



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

207467
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 01 D 33/14

- (22) Přihlášeno 06 07 77
(21) (PV 4495-77)
(32) (31) (33) Právo přednosti od 12 07 76
(TA-1405)
Maďarská lidová republika
(40) Zveřejněno 15 09 83
(45) Vydáno 15 02 84

(72)

Autor vynálezu

BORNEMISSZA ENDRE dipl. ing., KORDA RUDOLF dipl. ing. a KUBÓ
SÁNDOR dipl. ing., TATABÁNYA (MLR)

(73)

Majitel patentu

TATABÁNYAI SZÉNBÁNYÁK, TATABÁNYA (MLR)

(54) Vibrační pásový filtr

1

Vynález se týká vibračního pásového filtru, který je vhodný k filtrování a oddělování jednotlivých fází tekutin obsahujících flexibilní anisodimenzionální látky, které jsou současnými metodami jen těžce filtrovatelné — různé močůvky, odpadní vody papírenského průmyslu apod.

U známých sít, která jsou vibrační, se dosahuje posuvného pohybu tekutin ohybovým pohybem, vyvolaným kmitáním síta. Podle poznatků získaných v praxi musí mít oddělovaná pevná fáze v těchto případech vhodnou tuhost a křehkost, jinak je rychlost pohybu pevné látky na filtračním šátku malá. V důsledku toho se filtrovaná pevná látka, která se nachází na sítu, chová jako filtrační médium a filtrační výkon se snižuje.

Fáze oddělená vibračním sítem má vysoký obsah povrchové vlhkosti.

Odpadová voda, která odkapává z filtrátu a v průběhu dalšího skladování se shromažďuje a odtéká, působí na okolí jako silně znečišťující faktor. Nevýhoda spočívá v tom, že eventuelní vysoký obsah vlhkosti jednak zvyšuje spotřebu energie na spálení a zničení filtrátu, jednak je překážkou pro využití při kompostování.

Pro filtrování látek, které není možné vibračními filtry filtrovat a obsahují filtrá-

2

ty o vysokém obsahu vlhkosti, jsou známy speciální pásové filtry. Filtr je ve tvaru pásové filtrační plachetky, přičemž vlhkost filtrátu je snižována tlačným účinkem vyvolaným vzájemným tlakem dvojice válců. Filtrovací výkon zmíněného zařízení je poněkud vyšší než u filtrů vibračních.

Je dále znám tlačný pásový filtr s tlačnými pásy tvořenými dvěma obíhajícími tlačnými pásy, přičemž nejméně jeden pás je vytvořen jako pás filtrační.

Pásy vytvářejí zužující se šterbinu, při čemž filtrované kaly protékají mezi zmíněnými pásy. Systémem pružin se pásům uděluje nastavitelné předpětí.

U výše popsaných filtrů je filtrovací výkon nízký, specifická spotřeba energie je však vzhledem k množství filtrovaných kalů vysoká. Investiční náklady jsou z hlediska výkonu a složitosti konstrukce vysoké. Obsah pevných látek v oddělené pevné fázi je nižší, než je žádoucí a nutné z hlediska ochrany životního prostředí a dalšího použití při přípravě hnojiva. Oddělená tekutá fáze má vysoký obsah suchých substancí, takže je při dalším zpracování tekuté fáze nutné použití složité čistící technologie. Z uvedených příčin je stupeň účinnosti oddělování pevné fáze velmi nízký. Pod pojmem stupeň účinnosti oddělování

pevné fáze se dále rozumí v procentech vyjádřený poměr množství pevných částí, které zůstane po oddělení, k celkovému množství pevných částí před oddělením.

Značného technického pokroku bylo dosaženo konstrukcí vibračního pásového filtru sestávajícího z hnacího a hnaného bubnu, mezi nimiž je napjata filtrační plachetka ve tvaru nekonečného pásu, přičemž horní větev pásu je napjata na třásadlovém stole a mezi oběma větvemi nekonečného pásu jsou uspořádány podpěrné válce. I toto zařízení však má nedostatek spočívající v tom, že neodstraňuje s dostatečnou účinností povrchovou vlhkost filtrovaného materiálu.

Úkolem vynálezu je vyvinout konstrukčně jednoduché filtrační zařízení, které má nízkou energetickou spotřebu a pomocí něhož je možno dosáhnout vysokého a dokonalého filtračního výkonu. Požaduje se, aby filtrační zařízení bylo vhodné i pro takové látky, u nichž není filtrovaná pevná složka drobná, lehce se ohýbá a která tlumeně přejímá kmity plochy třásadlového síta. Takovými látkami jsou např. všechny vláknité a plastické organické látky, jejichž odfiltrování je současnými metodami velmi složité a může být provedeno jen s vysokými energetickými náklady a nízkým výkonem.

Úkol je řešen vibračním filtrem pro oddělování fází a/nebo obtížně filtrovatelných fází tekutin, obsahujících zvláště pružné anisodimenzační látky a kaly, který je vytvořen jako pás zhotovený z filtrační plachetky a je napnutý mezi hnacím a hnaným bubnem, jehož horní větev je napnuta na třásadlovém stole a mezi oběma větvemi nekonečného pásu jsou uspořádány podpěrné válce. Podstata vynálezu spočívá v tom, že ve směru dopředného pohybu nekonečného pásu je nad tímto pásem uložen tlačný buben, v blízkosti hnaného bubnu je uspořádána alespoň jedna trysková hlava a k třásadlovému stolu jsou přimontovány rotační vibrátory, jejichž osa je rovnoběžná se směrem pohybu nekonečného pásu, a které vyvolávají přímočaře svislé kmity. Třásadlový stůl je podle vynálezu zavěšen na pružinách a/nebo je pružinami podepřen. Tlačný buben podle vynálezu je zatížen závažím nebo pružinou, je potažen pryží nebo umělou hmotou o tvrdosti 40 až 60 Sh a je posuvný na úseku nekonečného pásu po obloukové dráze, vymezené vzájemnou vzdáleností podpěrných válců, rovnající se jednonásobku až dvojnásobku průměru válců. Podpěrné válce mají podle vynálezu stejný průměr a jsou potaženy pryží nebo umělou hmotou o tvrdosti 40 až 60 Sh.

Použitím nekonečného pásového filtru uváděného nepřetržitě do svislého kmitavého pohybu jsou vlákna filtrovaného materiálu udržována v zkypleném stavu, čímž se snižuje vznik sekundárního filtračního média a zvyšuje se rychlost proudění tekutiny.

Nepřetržitý dopředný pohyb filtrované látky a její odstraňování je zajištěno plynule se pohybujícím nekonečným filtračním pásem. Hydratizovaná voda mezi retikulárními částmi se podle vynálezu odstraňuje v podstatně zvýšené míře než je tomu u známých zařízení, takže filtrát má mnohem menší povrchovou vlhkost. V důsledku omývání nekonečného pásu přicházejí filtrované látky neustále na čistou filtrační plachetku, čímž se podstatně zvyšuje filtrační výkon. Ve srovnání se známými obdobnými zařízeními, je spotřeba energie u zařízení podle vynálezu nízká, ježto je třeba mimo energie potřebné k pohonu nekonečného pásu, která je ostatně velmi malá, toliko vibrační energie pro uvedení kalů do kmitajícího stavu. Proti dosavadním zařízením se dosahuje zařízením podle vynálezu úspory energie asi 75 až 80 %. Vynález bude dále blíže vysvětlen na příkladu jeho provedení na základě výkresu, který znázorňuje boční pohled na pásový filtr podle vynálezu.

Mezi hnacím bubnem 1 a hnaným bubnem 2 je napnut nekonečný pás 3, který je zhotoven z filtrační plachetky, přičemž horní větev pásu je napnuta na třásadlovém stole 4. Nekonečný pás 3 je dále veden mezi tlačným bubnem 5 a podpěrnými válci 6, načež se vrací opět na třásadlový stůl 4.

Třásadlový stůl 4 je mezi spodní a horní větví nekonečného pásu 3 zavěšen na pružinách 7, popř. je pružinami podepřen, čímž je spodní část horní větve pásu 3 napnuta na třásadlovém stole 4 tak, že jsou kmity předávány filtrační plachetce, přičemž nekonečný pás 3 zůstává v napnutém stavu.

Kmity třásadlového stolu 4 jsou buzeny vibrátory s rotačním pohonem, které jsou umístěny na obou stranách třásadlového stolu 4 naproti sobě, a které nejsou na obrázku zakresleny. Směry otáčení vibrátorů jsou navzájem opačné, takže jsou třásadlovému stolu 4 udělovány přímočaře kmity, kolmé k rovině pásu 3.

Tlačný buben 5 je zatížen závažím nebo pružinou, je potažen pryží nebo umělou hmotou o tvrdosti 40 až 60 Sh a je posuvný na úseku nekonečného pásu 3 po obloukové dráze vymezené vzájemnou vzdáleností podpěrných válců 6, rovnající se jednonásobku až dvojnásobku průměru těchto podpěrných válců. Podpěrné válce 6 mají stejný průměr a jsou potaženy rovněž pryží nebo umělou hmotou o tvrdosti 40 až 60 Sh.

Nekonečný pás 3 je periodicky nebo nepřetržitě omýván tryskovou hlavou 8 umístěnou za hnaným bubnem 2. Pod nekonečným pásem 3 je na obrázku nezakreslená sběrná nádoba pro filtrovanou tekutou fázi.

Zařízení podle vynálezu pracuje takto:

Látka určená k filtraci je přiváděcí a rozdělovací ústrojím, které je samo o sobě známé, přiváděna na úsek nekonečného pásu 3, nacházející se nad třásadlovým

stolem 4. Látka, která má být filtrována, se udržuje nepřetržitou vibrací ve volném — zkypřeném stavu. Zkypřené kaly jsou nekonečným pásem 3 vedeny z prostoru třásadlového stolu 4 do prostoru mezi tlačným bubnem 5 a podpěrnými válci 6. Tlačný buben 5, který je tlačěn proti podpěrným válcům 6, vytlačuje ve spolupráci s nekonečným pásem největší část zbytkové vlhkosti, která se nachází na povrchu a uvnitř látky. Po proběhlém zfiltrování velmi napomáhá odstranění tekuté fáze nekonečným pásem 3 vibrací zkypřeného struktura filtrátu a pokračuje proto filtrační proces i na úseku následujícím za třásadlovým stolem 4, takže filtrační proces je ukončen teprve vytlačením.

Tekutý filtrát může být veden z nezakreslené sběrné nádrže, umístěné pod zařízením, na libovolné místo, přičemž vytlačená pevná fáze poté, kdy opustila zároveň s nekonečným pásem 3 hnací buben 1, padá s nekonečného pásu 3 dolů.

Použitelnost filtračního zařízení je charakterizována níže uvedenými konkrétními měřeními, popřípadě provozními zkouškami:

Šířka filtračního pásu činila 1 mm, bylo použito filtrační plachetky se vzájemnou vzdáleností ok 800 μm .

Příklad A:

stáje hovězího dobytka — filtrování močůvky

Množství přiváděné močůvky	
k filtrování	18 $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$
Obsah pevných látek	30 g l^{-1}

Po skončeném filtrování činil obsah pevných látek odtékajícího filtrátu 15 g l^{-1} . Obsah vlhkosti filtrovaného hnojiva činil 88 procent.

Příklad B:

Stáj vepřového dobytka — filtrování mo-

Množství přiváděné močůvky

k filtrování	20 $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$
Obsah pevných látek	26 g l^{-1}

Po skončeném filtrování činil obsah pevných látek odtékajícího filtrátu 15 g l^{-1} . Obsah vlhkosti filtrovaného hnojiva činil 84 %.

Při funkčních zkouškách bylo dosaženo těchto výsledků:

Ve stáji vhodné k ustájení 1000 prasat, jejíž hnůj je odstraňován expanzní technologií, vzniká denně v průměru 400 m^3 hnoje, který je po 7denním uložení ve stáji přiváděn k pásovému filtru. V důsledku anaerobního kvašení během ustájení má hnojivo velký obsah vznášivého materiálu.

Ve stáji pro hovězí dobytek je hnůj odstraňován rovněž mytím vodou. Kanály pro hnůj jsou podle potřeby vyprazdňovány.

Vynášecí výkon konkrétního provozního zařízení činí 19,8 až 21,1 $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$.

Obsah suchého materiálu k oddělení močůvky činí u močůvky z ustájení hovězího dobytka 1,09 až 4,5 %, u močůvky z ustájení vepřového dobytka 0,7 až 4,7 %.

Sériovými měřeními bylo zjištěno, že při oddělování hovězí močůvky je k zařízení přiváděno 20, 25 m^3 s průměrným obsahem suchého materiálu 2,05 %. Z tohoto množství močůvky vzniká 19,15 m^3 močůvky s podílem pevných látek 1,17 % a 1,1 m^3 s podílem pevných látek 14,22 %. Stupeň účinnosti oddělování suchého materiálu činí 42 procent, specifická spotřeba energie 0,0255 kWh m^{-3} .

Při oddělování vepřové močůvky je k zařízení přiváděno 20,4 $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$ s průměrným obsahem suchého materiálu 2,66 %. Z tohoto množství močůvky vzniká 19,8 m^3 s obsahem pevných látek 1,402 % a 0,6 m^3 s podílem pevných látek 21,3 %. Stupeň účinnosti oddělování suchého materiálu činí 46 procent. Specifická spotřeba energie je 0,0255 kWh m^{-3} .

Zařízení podle vynálezu lze využít hlavně v zemědělství a v chemickém průmyslu pro výrobu umělých hnojiv.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vibrační pásový filtr pro oddělování fází a/nebo filtrování obtížně filtrovatelných tekutin obsahujících zvláště anisodimenzionální pružné látky, kaly apod., sestávající z hnacího a hnaného bubnu, mezi nimiž je napjata filtrovací plachetka ve tvaru nekonečného pásu, přičemž horní větev pásu je napjata na třásadlovém stole a mezi oběma větvemi nekonečného pásu jsou uspořádány podpěrné válce, vyznačující se tím, že ve směru dopředného pohybu nekonečného pásu (3) je nad tímto pásem uložen tlačný buben (5), v blízkosti hnaného bubnu (2) je uspořádána alespoň jedna trys-

ková hlava (8) a k třásadlovému stolu (4) jsou připevněny rotační vibrátory, jejichž osa je rovnoběžná se směrem pohybu nekonečného pásu (3).

2. Vibrační pásový filtr podle bodu 1, vyznačující se tím, že třásadlový stůl (4) je zavěšen na pružinách (7) a/nebo je pružinami podepřen.

3. Vibrační pásový filtr podle bodů 1, 2, vyznačující se tím, že tlačný buben (5) je zatížen závažím nebo pružinou, je potažen pryží nebo umělou hmotou o tvrdosti 40 až 60 Sh a je posuvný na úseku nekonečného

páso (3) po obloukové dráze, vymezené vzájemnou vzdáleností podpěrných válců (6), rovnající se jednonásobku až dvojnásobku průměru podpěrných válců (6).

4. Vibrační pásový filtr podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že podpěrné válce (6) mají stejný průměr a jsou potaženy pryží nebo umělou hmotou o tvrdosti 40 až 60 Sh.

1 list výkresů

207467

