

Způsob a zařízení pro kontinuální sušení sypkých materiálů, zejména dřevěných hoblin

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu a zařízení pro kontinuální sušení sypkých materiálů, zejména dřevěných hoblin nebo dřevných vláken, při kterém se teplo kouřových plynů získaných ve spalovací komoře využívá v sušárně zavážené sušeným materiálem.

Dosavadní stav techniky

Při sušení dřevěných hoblin, dřevných vláken nebo jiných sypkých materiálů se uvolňují organické škodlivé látky, které vedle jemného prachu, obsaženého v kouřových plynech a odpadech představují zatížení okolí. Kouřové plyny opouštějící sušárnu musejí být proto před svým přivedením do atmosféry čistěny. To se provádí odprašováním a v případě potřeby dalšími, následně zařazenými čistícími postupy, jako například vlhkým odprašením, elektrofiltrem, filtrem s pískovým ložem, filtrem s třískovým ložem a dodatečným tepelným zpracováním spalováním. Takovýmito čistícími postupy se sice nechají snížit emise, ale jsou přitom potřebné vysoké investiční a provozní náklady.

V DE-OS 24 61 415 je zveřejněné sušicí zařízení se sušárnou vyhřívanou přímo kouřovými plyny, přičemž tyto kouřové plyny se vyrábějí ve spalovací komoře předřazené této sušárně. Směs kouřových plynů a odpadů zatížená škodlivinami, která opouští sušák, se čistí prostřednictvím cyklonového odprašení a následně se rozdělují na dva dílčí proudy. Jeden dílčí proud se vede zpět do spalovací komory a tam se dmýchá pro spálení škodlivých látek do nejteplejší zóny, takže nastává intenzivní promíchávání s kouřovými plyny, které se potom opět přivádějí do sušárny. Druhý dílčí proud se přes potrubí odpadových plynů odvádí do atmosféry.

Tento postup má výhodu sníženého množství odpadového plynu, takže zařízení opouští méně škodlivých látek, avšak s ohledem na zákonné předpisy pro omezení emisí, pokud je bez shora popsanych přídavných čistících postupů, nepostačuje.

Úkolem vynálezu je vytvořit způsob a zařízení typu popsaného v úvodu, jimiž mohou být při nižších nákladech než dosud dodrženy mezní hodnoty emise škodlivin, které budou menší, než byly předepsané dosud a jimiž se zvýší stupeň účinnosti a současně se odstraní nebezpečí výbuchu.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob pro kontinuální sušení sypkých materiálů, zejména dřevěných hoblin a dřevných vláken, při němž se teplo kouřových plynů vyrobených ve spalovací komoře využívá v sušárně zavážené sušeným materiálem podle vynálezu.

Jeho podstatou je, že odpady bez kouřových plynů, které opouštějí sušárnu, se vedou zpět v recirkulačním okruhu k sušárně a před sušárnou se nepřímou ohřívají kouřovými plyny, které opouštějí spalovací komoru, na teplotu potřebnou pro sušení sušeného

materiálu, přičemž jeden dílčí proud odpadů bez kouřových plynů z tohoto recirkulačního okruhu odbočuje a vede se ke spalovací komoře. Tato spalovací komora představuje současně propust pro dílčí proud odpadů bez kouřových plynů, který musí být na základě objemové bilance udržované v recirkulačním okruhu z tohoto recirkulačního okruhu odváděn, to znamená, že škodliviny mohou opouštět recirkulační okruh jen přes tuto spalovací komoru. Tam se spalují a dodávají tímto způsobem jeden díl energie potřebné pro vytápění okruhu.

Tímto řešením se podaří bez jinak potřebného přídavného postupu čistění udržovat emise odváděné do atmosféry pod mezními hodnotami zákonných předpisů jak od pevných, tak i od plyných, popřípadě kondenzovaných organických škodlivých látek. Přídavné investiční náklady pro nepřímé vytápění recirkulačního okruhu jsou na základě dlouho nedosaženého celkového čistícího účinku amortizovatelné v krátké lhůtě. K tomu jsou tyto náklady přibližně kompenzovány úsporami v důsledku co do srovnání méně dimenzovanými částmi zařízení, jako je sušárna, odlučovač, ventilátor, filtrační zařízení a komín. Zvláštní výhodou je, že recirkulační okruh, ve kterém se odpady bez kouřových plynů pohybují sušárnou, je pro úplné vyloučení kouřových plynů velmi chudý na kyslík, takže se velmi zmenšuje nebezpečí výbuchu. Malý obsah kyslíku opět umožňuje skoro stechiometrické spalování, takže nastává vysoké využití paliva, a tím je dosažitelný vysoký stupeň účinnosti.

U výhodného vytvoření způsobu dílčí proud odpadů bez kouřových plynů odbočuje z recirkulačního okruhu před nepřímým ohříváním kouřovými plyny. Tím se sníží množství odpadů bez kouřových plynů, které se mají ohřát a současně se dá dodatečně k primárním palivům nasazeným pro výrobu kouřových plynů k dispozici další nosič energie.

Pokud by mělo přimíchávání relativně chladného dílčího proudu odpadů bez kouřových plynů do horké spalovací komory připravit obtíže, může druhý dílčí proud odpadů bez kouřových plynů odbočit, po nepřímém ohřívání, z recirkulačního okruhu a je veden ke spalovací komoře.

Protože je tento druhý dílčí proud odpadů bez kouřových plynů vyhřátý, nechá se efektivněji smísit s kouřovými plyny. V tomto případě se na základě hmotnostní bilance, kterou je třeba v recirkulačním okruhu zachovat, sníží první dílčí proud odpadů bez kouřových plynů o objem druhého dílčího proudu odpadů bez kouřových plynů.

V jiném výhodném provedení je možné, že proud odpadů bez kouřových plynů vedený v recirkulačním okruhu sušárny a předtím ohřátý na teplotu nutnou pro sušení zboží, je větší, než alespoň jeden odbočující dílčí proud odpadů bez kouřových plynů vedený ke spalovací komoře.

Také je výhodné, jestliže úplné spalování probíhá v podstatě stechiometricky.

Dále je výhodné, jestliže jako primární palivo pro výrobu kouřových plynů se přivádí do spalovací komory olej, zejména leh-

ký olej, plyn nebo spalitelné prachy, a to jak jednotlivě, tak také v libovolné směsi.

Výhodně se ochlazené kouřové plyny po nepřímém ohřevu odpadu čistí.

Dále je výhodné, když jsou kouřové plyny po čištění vedené do výměníku tepla, ve kterém se využívá jejich zbytkové teplo pro předehřívání spalovacího vzduchu, který je přiváděn do jednoho z hořáků přiřazených ke spalovací komoře.

Výhodně se odpady bez kouřových plynů, vedené v recirkulačním okruhu, nepřímým ohřevem ohřívají na 400 °C až 600 °C.

U zařízení je první výstup tepelného výměníku prvním trubkovým vedením spojen se sušárnou, přičemž mezi cyklonem a tepelným výměníkem je k prvnímu trubkovému vedení připojeno první odbočovací potrubí ústící do spalovací komory, jenž je druhým odbočovacím potrubím spojena s tepelným výměníkem.

V také výhodném provedení je druhý výstup tepelného výměníku prostřednictvím potrubí s druhým ventilátorem spojen přes filtrační zařízení s komínem.

V jiném výhodném provedení filtrační zařízení je vytvořeno jako sušicí trubicový filtr. Výstup filtračního zařízení je spojen druhým výměníkem tepla pro předehřívání spalovacího vzduchu, jehož první výstup je spojen s komínem a jehož druhý výstup je trubkovým vedením spojen s hořákem spalovací komory.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude následně blíže objasněn na jednom příkladu provedení. Připojený výkres, který k němu náleží, ukazuje principiální schéma zapojení zařízení pro kontinuální sušení sypkých materiálů, zejména dřevěných hoblin.

Příklady provedení vynálezu

V tomto zařízení jsou vzájemně spojené v recirkulačním okruhu trubkovými vedeními 9, 13, 19, sušárna 8, cyklon 10, první ventilátor 11, jeden nebo více cyklonů 12 a rekuperační tepelný výměník 7. Konstrukčními opatřeními je zajištěno to, že je v tomto recirkulačním okruhu malá ztráta.

Dále vykazuje zařízení spalovací komoru 1 s hořákem 2, která je na straně kouřového plynu spojena s tepelným výměníkem 7, ale není součástí recirkulačního okruhu. K hořáku 2 vedou napájecí potrubí pro vzduch 3, lehký olej nebo plyn 4 a dřevný prach 5. Tato paliva se mohou spalovat jednotlivě nebo v libovolné směsi.

Sušený materiál se dává do recirkulačního okruhu mezi tepelným výměníkem 7 a sušárnou 8 přes neznázorněnou propust sušeného materiálu, například turniketový uzávěr a druhé trubkové vedení 9. Přivádění sušeného materiálu se však může také díť přímo do vstupní oblasti sušárny 8, která, jak je pro tento případ přivádění obvyklé, může být s dmýšními trubicemi, bubnovým sušákem s jedním nebo více tahy nebo podobně.

Od prvního trubkového vedení 13, uspořádaného mezi cyklonem 12 nebo cyklony 12 a sušárnou 8 pro zpětné vedení odpadů bez kouřových plynů k sušárně 8 odbočuje ve směru proudění před tepelným výměníkem 7 první odbočovací potrubí 6 ke spalovací komoře 1.

Zařízení pracuje následovně:

Kouřové plyny vyrobené ve spalovací komoře 1 se přivádějí k tepelnému výměníku 7. Tam nastává mezi horkými kouřovými plyny a relativně chladnými odpady bez kouřových plynů vedenými recirkulačním okruhem nepřímá výměna tepla, následkem čehož se odpady bez kouřových plynů ohřívají na teplotu pochodu, která je potřebná pro sušení sušeného materiálu. Po tomto pochodu tepelné výměny se horký proud odpadů bez kouřových plynů - brýd přivádí přes dělicí kus prvního trubkového vedení 13, uspořádaný mezi tepelným výměníkem 7 a sušárnou 8 k sušárně 8 pro její přímé vytápění. Během procesu sušení se ze sušeného materiálu uvolňují další odpady bez kouřových plynů - brýdy a obsažené škodlivé látky, které se odvádějí společně s usušeným materiálem ze sušárny 8. V připojeném odlučovači jsou oddělovány hrubší frakce sušeného materiálu. Jemné frakce, které zůstávají v odpadech usušeného materiálu, se potom přivádějí společně s odpady bez kouřových plynů přes první ventilátor 11 k jednomu nebo více cyklonům 12. Tam probíhá odlučování jemných frakcí usušeného materiálu. Odpady bez kouřových plynů opouštějí cyklon 12 nebo cyklony 12 jsou zatíženy jemným prachem a škodlivinami, které vznikají při sušení. Ty jsou přiváděny přes první trubkové vedení 13 k sušárně 8, přičemž procházejí tepelným výměníkem 7 a jsou ohřívány. Tím je přibližně recirkulační okruh odpadů bez kouřových plynů uzavřený.

Protože v recirkulačním okruhu vznikají během procesu sušení trvale nové odpady obsažené škodlivinami, musí být cirkulující proud odpadů z důvodů hmotnostní bilance, kterou je třeba technologicky v recirkulačním okruhu zachovávat, průběžně redukován. To se děje prostřednictvím prvního odbočovacího potrubí 6, přes které je jeden dílčí proud odpadů bez kouřových plynů veden do spalovací komory 1 a tam je spalován. Pro ten případ, že vmíchávání relativně chladného dílčího proudu odpadů bez kouřových plynů - brýd do horkých kouřových plynů spalovací komory 1 není efektivní, může být do spalovací komory 1 vedeno druhé odbočovací potrubí 14, které je v recirkulačním okruhu napojeno za tepelným výměníkem 7. Ohřáté odpady bez kouřových plynů, které jsou v něm vedené, se nechají jednodušeji smísit s horkými kouřovými plyny spalovací komory 1. Součet obou dílčích proudů odpadů bez kouřových plynů je přitom pro hmotnostní bilanci, která se musí v recirkulačním okruhu zachovávat, stále stejně velký.

Ochlazené kouřové plyny, které opouštějí tepelný výměník 7, jsou prostřednictvím druhého ventilátoru 15 dopravovány do filtračního zařízení 16, které je vytvořené jako sušicí filtr v provedení trubcového filtru nebo podobně, kde se čistí. Je-li používáno palivo, které nevytváří popel, může toto filtrační zařízení odpadnout. Po vyčistění jsou kouřové plyny vedeny do výměníku 17 tepla a tam jsou využívány pro předehřívání spalovacího vzduchu. Ten se přivádí třetím trubkovým vedením 19 k hořáku 2. Za výměníkem 17 tepla jsou vedeny kouřové plyny přes komín 18 do atmosféry.

Průmyslová využitelnost

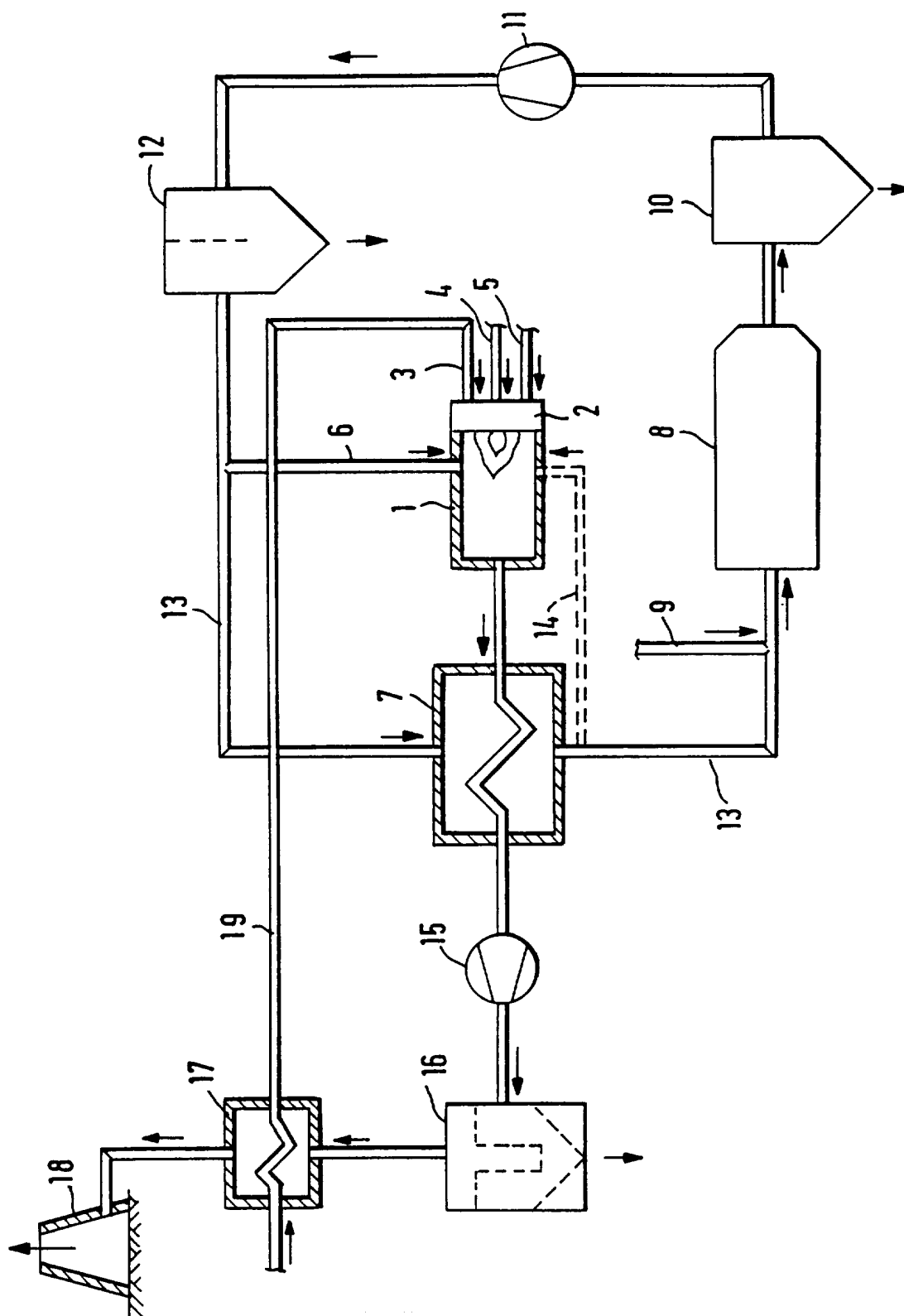
Vynález není omezen pouze na sušení dřevěných pilin, dřevěných vláken nebo podobně, ale je použitelný i pro jiné sypké materiály, jako například rybí moučku, rašelinu, uhlí, obilí a usazený kal.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob pro kontinuální sušení sypkých materiálů, zejména dřevěných hoblin a dřevěných vláken, při němž se teplo kouřových plynů vyrobených ve spalovací komoře využívá v sušárně zavážené sušeným materiálem, v y z n a č u j í c í s e t í m, že odpady bez kouřových plynů, které opouštějí sušárnu, se vedou zpět v recirkulačním okruhu k sušárně a před sušárnou se nepřímo ohřívají kouřovými plyny, které opouštějí spalovací komoru, na teplotu potřebnou pro sušení sušeného materiálu, přičemž jeden dílčí proud odpadů bez kouřových plynů z tohoto recirkulačního okruhu odbočuje a vede se ke spalovací komoře.
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že dílčí proud odpadů bez kouřových plynů odbočuje z recirkulačního okruhu před nepřímým ohříváním kouřovými plyny.
3. Způsob podle nároků 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že druhý dílčí proud odpadů bez kouřových plynů odbočí po nepřímém ohřívání z recirkulačního okruhu a je veden ke spalovací komoře.
4. Způsob podle nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že proud odpadů bez kouřových plynů vedený v recirkulačním okruhu sušárny a předtím ohřátý na teplotu nutnou pro sušení zboží, je větší, než alespoň jeden odbočující dílčí proud odpadů bez kouřových plynů vedený ke spalovací komoře.
5. Způsob podle některého z předcházejících nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že úplné spalování probíhá v podstatě stechiometricky.
6. Způsob podle nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jako primární palivo pro výrobu kouřových plynů se přivádí do spalovací komory olej, zejména lehký olej, plyn nebo spalitelné prachy, a to buď jednotlivě, nebo v libovolné směsi.
7. Způsob podle některého z předcházejících nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že ochlazené kouřové plyny se po nepřímém ohřevu odpadu čistí.
8. Způsob podle nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že kouřové plyny jsou po čišťení vedené do výměníku tepla pro využití jejich zbytkového tepla pro předehřívání spalovacího vzduchu, který je přiváděn do jednoho z hořáků přiřazených ke spalovací komoře.

9. Způsob podle některého z předcházejících nároků, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že se odpady bez kouřových plynů,
vedené v recirkulačním okruhu, nepřímým ohřevem ohřívají na
400 °C až 600 °C.
10. Zařízení pro kontinuální sušení sypkých materiálů, zejména
dřevěných hoblin a dřevných vláken, sestávající ze spalovací
komory a sušárny, na jejíž výstup je napojen alespoň jeden
cyklon spojený prvním trubkovým vedením s tepelným výměníkem,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že první výstup tepelné-
ho výměníku (7) je prvním trubkovým vedením (13) spojen se su-
šárnou (8), přičemž mezi cyklonem (12) a tepelným výměníkem
(7) je k prvnímu trubkovému vedení (13) připojeno první odbo-
čovací potrubí (6) ústící do spalovací komory (1), jenž je
druhým odbočovacím potrubím (14) spojena s tepelným výměníkem
(7).
11. Zařízení podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m,
že druhý výstup tepelného výměníku (7) je prostřednictvím
potrubí s druhým ventilátorem (15) spojen přes filtrační zaří-
zení (16) s komínem (18).
12. Zařízení podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m,
že filtrační zařízení (16) je vytvořeno jako sušicí trubicový
filtr.
13. Zařízení podle nároku 11, v y z n a č u j í c í s e t í m,
že výstup filtračního zařízení (16) je spojen s druhým výmění-
kem (17) tepla pro předehřívání spalovacího vzduchu, jehož
první výstup je spojen s komínem (18) a jehož druhý výstup je
trubkovým vedením (19) spojen s hořákem (2) spalovací komory
(1).

1 výkres



Konec dokumentu