

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno 16.07.2007
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu 18.03.2009
(Věstník č. 11/2009)

(21) Číslo dokumentu:

2007-475

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. CL.:
F26B 17/20 (2006.01)
F26B 17/00 (2006.01)
F26B 3/02 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Tůma Stanislav, Řimov, CZ
Zrzavý Miroslav, Praha 7, CZ

(72) Puvodce:

Tůma Stanislav, Řimov, CZ
Zrzavý Miroslav, Praha 7, CZ

(74) Zástupce:

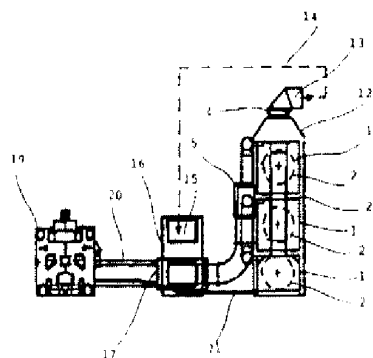
KUDRLIČKA a SEDLÁK, Ing. Jiří Sedlák, Husova 5,
České Budějovice, 37001

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zařízení k sušení sypkých a kašovitých
materiálů a kalů**

(57) Anotace:

Zařízení k sušení sypkých a kašovitých materiálu a kalů zahrnuje skříň (12) s násypkou (4), uvnitř skříně (12) soustavu alespoň dvou sušících komor (1), opatřených uvnitř šnekovými dopravníky (2), ventilační zařízení s rozvody (5) sušícího vzduchu k alespoň jedné sušící komoře (1), a topné zařízení (19) napojené na alespoň jedno topné těleso (6) pro ohřev sušící komory (1) nejméně v části jejího pláště, přičemž alespoň jeden šnekový dopravník (2) je opatřen míchacími lopatkami (7) uspořádanými na závitech šnekovnice (8), alespoň jedna sušící komora (1) je vytvořena jako shora otevřený žlab mající v řezu přibližně tvar písmene "U" s rovnými bočními stěnami (9), přičemž na jedné boční stěně (9) je uspořádán nejméně jeden vzduchový směrový difuzor (10), napojený na rozvod (5) sušícího vzduchu a upravený pro jeho výstup do sušící komory (1) směrem podél boční stěny (9) a k jejímu dnu (11), dále v horní části skříně (12) je uspořádán alespoň jeden odtah (13) sušícího vzduchu, který je odtahovým potrubím (14) propojen s prvním vstupem (15) rekuperační jednotky (16) s tepelným výměníkem (17), na jejíž druhý vstup (18) je přiveden čerstvý vzduch.



Zařízení k sušení sypkých a kašovitých materiálů a kalů

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení k sušení sypkých a kašovitých materiálů jako např. dřevěných pilin, rašeliny, mláta, biomasy, uhlénoho prachu apod. a kalů. Zařízení je tvořeno sušícími komorami se šnekovými dopravníky, které jsou profukovány vzduchem, a kterými prochází sušený materiál.

Dosavadní stav techniky

Zařízení shora uvedeného typu, určené pro sušení rybí moučky, je popsáno např. v patentu GB 314 169. Sestává z několika válcových sušících komor uspořádaných pod sebou. V komorách jsou šnekové dopravníky a míchací zařízení, které míchají a posunují sušený materiál každou válcovou sušící komorou, až na její konec, kde propadne do spodní sušící komory, a nakonec se odvádí ze sušícího zařízení. Kolem sušících komor jsou alespoň v jejich části uspořádány parovody pro přívod horkého vzduchu nebo páry nebo jejich kombinace. Zařízení je značně energeticky náročné a je vhodné jednoúčelově pouze pro sušení rybí moučky.

Zařízení obdobného typu je popsáno také ve zveřejněné české patentové přihlášce č. 1996 – 11005. Je určeno zejména pro sušení částicového toxického materiálu jako např. toxických kalů nebo organických zbytků z výroby masa. Sestává také z několika válcových sušících komor se šnekovými dopravníky. Komory jsou uspořádány pod sebou s mírným opačným sklonem, takže materiál jimi serpentinovitě prochází shora dolů. Komory jsou pomocí ventilátoru profukovány vnějším atmosférickým vzduchem, který strhává toxické výpary, a následně se ohřívá v ohřívací komoře pomocí hořáků, které z velké části spalují nebezpečné aromatické sloučeniny zachycené ve vzduchu. Ohřátý vzduch se přivádí do kanálů, které přiléhají z vnější strany ke stěnám sušících komor a ohřívají je, takže dochází ke zvýšení teploty a lepšímu sušení materiálu dopravovaného vnitřkem sušících komor.

Nevýhoda tohoto zařízení spočívá v jeho značné energetické náročnosti, poněvadž plynové hořáky v ohřívací komoře zahřívají neustále chladný vzduch přiváděný z vnějšího prostředí, a to na relativně vysokou teplotu potřebnou ke spálení škodlivin. Také sušicí efekt zařízení je poměrně malý vzhledem k tomu že vnější vzduch na vstupu obsahuje velké množství vody. Vysoká teplota působí sterilizačně, ale to představuje naopak nevýhodu u organických materiálů jako např. biomasy, kde je potřeba i v dehydrovaném stavu zachovat řadu fyziologicky cenných látek. Vysoké teploty jsou nebezpečné také při zpracování potenciálně výbušných materiálů jako např. uhlého prachu.

Jiné zařízení, určené zejména pro sušení kalu, jílu, kejdy, uhlých a vápencových kalů, je popsáno v patentu GB 448 778. Materiál se suší ve válcové sušicí komoře vytvářející spirálový kanál pro průchod sušícího plynu, a je promícháván pomocí míchacích tělísek. Ta jsou zadržována na míchacích mřížkách, zatímco usušený materiál propadá mřížkami a odchází ze sušicí komory. Nevýhoda tohoto zařízení spočívá v tom, že je vhodné jen pro sušení řídkých kašovitých materiálů, nelze použít např. pro sušení pilin. Jeho další nevýhodou je malá výrobní kapacita.

Další zařízení poněkud odlišného typu je popsáno v patentu GB 49 18 58. Je určeno k úpravě vláknitých částic pomocí plynu, mj. např. i k sušení. Velká vertikální sušicí komora obsahuje několik horizontálních otočných pater, na kterých je materiál rozhrnován šnekovými dopravníky, a profukován bočním ventilátorem, přičemž prochází sušicí komorou shora dolů. Nevýhodou tohoto zařízení jsou jeho velké zástavbové rozměry, a investiční a energetická náročnost. Zařízení je vhodné především k sušení sypkých materiálů tvořených z lehkých částic.

Úkolem vynálezu je vytvoření sušícího zařízení, které by bylo univerzálně použitelné pro sušení sypkých materiálů, kašovitých materiálů i kalů, a jehož pracovní teploty by byly natolik nízké, aby umožňovaly zachování biologicky cenných látek v sušeném materiálu. Je známo že např. při sušení dřevěných pilin se uvolňuje lysin již při teplotách vyšších než 120° C. Dalším úkolem je podstatné snížení spotřeby energie pro provoz zařízení, tzn. snížení jeho energetické náročnosti, snížení jeho škodlivých exhalací na minimální možnou míru, a možnost regulace

pracovních parametrů zařízení při zpracování materiálů, které jsou svou fyzikální podstatou značně odlišné, jako např. uhelný prach a mláto.

Podstata vynálezu

Výše uvedené požadavky splňuje sušicí zařízení podle tohoto vynálezu. Zařízení zahrnuje skříň s násypkou, uvnitř skříně soustavu alespoň dvou sušících komor, opatřených uvnitř šnekovými dopravníky, uspořádaných horizontálně pod sebou a upravených pro postupný průchod sušeného materiálu vždy horizontálně v horní sušící komoře a vertikálně do spodní sušící komory. Dále zahrnuje ventilační zařízení s rozvody sušicího vzduchu k alespoň jedné sušící komoře, a topné zařízení napojené na alespoň jedno topné těleso pro ohřev sušící komory nejméně v části jejího pláště.

Podstata zařízení spočívá v tom, že alespoň jeden šnekový dopravník je opatřen míchacími lopatkami uspořádanými na závitech šnekovnice alespoň z jedné její strany, a alespoň jedna sušící komora je vytvořena jako shora otevřený žlab mající v řezu přibližně tvar písmene „U“, přičemž na její boční stěně je uspořádán nejméně jeden vzduchový směrový difuzor, napojený na rozvod sušicího vzduchu a upravený pro jeho výstup do sušící komory směrem podél boční stěny a k jejímu dnu. Dále v horní části skříně je uspořádán alespoň jeden odtah sušicího vzduchu, který je odtahovým potrubím propojen s prvním vstupem rekuperační jednotky s tepelným výměníkem, na jejíž druhý vstup je přiveden čerstvý vzduch a na jejíž výstup jsou napojeny rozvody sušicího vzduchu. Také je podstatné, že topné zařízení má dva nezávislé topné okruhy s teplosměnnou kapalinou, jejíž teplota nepřesahuje 200° C, přičemž první topný okruh je propojen s tepelným výměníkem rekuperační jednotky. Podstata nového řešení tedy spočívá v kombinaci vyhřívaných sušících komor s rozvodem sušicího vzduchu o určité teplotě, procházejícího sušícími komorami např. k osám šnekových dopravníků. Rekuperace vzduchu je velmi důležitá, protože minimalizuje tepelné ztráty v zařízení.

Je výhodné, když každá sušicí komora je uspořádána v samostatném nosném rámu, který je opatřen prostředky pro spojení s navazujícím horním a/nebo spodním nosným rámem. Celé sušicí zařízení je tak modulově sestavitelné v různých velikostních řadách v závislosti na požadované kapacitě.

Ve výhodném provedení vynálezu je ve skříni odtahová šachta pro výstup sušicího vzduchu ze sušících komor, která je uspořádána na straně sušících komor protilehlé k boční stěně se vzduchovým směrovým difuzorem, a v horní části skříně vyústuje do alespoň jednoho odtahu. Tato odtahová šachta funguje jako kolektor pro odtah použitého sušicího vzduchu. V dalším výhodném provedení je nad šnekovým dopravníkem uspořádána prachová zábrana, která zachytává prachové částice ze sušeného materiálu, a vrací je do sušicí komory.

Dále je výhodné, když rozvody sušicího vzduchu probíhají souběžně s bočními stěnami sušících komor, a jsou propojeny vždy s alespoň dvěma otvory vytvořenými v boční stěně nad horizontální rovinou osy šnekového dopravníku, přičemž vzduchové směrové difuzory jsou pomocí přírub upevněny uvnitř sušicí komory k boční stěně kolem otvorů, jsou tvořeny uzavřenými dutými profily zahnutými do tvaru „L“ směrem ke dnu sušicí komory, a opatřeny na konci zkoseným výdechem. V tomto uspořádání je dosahováno nejlepších parametrů proudění sušicího vzduchu v sušících komorách, a to stejnoměrně.

V dalším výhodném provedení míchací lopatky vystupují v axiálním směru střídavě po obou stranách ze závitů šnekovnice šnekového dopravníku, a umožňují důkladné a kontinuální promíchávání sušeného materiálu při průchodu sušicí komorou.

V jiném výhodném provedení pak topné těleso obklopuje dno sušicí komory a je tvořeno soustavou kanálů protékaných teplosměnnou kapalinou a připojených k druhému topnému okruhu topného zařízení. Nízká teplota sušicího vzduchu i teplosměnné kapaliny umožňuje při důkladném sušení zachovat v sušeném materiálu biologicky cenné látky.

Skříň je opatřena s výhodou tepelnou izolací, která zabraňuje úniku tepla a udržuje sušící vzduch horký aby byl využitelný pro rekuperaci.

Dále je výhodné, když topné zařízení je upraveno pro rozdělení topného výkonu mezi první topný okruh pro ohřev tepelného výměníku a druhý topný okruh pro ohřev topného tělesa v poměru 80:20, kdy je sušící účinek optimální.

Nakonec je výhodné, když zařízení obsahuje vlhkostní, teplotní a hladinová čidla napojená na řídicí a regulační jednotku pro řízení výkonu, která je propojena s topným zařízením, s oběhovými čerpadly v prvním topném okruhu a druhém topném okruhu, s pohonem šnekových dopravníků, s ventilačním a odsávacím zařízením pro rozvod sušícího vzduchu, a se zařízením pro přívod a odvod sušeného materiálu. Podle druhu sušeného materiálu lze všechny pohonné, řídicí a dávkovací prvky nastavit tak, aby byl dosažen optimální sušící výkon a účinek i při velmi odlišné charakteristice sušeného materiálu. Výhody sušícího zařízení podle vynálezu spočívají především v tom, že jde o zařízení univerzální, které je vhodné k sušení velmi různorodých materiálů jako např. pilin, mláta nebo uhelného kalu. Sušení je bezpečné, probíhá za nízkých teplot, a zachovává v sušeném materiálu biologicky hodnotné látky. Největší výhodou zařízení spočívá v jeho minimální energetické náročnosti a v provozu bez úniku par ze sušeného materiálu. Zařízení je vysoce účinné a přitom konstrukčně jednoduché a provozně spolehlivé.

Přehled obrázků na výkresech

Zařízení bude blíže objasněno pomocí výkresů, na nichž znázorňují obr. 1 boční pohled na zařízení, obr. 2 půdorys zařízení, obr. 3 perspektivní axonometrický pohled na sušící komoru v nosném rámu, obr. 4 perspektivní axonometrický pohled na šnekovnici šnekového dopravníku, obr. 5 detailní pohled na závit šnekovnice s míchacími lopatkami, obr. 6 nárys sušící komory s topným tělesem, obr. 7 perspektivní pohled na sušící komoru s topným tělesem, obr. 8 bokorys sušící komory s topným tělesem, obr. 9 detailní pohled na vzduchový směrový difuzor, obr. 10 perspektivní axonometrický pohled na sušící komoru v nosném rámu, s prachovou zábranou a s muzikusy pro připojení rozvodů sušícího vzduchu.

Příklady provedení vynálezu

Rozumí se, že dále popsané a zobrazené konkrétní příklady uskutečnění vynálezu jsou představovány pro ilustraci, nikoli jako omezení příkladů provedení vynálezu na uvedené případy. Odborníci znalí stavu techniky najdou nebo budou schopni zjistit za použití rutinního experimentování větší či menší počet ekvivalentů ke specifickým uskutečněním vynálezu, která jsou zde speciálně popsána. I tyto ekvivalenty budou zahrnuty v rozsahu následujících patentových nárocích.

V příkladu provedení znázorněném na obr. 1 až obr. 9 je zařízení tvořeno tepelně izolovanou plechovou skříň 12 s násypkou 4, kterou se přivádí materiál dovnitř zařízení. Skříň 12 tvoří opláštění nosné konstrukce která je tvořena třemi samostatnými nosnými rámy 3 ve tvaru ležatého kvádrů svařenými z kovových profilů, které jsou uspořádány nad sebou a navzájem spojeny šrouby ve spojovacích přírubách 28. Sestavy nosných rámu 3 mohou být libovolně vysoké, podle požadované kapacity zařízení, popř. mohou být uspořádány i ve více řadách vedle sebe. Uvnitř každého nosného rámu 3 je upevněna sušicí komora 1, vytvořená jako plechový žlab z nerezového plechu, mající v řezu tvar písmene „U“, s rovnými bočními stěnami 9 a půlkruhovým dnem 11. V čelech 29 sušicí komory 1 jsou vytvořena vybrání 30, kterými prochází osa šnekového dopravníku 2 uloženého otočně v sušicí komoře 1, a sloužícího k dopravě sušeného materiálu sušicí komorou 1 ve směru jeho podélné osy. Každá sušicí komora 1 má ve dně 11 výsypku 31, kterou sušený materiál po průchodu sušicí komorou 1 propadáva do spodní sušicí komory 1. Výsypky 31 jsou umístěny střídavě na opačných koncích sušících komor 1, takže sušený materiál prochází zařízením serpentinovitě shora dolů. K poslední výsypce 31 je napojeno nezobrazené potrubí pseudopravy, která odsává a dopravuje dehydratovaný materiál do zásobníku k dalšímu zpracování, nejčastěji k peletizaci. Aby se materiál při sušení dobře promíchal a rozhrmoval, jsou na závitěch šnekovnic 8 šnekových dopravníků 2 navařeny krátké obdélníkové míchací lopatky 7, které vystupují v axiálním směru střídavě po obou stranách ze závitů šnekovnice 8 šnekového dopravníku 2.

Materiál se při průchodu zařízením suší především v důsledku působení horkého sušícího vzduchu, který se pomocí ventilačního zařízení přivádí rozvody 5 dovnitř sušících komor 1, a také pomocí topných těles 6 s teplosměnnou kapalinou, která tvoří součást dna 11 každé sušící komory 1 a vyhřívají ji.

K ohřevu sušícího vzduchu i teplosměnné kapaliny slouží jedno topné zařízení 19, které může být tvořeno jakýmkoli známým druhem topného zařízení, které je vhodné pro ohřev okružové teplosměnné kapaliny. S výhodou může jít o teplovodní kotel na tuhá paliva, např. na pelety, k jejichž výrobě se využívá sušený materiál, nebo o kotel elektrický či plynový.

Topné zařízení 19 má dva topné okruhy s teplotou vody 120° C. Prvý topný okruh 20, do kterého je směřováno cca 80 % výkonu topného zařízení 19, je propojen s tepelným výměníkem 17 rekuperační jednotky 16, ve které se mísí použitý sušící vzduch s čerstvým venkovním vzduchem, a průchodem přes tepelný výměník 17 se směs ohřívá na teplotu 100 -120° C, a přes středotlaký ventilátor se rozvody 5 vhání znovu do sušících komor 1. Druhý topný okruh 21, který odebírá z topného zařízení 19 zhruba 20 % výkonu, je spojen s topnými tělesy 6, která částečně obklopují dna 11 sušících komor 1 a jsou tvořena soustavou teplovodních výhřevných kanálů 27.

Horký sušící vzduch se v zobrazeném příkladu provedení rozvádí do třech rozvodů 5, které probíhají souběžně s bočními stěnami 9 sušících komor 1 při jejich horních okrajích. Mezi rozvody 5 a komorami 1 mohou být umístěny muzikusy 32. V každé sušící komoře 1 jsou v jedné boční stěně 9 pod jejím horním okrajem upraveny čtyři obdélníkové otvory 24, ke kterým jsou napojeny rozvody 5 horkého sušícího vzduchu. Uvnitř sušících komor 1 jsou k boční stěně 9 kolem obdélníkových otvorů 22 pomocí odpovídajících obdélníkových šroubovacích přírub 25 upevněny vzduchové směrové difuzory 10, které usměrňují tok sušícího vzduchu podél boční stěny 9 směrem ke dnu 11 sušící komory 1, takže vzduch prochází napříč sušící komorou 1, vysušuje materiál ve směru kolmém na směr jeho dopravy šnekovým dopravníkem 2, a podél protilehlé boční stěny 9 opouští žlab sušící komory 1. Tento způsob sušení se ukázal jako mimořádně efektivní i při nízkých teplotách sušícího vzduchu v rozmezí 100 - 200° C.

Vzduchové směrové difuzory 10 jsou tvořeny uzavřenými dutými plechovými profily, jsou zahnuty přibližně do tvaru písmene „L“ podél boční stěny 9 směrem ke dnu 11 sušící komory 1, a na konci mají šikmo zkosený výdech 26.

Aby se mohlo využít zbytkové teplo použitého sušícího vzduchu v rekuperační jednotce 16, je nutno jej z izolované skříně 12 vhodně odvádět, tak aby obsahoval co nejméně prachových částic sušeného materiálu. K tomu slouží odtahová šachta 23, která prochází vertikálně shora dolů podél sušících komor 1, a to na straně protilehlé k bočním stěnám 9 se vzduchovými směrovými difuzory 10.

Odtahová šachta 23 prochází až do střežovité horní části skříně 12, kde je vyústěna do dvou válcových odtahů 13 uspořádaných nad horní sušící komorou 1 zhruba ve třetinách její délky. Nad šnekovými dopravníky 2 jsou v sušících komorách uspořádány plechové prachové zábrany 24, takže do odtahové šachty 23 se přes okraje bočních stěn 9 sušících komor 1 dostává jen minimum prachových částic. Horký sušící vzduch, který vychází z odtahů 13, je relativně čistý, přesto je vhodné zařadit do odtahového potrubí ještě cyklonový odlučovač, aby se vzduch před vstupem do rekuperační jednotky 16 zcela odprášil.

Základní výhoda rekuperace v rekuperační jednotce 16 spočívá ve využití tepelné energie již jednou ohřátého vzduchu, ale i v tom, že páry ze sušeného materiálu, které jsou obsaženy v použitém sušícím vzduchu, zkondenzují v rekuperační jednotce 16 při styku s chladným čerstvým vzduchem na kapalný kondenzát, který lze filtrovat a bezpečně jímat. Provozem zařízení tedy není vůbec zasaženo okolní ovzduší z hlediska možného úniku par, a zároveň se při kondenzaci přímo v rekuperační jednotce značně zvyšuje účinnost rekuperace.

Celá skříň 12 je tepelně izolovaná, aby nedocházelo ke zbytečným únikům tepla. Plášť skříně 12 sestává z malých dvouplášťových panelů, které se upínají na nosné rámy 22 pomocí zámků s dorazy. Po odemknutí těchto zámků, a pouze při odstaveném zařízení, se může panel vyjmout a provádět údržbu a opravy.

Zařízení obsahuje nezobrazená vlhkostní, teplotní a hladinová čidla, která jsou napojena na řídicí a regulační jednotku pro optimalizaci výkonu zařízení. Tato jednotka ovládá topné zařízení 19, nezobrazená oběhová čerpadla v prvním topném okruhu 20 a druhém topném okruhu 21, pohon šnekových dopravníků 2 s plynulou regulací, ventilační a odsávací zařízení pro rozvod sušícího vzduchu, a nezobrazené dopravníky pro přívod a odvod sušeného materiálu.

Pohon šnekových dopravníků 2 a regulaci jejich rychlosti zajišťuje planetová převodovka s elektromotorem, řízená frekvenčním měničem, dále ozubená kola, řetězové převody a napínací kladky. Hřídele šnekových dopravníků 2 jsou uloženy ve vyklápěcích ložiskách odolávajících vysokým teplotám, a jsou těsněné břitovým těsněním. Prostupy hřídelí sušícími komorami 1 jsou těsněné kartačovým segmentovým těsněním, které je třeba pravidelně kontrolovat a měnit.

Průmyslová využitelnost

Zařízení podle vynálezu lze využít k sušení sypkých a kašovitých materiálů, jako např. dřevěných pilin, rašeliny, mláta, biomasy, uhlého prachu, kalů apod., které se mohou následně použít pro další účely nebo zpracování, zejména pro peletizaci.

Přehled vztahových značek použitých na výkresech

- | | |
|----|--|
| 1 | sušící komora |
| 2 | šnekový dopravník |
| 3 | nosný rám sušící komory |
| 4 | násypka |
| 5 | rozvod sušícího vzduchu |
| 6 | topné těleso |
| 7 | míchací lopatka |
| 8 | šnekovnice |
| 9 | boční stěna sušící komory |
| 10 | vzduchový směrový difuzor |
| 11 | dno sušící komory |
| 12 | skříň |
| 13 | odtah |
| 14 | odtahové potrubí |
| 15 | první vstup rekuperační jednotky |
| 16 | rekuperační jednotka |
| 17 | tepelný výměník |
| 18 | druhý vstup rekuperační jednotky |
| 19 | topné zařízení |
| 20 | první topný okruh pro ohřev tepelného výměníku |
| 21 | druhý topný okruh pro ohřev topného tělesa |
| 22 | otvor pro difuzor |
| 23 | odtahová šachta |
| 24 | prachová zábrana |
| 25 | příruba difuzoru |
| 26 | zkosený výdech difuzoru |
| 27 | kanál topného tělesa |
| 28 | spojovací příruba nosného rámu |
| 29 | čelo sušící komory |
| 30 | vybrání v čele sušící komory |
| 31 | výsypka ve dně sušící komory |
| 32 | mezikus rozvodu sušícího vzduchu |

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení k sušení sypkých a kašovitých materiálů a kalů, zahrnující skříň (12) s násypkou (4), uvnitř skříně (12) soustavu alespoň dvou sušících komor (1), opatřených uvnitř šnekovými dopravníky (2), uspořádaných horizontálně pod sebou a upravených pro postupný průchod sušeného materiálu vždy horizontálně v horní sušící komoře (1) a vertikálně do spodní sušící komory (1), ventilační zařízení s rozvody (5) sušícího vzduchu k alespoň jedné sušící komoře (1), a topné zařízení (19) napojené na alespoň jedno topné těleso (6) pro ohřev sušící komory (1) nejméně v části jejího pláště, v y z n a č u j í c í s e t í m, že alespoň jeden šnekový dopravník (2) je opatřen míchacími lopatkami (7) uspořádanými na závitech šnekovnice (8) alespoň z jedné její strany, alespoň jedna sušící komora (1) je vytvořena jako shora otevřený žlab mající v řezu přibližně tvar písmene „U“ s rovnými bočními stěnami (9), přičemž na jedné boční stěně (9) je uspořádán nejméně jeden vzduchový směrový difuzor (10), napojený na rozvod (5) sušícího vzduchu a upravený pro jeho výstup do sušící komory (1) směrem podél boční stěny (9) a k jejímu dnu (11), dále v horní části skříně (12) je uspořádán alespoň jeden odtah (13) sušícího vzduchu, který je odtahovým potrubím (14) propojen s prvním vstupem (15) rekuperační jednotky (16) s tepelným výměníkem (17), na jejíž druhý vstup (18) je přiveden čerstvý vzduch a na jejíž výstup jsou napojeny rozvody (5) sušícího vzduchu, a topné zařízení (19) má dva nezávislé topné okruhy s teplosměnnou kapalinou, jejíž teplota nepřesahuje 200° C, přičemž první topný okruh (20) je propojen s tepelným výměníkem (17) rekuperační jednotky (16).
2. Zařízení podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že každá sušící komora (1) je uspořádána v samostatném nosném rámu (3), který je opatřen prostředky pro spojení s navazujícím horním a/nebo spodním nosným rámem (3).

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, vyznačující se tím, že ve skříni (12) je odtahová šachta (23) pro výstup sušícího vzduchu ze sušících komor (1), která je uspořádána na straně sušících komor (1) protilehlé k boční stěně (9) se vzduchovým směrovým difuzorem (10), a v horní části skříně (12) vyústuje do alespoň jednoho odtahu (13).
4. Zařízení podle nároku 3, vyznačující se tím, že alespoň jedna sušící komora (1) je opatřena prachovou zábranou (24), uspořádanou nad šnekovým dopravníkem (2).
5. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 1 až 4, vyznačující se tím, že rozvody (5) sušícího vzduchu probíhají souběžně s bočními stěnami (9) sušících komor (1), a jsou propojeny vždy s alespoň dvěma otvory (24) vytvořenými v boční stěně (9) nad horizontální rovinou osy šnekového dopravníku (2), přičemž vzduchové směrové difuzory (10) jsou pomocí přírub (25) upevněny uvnitř sušící komory (1) k boční stěně (9) kolem otvorů (22), jsou tvořeny uzavřenými dutými profily zahnutými do tvaru „L“ směrem ke dnu (11) sušící komory (1), a opatřeny na konci zkoseným výdechem (26).
6. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 1 až 5, vyznačující se tím, že míchací lopatky (7) vystupují v axiálním směru střídavě po obou stranách ze závitů šnekovnice (8) šnekového dopravníku (2).
7. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 1 až 6, vyznačující se tím, že topné těleso (6) obklopuje dno (11) sušící komory (1) a je tvořeno soustavou kanálů (27) protékaných teplosměnnou kapalinou a připojených k druhému topnému okruhu (21) topného zařízení (19).
8. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 1 až 7, vyznačující se tím, že skříň (12) je opatřena tepelnou izolací.

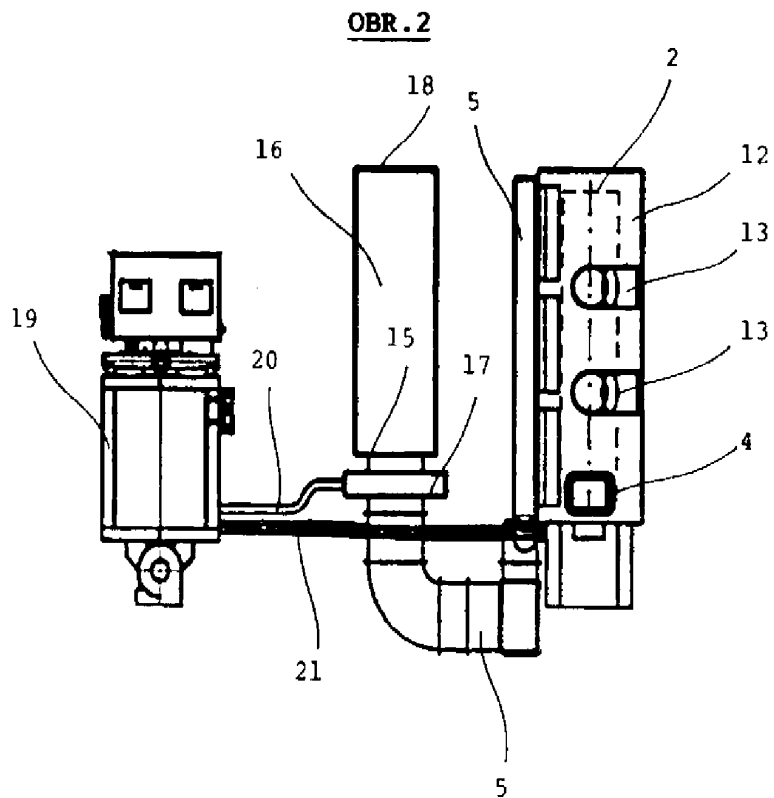
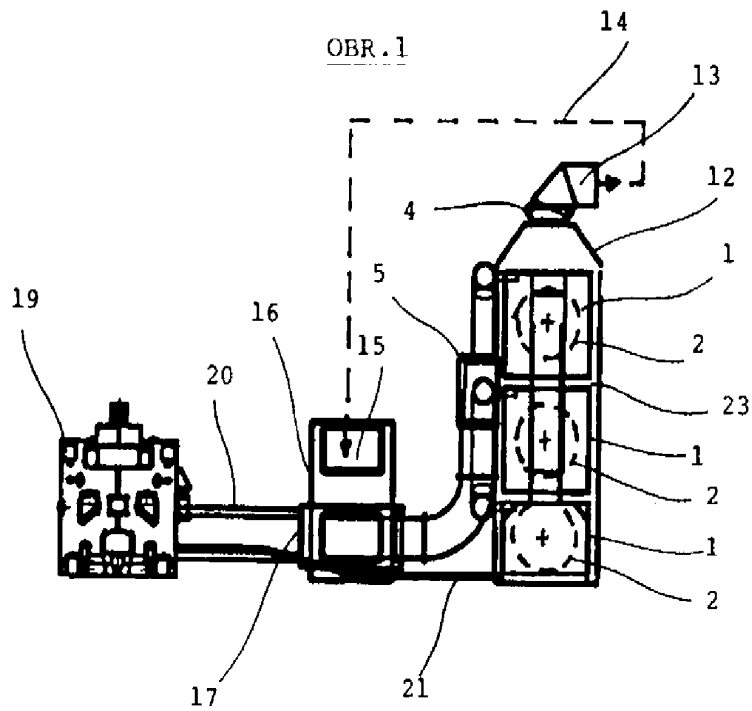
9. Zařízení podle nároků 1, 7 a 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že topné zařízení (19) je upraveno pro rozdělení topného výkonu mezi první topný okruh (20) pro ohřev tepelného výměníku (17) a druhý topný okruh (21) pro ohřev topného tělesa (6) v poměru 80:20.

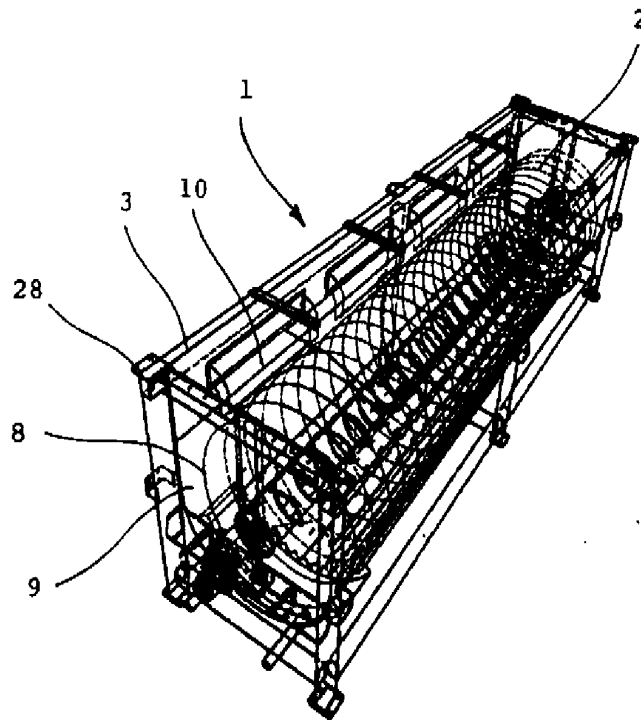
10. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 1 až 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje vlhkostní, teplotní a hladinová čidla napojená na řídicí a regulační jednotku pro řízení výkonu, která je propojena s topným zařízením (19), s oběhovými čerpadly v prvním topném okruhu (20) a druhém topném okruhu (21), s pohonem šnekových dopravníků (2), s ventilačním a odsávacím zařízením pro rozvod sušícího vzduchu, a se zařízením pro přívod a odvod sušeného materiálu.

1/4

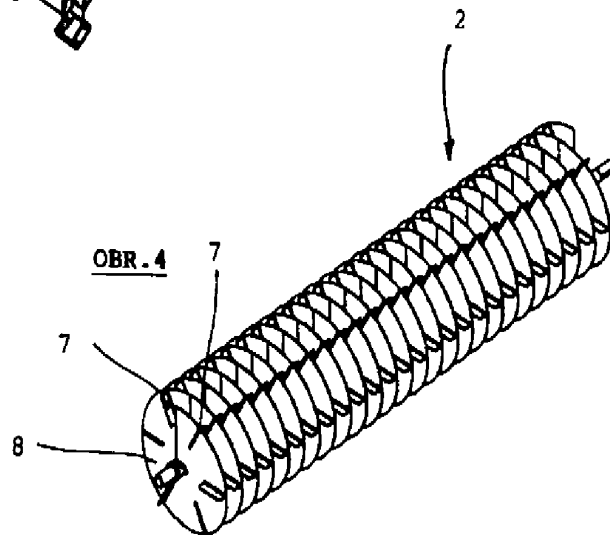
16.07.07

PV 2907-475

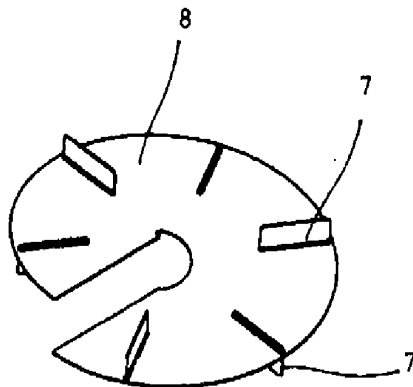




OBR. 3



OBR. 4

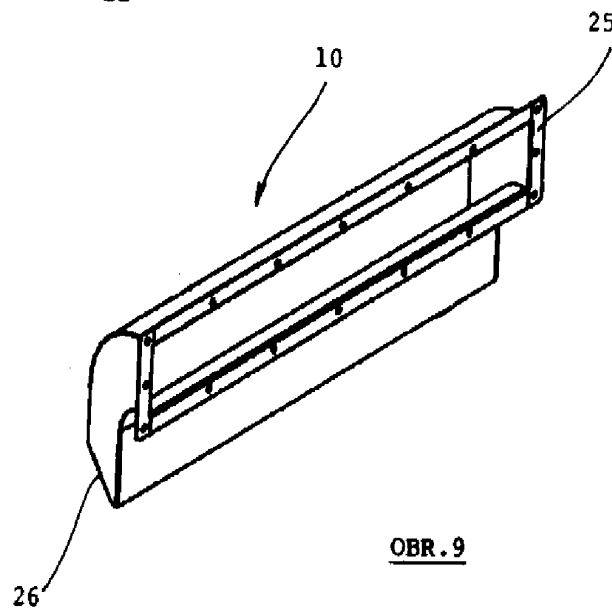
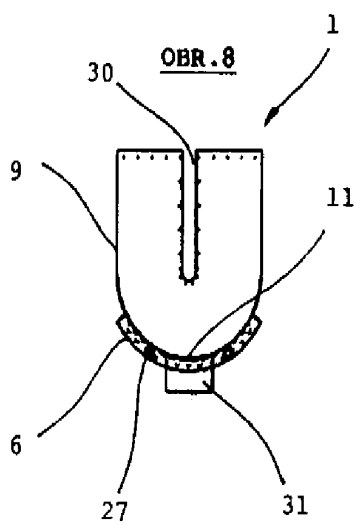
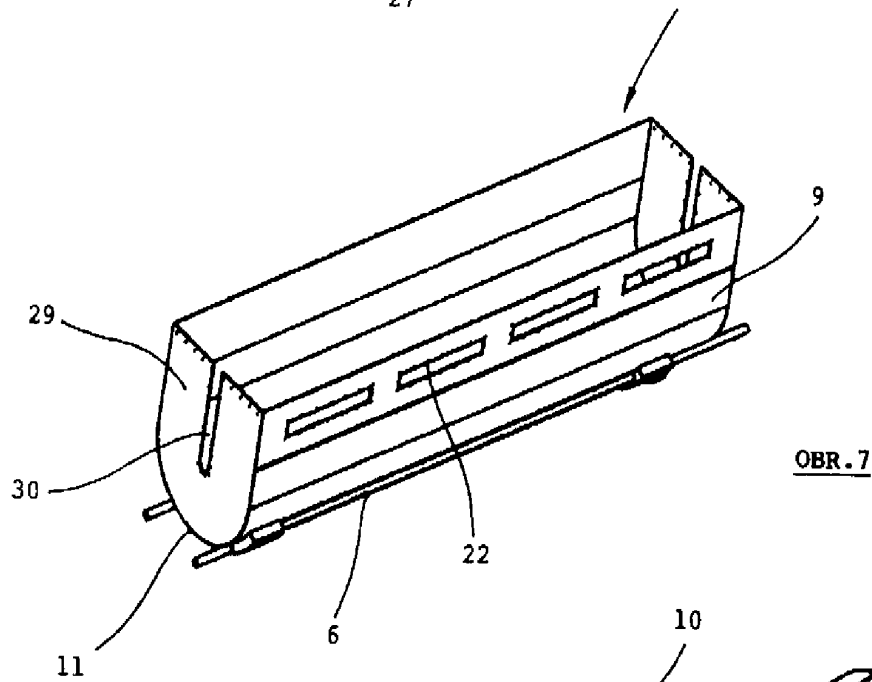
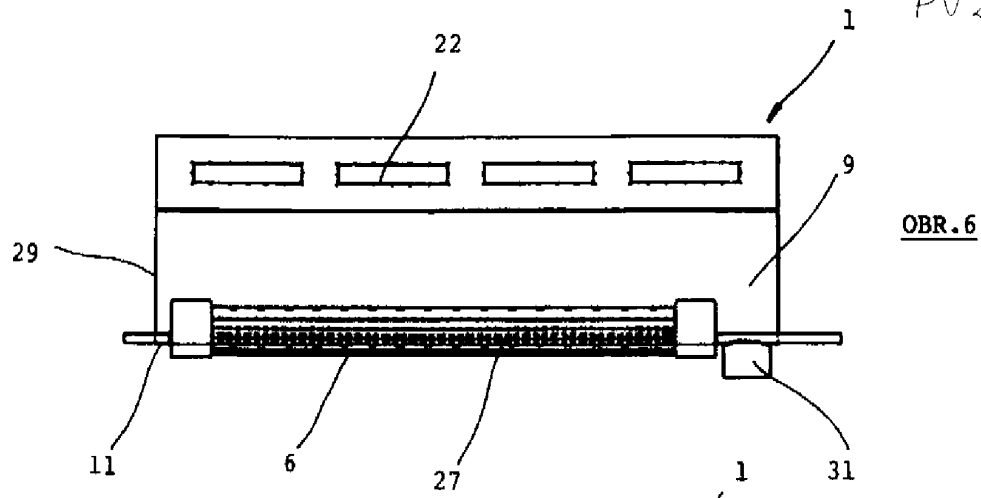


OBR. 5

3/4

16.07.07

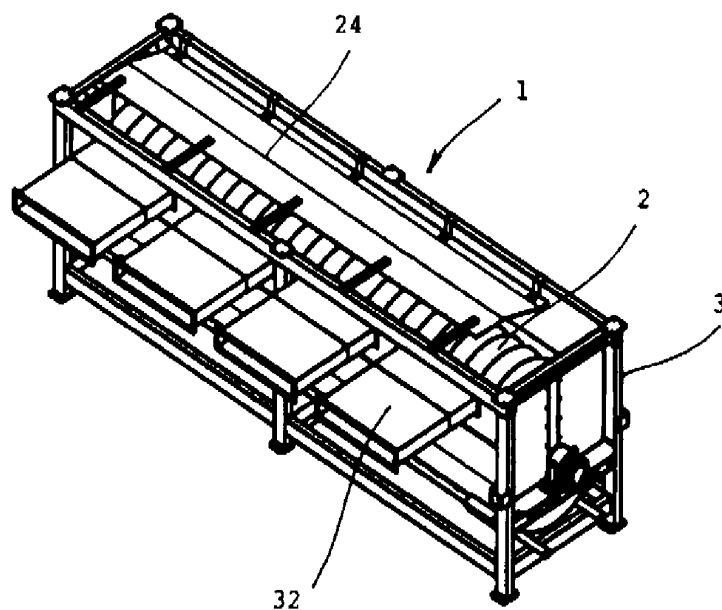
PV 2007-475



4/4

16.07.07

PV 2007 - 475



OBR.10