

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3731-96

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **21. 06. 95**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **21.06.94**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **94/9402183**

(33) Země priority: **SE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11. 06. 97**
(Věstník č. 6/97)

(86) PCT číslo: **PCT/SE95/00765**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 95/35149**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 01 D 53/12

B 01 D 53/72

B 01 D 53/83

(71) Přihlášovatel:

CHEMATUR ENGINEERING AB, Karlskoga,
SE;

(72) Původce:

Noréen Lars, Karlskoga, SE;

(74) Zástupce:

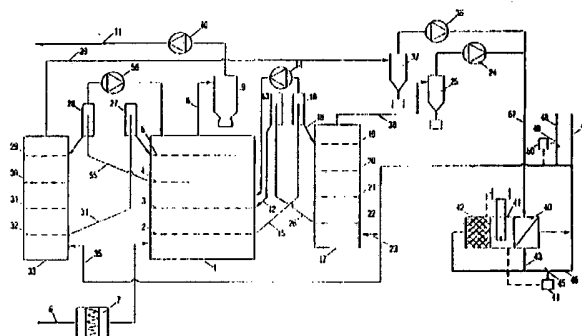
Korejzová Zdeňka JUDr., Břehová 1, Praha
1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob a zařízení pro čištění ventilačního
vzduchu**

(57) Anotace:

Způsob čištění ventilačního vzduchu kontaminovaného alespoň dvěma organickými rozpouštědly, při kterém se ventilační vzduch nechá procházet skrze fluidované vrstvy obsahující materiál schopný adsorpce rozpouštědel a poté schopný uvolnit organické látky přítomné v rozpouštědlech desorpcí. Ventilační vzduch se nechá procházet nejdříve skrze alespoň jednu první fluidovanou vrstvu (2, 3) obsahující adsorpční materiál zvláště vhodný k adsorpci jedné z organických látek, a pak se nechá projít skrze alespoň jednu druhou fluidovanou vrstvu (4, 5) obsahující adsorpční materiál zvláště vhodný pro adsorpci jiné ze zmíněných organických látek. Adsorbenty jsou pak odděleně vypouštěny z prvních a druhých vrstev pro regeneraci adsorbentů desorpcí organických látek, poté jsou adsorbenty navraceny do jim odpovídajících vrstev.



CZ 3731-96 A3

Způsob a zařízení pro čištění ventilačního vzduchu

5 Oblast techniky

Předložený vynález se vztahuje ke způsobu čištění ventilačního vzduchu, který je kontaminován alespoň dvěma organickými látkami, tak jako rozpouštědly, kde se způsobí, aby ventilační vzduch procházel skrze fluidované vrstvy obsahující materiál schopný adsorpce zmíněných organických látek a poté uvolnění látek při desorpčním procesu. Vynález se také vztahuje na uspořádání používané při provádění metody.

15

Dosavadní stav techniky

Současné čisticí postupy v určitém rozsahu používají fluidované vrstvy, které obsahují adsorpční materiál schopný adsorbovat kontaminant, např. organické rozpouštědlo přítomné v proudu vzduchu procházejícího skrze fluidovanou vrstvu. Aktivní uhlík je adsorbent normálně používaný v těchto známých postupech.

25 Švédská patentová přihláška 8100537-3 popisuje jiný typ adsorbentu ve formě makroporósního, částicového polymerního materiálu prodáváného pod obchodní značkou BONOPORE^R. Tento adsorbent se úplně popisuje ve zmíněné švédské patentové přihlášce a nebude tedy podrobně popisován zde.

30

Podstata vynálezu

5 Naše Evropská patentová přihláška EP-B1-O 312 516 popisuje způsob čištění vzduchu, kde se dříve zmíněný makroporósní polymer používá jako adsorbent. Popsaný způsob je vysoce výhodný, neboť probíhá spojitě a umožňuje znovu získat rozpouštědlo oddělené z proudu vzduchu. To se dosahuje
10 nepřetržitým vypouštěním adsorbentu z fluidovaných vrstev a dodáváním adsorbentu do desorbéru, kde se adsorbent regeneruje a pak se vrací do fluidovaných vrstev, a tak dále. Desorbér má formu odlučovače, ve kterém se adsorbent regeneruje s pomocí horkého vzduchu, který je dodáván
15 v protiproudu s adsorbentem a ze kterého poté rozpouštědla kondensují a jsou znovu získávána, a regenerovaný adsorbent se vrací do fluidovaných vrstev v adsorpční části.

Společnou nevýhodou všech známých adsorbentů používaných v
20 procesech čištění vzduchu je, že nejsou použitelné nebo vhodné pro adsorbování všech rozdílných typů rozpouštědel, které se vyskytují. Následně při čištění vzduchu v souladu se známými adsorpčními technikami se často vyskytují problémy, protože směsi organických látek, které mají být odstraněny z
25 proudu vzduchu adsorpcí, budou normálně obsahovat jednu nebo více složek, pro které je použitý adsorbent nevhodný.

Dotyčná organická látka může být taková, která nemůže být použitým adsorbentem adsorbována, nebo jen v malém rozsahu.
30 Může také platit opak, totiž že látka nemůže být desorbována

z adsorbentu, neboť přitažlivé síly mezi adsorbentem a látkou jsou příliš silné, nebo protože desorpční proces by vyžadoval
5 teplotu, která škodí adsorbentu, nebo která může vyvolat spontánní hoření.

První případ bude mít za následek špatnou čistící účinnost, zatímco ve druhém případě se adsorbent postupně stane
10 kontaminovaný zbytky rozpouštědla v rozsahu, který naruší původní adsorpční schopnost adsorbentu a nakonec učiní adsorbent nepoužitelným.

Podle prvního aspektu předloženého vynálezu se zajišťuje
15 proces čištění vzduchu, který vylučuje nebo značně snižuje shora zmíněné problémy, na které se naráží, když se čistí vzduch obsahující směs několika organických látek.

Řešení vynálezu je založeno na pochopení, že tyto problémy
20 mohou být překonány použitím kombinace různých adsorbentů, z nichž každý je vhodný vzhledem k určitým rozpouštědlům, a tyto adsorbenty jsou zahrnuty v oddělených fluidovaných vrstvách, a každý se regeneruje odděleně v průběhu procesu.

25 Zvláštní charakteristické znaky způsobu definovaného v prvním paragrafu spočívají v tom, že se způsobí, aby ventilační vzduch procházel skrze alespoň první fluidovanou vrstvu, která zahrnuje adsorpční materiál zvláště vhodný pro adsorpci jedné z organických látek, a potom se nechá ventilační vzduch
30 procházet skrze alespoň jednu další fluidovanou vrstvu, která

obsahuje adsorbent zvláště vhodný pro adsorpci další z organických sloučenin, kde adsorbenty jsou vypouštěny
5 odděleně z první a druhé vrstvy a jsou regenerovány desorpcí organických sloučenin, a poté vráceny do odpovídajících vrstev.

Tímto způsobem použití fluidovaných vrstev, které jsou
10 uspořádány za sebou, a vhodným výběrem adsorbentu v první vrstvě je možné adsorbovat v první vrstvě látky, které nemohou být adsorbovány adsorbentem ve druhé vrstvě, nebo které by tam adsorbent zničily, přičemž pro druhou vrstvu se vybere adsorbent vhodný pro adsorpci látek, které nemohou
15 být adsorbovány v první vrstvě.

Při čištění ventilačního vzduchu, který obsahuje jak rozpouštědla s nízkým, tak s vysokým bodem varu, upřednostňuje se, aby se ventilační vzduch nejprve nechal
20 projít alespoň jednou první vrstvou, která obsahuje adsorbent ve formě částicového, makroporósního polymeru vybraného k účinnému adsorbování rozpouštědel s vysokým bodem varu, a pak se vzduch nechá projít alespoň jednou druhou vrstvou, která obsahuje adsorbent ve formě aktivního uhlíku pro adsorpci
25 rozpouštědel s nízkým bodem varu, které ve vzduchu zůstaly.

V tomto případě, rozpouštědla s vysokým bodem varu, která jsou v procesu účinně adsorbována a která mohou být snadno desorbována z částicového makroporósního polymeru, nebudou
30 dodána do vrstvy obsahující aktivní uhlík, neboť uhlík je

nevhodný pro tento typ rozpouštědel. Částicový makroporósní polymer v první fluidované vrstvě má horší adsorpční
5 schopnost pro rozpouštědla s nízkým bodem varu, a rozpouštědla s nízkým bodem varu procházející skrze první vrstvu budou účinně adsorbována aktivním uhlíkem ve druhé vrstvě, a také mohou být snadno z uhlíku desorbována.

10 Takto jsou dobré vlastnosti adsorbentů využity bez nedostatků adsorbentů, které mají záporný vliv na proces čištění vzduchu.

V prvním provedení, které je zvláště vhodné pro případ
15 odstraňování rozpouštědel, která nemají být znovu použita, je každý z obou použitých adsorbentů předán k regeneraci do odpovídajícího desorbéru nebo do odpovídajících částí společného desorbéru, ve kterém je každý zaveden alespoň do jedné fluidované vrstvy, skrz kterou profukuje horký vzduch k
20 regeneraci dotyčného adsorbentu, a poté jsou regenerované adsorbenty navraceny do odpovídajících vrstev adsorpční jednotky, a vzduch obsahující rozpouštědlo se nechá projít do spalovací jednotky.

25 V tomto ohledu se upřednostňuje, aby objem vzduchu použitého k regeneraci adsorbentů se zvolil tak, že koncentrace rozpouštědla, které prošlo skrze fluidovanou vrstvu nebo vrstvy v desorbéru bude dostatečně vysoká pro samo se udržující spalování směsi.

V jiném provedení je každý se dvou adsorbentů regenerován v odpovídajícím desorbéru, který každý má formu odlučovače nebo
5 formu odděleného kanálu v jednom a tomtéž odlučovači, ve kterém jsou odpovídající adsorbenty regenerovány s pomocí horkého vzduchu, který se nechá proudit skrze adsorbenty v protiproudění, a ze kterého jsou poté páry rozpouštědla kondensovány a znovu získány, a regenerované adsorbenty jsou
10 navraceny do odpovídajících vrstev v adsorpční jednotce.

Podle druhého aspektu předloženého vynálezu je zajištěn zlepšený desorpční proces pro regeneraci adsorbentů používaných v procesu čištění vzduchu a pro zneškodnění
15 rozpouštědel obsažených v proudu zpracovaného vzduchu.

Toto řešení je založeno na zjištění, že rozpouštědla je možno zneškodnit s pomocí spalování, které je rovněž cenově úsporné, pokud koncentrace rozpouštědel v proudu vzduchu je
20 dostatečně vysoká k dosažení samostatně se udržujícího spalovacího procesu.

Takto podle tohoto aspektu vynálezu je ventilační vzduch kontaminovaný organickými rozpouštědly čištěn tak, že se
25 vzduch nechá procházet skrze alespoň jednu fluidovanou vrstvu, která obsahuje materiál schopný adsorpce zmíněného rozpouštědla a poté schopný uvolnit organické látky přítomné v rozpouštědlech desorpcí, kdy adsorbent se nepřetržitě vypouští z fluidované vrstvy pro regeneraci v odděleném
30 desorbéru, a poté je regenerovaný adsorbent navrácen do

vrstvy. Tato metoda je charakterisována zaváděním adsorbentu do alespoň jedné fluidované vrstvy v desorbéru a regenerací adsorbentu profukováním horkého vzduchu skrze vrstvu, kde
5 poté takto regenerovaný adsorbent je navrácen do své vrstvy v adsorpční jednotce a rozpouštědlo obsahující vzduch je zaveden do spalovací jednotky.

10 Vzduch používaný k regeneraci adsorbentu se bude přednostně dodávat v takovém množství, aby koncentrace rozpouštědla ve vzduchu prošlém skrze fluidovanou vrstvu byla dostatečně vysoká pro samostatně se udržující spalování směsi.

15 Jiné charakteristické rysy metody vynálezu a charakteristické rysy uspořádání při provádění metody jsou uvedeny v následujících nárocích.

Vynález bude nyní popsán ve více podrobnostech s odkazem na
20 příklady jeho provedení a také s odkazem na doprovázející výkresy.

Přehled obrázků na výkresech

25 Obrázek 1 znázorňuje provedení zařízení na čištění vzduchu v souladu s prvním aspektem vynálezu.

Obrázek 2 znázorňuje provedení zařízení na čištění vzduchu podle druhého aspektu vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

- 5 Na obrázku 1 je ukázán adsorbér 1, který ve vyobrazeném případě zahrnuje čtyři fluidované vrstvy 2 - 5 uspořádané následně za sebou ve společné věži. Průmyslový ventilační vzduch kontaminovaný organickými rozpouštědly se přivádí do adsorbéru 1 v umístění pod nejnižší fluidovanou vrstvou 2,
10 skrze vedení 6 a filtr 7. Ventilační vzduch prochází vzhůru skrze fluidované vrstvy do výpustního vedení 8, které je připojeno k hlavnímu větráku 10 skrze vírový odprašovač 9, a vyčištěný zpracovaný vzduch se odvádí skrze vedení 11.
- 15 Vstupní objem kontaminovaného vzduchu bude normálně velice veliký a bude mít nízký obsah kontaminantu, například obsah $0.1 - 0.5 \text{ g/m}^3$, což dává vysoké požadavky na průtokovou kapacitu adsorbéru 1.
- 20 Předpokládá se v tomto provedení, že zpracováváný vzduch obsahuje jedno nebo více rozpouštědel s vysokým bodem varu a jedno nebo více rozpouštědel s nízkým bodem varu. Jak je zmíněno v předchozím, adsorbent použitý pro zpracování rozpouštědel s vysokým bodem varu se může s výhodou skládat z
25 částicového makroporósního polymeru druhu prodáváného pod obchodní značkou BONOPORE^R, protože tento polymer má velkou adsorpční schopnost vzhledem k rozpouštědlům s vysokým bodem varu a může být snadno regenerován jejich desorpcí. Polymer je také dobře vhodný v nepřetržitém procesu, ve kterém jsou
30 užity fluidované vrstvy, protože kulové částice mají velkou

odolnost k otěru a dovolují rychlou desorpci rozpouštědel.

5 Protože polymer není tak účinný v adsorpci rozpouštědel s nízkým bodem varu, tato rozpouštědla jsou adsorbována na aktivním uhlíku, což je poměrně levný adsorbent s dobrou adsorpční účinností vzhledem k rozpouštědlům s nízkým bodem varu. Rozpouštědla s nízkým bodem varu mohou být z aktivního
10 uhlíku snadno desorbována. Aktivní uhlík by však měl být chráněn před rozpouštědly s vysokým bodem varu, protože taková rozpouštědla nemohou být snadno desorbována pro regeneraci aktivního uhlíku, a proto postupně snižují adsorpční kapacitu uhlíku.

15

V souladu s tím se v zobrazeném provedení vynálezu adsorbent použitý v nejnižších fluidovaných vrstvách 2 a 3 adsorbéru 1 skládá z dříve zmíněného makroporósního polymerového materiálu, takže když zpracováváný vzduch prochází
20 adsorbérem, rozpouštědla s vysokým bodem varu budou nejprve adsorbována tímto materiálem. Zpracováváný vzduch pak prochází skrze dvě zbývající, nejvyšší fluidované vrstvy 4 a 5 adsorbéru 1, ve kterých je použit jako adsorbent aktivní uhlík pro účinnou adsorpci zbývajících rozpouštědel
25 s nízkým bodem varu.

Počet vrstev, které zahrnují dříve zmíněný nebo naposled zmíněný adsorbent bude odpovídat právě převládajícím požadavkům. Když se použijí dvě vrstvy pro každý adsorbent,
30 nový nebo regenerovaný adsorbent se přivádí do nejvyšší

vrstvy každého páru a dovolí se mu procházet známým způsobem
skrze vrstvu, tak jako například klesat z vrchního okraje
5 povrchů zmíněné vrstvy dolů do spodní vrstvy, a tou projít,
poté je adsorbent vypuštěn a odveden.

Ve vyobrazeném provedení je polymerový materiál dodáván do
vrstvy 3 skrze vedení 12 z doplňovací nádoby 13, a nejdříve
10 prochází skrze vrstvu 3 a pak skrze vrstvu 2, poté je
adsorbent proveden skrze vedení 15 a dodán do vyprazdňovací
nádoby 16, s pomocí transportního větráku nebo dmýchadla 14.
Adsorbentní materiál je převeden z nádoby 16 do desorbéru 17
skrze vedení 18.

15

Ve vyobrazeném případě má desorbér tvar věže, která obsahuje
čtyři fluidované vrstvy 19 - 22, skrze které adsorbent
prochází z nejvyšší vrstvy do nejnižší vrstvy, přičemž se
regeneruje s pomocí horkého vzduchu, který se přivádí skrze
20 vedení 23 a je tažen skrze vrstvy pomocí sacího ventilátoru
--24 připojeného k desorbéru přes vířivý odprašovač 25.

Desorpce tak postupně nastává, když adsorbent prochází mezi
různými vrstvami a adsorbent je v podstatě plně regenerován,
25 když opouští nejnižší vrstvu 22, skrze kterou je profukován
nejčistší vzduch, a je převeden do dříve zmíněné doplňovací
nádoby 13 skrze vedení 26.

Adsorbent tak prochází skrze spojitý okruh mezi vrstvami 3 a

2 v adsorbéru 1, a regeneračními vrstvami 19 - 22 v desorbéru 17.

5

Podobným způsobem se zachází s aktivním uhlíkem ve fluidovaných vrstvách 5 a 4 adsorbéru 1. Aktivní uhlík se dodává do adsorbéru 1 skrze doplňovací nádobu 27 a je odváděn do vyprazdňovací nádoby 28 skrze vedení 55 s pomocí transportního větráku nebo dmýchadla 56. Aktivní uhlík je pak převeden z vyprazdňovací nádoby 28 do desorbéru 33, který obsahuje čtyři fluidované desorpční vrstvy 29 - 32, a takto regenerovaný uhlík je pak veden zpět do doplňovací nádoby 27 skrze vedení 34. Horký vzduch vstupující skrze vedení 35 je
10 tažen vzhůru skrze rozdílné vrstvy v desorbéru 33 s pomocí sacího větráku 36 spojeného s desorbérem přes vírový odprašovač 37.
15

Aktivní uhlík se tedy také pohybuje v nepřetržitém okruhu, mezi příslušnými adsorpčními vrstvami 5 a 4 v adsorbéru 1 a desorpčními vrstvami 29 - 32 v desorbéru 33.
20

Rozpouštědla jsou desorbována spolehlivě a účinně v desorbéru 17, neboť rozpouštědla s vysokým bodem varu jsou snadno desorbována z polymerového materiálu. Aktivní uhlík je také účinně regenerován v desorbéru 33, neboť aktivní uhlík v adsorbéru 1 je chráněn před stykem s rozpouštědly o vysokém bodu varu, které byly adsorbovány polymerovým adsorbentem předtím, než zpracováváný vzduch dosáhl vrstvy 4 , 5,
25 obsahující aktivní uhlík.
30

Objem horkého vzduchu dodaného do odpovídajících desorbérů
17, 33 pro regeneraci adsorbentů je mnohem menší než objem
5 zpracovávaného vzduchu, který prochází adsorbérem 1. Takto
tedy bude vycházet skrze výpustní vedení 38 a 39
odpovídajících desorbérů směs vzduch/rozpouštědlo, kde
koncentrace rozpouštědla je dostatečně vysoká, aby směs mohla
být bezprostředně spálena. To je výhoda mezi jinými hledisky
10 z hlediska ekonomického, zvláště když proud vzduchu obsahuje
směs rozpouštědel, jejichž oddělené získání by bylo příliš
drahé vzhledem k ceně, za kterou by mohly být dány do
prodeje. Je tedy užitečné spálit směs vzduchu a rozpouštědla
a případně získat zpět tepelnou energii vytvořenou ve
15 spalovacím procesu. To zvláště platí, když se spalovací
proces může uskutečnit bez dodávání přídatné energie. Toho
lze dosáhnout přizpůsobením objemu regeneračního vzduchu
dodaného do odpovídajícího adsorbéru skrze vedení 23 a 35,
takže po průchodu skrze desorbér bude koncentrace
20 rozpouštědla ve vzduchu dostatečně vysoká, aby se spalovací
proces mohl sám udržovat. V tomto ohledu se normálně požaduje
koncentrace rozpouštědla vyšší než 3 g/m^3 , což je
koncentrace, kterou je možno snadno získat s pomocí
předloženého vynálezu. Popsané zařízení lze tedy považovat
25 také za zvyšovač koncentrace, ve kterém velký objem vzduchu s
malou koncentrací rozpouštědla dodaný do zařízení je
přepracován na mnohem menší objem s větší
koncentrací. Koncentrace rozpouštědla bude normálně
přepracována alespoň na desetinásobek své původní
30 koncentrace.

Obrázek ukazuje jak proud vzduchu s vysokou koncentrací rozpouštědla prochází od větráku 36 skrze vedení 57 do
5 spalovací jednotky, která zahrnuje tepelný výměník 40,
předehříváč 41 a katalyzátor 42. Horké spalovací plyny z
katalyzátoru 42 jsou dodávány do tepelného výměníku 40 skrze
vedení 43. Ve vyobrazeném případě je teplota proudu vzduchu
dodávaného z tepelného výměníku 40 do katalyzátoru 42
10 regulována s pomocí regulátoru 44 a ventilem 45 zahrnutým v
boční lince 46. Když se spalovací proces sám udržuje,
předehříváč 41 může působit jen během startovací fáze.

Spalovací plyny produkované úplným spálením jsou vypuštěny
15 skrze vedení 47. Referenční číslo 48 označuje vedení pro
nabírání čerstvého vzduchu, který je regulován s pomocí
ventilu 49, řízeného teplotou ovládanými regulačními
prostředky 50. Teplota regeneračního vzduchu dodávaného do
odpovídajících desorbérů může být nastavena na požadovanou
20 hodnotu s pomocí tohoto přívodu vzduchu.

Každý z desorbérů 17 a 33, které pracují s fluidovanými
vrstvami, může být nahrazen odlučovací jednotkou druhu
popsaného v našem dříve zmíněném Evropském patentu EP-B1-0
25 312 516. V tomto případě je adsorpční materiál vycházející ze
dvou skupin fluidovaných vrstev v adsorbéru 1 dodáván do
odpovídající odlučovací věže nebo do odpovídající šachty ve
společné odlučovací věži, skrze kterou adsorpční materiál
klesá, přičemž spolupůsobí s proudem regeneračního vzduchu,
30 který věží prochází v opačném směru. Polymerový materiál je

zahřát, takže adsorbovaná rozpouštědla jsou desorbována, a
výsledné páry rozpouštědla jsou odváděny sáním do
5 kondenzačních prostředků, ve kterých je pára ochlazená a
kondensuje, a rozpouštědla jsou volitelně znovu získána.

Rozpouštědla odlišných bodů varu mohou být extrahována
odděleně z adsorbentů ohřevem adsorbentu po stupních na
10 rozdílné teploty během jeho průchodu skrze věž, a extrahované
páry rozpouštědla mohou kondensovat pro znovu použití
rozpouštědel, pokud se to požaduje.

Alternativně proud vzduchu používaný pro regeneraci
15 adsorbentu a obsahující páry z adsorbentu může být rovněž
dodáván do spalovací jednotky způsobem posaným při odkazu na
obrázek 1. Proud vzduchu bude obsahovat dostatečně vysoké
koncentrace rozpouštědla pro samo se udržující spalovací
proces také v tomto případě.

20

Obrázek 2 zobrazuje provedení vynálezu vzhledem k druhému
aspektu vynálezu, který se vztahuje na zlepšený desorpční
proces také popsany při odkazu na obrázek 1. Odpovídající
složky systému byly označeny stejnými odkazovými znaky na
25 obou obrázcích.

Základní rozdíl mezi zařízeními vyobrazenými na obrázcích 2 a
1 je, že zařízení zobrazené na obrázku 2 je zamýšleno jen pro
jeden adsorbent, který v tomto provedení prochází mezi čtyřmi
30 fluidovanými vrstvami 51 - 54 v adsorbéru 1. Adsorbent je

vypouštěn a regenerován v desorbéru 17 stejným způsobem, jako každý adsorbent při popisu s odkazem na obrázek 1.

5

Zařízení vyobrazené na obrázku 2 je také účinné při dosahování daleko vyšších koncentrací rozpouštědla v proudu vzduchu vycházejícího z desorbéru 17 ve srovnání s koncentrací rozpouštědla ve zpracovávaném vzduchu dodávaném do adsorbéru 1. To umožňuje spálení proudu vzduchu smíšeného s rozpouštědlem a vycházejícího z desorbéru 17 stejným účinným způsobem, jako je popsáno s odkazem na obrázek 1.

To může být ekonomickým ziskem vzhledem k zařízení podle obrázku 2, protože užitím jen jednoho adsorbentu v adsorbéru 1 se normálně získá směs rozpouštědel, ze které odpovídající rozpouštědla nemohou být vzájemně oddělena ekonomicky únosným způsobem a která může být s výhodou spálena, zvláště když spalovací proces může být uskutečněn bez potřeby dodávek dodatečné energie. Spalovací proces také má dodatečnou výhodu možnosti znovuzískání tepelné energie rozpouštědel.

V předchozím byly popsány dva aspekty vynálezu s odkazem na příklady provedení zobrazené na doprovázejících výkresech.

25 Bude se však rozumět, že tato provedení mohou být modifikována v různých ohledech v rámci následujících nároků. Například, počet fluidovaných vrstev jak v adsorbéru tak v desorbéru se může měnit v souladu s požadavky. Adsorbér podle prvního aspektu vynálezu může také pracovat s více než dvěma

30 adsorbenty, tak aby se vyčistil proud vzduchu s ještě větším

spektrem kontaminantů. Navíc ke katalytickému spalování,
které se může uskutečňovat při poměrně nízkých teplotách, lze
5 rovněž použít tepelné spalování, pokud je třeba.

10

15

20

25

30

Patentové nároky

5 1. Způsob čištění ventilačního vzduchu, který je kontaminován organickými sloučeninami jak s nízkým tak s vysokým bodem varu, takovými jako rozpouštědla, kde se ventilační vzduch nechá procházet skrze fluidované vrstvy obsahující materiál schopný adsorpce zmíněných organických sloučenin a poté
10 schopný uvolnění organických sloučenin desorpcí, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že se ventilační vzduch nechá nejprve procházet skrze alespoň jednu první fluidovanou vrstvu obsahující adsorbentní materiál zvláště vhodný pro adsorpci organických sloučenin s vysokým bodem varu, a poté
15 se nechá zmíněný ventilační vzduch procházet skrze alespoň jednu druhou fluidovanou vrstvu obsahující adsorpční materiál zvláště vhodný pro adsorpci organických sloučenin s nízkým bodem varu, a vypouštěním adsorbentů odděleně z prvních a druhých vrstev pro regeneraci adsorbentů desorpcí organických
20 sloučenin, a poté navrácením adsorbentů do odpovídajících vrstev.

2. Způsob podle nároku 1 pro čištění ventilačního vzduchu obsahujícího rozpouštědla jak s vysokým tak s nízkým bodem
25 varu, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se vzduch nechá procházet nejprve skrze alespoň jednu první vrstvu obsahující adsorbent ve formě částicového, makroporósního polymeru vybraného pro účinnou adsorpci rozpouštědel s vysokým bodem varu, a poté se vzduch nechá procházet skrze alespoň jednu
30 druhou vrstvu obsahující adsorbent ve formě aktivního uhlíku

pro adsorpci rozpouštědel s nízkým bodem varu zbývajících ve ventilačním vzduchu.

5

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se každý z obou adsorbentů zavádí odděleně do odpovídajícího desorbéru, nebo do různých částí společného desorbéru pro regeneraci zmíněných adsorbentů, kde každý z
10 adsorbentů je zaveden do alespoň jedné fluidované vrstvy skrze kterou se profukuje horký vzduch pro regeneraci dotyčného adsorbentu, a navrácením regenerovaných adsorbentů do jim odpovídajících vrstev v adsorpční jednotce, a zavedením vzduchu obsahujícího rozpouštědlo do spalovací
15 jednotky.

4. Způsob podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se adsorbent regenerující vzduch přivádí v takovém objemu, aby po projití skrze fluidovanou vrstvu nebo vrstvy v
20 desorbéru byla koncentrace rozpouštědla ve vzduchu dostatečně vysoká pro samo-se udržující spalování zmíněné směsi rozpouštědla se vzduchem.

5. Způsob podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se každý ze dvou adsorbentů majících se regenerovat
25 zavádí odděleně do odpovídajícího desorbéru, kde každý desorbér má formu odlučovače nebo odděleného kanálu v jednom a tomtéž odlučovači, ve kterém jsou odpovídající adsorbenty regenerovány horkým vzduchem, který se nechá proudit skrze
30 zmíněné odpovídající adsorbenty v protiproudění a ze kterého

jsou poté rozpouštědla kondensována a znovu získána, a
navrácením regenerovaných adsorbentů do jim odpovídajících
5 vrstev v adsorpční jednotce.

6. Uspořádání pro použití při čištění ventilačního vzduchu
kontaminovaného organickými sloučeninami jak s vysokým tak s
nízkým bodem varu, takovými jako rozpouštědla, ve kterémžto
10 uspořádání se ventilační vzduch nechá procházet skrze
fluidované vrstvy (2 - 5) obsahující materiál schopný
adsorpce zmíněných organických látek a poté schopný uvolnění
látek desorpcí, v y z n a č u j í c í s e t í m, že
uspořádání zahrnuje alespoň jednu první fluidovanou vrstvu
15 (2, 3) obsahující adsorpční materiál zvláště vhodný pro
adsorpci organických látek s vysokým bodem varu, alespoň
jednu druhou fluidovanou vrstvu (4, 5) obsahující adsorpční
materiál zvláště vhodný pro adsorpci organických látek s
nízkým bodem varu, prostředky (10) způsobující procházení
20 kontaminovaného ventilačního vzduchu nejdříve skrze první
vrstvu a pak skrze druhou vrstvu, prostředky (14, 15, 55, 56)
pro vypouštění každého adsorbentu odděleně z odpovídající
první (2, 3) a druhé (4, 5) vrstvy a regeneraci zmíněných
adsorbentů desorpcí organických látek, a prostředky pro
25 navrácení regenerovaných adsorbentů do jim odpovídajících
vrstev.

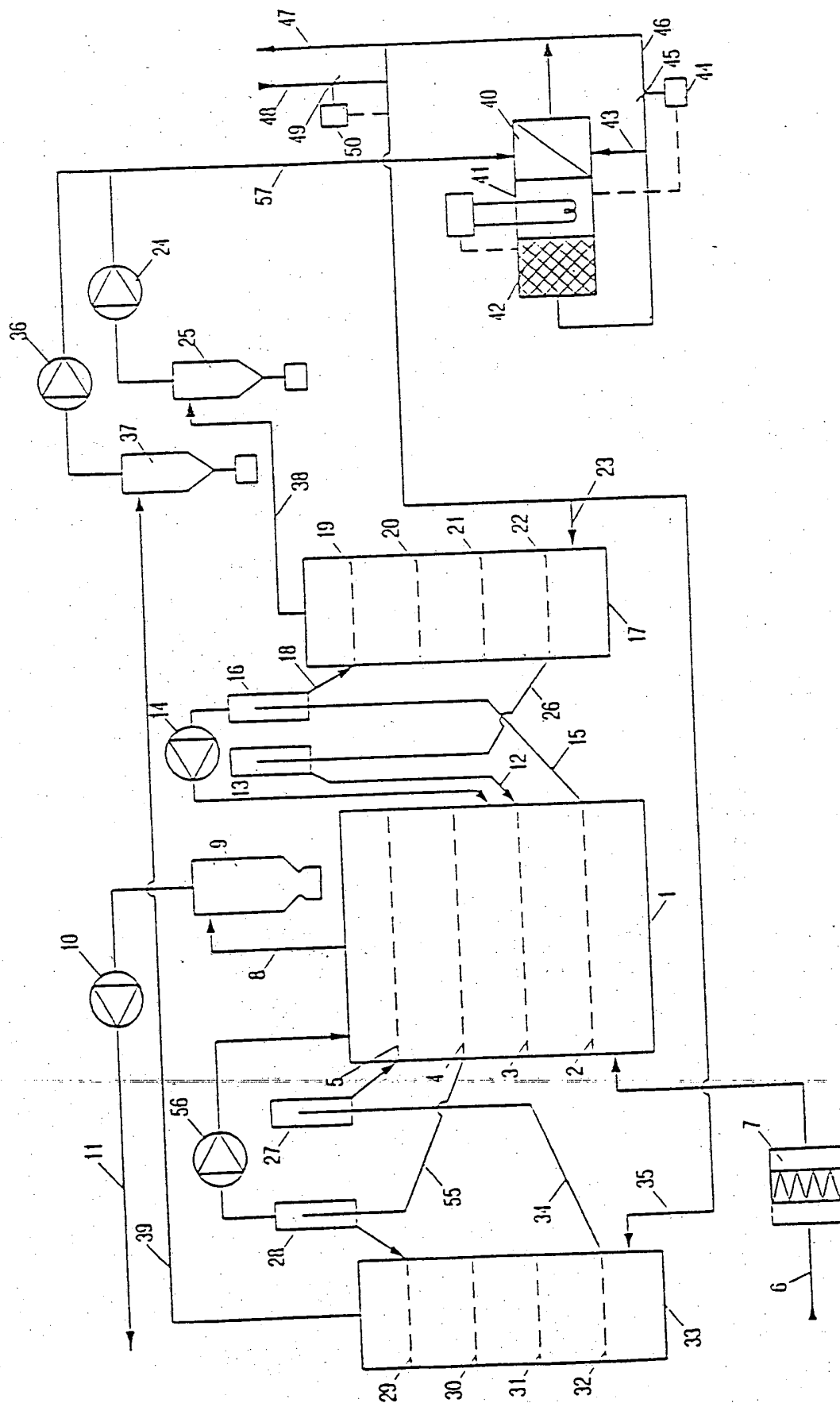
7. Uspořádání podle nároku 6 pro čištění ventilačního vzduchu
obsahujícího rozpouštědla jak s vysokým tak s nízkým bodem
30 varu, v y z n a č u j í c í s e t í m, že první vrstva (2,

3) obsahuje adsorbent ve formě částicového, makroporósního polymeru vybraného pro účinnou adsorpci rozpouštědla s vysokým bodem varu, a druhá vrstva (4, 5) obsahuje adsorbent ve formě aktivního uhlíku pro adsorpci rozpouštědla s nízkým bodem varu přítomného ve zmíněném vzduchu.

8. Uspořádání podle nároku 6 nebo 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uspořádání zahrnuje desorbér (17; 33) pro každý adsorbent nebo rozdílné části společného desorbéru pro každý adsorbent, prostředky (14, 15, 18; 55, 56) pro zavádění adsorbentu do alespoň jedné fluidované vrstvy (19, 29) v přidruženém desorbéru (17; 33), prostředky (24; 36) pro způsobení průchozu horkého vzduchu skrze vrstvu, tak aby regeneroval adsorbent, prostředky (12; 13; 27) pro navrácení regenerovaného adsorbentu do jeho odpovídající vrstvy v adsorpční jednotce (1), a prostředky (24, 36, 57) pro dodávání vzduchu obsahujícího rozpouštědlo do spalovací jednotky (40 - 42).

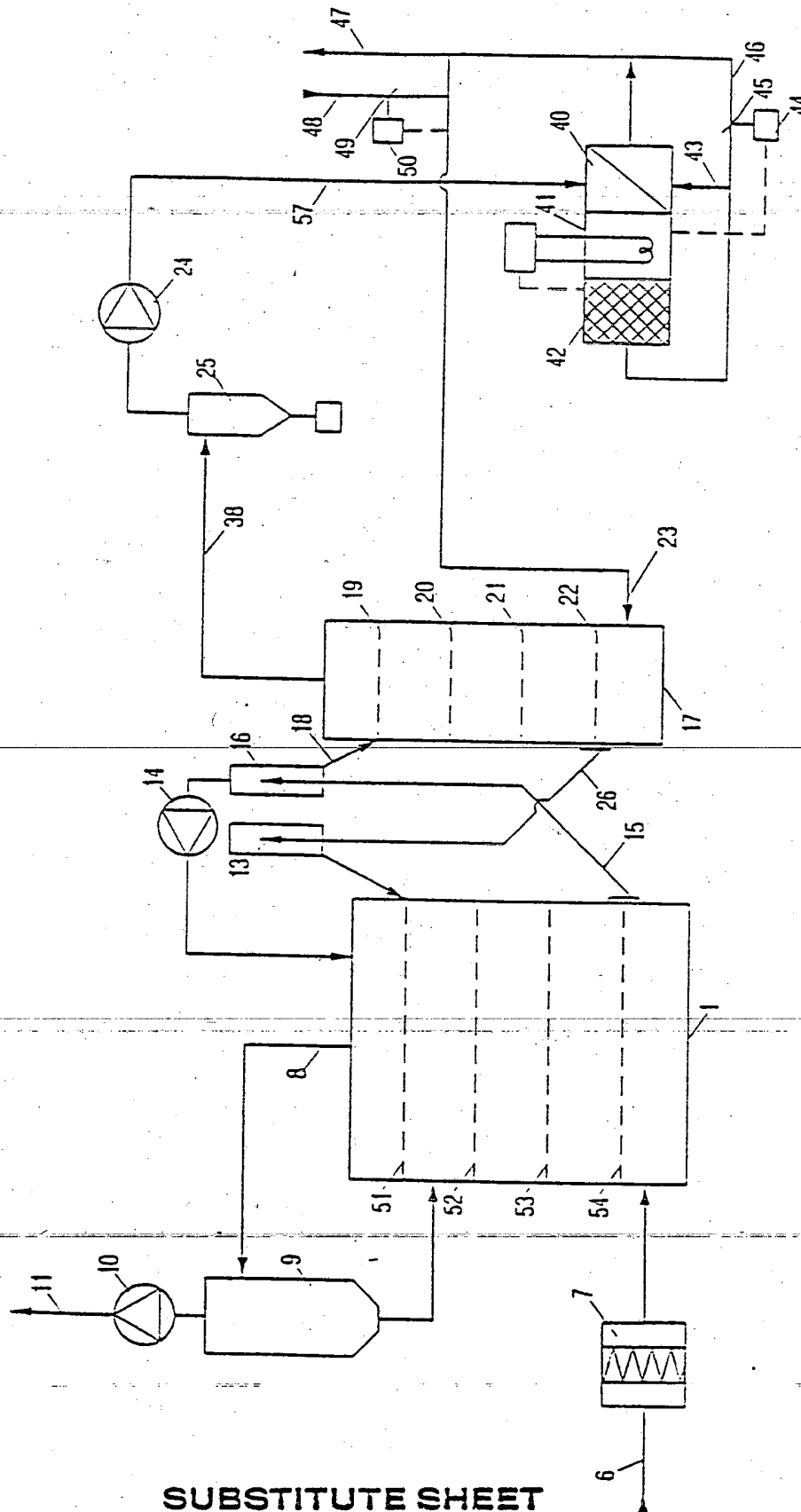
1/2

Fig 1



2/2

Fig 2



SUBSTITUTE SHEET