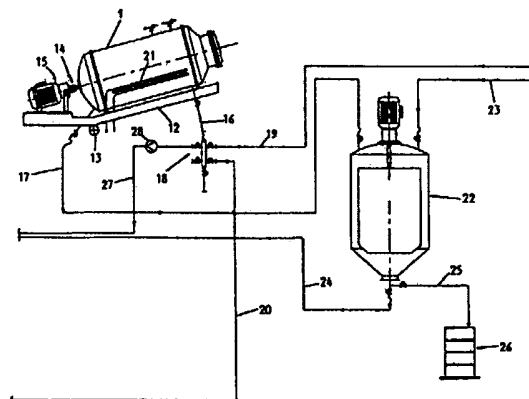
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273, Praha
4, 14000;

(54) Název vynálezu:

**Způsob zpracování odpadů s obsahem azbestu a
zařízení k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob spočívá v tom, že se na místě vzniku odpady rozkládají chemickou reakcí zásaditého roztoku za účelem získání reakčního produktu. Odpady se přepravují z místa jejich vzniku do zpracovatelského reaktoru, aniž přijdou do styku s okolním prostředím. Reaktor se dále naplní zásaditým reakčním roztokem a dále se provádí jeho rozdělování na pevnou a kapalnou fázi, která se recykluje a pevná fáze se rekuperuje. Z reaktoru se vypouští malé množství nerecuperovatelných odpadů bez obsahu azbestových vláken. Reaktor (1) s topným zařízením (21) je umístěn na podstavci (12) s hřídelí (13). U dna reaktoru (1) je uspořádáno míchací zařízení spojené pomocí rychlospojky (14) s hnacím motorem (15). Reaktor (1) je spojen se spodním potrubím (17) a horním potrubím (16), které je spojeno s vícecestným ventilem (18), na který je napojeno vodní potrubí (19), přívodní potrubí (20) a plynové potrubí (27) s vývěvou (28). Spodní potrubí (17) ústí do separátoru (22), který je opatřen prvním vstupním potrubím (23), recyklačním potrubím (24) a výstupním potrubím (25) napojeným na jímku (26).



CZ 290478 B6

Způsob zpracování odpadů s obsahem azbestu a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká jednak způsobu zpracování odpadů s obsahem azbestu na místě vzniku těchto odpadů, při němž se tento odpad rozkládá chemickou reakcí zásaditého roztoku za účelem získání reakčního produktu, který je bez azbestových vláken, a jednak zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

Škodlivé vlivy azbestu na lidské dýchací ústrojí jsou všeobecně známy. Většina zemí světa přijímá opatření k odstranění azbestu, zejména z budov.

V současné době se azbest po svém odstranění, respektive demontáži, ukládá do dvojitého pytlů a potom se dopravuje do zpracovatelských středisek.

Nejdůležitější zpracovatelská střediska provádějí buď obalování odpadu hydraulickými pojivy a ukládání získaného produktu na skládku, nebo spalování zeskelnatěním při vysoké teplotě. Oba případy přinášejí velké nevýhody spočívající v tom, že vzniká nebezpečí spojené s dopravou a ukládáním odpadu, přičemž i nejmenší nehoda může způsobit znečištění životního prostředí. Prvním řešením se pouze odkládá problém, protože se jím nerozloží azbestová vlákna. Druhé řešení je příliš drahé a kombinace obou řešení nevytváří žádné opětné zhodnocení produktů zpracování.

Dále jsou známá zpracování odpadů kyselinami, které vytvářejí nevýhody znečištění životního prostředí dalšími nebezpečnými odpady.

Konečně je známé zpracování odpadů s obsahem azbestu v alkalickém prostředí.

V patentovém spisu WO-A-93/18867 je popsán způsob, při němž se odpady nejdříve velice jemně drtí za přítomnosti alespoň jedné látky, uvolňující ionty OH^- ve vodě, za účelem vytvoření vodné suspenze. Tato suspenze se potom eventuálně přelévá do autoklávu a zpracovává se při zvýšené teplotě a zvýšeném tlaku.

Nevýhodou tohoto způsobu je skutečnost, že předběžná operace jemného drcení vyžaduje instalování velmi výkonného, stacionárního strojního zařízení. Tento způsob však neřeší problém související s dopravou a ukládáním odpadů a zdá se být velmi nákladný. A dále se zde neřeší problém výparů a odpadních vod uvolňovaných během pracovního postupu, které vyvolávají nebezpečí znečištění životního prostředí.

V patentovém spisu WO-A-94/08661 je popsán známý způsob zpracování, který byl uveden již výše. Jediným cílem tohoto způsobu je vytváření odpadů, které se mohou ukládat na skládku bez nebezpečí vyplývající z azbestu. Jediné popsané zařízení k provádění tohoto zpracování je pevné zpracovatelské centrum, velkých rozměrů, které však neřeší problémy dopravy a skladování odpadů s obsahem azbestu. Mimoto se odpady během zpracování, ale před jejich přivedením do zpracovatelské komory zhutňují, což je operace energeticky velice nákladná.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje způsob zpracování odpadů s obsahem azbestu na místě vzniku těchto odpadů, při němž se tento odpad rozkládá chemickou reakcí zásaditého

roztoku na účelem získání reakčního produktu, který je bez azbestových vláken, jehož podstata spočívá v tom, že se odpady s obsahem azbestu přepravují z místa jejich vzniku do zpracovatelského reaktoru, aniž odpady přijdou do styku s okolním prostředím. Reaktor se dále naplní zásaditým reakčním roztokem, kterým se tyto odpady rozkládají k dosažení reakčního produktu, který je bez azbestových vláken, a dále se provádí odlučování reakčního produktu na pevnou fázi a na kapalnou fázi. Dále se recykluje odloučená kapalná fáze a případně i plynné médium odváděné z reaktoru pro vytvoření zásaditého reakčního roztoku, a dále se rekuperuje odloučená pevná fáze pro její případné opětné zhodnocení a z reaktoru se vypustí malé množství nerekupeovatelných odpadů bez obsahu azbestových vláken. Tyto operace se provádějí v okruhu bez možného úniku azbestových vláken do okolního prostředí a všechny výstupní prvky z tohoto obvodu se zbaví všech azbestových vláken.

Podle výhodného provedení se odpady přepravují v přemístitelné uzavřené nádobě. Dále se během nebo po jejich přepravě nádoba opláchne z venku oplachovací kapalinou.

Podle dalšího výhodného provedení se odpady přepravují v uvedeném reaktoru, který tvoří současně přemístitelnou nádobu.

Podle dalšího výhodného provedení se oplachovací kapalina rekuperuje a recykluje pro vytvoření zásaditého reakčního roztoku.

Podle dalšího výhodného provedení se odpady v reaktoru během rozkládání reakčním roztokem promíchávají a popřípadě se současně roztrhávají.

Podle dalšího výhodného provedení se odlučování provádí tak, že při utěsnění proti okolnímu prostředí se vypouští reakční produkt z reaktoru a vypuštěný produkt se odstřeďuje a případně se dále vyplachuje vnitřek reaktoru vyplachovací vodou, která se potom odstřeďuje nebo se z ní přímo vytváří zásaditý reakční roztok.

Podle dalšího výhodného provedení obsahuje zásaditý reakční roztok vodu jako ředidlo a činidlo rozpustné ve vodě a vytvářející ionty OH^- , zejména činidlo na alkalické bázi nebo na bázi alkalické zeminy, především NaOH nebo KOH.

Podle dalšího výhodného provedení se zásaditý reakční roztok vytváří tak, že se činidlo vytvářející ionty OH^- rozpouští ve vodě při teplotě 100 až 130 °C, zejména při teplotě 120 °C.

Podle dalšího výhodného provedení se zásaditý reakční roztok dále vytváří tak, že se činidlo vytvářející ionty OH^- rozpouští ve studené nebo vlažné vodě pro vytvoření egalizovaného roztoku, který se při rozpouštění dále uvádí na teplotu 100 až 130 °C.

Podle dalšího výhodného provedení se odpad rozkládá chemickou reakcí pomocí zásaditého reakčního vodného roztoku NaOH při teplotě 175 až 190 °C a při tlaku asi 8 až 10 kg/cm².

Podle dalšího výhodného provedení se odpad rozkládá chemickou reakcí, kde se provádí první rozkládání v reaktoru zásaditým reakčním roztokem při teplotě a tlaku umožňující oddělení azbestových vláken od dalších odpadů, dále se provádí odlučování rozloženého produktu na pevnou fázi, která má koncentrovaný objem vzhledem k odpadům s obsahem azbestu přepravených do reaktoru, a na kapalnou fázi, dále se recykluje odloučená kapalná fáze pro vytvoření zásaditého reakčního roztoku, a pevná fáze s koncentrovaným objemem, odloučená z rozloženého produktu, se přivádí do příslušného reaktoru, kde se dále provádí druhé rozkládání reakčním roztokem této pevné fáze s koncentrovaným objemem při dostatečně vysoké teplotě a tlaku k získání reakčního produktu bez vláken, přičemž teplota a tlak během prvního rozkládání mají nižší hodnoty než teplota a tlak vyvozované během druhého rozkládání a reakční produkt se ochladí před uvedeným odlučováním.

Podle dalšího výhodného provedení se první rozkládání provádí zásaditým reakčním vodným roztokem NaOH při teplotě nižší než 180 °C, zejména 160 až 175 °C, především 170 °C. Druhé rozkládání se provádí zásaditým reakčním vodným roztokem NaOH při teplotě vyšší než 180 °C, zejména 190 až 220 °C, především 200 °C, při tlaku 2 až 10 kg/cm², zejména 2,5 až 5 kg/cm², a ochlazování se provádí až na teplotu nižší než 180 °C.

Podle dalšího výhodného provedení se odloučená kapalná fáze, plynné médium odváděné z reaktoru, oplachovací kapalina z vnějšku reaktoru, případně vyplachovací kapalina z vnitřku reaktoru a rovněž odloučená kapalná fáze z produktu vzniklého rozložením azbestových vláken z dalších odpadů, rozkládají roztokem činidla vytvářejícího ionty OH⁻ ve studené nebo vlažné vodě pro vytvoření zásaditého reakčního roztoku.

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje i zařízení ke zpracování odpadů s obsahem azbestu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z reaktoru, přepravní jednotky pro přepravu odpadů do reaktoru, aniž se odpady dostanou do styku s okolním prostředím, ze zdroje zásaditého reakčního roztoku, spojeného s reaktorem, ze separátoru pro odlučování reakčního produktu na pevnou fázi a na kapalnou fázi, z recyklačního potrubí pro recyklování odloučené kapalné fáze vystupující ze separátoru ke zdroji zásaditého reakčního roztoku, a případně recyklačních prostředků tvořených potrubími a vývěvou pro recyklování plynného média z reaktoru ke zdroji zásaditého reakčního roztoku, a z výstupních potrubí a jímky pro odloučenou pevnou fázi vystupující ze separátoru.

Podle výhodného provedení je přepravní jednotka tvořena přemístitelnou druhou nádrží naplněnou odpady na místě jejich vzniku. Reaktor je opatřen otvorem pro přivádění odpadů s obsahem azbestu z přemístitelné druhé nádrže, s utěsněním do reaktoru, aniž odpady přijdou do styku s okolním prostředím. Reaktor je opatřen odklopným víkem pro uzavření otvoru.

Podle dalšího výhodného provedení je přepravní jednotka tvořena reaktorem, který je uspořádán přemístitelně. Reaktor je opatřen otvorem pro přivádění odpadů s obsahem azbestu na místě jejich vzniku. Reaktor je opatřen odklopným víkem pro uzavření otvoru.

Podle dalšího výhodného provedení je dále opatřeno oplachovacím ústrojím na vnější oplachování přepravní jednotky a sběrným ústrojím oplachovací vody, tvořeným kabinou, první nádrží a sběrnou cisternou, spojeným se zdrojem zásaditého reakčního roztoku pro recyklování oplachovací vody.

Podle dalšího výhodného provedení je během chemické reakce reaktor umístěn na podstavci s možností promíchávání obsahu reaktoru.

Podle dalšího výhodného provedení je opatřeno topným zařízením s možností ohřívání zásaditého reakčního roztoku v reaktoru na teplotu 175 až 190 °C. Reaktor je schopen vydržet tlak 10 kg/cm².

Podle dalšího výhodného provedení je opatřeno elektrickým topným zařízením s možností ohřívání zásaditého reakčního roztoku v reaktoru na tepotu a tlak umožňující získání produktu vzniklého rozložením azbestových vláken z dalších odpadů, dále prostřednictvím prvního separátoru pro odlučování uvedeného produktu rozložení tekutou fází a na pevnou fázi s koncentrovaným objemem vzhledem k odpadům s obsahem azbestu přiváděným do reaktoru, prvním recyklačním potrubím tekuté fáze dopravované ke zdroji zásaditého reakčního roztoku, z pevného reaktoru pro přivádění pevné fáze s koncentrovaným objemem, z druhého elektrického topného zařízení pro ohřívání zásaditého reakčního roztoku v pevném reaktoru na teplotu a tlak postačující k získání reakčního produktu bez vláken, přičemž teplota a tlak v přemístitelném reaktoru mají hodnoty nižší než hodnoty teploty a tlaku vyvozované v pevném reaktoru, a z druhého separátoru spojeného s přemístitelným reaktorem pomocí prvního separátoru a pevného reaktoru, a z chladicího zařízení pro ochlazování reakčního produktu vystupujícího z pevného reaktoru.

Podle dalšího výhodného provedení je opatřeno elektrickým topným zařízením s možností ohřívání zásaditého reakčního roztoku v přemístitelném reaktoru na teplotu nižší než 180 °C, zejména 160 až 175 °C, především 170 °C, a dále je opatřeno druhým elektrickým topným zařízením s možností ohřívání zásaditého reakčního roztoku v pevném reaktoru na teplotu vyšší než 180 °C, zejména 190 až 220 °C, především 200 °C. Pevný reaktor je schopen vydržet tlak 2 až 10 kg/cm², zejména 2,5 až 5 kg/cm².

Podle dalšího výhodného provedení je topné zařízení opatřeno cirkulací horkého topného oleje ve dvoustěnném topném plášti uspořádaném kolem zdroje zásaditého reakčního roztoku.

Podle dalšího výhodného provedení je zdroj zásaditého reakčního roztoku tvořen přípravnou nádobou, obsahující činidlo vytvářející ionty OH⁻ a rozpouštědlo, zejména vodu, a dále první topný plášť, umožňující ohřát tento roztok na teplotu 100 až 120 °C.

Podle dalšího výhodného provedení je zdroj zásaditého reakčního roztoku dále tvořen vyrovnávací nádobou, v níž je činidlo vytvářející ionty OH⁻ a rozpouštědlo, zejména voda, a dále odloučená kapalná fáze ze separátoru, plynné médium odebrané z reaktoru po chemické reakci, oplachovací kapalina z vnějšku reaktoru, a případně vyplachovací kapalina z vnitřku reaktoru, a rovněž odloučená kapalná fáze produktu vzniklého rozložením azbestových vláken z dalších odpadů.

Podle dalšího výhodného provedení je separátor odstředivka.

Podle dalšího výhodného provedení je umístěno na základně, která je přemístitelná po silnici.

Hlavní výhoda navrženého řešení spočívá ve zvýšení bezpečnosti eliminováním přepravy odpadů z místa jejich vzniku ke zpracovatelskému záводу a odpadnutí balení odpadů, čímž se zabrání jakémukoliv nebezpečí způsobeném roztržením obalu. Další výhodou je uzavření a omytí reaktorů předtím než odpady opustí místo vzniku s obsahem azbestu a žádné otevírání reaktorů před rozložením azbestu.

Výhodou je i to, že není žádná nutnost třídění, drcení nebo rozemílání stavební sutě, která se přivádí do reaktorů, přičemž celé zařízení na zpracování odpadů se jednoduše používá. Výhodou je i úplné rozložení azbestových vláken s poměrně nízkými náklady a opětné zhodnocení materiálů, které se stanou obchodně využitelné, i recyklování kapalin a plynů, čímž se zamezí jakémukoliv jejich úniku do vzduchu a jakémukoliv vypouštění do kanalizace nebo do země.

Další výhodou je umožnění zpracování odpadů přímo na místě jejich vzniku, přičemž místem vzniku těchto odpadů se rozumí nejenom budova, z níž se odstraňují všechny díly s obsahem azbestu, ale také například skládka odpadků, kam jsou předběžně ukládány pytle obsahující azbest, a proto je žádoucí, aby toto zařízení mělo malé rozměry, a aby bylo přemístitelné.

Další výhodou je zamezení jakéhokoliv nebezpečí znečišťování životního prostředí mezi místem vzniku odpadů a reaktorem, který bude tyto odpady zpracovávat, tj. nebezpečí vznikající při pytlování odpadů a jejich přepravě do vzdáleného zpracovatelského centra, přičemž pytlování ostrých úlomků konstrukčních dílů je obtížné a má často za následek protržení pytlů, což může potom způsobit rozptýlení azbestu do okolní atmosféry.

Výhodou je také co největší zamezení možnosti úniku všech látek působících při zpracování odpadů, pokud ještě obsahují azbestová vlákna, a proto výstupní prvky ze zpracování odpadů se recyklují nebo opět regenerují.

Výhoda spočívá také v odstranění jakéhokoliv rozmělnování, drcení nebo zhutňování odpadů před vstupem do reaktoru, takže se substrát s obsahem azbestu může přivádět do reaktoru bez třídění.

Při použití vyměnitelné uzavřené nádoby a jejím opláchnutí se odstraní azbestový prach, který se mohl usadit na nádobě během její přítomnosti na místě vzniku odpadů, a který tak nebude kontaminovat nejbližší okolí místa, kde bude probíhat chemická reakce pomocí zásaditého roztoku, přičemž voda k omývání se recykluje do zásaditého reakčního roztoku, což vyloučí jakékoliv znečištění okolního prostředí při odvážení uzavřené nádoby z místa vzniku odpadů.

Jestliže se použije vyměnitelná nádoba k přepravě odpadů, která slouží zároveň jako reaktor, nevzniká žádné nebezpečí znečištění azbestem při přepravě jedné nádoby ke druhé a odpady se bez třídění přivádějí přímo do reaktoru na místě jejich vzniku.

Další výhoda spočívá v tom, že tento způsob zpracování umožňuje v první etapě snížit objem odpadů s obsahem azbestu. Například azbestový odpad z vložkování se obvykle vyskytuje ve formě vaty, jejíž specifická hmotnost je 150 až 300 g/litr. Během prvního rozkládání zásaditým reakčním roztokem prováděným při nízké teplotě se mohou použít reaktory, například autoklávy, které jsou mnohem lehčí a hlavně méně nákladné z důvodu nízkého používaného tlaku. Ve druhé etapě rozkládání zásaditým reakčním roztokem má zpracovávaná pevná fáze snížený objem na 70 % vzhledem k objemu odpadů použitého při prvním rozkládání zásaditým reakčním roztokem. Použitý druhý reaktor může tedy rozkládat tuto pevnou fázi při zvýšené teplotě, která je dostatečná pro odstranění azbestových vláken bez nutnosti přehnaného zvyšování tlaku ve druhém reaktoru. Může se také zvýšit výtěžnost při současném výrazném snížení nákladů na přemístitelné reaktory.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresů, na kterých znázorňuje obr. 1 první příklad provedení části zařízení ke zpracování odpadů s obsahem azbestu, obr. 2 druhý příklad provedení části zařízení ke zpracování odpadů s obsahem azbestu, obr. 3 další část zařízení ke zpracování odpadů s obsahem azbestu, obr. 4 část zařízení ke zpracování odpadů s obsahem azbestu umístěná na první základně, obr. 5 další části zařízení ke zpracování odpadů s obsahem azbestu umístěná na druhé základně a obr. 6 druhý příklad provedení části zařízení ke zpracování odpadů s obsahem azbestu.

Příklady provedení vynálezu

Zařízení ke zpracování odpadů s obsahem azbestu, znázorněné na obr. 1 až 3, je tvořeno reaktorem 1 ve tvaru autoklávu neprodyšně uzavíratelného například odklopným víkem 2. Tento reaktor 1 je uzpůsoben, aby vydržel vnitřní tlak do 10 kg/cm². Reaktor 1 je přemístitelný na vozíku 3 opatřeném kladkami 4. Tento soubor je dimenzován tak, aby mohl projet do budovy, a dokonce, aby mohl projíždět dveřmi a vjet do výtahu. Tak je umožněno, aby reaktor 1 byl naplněn odpady s obsahem azbestu odstraněnými z budovy bez předběžného třídění nebo drcení. Když se reaktor 1 naplní odpady na místě jejich vzniku, a to bez manipulace s pytlí, vyjede se s ním z budovy, z níž se odstraňují tyto odpady.

Zařízení ke zpracování odpadů je dále s výhodou opatřeno oplachovacím ústrojím 5, které je umístěno na oplachovací rampě 6, uspořádané v horní části zařízení, do níž se přivádí voda, zejména pod tlakem, a dále je opatřeno sběrným ústrojím, které sestává z kabiny 7, jejíž dno je vybaveno první nádržkou 8 na zachycení oplachovací vody, která obsahuje prach, který se nahromadí na reaktoru 1 při jeho projíždění místem vzniku odpadů. Tento prach pravděpodobně sám o sobě obsahuje azbestová vlákna. Voda zachycená z oplachování se dopravuje do sběrné

cisterny 9 prvním výpustným potrubím 10 opatřeným prvním čerpadlem 11. Sběrná cisterna 9 je podle znázorněného příkladu provedení uspořádána tak, aby mohla být přemísťována na kolečkách.

Na obr. 2 je znázorněna část zařízení ke zpracování odpadů, v němž se obsah reaktoru 1 rozkládá vodným zásaditým reakčním roztokem. Zásaditý reakční roztok obsahuje vodu jako ředidlo a činidlo rozpustné ve vodě a vytvářející ionty OH^- , zejména činidlo na bázi alkalického kovu nebo kovu alkalické zeminy, především NaOH nebo KOH. Zásaditý reakční roztok se vytváří tak, že se činidlo vytvářející ionty OH^- rozpouští ve vodě při teplotě 100 až 130 °C, zejména při teplotě 120 °C. Zásaditý reakční roztok se dále vytváří tak, že se činidlo vytvářející ionty OH^- rozpouští ve studené nebo vlažné vodě pro vytvoření egalizovaného roztoku, který se při rozpouštění dále uvádí na teplotu 100 až 130 °C. Reaktor 1 se přepraví z vozíku 3 na podstavec 12, který je sklopný kolem hřídele 13. U dna reaktoru 1 je známým způsobem uspořádáno míchací zařízení spojené pomocí rychlospojky 14 s výstupní hřídelí hnacího motoru 15. Neznázorněný motor umožňuje otáčení hřídele 13 kolem své osy a sklápění reaktoru 1. Tato všechna opatření umožňují vhodné promíchávání obsahu reaktoru 1 během chemické reakce. Reaktor 1 je rychloupínacími koncovkami spojen s horním potrubím 16 a se spodním potrubím 17, která jsou uzavíratelná prostřednictvím pomocných šoupátek. Ve znázorněném příkladu provedení je horní potrubí 16 ve spojení s vícecestným ventilem 18. Pomocí řízeného otevírání umožňuje vícecestný ventil 18 přívod vyplachovací vody do reaktoru 1 vodním potrubím 19 a/nebo přívod zásaditého reakčního roztoku přívodním potrubím 20. Ve znázorněném příkladu provedení je v reaktoru 1 uspořádáno elektrické topné zařízení 21, které je spojeno se zdrojem střídavého elektrického proudu, když je reaktor 1 umístěn na podstavci 12.

V reaktoru 1 tak může probíhat rozkládání odpadů zásaditým reakčním vodným roztokem bez možnosti úniku azbestových vláken do okolního prostředí. Zásaditý reakční roztok může být například tvořen vodným roztokem činidla vytvářejícího ionty OH^- , jako jsou činidla vytvářejícího ionty OH^- , zejména 25 M NaOH ve tvaru vloček, získaný například rozpuštěním 1 objemové části vloček NaOH v 0,5 objemové části vody. Chemická reakce probíhá zejména při teplotě 175 až 190 °C a za tlaku 8 až 10 kg/cm² po dobu 20 až 30 minut, zejména za mírného míchání, které může být přerušované. První rozkládání se provádí zásaditým reakčním vodným roztokem NaOH při teplotě nižší než 180 °C, zejména 160 až 175 °C, především 170 °C, přičemž druhé rozkládání se provádí zásaditým reakčním vodným roztokem NaOH při teplotě vyšší než 180 °C, zejména 190 až 220 °C, především 200 °C, při tlaku 2 až 10 kg/cm², zejména 2,5 až 5 kg/cm², a ochlazování se provádí až na teplotu nižší než 180 °C. Po této chemické reakci reakční produkt, který má pastovitou konzistenci, již v podstatě neobsahuje azbestová vlákna. Tento reakční produkt se vypouští z reaktoru 1 spodním potrubím 17 po otevření příslušného pomocného šoupátka a převádí se do běžného separátoru 22, který může být vytvořen jako odstředivka. Po tomto převedení může následovat vypláchnutí vnitřku reaktoru 1 vyplachovací vodou přivedenou vodním potrubím 19. Do separátoru 22 se také může přivádět čerstvá nebo vyplachovací voda prvním vstupním potrubím 23. Separátor 22 umožní odloučení kapalně fáze a pevné sraženiny z pastovitého reakčního produktu. Kapalná fáze tvořená v podstatě vodou a zásaditou reakční látkou se rekuperuje v spodní části separátoru 22 pro další recyklování v recyklačním potrubí 24. Pevná sraženina se dopravuje výstupním potrubím 25 do jímky 26 pro možnost opětovného zhodnocení této sraženiny.

Podle druhu zpracovávaného azbestu se získají různé pevné produkty. V případě amfibolů se získá železitá sraženina (komplexní hydroxid železitý), která se může upravit pro použití jako vločkovací prostředek pro těžké kovy v odpadních průmyslových vodách nebo v hydrometalurgických roztocích. U jiných typů azbestu, jako je chryzotyl, se sraženiny například mísí do směsí na bázi cementu nebo se přidávají jako adjuvanty do žáruvzdorných materiálů.

Reaktor 1 po svém uzavření na místě vzniku odpadů obsahuje kromě přiváděných odpadů i vzduch silně znečištěný prachem a tedy i azbestovými vlákny. Během chemické reakce se tyto

suspendované částice propírají a rozkládají se reakčním roztokem stejně jako pevné odpady a suspendovaná azbestová vlákna.

Po uzavření spodního potrubí 17, když všechna pastovitá hmota tvořící reakční produkt opustí reaktor 1, se po uzavření vícecestného ventilu 18 znovu otevře horní potrubí 16, spojující vodní potrubí 19 a přívodní potrubí 20. Potom se otevře třetí cesta spojená s plynovým potrubím 27 opatřeným vývěvou 28. Plynové prostředí, které je v reaktoru 1, se potom odsaje vývěvou 28 do plynového potrubí 27. Když se v reaktoru 1 vytvoří slabý podtlak, uzavře se cesta k plynovému potrubí 27 a může se přerušit spojení mezi horním potrubím 16 a reaktorem 1. Odklopné víko 2 reaktoru 1 se tedy může otevřít bez jakéhokoli nebezpečí znečišťování životního prostředí. Úlomky, které se dostaly do reaktoru 1 s azbestovými odpady na místě jejich vzniku, například cihly, kusy dřeva atd., se mohou vysypat sklopením reaktoru 1, popřípadě seškrábnutím z jeho vnitřku. Tyto úlomky kompletně zbavené azbestových vláken se potom mohou dopravit na skládku nebo na jiné místo určení.

Na obr. 3 je znázorněna část zařízení ke zpracování odpadů sloužící k tvorbě zásaditého reakčního roztoku. Ve znázorněném příkladu provedení obsahuje zařízení ke zpracování odpadů zdroj zásaditého reakčního roztoku, který je tvořen přípravnou nádobou 29, která je uzpůsobená tak, aby vydržela tlak 10 kg/cm^2 , a která může být vyhřívána například prvním topným pláštěm 30, v němž cirkuluje kapalina pro výměnu tepla, zejména olej. První topný plášť 30 umožňuje ohřát tento roztok na teplotu 100 až 120°C . Tato kapalina se přivádí do prvního topného pláště 30 prvním vstupem 31 a odvádí se prvním výstupem 32. Shora se do přípravné nádoby 29 ze síla 34 přivádí prvním přívodem 33 pomocí prvního šroubového dopravníku 35 louh sodný ve formě vloček. Do přípravné nádoby 29 se dále může druhým vstupním potrubím 36 přivádět čerstvá nebo vyplachovací voda. Spodní část přípravné nádoby 29 je opatřena druhým výpustným potrubím 37 pro odběr zásaditého reakčního roztoku ze dna přípravné nádoby 29 pomocí druhého čerpadla 38. Druhé výpustné potrubí 37 je spojeno s přívodním potrubím 20 prvním šoupátkem 39, které je otevřené, když se do reaktoru 1 má přivádět zásaditý reakční roztok. Když je první šoupátko 39 zavřené, tak se zásaditý reakční roztok recykluje u horní části přípravné nádoby 29 prostřednictvím obtoku 40 pomocí prvního pevného směšovače 41. Zásaditý reakční roztok se uvádí do požadované koncentrace při teplotě blízké teploty varu, například 120°C .

Zařízení ke zpracování odpadů obsahuje ve výhodném provedení zdroj zásaditého reakčního roztoku tvořený vyrovnávací nádobou 42 pro egalizaci zásaditého reakčního roztoku. Tato vyrovnávací nádoba 42 je uzpůsobená, aby vydržela tlak 5 kg/cm^2 , a může být lehce vyhřívána například druhým topným pláštěm 43, v němž cirkuluje kapalina pro výměnu tepla, zejména olej. Tato kapalina se přivádí do druhého topného pláště 43 druhým vstupem 44 a odvádí se druhým výstupem 45. Shora do vyrovnávací nádoby 42 se ze síla 34 přivádí druhým přívodem 46 pomocí druhého šroubového dopravníku 47 louh sodný ve formě vloček. Do vyrovnávací nádoby 42 se dále může přivádět čerstvá nebo vyplachovací voda třetím vstupním potrubím 48. Spodní část vyrovnávací nádoby 42 je opatřena třetím výpustným potrubím 49 pro odběr egalizovaného zásaditého roztoku ze dna vyrovnávací nádoby 42 pomocí třetího čerpadla 50. Třetí výpustné potrubí 49 je spojeno druhým šoupátkem 52 s napájecím potrubím 51. Napájecí potrubí 51 umožňuje přivádění egalizovaného zásaditého roztoku k horní části přípravné nádoby 29 k přípravě zásaditého reakčního roztoku se stejnoměrným složením. Na třetí výpustné potrubí 49 je napojeno vedení 53 s druhým pevným směšovačem 54.

Do vyrovnávací nádoby 42 se přivádí kapalná fáze, která byla odloučená v separátoru 22, recyklačním potrubím 24, které umožní rekuperování podstatné části použitého zásaditého reakčního roztoku. Plynové potrubí 27, kterým se odvádí plynové médium z reaktoru 1 po chemické reakci, se také uzavře směrem k horní části vyrovnávací nádoby 42. Nakonec se může vyrovnávací nádoba 42 spojit rozvodným potrubím 55 se sběrnou cisternou 9 pro přivedení vody z oplachování vnějšího povrchu reaktoru 1. Podle dalšího příkladu provedení je také možné, aby se voda z vyplachování vnitřku reaktoru 1 přímo recyklovala v recyklačním potrubí 24 bez

nutnosti průchodu separátorem 22. V tomto prostředí tvořeném kapalinami a plynem z různých zdrojů se rozpouští reakční látka při nízké teplotě až k dosažení prahové hodnoty nasycení.

Jak je možno zjistit, u tohoto zařízení ke zpracování odpadů se do okruhu přivádějí všechny reagující látky s utěsněním proti okolní atmosféře a všechny kapalné odpady se recyklují. U tohoto způsobu prováděného tímto zařízením tvoří vystupující prvky jenom pevné reakční produkty, které mohou být opětne zhodnoceny (regenerovány), a úlomky, které nemohou být zpracovány zásaditým reakčním roztokem. Tyto produkty tvořící vystupující prvky neobsahují po rozboru žádná azbestová vlákna.

Na obr. 4 je znázorněna část zařízení ke zpracování odpadů sloužícího k tvorbě zásaditého reakčního roztoku, která je umístěna na první základně 56, která je přepravitelná pomocí traileru. Přípravná nádoba 29 a vyrovnávací nádoba 42 jsou uspořádány na první základně 56. Vedle těchto nádob 29, 42 se na první základně 56 nachází běžné zařízení pro ohřev kapaliny s tepelným výměníkem 57 a kotlem 58.

Na obr. 5 je znázorněna baterie reaktorů 1 umístěná na druhé základně 64, která je přepravitelná pomocí traileru. V tomto příkladu provedení jsou reaktory 1 zasunuty do uzavřeného topného zařízení 59, jehož horní část se může otevřít pro zasunutí a vysunutí reaktoru 1. Tato operace se provádí pomocí samo o sobě známého zdvihacího zařízení 60. Uzavřené topné zařízení 59 je zavěšeno na prvním čepu 65 a druhém čepu 66 s možností otáčení kolem jejich os. Výhodné je otáčení se 40 až 50 otáčkami za minutu. Čepy 65, 66 jsou vzájemně koaxiální.

Reaktor 1, znázorněný na levé straně obr. 5, se zásobuje z přepravní jednotky, která je tvořena přemístitelnou druhou nádrží 61, jejíž horní stěna 62 se může otvírat pro přivádění odpadu na místě jeho vzniku. Dno této druhé nádrže 61, uspořádané přemístitelně a posuvně mezi místem vzniku odpadů a přemístitelnou jednotkou na jejich zpracování, je opatřeno násypkou 63, která je uzavíratelná pomocí neznázorněného pomocného šoupátka. Horní otvor reaktoru 1 je potom také uzavřen odpovídajícím odklopným víkem 2 s pomocným šoupátkem. Když jsou tato dvě pomocná šoupátka otevřena, mohou se odpady z druhé nádrže 61 přesypat do reaktoru 1 tak, aby nepřišly do styku s okolním prostředím. Vedle reaktorů 1 je uspořádán separátor 22. Obě základny 56, 64 mohou být uspořádány vedle sebe tak, aby bylo umožněno spojení mezi jednotlivými prvky tohoto zařízení, přičemž základny 56, 64 jsou přemístitelné po silnici.

Je samozřejmé, že tento vynález se neomezuje jenom na popsané příklady provedení, ale může mít mnoho provedení, aniž dojde k překročení rozsahu níže uvedených patentových nároků. Zařízení může být například použito k provádění způsobu zpracování odpadů s obsahem azbestu, které jsou již v pytlích a uloženy na skládce, nebo odpadů ve tvaru koberců, plstěných desek, atd. V tomto případě může být výhodné, když se tento typ odpadů mechanicky roztrhává. To se může provést uvnitř reaktoru 1, kam se vloží několik úlomků nerezové oceli. Vnitřní povrch reaktoru 1 se také může opatřit trhacími prvky, například ve tvaru malých háčků.

Na obr. 6 je znázorněna jedna varianta vylepšeného provedení zařízení ke zpracování odpadů, kde reaktor 1, tvořený vysokotlakým autoklávem podle obr. 1 až 3, je nahrazen dvěma reaktory 1', 1'' uspořádanými za sebou, a to přemístitelným reaktorem 1', například ve tvaru autoklávu malých rozměrů, který může pracovat s mimořádně nízkým tlakem, a pevným reaktorem 1'', tzn., že přepravní jednotka je v tomto případě tvořena přemístitelným reaktorem 1'. Autoklávy, které odpovídají požadavkům na přemístitelný reaktor 1', jsou autoklávy běžně používané v chemických laboratořích a jsou snadno dostupné na trhu za nízké náklady. Tyto autoklávy mají další výhodu, protože mohou být lehčí a mohou odolávat nižším tlakům z důvodu nízkého používaného tlaku.

Odpady s obsahem azbestu se přivádějí do přemístitelného reaktoru 1', stejně jako do reaktoru 1 podle obr. 1, a tento přemístitelný reaktor 1' se s výhodou stejně vymývá při přemísťování z místa vzniku odpadů. Potom je přemístitelný reaktor 1' připojen k prvnímu hornímu potrubí 16',

kteří umožní spojení přemístitelného reaktoru 1' s přípravnou nádrží 29 zásaditého reakčního roztoku.

Je známo, že 100 % roztok NaOH způsobuje uvolňování páry jenom od 180 °C. Jestliže se v přemístitelném reaktoru 1' udržuje prvním elektrickým topným zařízením 21' teplota nižší než tato uvedená teplota, nezvýší se v přemístitelném reaktoru 1' znatelně tlak, zatímco rozkládáním pomocí louhu sodného se dosáhne rozložení různých pevných odpadů. Azbestový odpad vzniklý z vločkování nebo z průmyslu je zpočátku ve formě vaty, jejíž specifická hmotnost je 150 až 300 g/litr a jejím důsledkem je velký objem s nízkým odstraněním azbestu, který se musí zpracovat.

V přemístitelném reaktoru 1' se například provádí zpracování odpadů zásaditým reakčním roztokem při teplotě 160 až 175 °C, zejména při teplotě 170 °C, po dobu 15 minut. Reakční produkt se potom převádí prvním spodním potrubím 17' do prvního separátoru 22', kde se kapalná fáze odlučuje od pevné fáze. Kapalná fáze se recykluje prvním recyklačním potrubím 24' do přípravné nádoby 29 nebo do vyrovnávací nádoby 42.

První fáze je ve formě pasty, která ještě obsahuje azbestová vlákna, která jsou úplně rozložena. Po rozboru bylo možné zjistit, že získaná vlákna v tomto stavu již nepředstavují nebezpečí pro lidské zdraví. Tato pevná fáze představuje 75 % snížení objemu vzhledem k objemu přivedenému do přemístitelného reaktoru 1'. Pevná fáze se dopravuje prvním výstupním potrubím 25' do pevného reaktoru 1''. Tento pevný reaktor 1'' se nemusí přemísťovat k místu vzniku odpadů, a má proto malý objem. Může být uspořádán horizontálně tak, aby se mohl otáčet kolem horizontální osy. Do pevného reaktoru 1'' se přivádí zásaditý reakční roztok druhým horním potrubím 16'' a pomocí druhého elektrického topného zařízení 21'' se v něm udržuje teplota vyšší než 180 °C, například 190 až 220 °C, zejména asi 200 °C. V pevném reaktoru 1'' dojde k úplnému rozložení a zániknutí azbestových vláken a ke vzniku tlaku. Vzhledem k tomu, že zpracováváný objem pevné fáze je snížený, může postačit tlak 2,5 až 10 kg/cm², zejména 2,5 až 5 kg/cm².

Reakční produkt se potom dopravuje do druhého separátoru 22'' druhým spodním potrubím 17'' a přitom prochází chladicím zařízením 70. Zde se teplo reakčního produktu vystupujícího z pevného reaktoru 1'' snižuje pod teplotu odpařování louhu sodného, tj. přibližně 180 °C. V tomto druhém separátoru 22'' nastává odlučování kapalně fáze a pevně fáze. Kapalná fáze se recykluje druhým recyklačním potrubím 24'' do přípravné nádoby 29 nebo do vyrovnávací nádoby 42 a pevná fáze se přivádí druhým výstupním potrubím 25'' do jímky 26.

Horní potrubí 16', 16'' se mohou používat jako prostředky pro recyklování plynného média vystupujícího z příslušného reaktoru 1', 1'' ke zdroji zásaditého reakčního roztoku.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob zpracování odpadů s obsahem azbestu na místě vzniku těchto odpadů, při němž se tento odpad rozkládá chemickou reakcí zásaditého roztoku za účelem získání reakčního produktu, který je bez azbestových vláken, **vyznačující se tím**, že se odpady s obsahem azbestu přepravují z místa jejich vzniku do zpracovatelského reaktoru, aniž odpady přijdou do styku s okolním prostředím, přičemž reaktor se dále naplní zásaditým reakčním roztokem, kterým se tyto odpady rozkládají k dosažení reakčního produktu, který je bez azbestových vláken, a dále se provádí rozdělování reakčního produktu na pevnou fázi a na kapalnou fázi, přičemž dále se recykluje odloučená kapalná fáze a případně i plynné médium odváděné z reaktoru pro vytvoření zásaditého reakčního roztoku, a dále se rekuperuje odloučená pevná fáze pro její případné opětné zhodnocení a z reaktoru se vypustí malé množství nerecuperovatelných odpadů bez obsahu azbestových vláken, přičemž tyto operace se provádějí v okruhu bez úniku azbestových vláken do okolního prostředí a všechny výstupní prvky z tohoto obvodu se zbaví všech azbestových vláken.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se odpady přepravují v přemístitelné uzavřené nádobě, a že se dále během nebo po jejich přepravě nádoba opláchne z venku oplachovací kapalinou.
3. Způsob podle některého z nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že se odpady přepravují ve zpracovatelském reaktoru, který tvoří současně přemístitelnou nádobu.
4. Způsob podle některého z nároků 2 a 3, **vyznačující se tím**, že se oplachovací kapalina rekuperuje a recykluje pro vytvoření zásaditého reakčního roztoku.
5. Způsob podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že se odpady v reaktoru během rozkládání reakčním roztokem promíchávají a popřípadě se současně roztrhávají.
6. Způsob podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že rozdělování se provádí tak, že při utěsnění proti okolnímu prostředí se vypouští reakční produkt z reaktoru a vypuštěný produkt se odstřeďuje a případně se dále vyplachuje vnitřek reaktoru vyplachovací vodou, která se potom odstřeďuje nebo se z ní přímo vytváří zásaditý reakční roztok.
7. Způsob podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že zásaditý reakční roztok obsahuje vodu jako ředidlo a činidlo rozpustné ve vodě a vytvářející ionty OH^- , zejména činidlo na bázi alkalického kovu nebo kovu alkalické zeminy, především hydroxid sodný nebo draselný.
8. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že zásaditý reakční roztok se vytváří tak, že se činidlo vytvářející ionty OH^- rozpouští ve vodě při teplotě 100 až 130 °C, zejména při teplotě 120 °C.
9. Způsob podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že zásaditý reakční roztok se dále vytváří tak, že se činidlo vytvářející ionty OH^- rozpouští ve studené nebo vlažné vodě pro vytvoření egalizovaného roztoku, který se při rozpouštění dále uvádí na teplotu 100 až 130 °C.
10. Způsob podle některého z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že se odpad rozkládá chemickou reakcí pomocí zásaditého reakčního vodného roztoku hydroxidu sodného při teplotě 175 až 190 °C a při tlaku asi 8 až 10 kg/cm².

11. Způsob podle některého z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že se odpad rozkládá chemickou reakcí, přičemž se provádí první rozklad v reaktoru zásaditým reakčním roztokem při teplotě a tlaku umožňující oddělení azbestových vláken od dalších odpadů, dále se provádí rozdělování produktu rozkladu na pevnou fázi, která má koncentrovaný objem vzhledem k odpadům s obsahem azbestu přepravených do reaktoru, a na kapalnou fázi, dále se recykluje odloučená kapalná fáze pro vytvoření zásaditého reakčního roztoku, a pevná fáze s koncentrovaným objemem, odloučená z produktu rozkladu se přivádí do příslušného reaktoru, kde se dále provádí druhý rozklad této pevné fáze s koncentrovaným objemem reakčním roztokem při dostatečně vysoké teplotě a tlaku k získání reakčního produktu bez vláken, přičemž teplota a tlak během prvního rozkladu mají nižší hodnoty než teplota a tlak vyvozované během druhého rozkladu a reakční produkt se ochladí před uvedeným odlučováním.

12. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že první rozklad se provádí zásaditým reakčním vodným roztokem hydroxidu sodného NaOH při teplotě nižší než 180 °C, zejména 160 až 175 °C, především 170 °C, a druhý rozklad se provádí zásaditým reakčním vodným roztokem NaOH při teplotě vyšší než 180 °C, zejména 190 až 220 °C, především 200 °C, při tlaku 2 až 10 kg/cm², zejména 2,5 až 5 kg/cm², a ochlazování se provádí na teplotu nižší než 180 °C.

13. Způsob podle některého z nároků 1 až 12, **vyznačující se tím**, že odloučená kapalná fáze, plynné médium odváděné z reaktoru, oplachovací kapalina z vnějšku reaktoru, případně vyplachovací kapalina z vnitřku reaktoru a rovněž odloučená kapalná fáze z produktu vzniklého rozkladem azbestových vláken z dalších odpadů, se rozkládají roztokem činidla vytvářejícího ionty OH⁻ ve studené nebo vlažné vodě pro vytvoření zásaditého reakčního roztoku.

14. Zařízení k provádění způsobu podle nároků 1 až 13, **vyznačující se tím**, že sestává z reaktoru (1, 1', 1''), přepravní jednotky pro přepravu odpadů do reaktoru (1, 1', 1''), aniž se odpady dostanou do styku s okolním prostředím, ze zdroje zásaditého reakčního roztoku, spojeného s reaktorem (1, 1', 1''), ze separátoru (22, 22', 22'') pro rozdělování reakčního produktu na pevnou fázi a na kapalnou fázi, z recyklačního potrubí (24, 24', 24'') pro recyklování odloučené kapalně fáze vystupující ze separátoru (22, 22', 22'') ke zdroji zásaditého reakčního roztoku, a případně recyklačních prostředků tvořených potrubími (16, 16', 16'', 27) a vývěvou (28) pro recyklování plynného média z reaktoru (1, 1', 1'') ke zdroji zásaditého reakčního roztoku, a z výstupních potrubí (25, 25', 25'') a jímky (26) pro odloučenou pevnou fázi vystupující ze separátoru (22, 22', 22'').

15. Zařízení podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že přepravní jednotka je tvořena přemístitelnou druhou nádrží (61) naplněnou odpady na místě jejich vzniku, reaktor (1) je opatřen otvorem pro přivádění odpadů s obsahem azbestu z přemístitelné druhé nádrže (61), s utěsněním do reaktoru (1), aniž odpady přijdou do styku s okolním prostředím, přičemž reaktor (1) je opatřen odklopným víkem (2) pro uzavření otvoru.

16. Zařízení podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že přepravní jednotka je tvořena reaktorem (1, 1'), který je uspořádán přemístitelně, reaktor (1, 1') je opatřen otvorem pro přivádění odpadů s obsahem azbestu na místě jejich vzniku, přičemž reaktor (1) je opatřen odklopným víkem (2) pro uzavření otvoru.

17. Zařízení podle některého z nároků 14 až 16, **vyznačující se tím**, že je dále opatřeno oplachovacím ústrojím (5) na vnější oplachování přepravní jednotky a sběrným ústrojím oplachovací vody, tvořeným kabinou (7), první nádrží (8) a sběrnou cisternou (9), spojeným se zdrojem zásaditého reakčního roztoku pro recyklování oplachovací vody.

18. Zařízení podle některého z nároků 14 až 17, **vyznačující se tím**, že během chemické reakce je reaktor (1) umístěn na podstavci (12) s možností promíchávání obsahu reaktoru (1).

19. Zařízení podle některého z nároků 14 až 18, **vyznačující se tím**, že je opatřeno topným zařízením (21, 59) pro ohřívání zásaditého reakčního roztoku v reaktoru (1) na teplotu 175 až 190 °C, přičemž reaktor (1) je schopen vydržet tlak 10 kg/cm².

20. Zařízení podle některého z nároků 14 až 18, **vyznačující se tím**, že je opatřeno topným zařízením (21) pro ohřívání zásaditého reakčního roztoku v reaktoru (1) na teplotu a tlak umožňující získání produktu vzniklého rozkladem azbestových vláken z dalších odpadů, dále je opatřeno prvním separátorem (22') pro rozdělování produktu rozkladu na tekutou fázi a na pevnou fázi s koncentrovaným objemem vzhledem k odpadům s obsahem azbestu přiváděným do reaktoru (1), prvním recyklačním potrubím (24') tekuté fáze dopravované ke zdroji zásaditého reakčního roztoku z pevného reaktoru (1'') pro přivádění pevné fáze s koncentrovaným objemem, druhým elektrickým topným zařízením (21'') pro ohřívání zásaditého reakčního roztoku v pevném reaktoru (1'') na teplotu a tlak postačující k získání reakčního produktu bez vláken, přičemž teplota a tlak v přemístitelném reaktoru (1') má hodnotu nižší než hodnota teploty a tlaku vyvozovaná v pevném reaktoru (1''), a druhým separátorem (22'') spojeným s přemístitelným reaktorem (1') pomocí prvního separátoru (22') a pevného reaktoru (1''), a chladicím zařízením (70) pro ochlazování reakčního produktu vystupujícího z pevného reaktoru (1'').

21. Zařízení podle nároku 20, **vyznačující se tím**, že je opatřeno topným zařízením (21) pro ohřívání zásaditého reakčního roztoku v přemístitelném reaktoru (1') na teplotu nižší než 180 °C, zejména 160 až 175 °C, především na 170 °C, a dále je opatřeno druhým elektrickým topným zařízením (21'') pro ohřívání zásaditého reakčního roztoku v pevném reaktoru (1'') na teplotu vyšší než 180 °C, zejména 190 až 220 °C, především na 200 °C, přičemž pevný reaktor (1'') je schopen vydržet tlak 2 až 10 kg/cm², zejména 2,5 až 5 kg/cm².

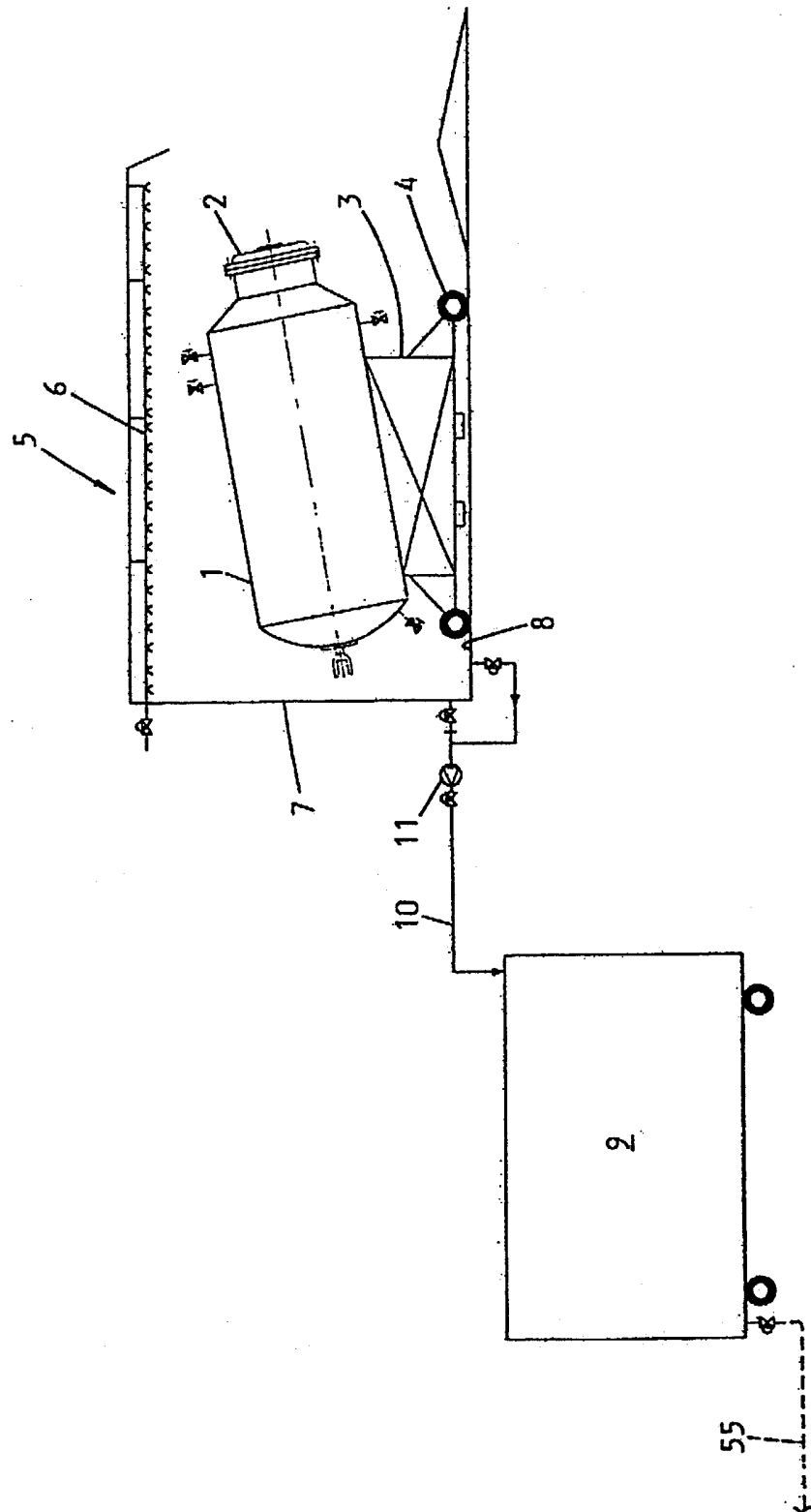
22. Zařízení podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že topné zařízení (21, 59) je opatřeno cirkulací horkého topného oleje ve dvoustěnném topném plášti (30, 43) uspořádaném kolem zdroje zásaditého reakčního roztoku.

23. Zařízení podle některého z nároků 14 až 22, **vyznačující se tím**, že zdroj zásaditého reakčního roztoku je tvořen přípravnou nádobou (29), obsahující činidlo vytvářející ionty OH⁻ a rozpouštědlo, zejména vodu, a dále první topný plášť (30), umožňující ohřát tento roztok na teplotu 100 až 120 °C.

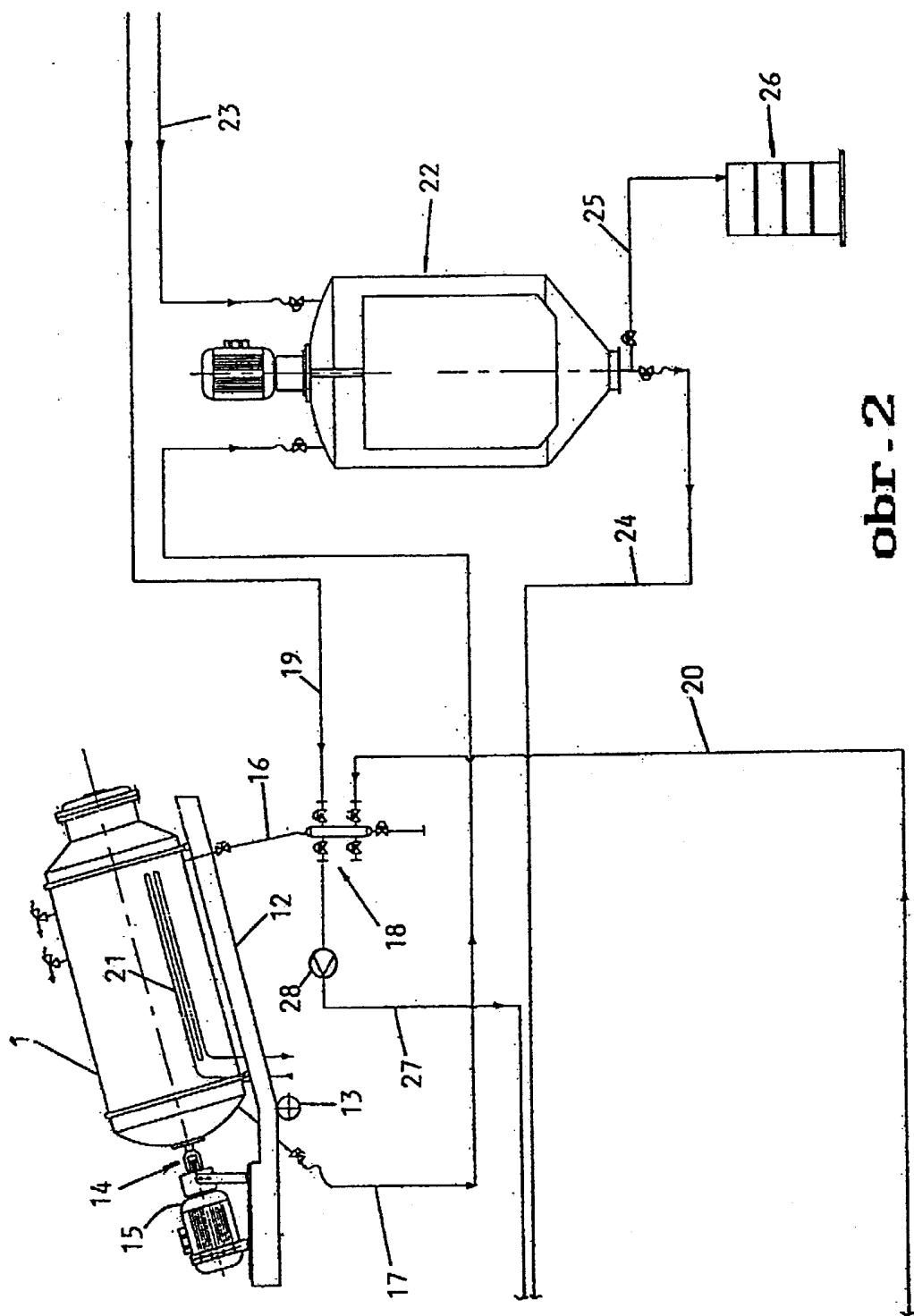
24. Zařízení podle nároku 23, **vyznačující se tím**, že zdroj zásaditého reakčního roztoku je dále tvořen vyrovnávací nádobou (42), v níž je činidlo vytvářející ionty OH⁻ a rozpouštědlo, zejména voda, a dále odloučená kapalná fáze ze separátoru (22), plynné médium odebrané z reaktoru (1, 1', 1'') po chemické reakci, oplachovací kapalina z vnějšku reaktoru (1, 1', 1''), a případně vyplachovací kapalina z vnitřku reaktoru (1, 1', 1''), a rovněž odloučená kapalná fáze produktu vzniklého rozložením azbestových vláken z dalších odpadů.

25. Zařízení podle některého z nároků 14 až 24, **vyznačující se tím**, že separátorem (22, 22', 22'') je odstředivka.

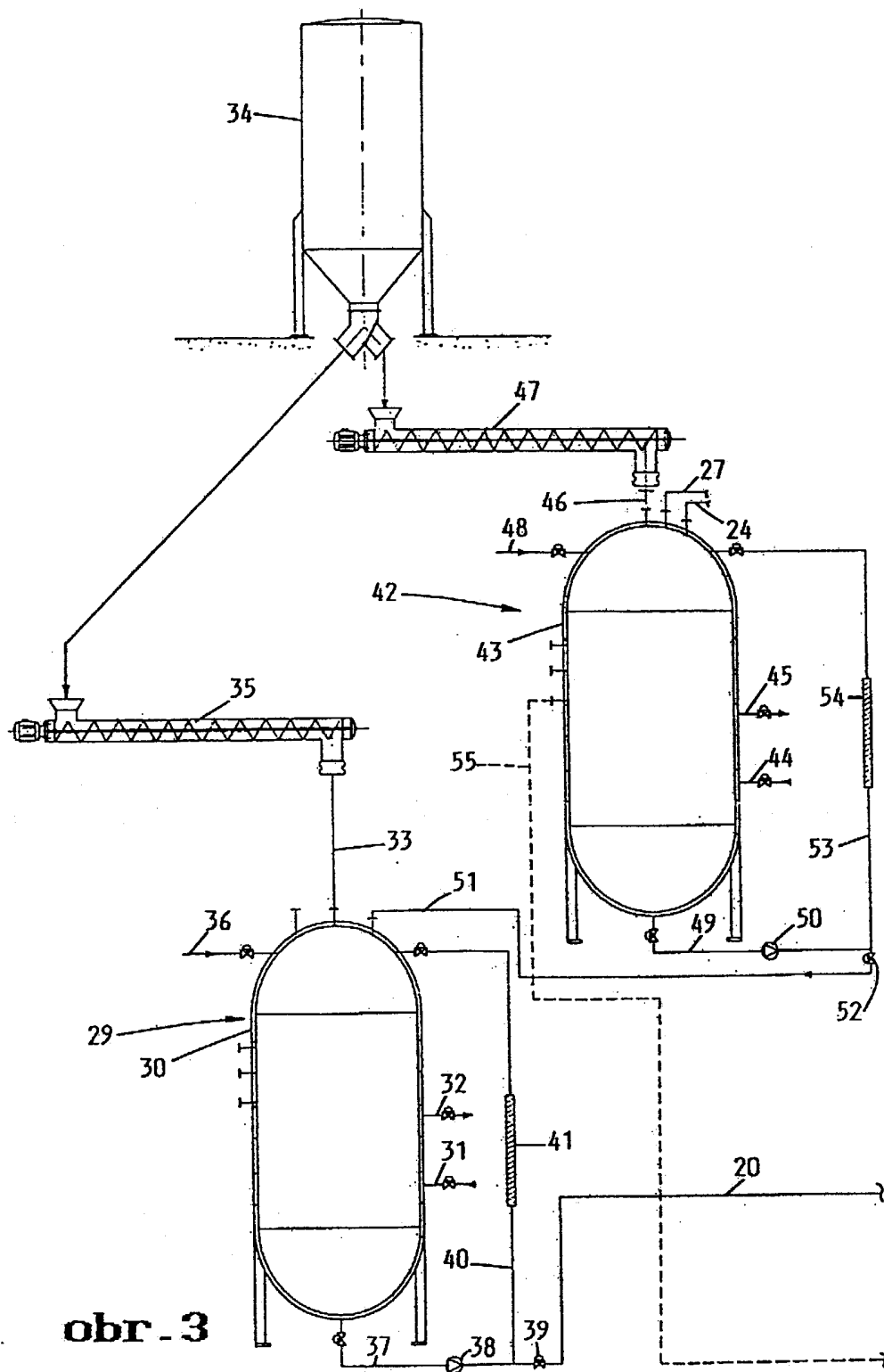
26. Zařízení podle některého z nároků 14 až 25, **vyznačující se tím**, že je umístěno na základně (56, 64), která je přemístitelná po silnici.

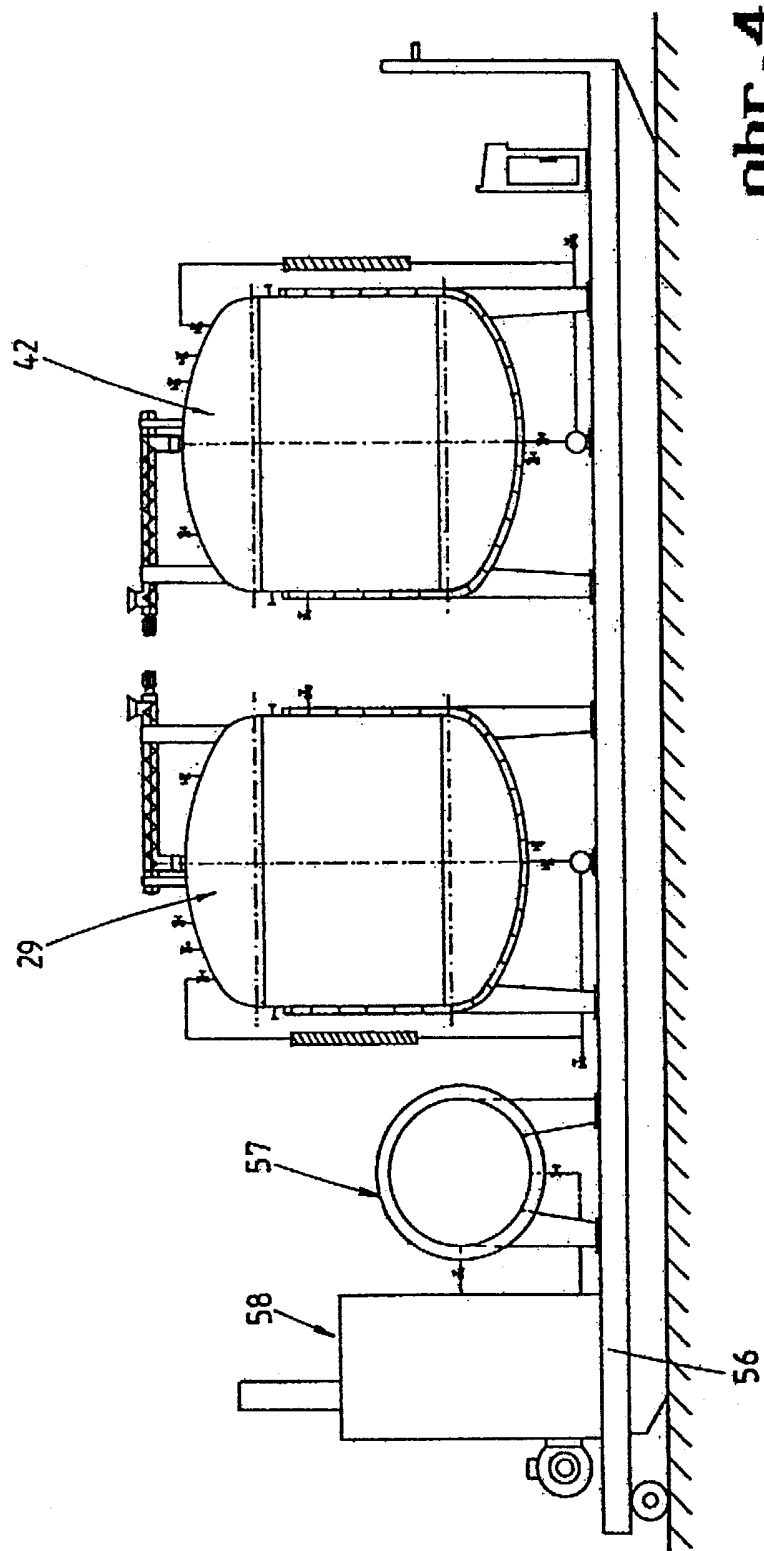


obr. 1

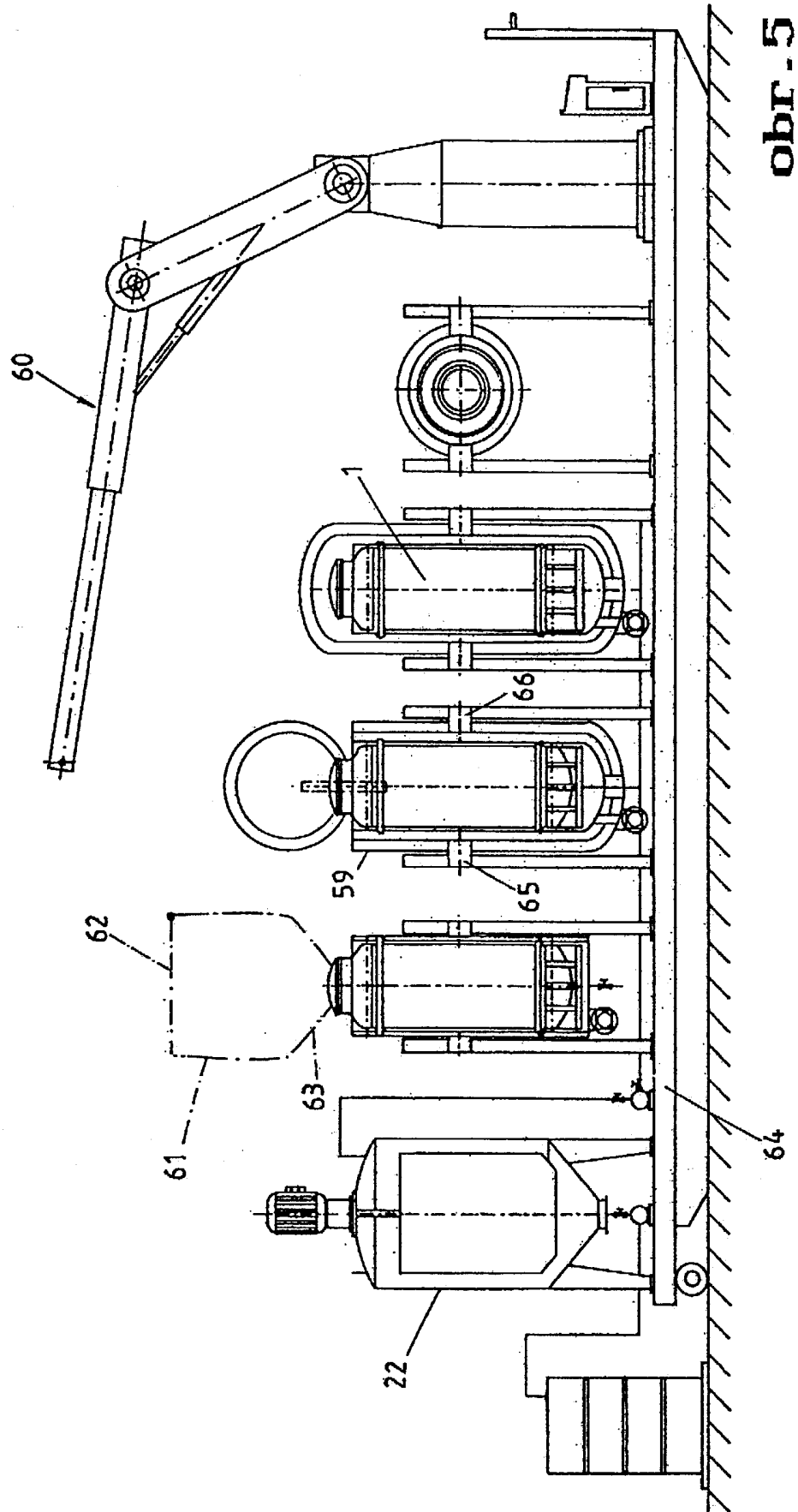


obr - 2

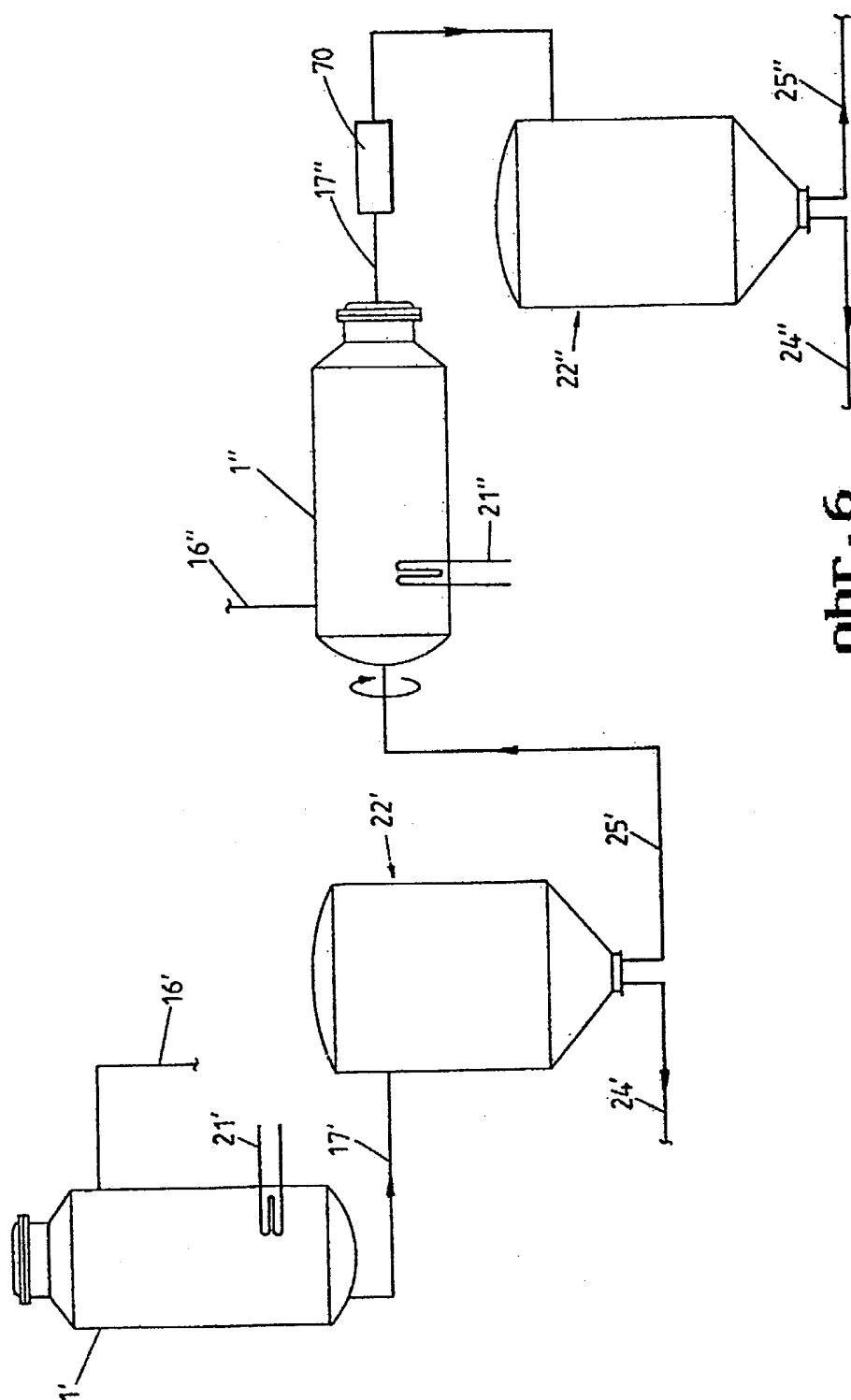




obr. 4



obr. 5



obr - 6

Konec dokumentu