

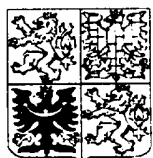
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

282 033

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **7396-88**

(22) Přihlášeno: **10. 11. 88**

(40) Zveřejněno: **13. 05. 92**
(Věstník č. 5/92)

(47) Uděleno: **28. 02. 97**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **16. 04. 97**
(Věstník č. 4/97)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

B 01 D 53/02
F 25 J 3/00

(73) Majitel patentu:

JIRSA Jan ing., Teplice, CZ;
Borovička Josef ing., Teplice, CZ;

(72) Původce vynálezu:

Jirsa Jan ing., Teplice, CZ;
Borovička Josef ing., Teplice, CZ;

(74) Zástupce:

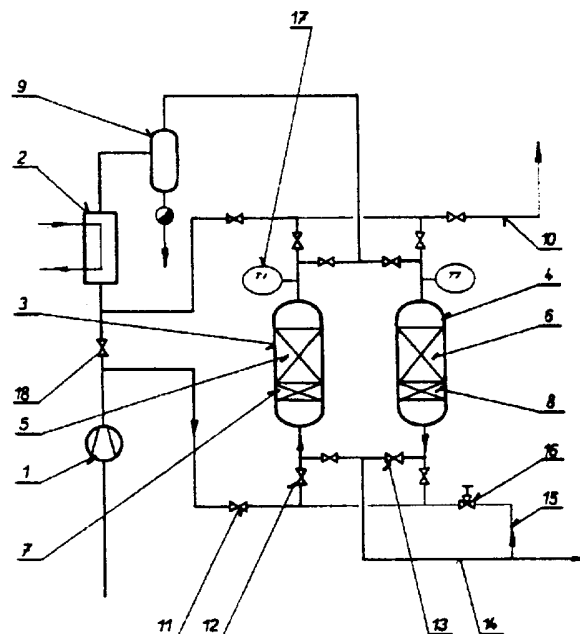
Jirsa Jan ing., 25. února 1290/28, Teplice,
41501;

(54) Název vynálezu:

**Způsob regenerace adsorpčního lože
kompresním teplem**

(57) Anotace:

Podstatou řešení je, že horký vzduch z výtlaku kompresoru ohřívá adsorpční lože a současně i lože inertního materiálu, kdežto chlazení adsorpčního lože se provádí proudem vysušeného plynu, přičemž nejdříve se proudem vysušeného plynu chladí lože inertního materiálu a potom se tímto proudem vychlazuje adsorpční lože. Způsob regenerace najde uplatnění u zařízení s průtoky sušeného vzduchu nad 1000 kg/h. Řešení umožňuje dosažení rosného bodu sušeného plynu pod minus 40 °C.



CZ 282 033 B6

Vynález se týká adsorpčního sušení plynů, kde se pro regeneraci adsorbentu využívá kompresního tepla.

U doposud známých adsorpčních způsobů sušení plynů, které pro regeneraci adsorpčního lože využívají kompresního tepla ve formě horkého plynu přímo z výtlaku kompresoru, lze dosáhnout rosného bodu sušeného plynu minus 10 °C až minus 30 °C. Rosný bod sušeného plynu je funkcí regenerační teploty a rosného bodu regeneračního plynu. Například tam, kde se regenerace provádí horkým vzduchem o teplotě 160 °C s rosným bodem plus 60 °C a vychlazení lože se uskutečňuje vzduchem s teplotou 35 °C a s rosným bodem rovněž 35 °C, a směr proudění vzduchu, kterým se chladí, je stejný jako při sušení, potom dosažitelný rosný bod je minus 27 °C. Požadují-li se rosné body minus 40 °C, musí se regenerace provádět vysušeným plynem. Dosažitelné rosné body potom závisí na rosném bodu regeneračního plynu. Průtok regeneračního plynu závisí na způsobu regenerace, jeho tlaku a teplotě a bývá 10-15 % z průtoku sušeného plynu. Je-li regenerace prováděna způsobem "heatless", je průtok regeneračního plynu až 25 % z proudu sušeného plynu. Energetická ztráta při sušení 1000 Nm³ plynu je tak 10-25 kWh.

Jiný způsob využití kompresního tepla pro regeneraci při adsorpčním čištění umožňuje AO 263 276, kde se využívá kompresní teplo nepřímě. Horký vlhký plyn z výtlaku kompresoru ohřívá ve výměníku tepla suchý regenerační plyn, kterým se ve fázi vychlazování adsorpčního lože a při přepínání adsorberů ohřívá akumulátor tepla, kdežto při ohřevu adsorpčního lože se tento suchý plyn ohřívá v akumulátoru tepla (akumulátor se vybíjí) a ve výměníku. Tento způsob regenerace vyžaduje velké průtoky regeneračního plynu a používá se u zařízení na dělení vzduchu nízkoteplotním způsobem.

Výše uvedenou nevýhodu odstraňuje způsob regenerace adsorpčního lože kompresním teplem, zakládající se na tom, že horkým plynem z výtlaku kompresoru se ohřívá adsorpční lože a současně i lože inertního materiálu, kdežto chlazení adsorpčního lože se provádí proudem vysušeného plynu, přičemž se nejdříve proudem vysušeného plynu chladí lože inertního materiálu a potom se tímto plynem vychlazuje adsorpční lože.

Hlavní výhoda způsobu regenerace adsorpčního lože kompresním teplem podle vynálezu spočívá v tom, že umožňuje využít kompresního tepla pro regeneraci i v těch případech, kdy požadovaný rosný bod sušeného plynu je pod minus 40 °C. Umožňuje to způsob regenerace, kdy v první fázi se desorpce vlhkosti uskuteční horkým plynem přímo z výtlaku kompresoru. Tak se desorbují cca 80 až 95 % vlhkosti, kdežto zbytková vlhkost, která má vliv na rosný bod sušeného plynu, se desorbují již vysušeným plynem, který se ohřívá ve vrstvě inertního materiálu akumulovaným kompresním teplem. Tímto řešením dojde k úspoře tepla pro desorpci vlhkosti a současně se odstraní potřeba suchého plynu pro desorpci převážné části vlhkosti. Zařízení pro sušení se stává investičně méně náročné, jelikož není zapotřebí ohřivačů pro ohřev regeneračního plynu.

Způsob regenerace adsorpčního lože kompresním teplem podle vynálezu je blíže objasněn v aplikaci na zařízení sušení tlakového vzduchu. Zjednodušené schéma zařízení je zobrazeno na obr. 1 a obr. 2.

Zobrazené zařízení sestává především z kompresoru 1, dochlazovače 2, z adsorbérů 3, 4, odlučovače 9, propojovacího potrubí a armatur. Na obr. 1 je zobrazeno zapojení sušícího zařízení, kdy v adsorbéru 4 probíhá sušení vzduchu a v adsorbéru 3 desorpce vlhkosti z adsorpčního lože 5 a současně ohřev lože 7 inertního materiálu. Kompresor 1 stlačuje atmosférický vzduch na tlak 0,8 MPa. Horký vzduch z výtlaku kompresoru 1 o teplotě 150 °C se vede přes armaturu 11 a 12 do adsorbéru 3, kde ohřívá lože 7 inertního materiálu a adsorpční lože 5. Přitom se desorbují zachycená vlhkost. Za ustáleného stavu vystupuje vzduch z lože nasycen o teplotě 71 °C a vede se do dochlazovače 2, kde se chladí vodou na teplotu 35 °C. Vykondenzovaná vlhkost se odloučí v odlučovači 9. Dále vzduch vstupuje do adsorbéru 4, kde se

na adsorpčním loži 6 suší, postupuje přes lože 8 inertního materiálu a vystupuje z adsorbéru 4 přes armaturu 13 do potrubí 14 suchého vzduchu.

5 Dosáhne-li se na výstupu regenerace teploty 120 °C - teploměr 17, desorpční fáze se ukončí a zahájí se prochlazování adsorpčního lože 5 proudem chladicího vzduchu. Fáze ochlazování je zobrazena na obr. 2. V této fázi horký vzduch z výtlaku kompresoru 1 vstupuje přes armaturu 18 přímo do dochlazovače 2 a dále přes odlučovač 9 do adsorbéru 4. Na potrubí 14 suchého vzduchu je připojeno chladicí potrubí 15, kterým se odebírá chladicí vzduch do regenerovaného adsorbéru 3. Chladicí vzduch po snížení tlaku na regulačním ventilu 16 vstupuje
10 do regenerovaného adsorbéru 3, prochází přes lože 7 inertního a adsorpčního lože 5 a odpadním potrubím 10 vystupuje do atmosféry. Tento proud vzduchu s teplotou 40 °C, jehož průtok je 2 % z jmenovitého průtoku sušeného vzduchu, vychlazuje lože 7 inertního materiálu a přitom se ohřívá na 140 °C, načež vstupuje do regenerovaného adsorpčního lože 5. Akumulované kompresní teplo v loži 7 inertního materiálu se využije k desorpci zbytkové vlhkosti z adsorbentu. Současně s ochlazováním lože 7 inertního materiálu se vychlazuje i adsorpční lože 5. Po dosažení teploty 60 °C na výstupu regenerace - teploměr 17, se fáze chlazení ukončí. Další operací je přepnutí adsorbérů. Vyčerpá-li se adsorpční kapacita adsorbéru 4, adsorbéry se přepnou. Adsorbér 3 se zapojí na sušení a adsorbér 4 se začne regenerovat. Uvedené operace se pravidelně opakují.

20 Způsob regenerace adsorpčního lože kompresním teplem podle vynálezu výrazně snižuje provozní náklady a současně umožňuje dosáhnout nízké rosé body sušených plynů. Najde uplatnění u zařízení s průtoky sušeného vzduchu nad 1000 kg/h.

25

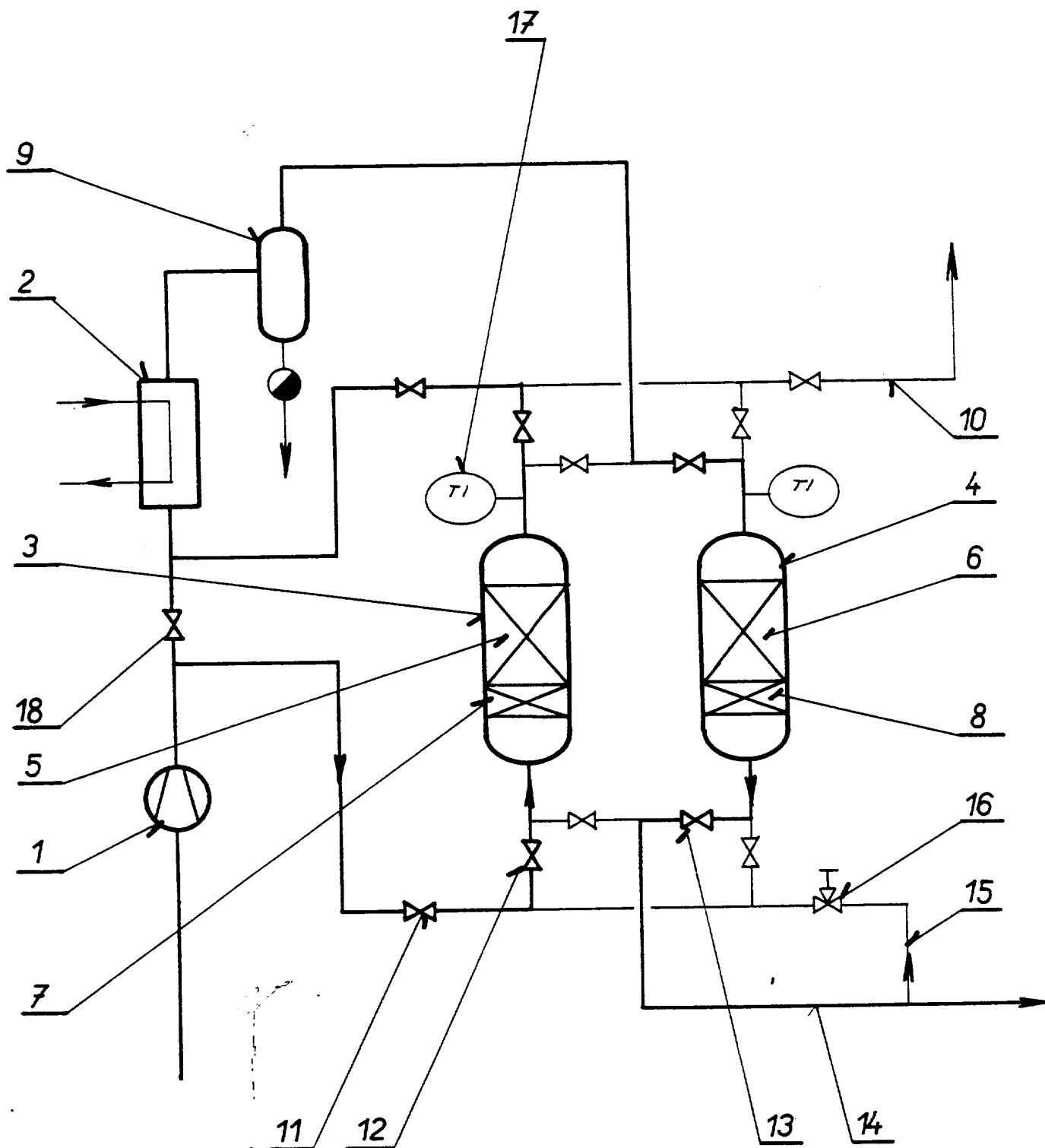
PATENTOVÉ NÁROKY

30

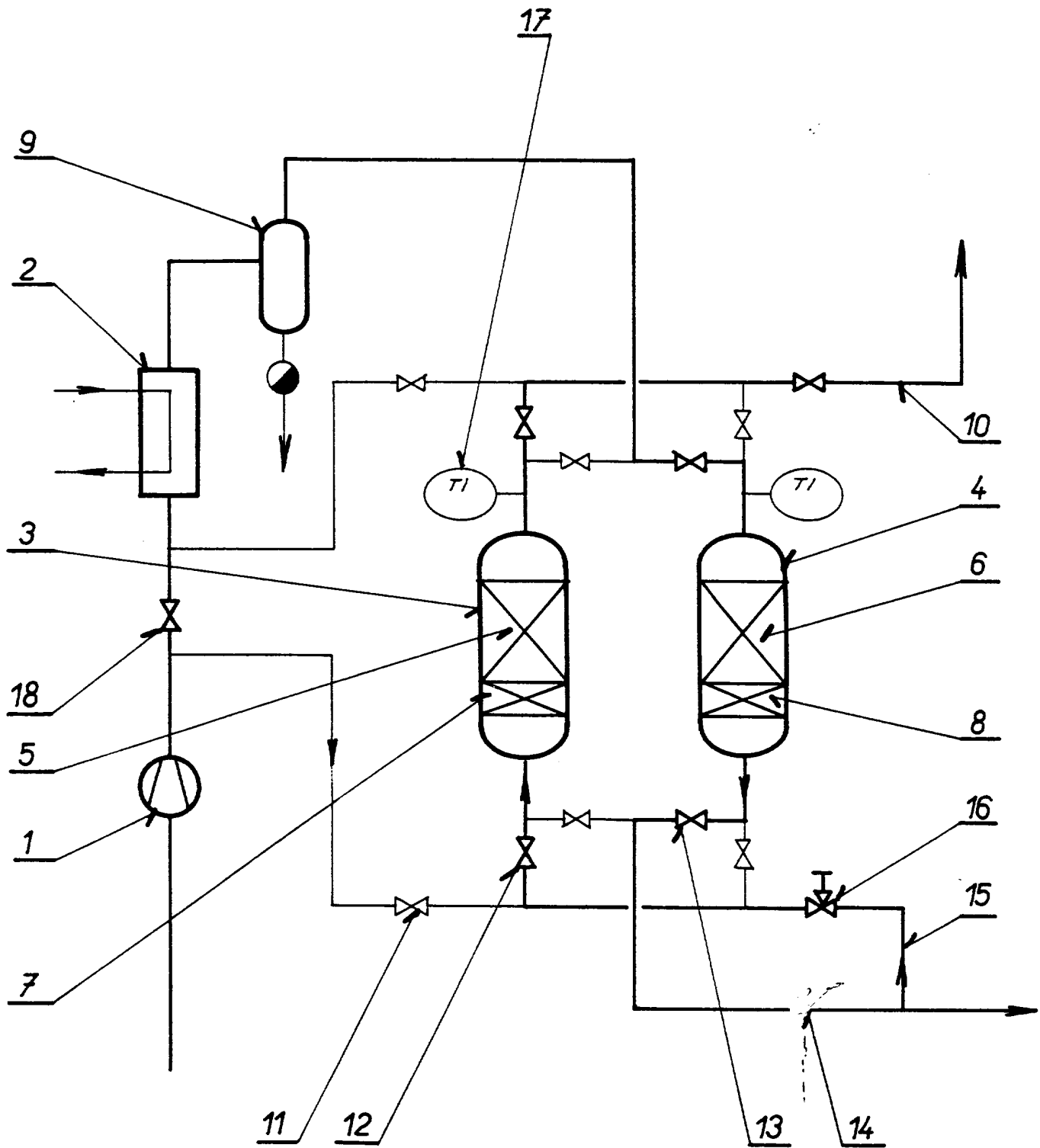
Způsob regenerace adsorpčního lože kompresním teplem, **v y z n a č e n ý t í m**, že horkým plynem z výtlaku kompresoru se ohřívá adsorpční lože a současně i lože inertního materiálu a chlazení adsorpčního lože se provádí proudem vysušeného plynu, přičemž nejdříve se proudem vysušeného plynu chladí lože inertního materiálu a potom se tímto proudem vychlazuje
35 adsorpční lože.

40

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu