

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

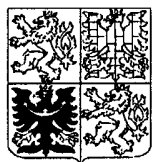
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

1174-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **17. 04. 97**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11. 11. 98**
(Věstník č. 11/98)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 29 B 17/00
B 29 B 13/04

(71) Přihlášovatel:

ATEKO, A.S., Hradec Králové, CZ;

(72) Původce:

Ota Josef Doc.Ing.CSc., Praha, CZ;

(74) Zástupce:

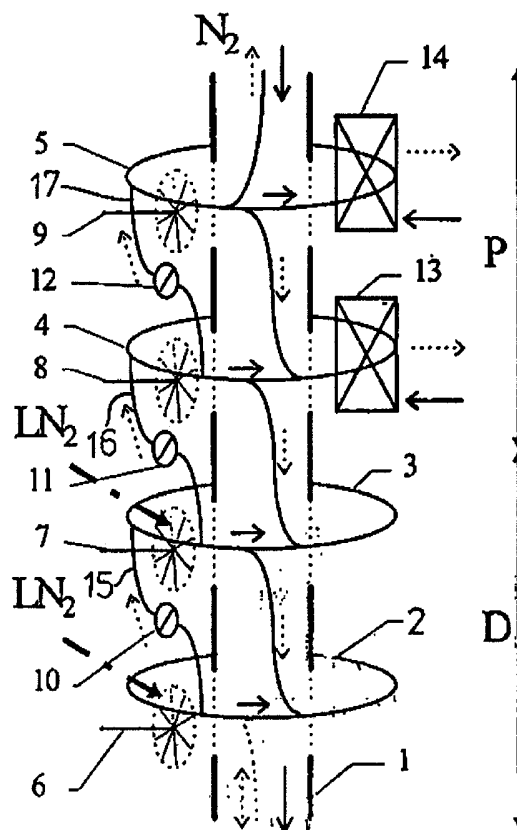
Brykner Jan, Resslova 741, Hradec Králové,
50002;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob zchlazování pevných látek a
zařízení k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob spočívá v tom, že pevné látky se podrobují postupnému zchlazování parami dusíku s využitím nucené konvekce, jednak v předchlazovacím režimu za přispění nepřímého chlazení a jednak v dochlazovacím režimu s využitím kapalného dusíku. Zařízení k provedení způsobu je tvořeno tepelně izolovanou komorou /1/, sestávající z předchlazovací části /P/ a dochlazovací části /D/ se sekcemi pro příčnou cirkulaci, ve kterých jsou umístěny ventilátory /6, 7, 8, 9/, vytvářející cirkulační okruhy /2, 3, 4, 5/ a sací a výtlačkové strany ventilátorů /6, 7, 8, 9/ jsou propojeny kanály /15, 16, 17/ s regulačními prvky /10, 11, 12/. Předchlazovací část /P/ je opatřena výparníkovým chladicím zařízením /13, 14/ a dochlazovací část /D/ je uzpůsobena pro přívod zkapalněného dusíku /L, N₂/.



CZ 1174-97 A3

1174-94

č.j.	029678
DOŠLO	17. IV. 9
URAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ	PŘÍL.

Způsob zchlazování pevných látek a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu zchlazování pevných látek, zejména odpadu z pryže a umělých hmot, určeného pro ekologické zpracování a dále se vynález týká zařízení k provádění zmíněného způsobu.

Dosavadní stav techniky

Většina látek mění své mechanické vlastnosti s teplotou. Některé látky s klesající teplotou křehnou (pryž, plastické hmoty, ocel) a toho lze s výhodou využít pro ekologickou recyklaci těchto materiálů. Především fragmentace za snížené teploty usnadní separaci pro další zhodnocení druhotných surovin. Snadnější rozpojitelnost se také příznivě projeví ve sníženém příkonu drtiče. Pro některé druhy materiálů je teprve za nízké teploty dosaženo stavu zpracovatelnosti, při kterém lze komponenty separovat. Nízkoteplotní technologií se tak zvýší podíl pevných látek, které je možné zařadit do mechanizované recyklace. Následně to znamená odlehčení životního prostředí a snížení těžby nových surovin. Dosažení změny mechanických vlastností vyžaduje účinné předchlazovací postupy, aby provozní náklady nebyly vysoké, neboť především náklady na ochlazení jsou určující pro volbu ekologicky vhodné nízkoteplotní metody recyklace. Doposud jsou známy způsoby, které využívají ke zchlazování pouze kapalný dusík a jeho páry, nebo k dosažení nízké teploty používají expansních turbín v uzavřeném nebo otevřeném oběhu. Při ochlazování vznikajícími parami dusíku je problémem malá intenzita přestupu tepla, způsobená při malých rychlostech plynu nízkými hodnotami součinitele přestupu tepla. Známým řešením je například realizace dlouhých předchlazovacích komor (tunelů), které jsou investičně nákladné. Použití ventilátorů k intenzifikaci přestupu tepla u známých postupů však neřeší snížení provozních nákladů, poněvadž spotřeba kapalného dusíku zůstává přibližně stejná.

Podstata vynálezu

Tyto nedostatky jsou vyřešeny způsobem zchlazování pevných látek podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ochlazované pevné látky se podrobují postupnému zchlazování parami dusíku s využitím nucené konvekce, jednak v předchlazovacím režimu za přispění nepřímého chlazení a jednak v dochlazovacím režimu s využitím kapalného dusíku. Ochlazování pevných látek je z hlediska sdílení tepla nestacionární proces, jehož průběh je závislý na řadě vnějších a vnitřních parametrů. Rychlost vyrovnání teploty uvnitř tělesa závisí na homogenitě, fyzikálních

vlastnostech, geometrickém tvaru, rozměrech elementů a na okrajových podmínkách. Nucené proudění plynu podstatně zlepší vnější podmínky sdílení tepla, což přispěje ke zmenšení rozměrů podélné ochlazovací komory (linky). Tak je umožněno úsporně využít par odpařeného dusíku vznikajících při styku zkapalněného dusíku s ochlazovaným materiálem a proudícími parami dusíku. Způsobem podle vynálezu lze dosáhnout zvláště významné provozní úspory při recyklaci pryžových výrobků, zejména pneumatik a dalších materiálů s větší měrnou tepelnou kapacitou při vyšších teplotách.

Podstata zařízení k provedení způsobu spočívá v tom, že je tvořeno tepelně izolovanou komorou, sestávající z předchlazovací části a dochlazovací části a v těchto částech jsou vytvořeny sekce pro příčnou cirkulaci, opatřené ústrojím pro dopravu odpařeného dusíku, zpravidla ventilátory a dochlazovací část je uzpůsobena pro přívod kapalného dusíku. Nucené proudění plynu tak podstatně zlepší podmínky sdílení tepla a současně přispěje ke zmenšení rozměrů chladicí komory. Sací a výtlačné strany ústrojí pro dopravu odpařeného dusíku jsou propojeny kanály. Umístěním propojovacích kanálů lze dosáhnout smíšené několikanásobné cirkulace odpařených par, která přispívá ke zlepšenému odvodu tepla v jednotlivých cirkulačních okruzích.

Ve výhodném provedení je předchlazovací část opatřena alespoň jedním výparníkovým chladicím zařízením. Zchlazovaný materiál je tak nejdříve předchlazen působením par odpařeného dusíku při pomoci výparníkového chladicího zařízení a v dochlazovací části komory je dochlazen působením kapalného dusíku. Ekologicky je vhodné, když se použije kompresorové chladicí zařízení se čpavkem nebo jiným vhodným chladivem bez negativního vlivu na životní prostředí.

Vzniklé páry dusíku jsou protiproudě odváděny kanály k teplejšímu konci podélné komory, přičemž se využívá jejich chladicího účinku. Odpařený dusík neobsahuje vodní páru a proto se navíc projeví jako ochranný plyn proti vnikání vlhkosti. Tak se dosáhne zmírnění tvorby námrazy na teplosměnné ploše výparníků chladicího zařízení. Působení výparníkového chladicího zařízení je potom zahrnuto do celkové tepelné bilance a spotřeba dražšího kapalného dusíku jako chladicího média se významně sníží. Čím vyšší a teplotně proměnlivější je měrná tepelná kapacita přiváděného materiálu, tím výraznější je podíl chladicího zařízení na celkovém chladicím výkonu. Ve výhodném provedení jsou kanály opatřeny regulačními klapkami, prostřednictvím kterých je umožněno řízení množství přepouštěných par

dusíku pro docílení stacionárního stavu, kdy chladný plyn nebude proudit z komory ven a také naopak nebude přísáván teplý vzduch z okolí do komory.

Při svislém nebo šikmém uspořádání komory se předupraveným zchlazovaným materiálem samovolně zaplní celý průchozí průřez svislé nebo šikmé komory, což se dále projevuje jako výhoda v tom, že nevzniká prázdný prostor, působící zkratově při cirkulaci plynu, takže plyn proudí rovnoměrně zaplněným příčným průřezem. Taková soustava je málo citlivá na různé vnější tlakové poruchy, například vliv větru.

Přehled obrázků na výkresech

Příklad provedení vynálezu je schematicky znázorněn na přiloženém výkrese, kde na obr.1 je zobrazen schematický pohled na zařízení podle vynálezu, přičemž komora zaujímá vertikální polohu a na obr.2 je graficky znázorněn průběh tlaku po výšce komory.

Příklad provedení vynálezu

Při jednom z možných provedení způsobu podle vynálezu je předupravený materiál zaveden do svislé komory, kde postupuje směrem dolů, přičemž v horní části této komory je předchlazován parami odpařeného dusíku a současně výparníkovým chladicím zařízením a při dalším postupu zchlazovaného materiálu svislou komorou je prováděno jeho ochlazování vstřikováním kapalného dusíku.

Zařízení k provedení způsobu v daném příkladu provedení sestává ze svislé izolované komory 1, která ve vrchní části vytváří část předchlazovací P a ve spodní části vytváří část dochlazovací D. Svislá izolovaná komora 1 je v dochlazovací části D upravena pro vstřikování zkapalněného dusíku a jak v dochlazovací části D, tak i v předchlazovací části P jsou vytvořeny sekce pro příčnou cirkulaci s umístěnými ventilátory 6, 7, 8, 9. Sací strany ventilátorů 7, 8, 9 jsou přitom propojeny kanály 15, 16, 17 s výtlakovými stranami níže umístěných ventilátorů. Kanály 15, 16, 17 jsou opatřeny regulačními prvky 10, 11, 12, v tomto případě regulačními klapkami. V předchlazovací části P jsou umístěny výparníkové chladicí jednotky 13, 14. Zchlazovaný materiál postupuje směrem dolů izolovanou svislou komorou 1, přičemž je v předchlazovací části P ochlazován cirkulačními okruhy 5, 4 par odpařeného dusíku cirkulačními ventilátory 11, 12 a současně výparníkovými chladicími jednotkami 13, 14. Předupravený zchlazovaný materiál je předchlazen na teplotu, odpovídající výparné teplotě nejjchladnějšího výparníku 13 a další zchlazení na konečnou teplotu je dosaženo v dochlazovací části D, převážně kapalným dusíkem. Vzniklé páry dusíku jsou odváděny protiproudě k

teplejšímu konci komory 1, přičemž se využívá jejich chladicího účinku. V předchlazovací části P i v dochlazovací části D je volen vhodný počet cirkulačních okruhů 2 , 3 , 4 , 5 pro dosažení dostatečně intenzivního sdílení tepla, přičemž počet ventilátorů 6 , 7 , 8 , 9 se řídí rozměrem a druhem zchlazovaného materiálu, dobou zchlazování a požadovanou výstupní teplotou. Ke každému cirkulačnímu okruhu 2 , 3 , 4 , 5 přísluší v izolované komoře 1 dvě plné a dvě perforované protilehlé stěny, které jsou součástí kanálu pro příčnou cirkulaci par odpařeného dusíku. Regulačními prvky 10 , 11 , 12 , umístěnými v kanálech 15 , 16 , 17 se řídí množství stoupajících par dusíku pro docílení stacionárního stavu, kdy chladné páry nebudou proudit ven z komory 1 a nebude se také přísávat teplý vzduch z okolí do komory 1 . Tímto propojením lze dosáhnout smíšené cirkulace plynu, která přispívá ke zlepšenému odvodu tepla i mezi jednotlivými cirkulačními okruhy 2 , 3 , 4 , 5 . U vertikálního uspořádání komory 1 je regulačními prvky 10 , 11 , 12 udržováno rozložení tlaku Δp uvnitř šachty podle obr.2 . Na vstupu i výstupu komory 1 je tak dosaženo nulového rozdílu tlaku vůči okolí a tím jsou výrazně sníženy nároky na těsnost případného uzávěru.

Průmyslová využitelnost

Vynález je určen zejména pro zchlazování pryže a umělých hmot před jejich drcením jako součást ekologického zpracování druhotných surovin. Není však vyloučeno využití vynálezu pro zchlazování i jiných druhů materiálů pro různé účely.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Způsob zchlazování pevných látek, vyznačující se tím, že pevné látky se podrobují postupnému zchlazování parami dusíku s využitím nucené konvekce, jednak v předchlazovacím režimu za přispění nepřímého chlazení a jednak v dochlazovacím režimu s využitím kapalného dusíku.

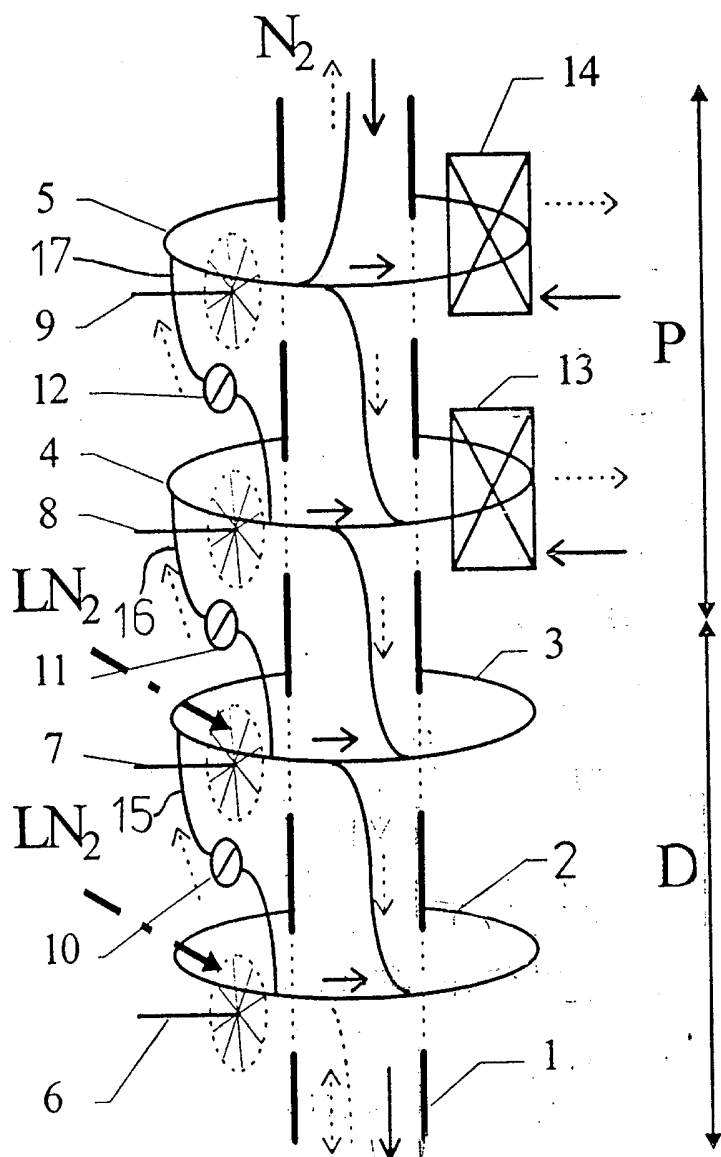
2. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, vyznačující se tím, že je tvořeno tepelně izolovanou komorou (1), sestávající z předchlazovací části (P) a dochlazovací části (D) a v těchto částech jsou vytvořeny sekce pro příčnou cirkulaci, opatřené ústrojími pro dopravu par dusíku, zpravidla ventilátory (6,7,8,9) a dochlazovací část (D) je uzpůsobena pro přívod kapalného dusíku (LN_2).

3. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 2, vyznačující se tím, že sací a výtlačné strany sousedních ústrojí pro dopravu par dusíku jsou propojeny kanály (15,16,17).

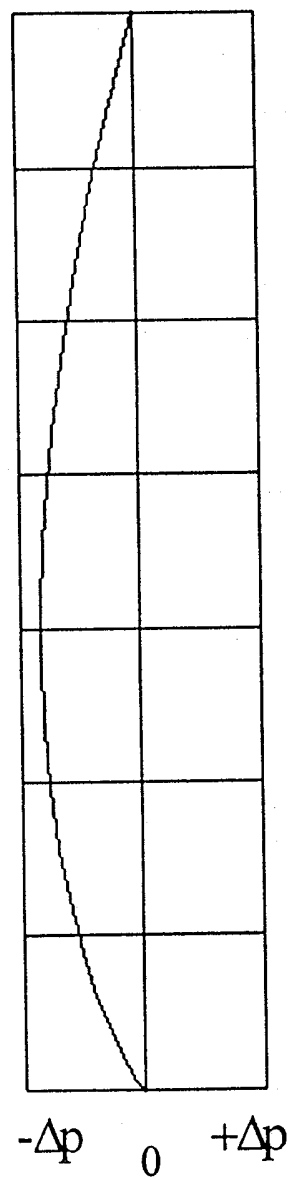
4. Zařízení podle nároku 2, vyznačující se tím, že předchlazovací část (P) je opatřena alespoň jedním výparníkovým chladícím zařízením (13).

5. Zařízení podle nároku 2, vyznačující se tím, že tepelně izolovaná komora (1) zaujímá vertikální nebo šikmou polohu.

6. Zařízení podle nároku 3, vyznačující se tím, že kanály (15,16,17) jsou opatřeny regulačními prvky (10,11,12).



obr.1



obr.2