PATENTOVÝ SPIS

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 628

(22) Přihlášeno: 05.09.1995

(30) Právo přednosti:
07.09.1994 DE 1994/4431893

(40) Zveřejněno: 13.08.1997
(Věstník č. 8/1997)

(47) Uděleno: 12.03.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 14.05.2003
(Věstník č. 5/2003)

(86) PCT číslo: PCT/EP95/03489

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/007485

(11) Číslo dokumentu:

291 712

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.[7]:

B 01 D 45/10
B 05 B 15/12

(73) Majitel patentu:
ABB FLAEKT AB, Stockholm, SE;

(72) Původce vynálezu:
Milojevic Dragoslav, Butzbach, DE;

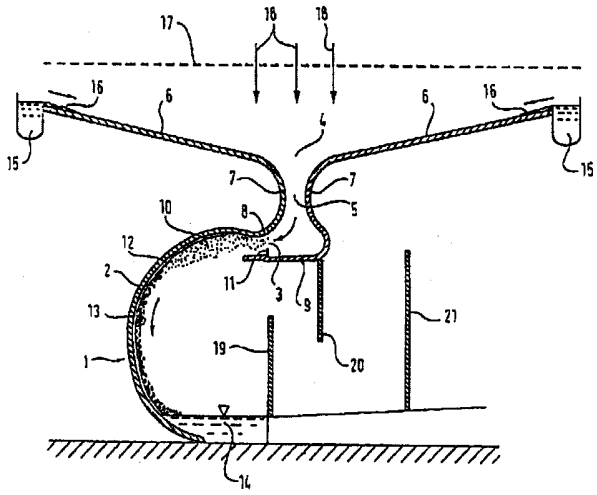
(74) Zástupce:
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273, Praha 4, 14021;

(54) Název vynálezu:

Mokrý odlučovač

(57) Anotace:

Mokrý odlučovač k čištění částicemi znečištěného odpadního vzduchu z pracovního prostoru, zejména k čištění odpadního vzduchu s částicemi laku z kabiny na stříkání laku s průtokovým kanálem (5), vymezeným dvěma protilehlými částmi kanálové stěny (7), který je opatřen vtokovou oblastí (4) pro vstup znečištěného odpadního vzduchu, v níž proudí podél kanálové stěny (7) přivedená kapalina (16), přičemž průtokový kanál (5) přechází ve výstupní trysku (3), navazující na průtokový kanál (5) a vytvořenou mezi horním úsekem (8) a spodním úsekem (9) kanálové stěny (7), kterážto výstupní tryska (3) je opatřena zmenšeným výstupním průřezem (11). Na horní úsek (8) kanálové stěny (7) je tangenciálně napojena vodicí stěna (1), opatřená ve svém průběhu alespoň jedním zakřiveným úsekem (2).



CZ 291712 B6

Mokrý odlučovač

Oblast techniky

Vynález se týká mokrého odlučovače k čištění částicemi znečištěného odpadního vzduchu z pracovního prostoru, a zejména k čištění odpadního vzduchu s částicemi laku z kabiny na stříkání laku s průtokovým kanálem.

Dosavadní stav techniky

U takovýchto tradičních mokrých odlučovačů, které jsou například uspořádány pod roštem dna kabiny na stříkání laku, je odpadní vzduch přiváděn do vtokové oblasti průtokového kanálu. V průtokovém kanálu, ve kterém jsou parametry průtoku, jako je například rychlost a tlak, řízeny známým způsobem, tj. vytvořením příslušného průřezu, se potom dosáhne obrácení proudu do směru napříč původnímu obecnému směru proudění ve vtokové oblasti. Proudění je potom přiváděno do výstupní trysky, kde dochází ke smísení odpadního vzduchu s kapalinou, která je, tekouc podél kanálových stěn, zaváděna do průtokového kanálu. Zpravidla je na výstupní trysce uvažováno náhlé zmenšení průřezu, aby se dosáhlo intenzivního smísení odpadního vzduchu, zatíženého kupříkladu částicemi laku, s kapalinou. Přitom částice, které jsou přítomné v odpadním vzduchu, jako kupříkladu částice laku a kapky kapaliny, se ukládají k sobě, takže mohou být z odpadního vzduchu odlučovány. Výstupní tryska ústí přitom do komory, ve které se nachází kapalinová lázeň.

U tradičních mokrých odlučovačů je v této komoře, v odstupu proti výstupní trysce, uspořádána nárazová stěna, proti které je velká část směsi z odpadního vzduchu, kapaliny a sbalených částic vrhána dříve, než kapalina a částice dotečou podél nárazové stěny do kapalinové lázně. Při dopadu směsi vystupující z výstupní trysky dochází však u nárazové stěny ke značnému nežádoucímu vytváření pěny, zejména tehdy, jsou-li částice tvořící pěnu k dispozici v kapalině, která je zaváděna do průtokového kanálu.

Úkolem vynálezu je proto technické řešení na vytvoření mokrého odlučovače, u kterého je tvorba pěny snížena.

Podstata vynálezu

Podle vynálezu vodicí stěna v oblasti mokrého odlučovače je tangenciálně napojena na horní úsek kanálové stěny výstupní trysky. Tím proudí směs opouštějící výstupní trysku tangenciálně podél vodicí stěny. Dále je podle vynálezu opatřena v průběhu vodicí stěny alespoň jedním zakřiveným úsekem, kterým se dá směs vystupující z výstupní trysky odvést z odpadního vzduchu, kapaliny a sbalených částic, do žádoucího směru, kupříkladu do kapalinové lázně nacházející se pod výstupní tryskou.

Vodicí stěna podle vynálezu umožňuje výhodné obrácení a vedení směsi z odpadního vzduchu, kapaliny a částic, ihned v návaznosti na výstup proudění, z výstupní trysky. Tangenciálním pokračováním horního úseku kanálové stěny výstupní trysky se vodicí stěna optimálně přizpůsobuje průběhu proudění. Tak je zabraňováno tomu, aby vystupující směs, tak jako v případě tradiční nárazové stěny, dopadala na stěnu v ostrém úhlu, což má za následek silné vytváření pěny. U řešení podle vynálezu naráží směs po opuštění výstupní trysky v nejhorším případě na tangenciálně navazující vodicí stěnu pod velmi plochým úhlem.

Zakřivený úsek podle vynálezu v dalším průběhu vodicí stěny obrací jednak směs z odpadního vzduchu, kapaliny a částic pozvolně do žádoucího směru, a jednak způsobuje oddělení fází mezi

pevnými a kapalnými částicemi a plynnými částicemi směsi proudění. Toto oddělení fází vyplývá z odstředivých sil, které při průchodu zakřiveným úsekem vodicí stěny působí na směs proudění. Na základě rozdílné fyzikální hustoty částic směsi jsou těžší částice, to znamená pevné částice a kapalné částice, oddělovány od lehčích částic, to znamená plynných částic.

Tímto odstředivým oddělováním podél zakřiveného úseku vodicí stěny je rovněž snižováno vytváření pěny. Navíc vzniká výhoda, že pěna, která se přesto vytvoří, je popsaným účinkem odstředivých sil oddělována, takže pěna je potom, když se proudění po minutí vodicí stěny dostane do kapalinové lázně, již dalece od kapaliny oddělena, a poměrně snadno může být odlučována z kapalinové lázně.

Zakřivený úsek vodicí stěny v průřezu je zejména obloukovitý. Další výhodné provedení zakřiveného úseku je provedení v řezu úsekem kruhového oblouku, paraboly, hyperboly nebo elipsy.

Dalším výhodným provedením zakřiveného úseku je provedení, kdy zakřivený úsek je v průřezu vytvořen z rovných dílčích úseků, nebo z dílčích úseků s různými průběhy zakřivení.

Ve výhodném provedení je zakřivený úsek vodicí stěny napojen buď bezprostředně za výstupní tryskou na horní úsek kanálové stěny, nebo vodicí stěna je za výstupní tryskou opatřena rovným úsekem uspořádaným mezi horním úsekem kanálové stěny a zakřiveným úsekem.

Výše popsaná provedení umožňují přizpůsobení vodicí stěny předem danému prostorovému uspořádání. Odpovídajícím geometrickým průběhem vodicí stěny je směs proudu vedena od výstupu z výstupní trysky do kapalinové lázně. Proto konec vodicí stěny, položený po proudu, je uspořádán u hladiny kapalinové lázně nebo pod ní. Tak je zajištěno průběžné pozvolné vedení proudící směsi mezi výstupní tryskou a kapalinovou lázní, přičemž vytváření pěny je na základě tangenciálního nabíhání vodicí stěny a na základě odstředivých sil oddělování různých fází v zakřiveném úseku vodicí stěny zmenšeno.

Ve výhodném provedení zakřivený úsek vodicí stěny je opatřen konkávní oblastí, která je přivrácena k oblasti odpadního vzduchu nacházející se pod výstupní tryskou. Tímto způsobem vytváří konkávní oblast vodicí stěny reflektorový úsek, který zvuk vzniklý v oblasti výstupní trysky reflektuje hlavně do oblasti odpadního vzduchu ležící pod výstupní tryskou. Tím je dosahováno toho, že zvuk, vzniklý v oblasti výstupní trysky, není zase obracen zpět do trysky a odtamtud možná do pracovního prostoru nad mokrým odlučovačem, nýbrž do neškodné oblasti pod výstupní tryskou, odkud může být zvuk odváděn dalšími opatřeními. Mokrý odlučovač podle vynálezu tak výhodným způsobem přispívá k redukci hladiny hluku vyskytujícího se v pracovním prostoru nad mokrým odlučovačem, takže tak mohou být pro personál vytvářeny snesitelnější pracovní podmínky.

Konkávní oblast zakřiveného úseku působí nejen jako reflektorový úsek, nýbrž i jako úsek koncentrátový, a tak zvuk přicházející z oblasti trysky obrací ve vázaném tvaru do žádoucího směru k dalšímu neškodnému odvádění.

Mokrý odlučovač podle vynálezu tedy vede ke zmenšenému vytváření pěny oproti tradičním mokrým odlučovačům, u kterých obsah pěny, popřípadě plynových bublin v kapalinové lázni, činí až přibližně 50 %. Dále mokrý odlučovač podle vynálezu způsobuje reflexi zvuku vzniklého v oblasti trysky ke kanálu odpadního vzduchu, kde je neškodně odváděn, a nikoliv do trysky zpět, odkud by se mohl dostat do pracovního prostoru. Nakonec dochází u mokrého odlučovače podle vynálezu na základě působení odstředivých sil k výhodnému oddělování fází, zejména stále ještě vznikajících bublin pěny od ostatních pevných a kapalných částic v proudu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen na příkladu provedení podle připojeného výkresu, který na obr. 1 znázorňuje provedení mokrého odlučovače v řezu podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje mokrý odlučovač, který je uspořádán pod kabinou na stříkání laku, která není znázorněna. Odpadní vzduch z kabiny na stříkání laku, zatížený částicemi laku, proudí mřížovým dnem 17 ve směru svislého proudění, který je označen šipkami 18, do vtokové oblasti 4 mokrého odlučovače.

Trychtýřovitá vtoková oblast 4 je vytvořena z vodicích stěn 6. Na volných koncích obou vodicích stěn 6 je vždy uspořádána přepadová nádržka 15, která obsahuje kapalinu. Touto kapalinou může být například voda, která je opatřena mýdlovitými nebo jinými přísadami. Z přepadové nádržky 15 je film 16 kapaliny, tekoucí podél vodicích stěn 6, zaváděn do mokrého odlučovače.

Na vtokovou oblast 4 se napojuje průtokový kanál 5, jehož průřez je definován dvěmi protilehlými kanálovými stěnami 7. Průtokový kanál 5 má po celou svou délku, to znamená kolmo k nákresně, stálý průřez. Průtokový kanál 5 ve směru proudění přechází do oblasti s ubývajícím průřezem, do napojující se expanzní oblasti, jakož i vratné oblasti, ve které je proudění ze svého původního obecného směru proudění podle šipek 18 obraceno do směru probíhajícího k němu napříč. Nakonec průtokový kanál 5 přechází ve výstupní trysku 3, která je vytvořena mezi horním úsekem 8 kanálové stěny 7 a spodním úsekem 9 kanálové stěny 7. Výstupní průřez 11 výstupní trysky 3 je na spodním úseku 9 kanálové stěny zmenšený.

Na horní úsek 8 kanálové stěny výstupní trysky 3 se bezprostředně tangenciálně napojuje ve výšce náhlého zmenšeného průřezu 11, to znamená na výstupním průřezu trysky, vodicí stěna 1. Vodicí stěna 1 pokračuje v plynule zakřiveném úseku 2, který nakonec ústí do kapalinové lázně 14. Volný konec vodicí stěny 1 se přitom noří do hladiny kapalinové lázně 14. Mezi spodním úsekem 9 kanálové stěny 7 výstupní trysky 3 a kapalinovou lázní 14, jejíž hladina leží pod výstupní tryskou, je uvažována oblast odpadního vzduchu, která je vymezena vodicími plochami 19, 20, 21 a která umožňuje kapénkové odlučování.

Dále je nyní vysvětlována funkce mokrého odlučovače znázorněného na obr. 1.

Odpadní vzduch zatížený částicemi laku, který vtéká podle šipek 18 z kabiny na stříkání laku, je přes vtokovou oblast 4 přiváděn do průtokového kanálu 5. Tam odpadní vzduch zatížený částicemi laku proletí různé oblasti průtokového kanálu 5 až k výstupní trysce 3. Filmy 16 kapaliny, zaváděné do vtokové oblasti 4, tečou podél kanálových stěn 7 až do oblasti výstupní trysky 3. Tam dochází na základě náhlého zmenšeného průřezu 11 k turbulentnímu směšování odpadního vzduchu zatíženého částicemi laku a kapaliny zaváděné do průtokového kanálu. Tímto vnitřním směšováním kapek kapaliny s odpadním vzduchem a s částicemi laku, které se v něm nachází, dochází ke vzájemnému ukládání a shlukování částic laku a kapek kapaliny tak, že tyto mohou být následně odlučovány.

V dalším průběhu proudící vznikající směs 10 z kapek kapaliny, odpadního vzduchu a částic laku nedopadá tak, jako u tradičních mokrých odlučovačů na nárazovou stěnu, od které kapky kapaliny za příslušně silného vytváření pěny prudce stříkají pryč, nýbrž směs 10 je v oblasti za výstupní tryskou 3 pozvolně vedena na tangenciálně se napojující vodicí stěnu 1. Protože směs v nejhorším případě vtéká na vodicí stěnu 1 pod velmi plochým úhlem, je zabráněno odstřikování kapek kapaliny od vodicí stěny 1 a na ni se tvořícího filmu 12 kapaliny, takže vytváření pěny je redukováno.

Obloukovitě zakřiveným průběhem úseku 2 vodicí stěny 1 působí odstředivé síly na směs 10 tekoucí ve směru šipky podél vodicí stěny 1, takže těžší částice laku a kapky kapaliny se hromadí v křivkově vnější oblasti obloukovitě zakřiveného úseku 2, zatímco lehčí bubliny plynu se hromadí v křivkově vnitřní oblasti. Tímto dělením fází na základě různé fyzikální hustoty částic směsi 10 vzniká tedy na zakřiveném úseku 2 vodicí stěny 1 křivkově vnější film 12 kapaliny, a křivkově vnitřní film 13 pěnových bublin. Pěna, která se navzdory vzniklému dělení fází během průchodu zakřiveným úsekem 2 vodicí stěny 1 nerozpustila, je následně oddělená od kapaliny na povrchu kapalinové lázně 14.

Zvuk vznikající v oblasti výstupní trysky 3, od zakřiveného úseku 2 vodicí stěny 1, jehož konkávní strana je v podstatě směrována na oblast vymezenou vodicími plochami 19, 20, 21, odpadního vzduchu pod výstupní tryskou 3, je neškodným způsobem reflektován k této oblasti odpadního vzduchu. Obloukovitě zakřivený úsek 2 působí tedy jako reflektor a koncentrátor pro vystupující zvuk trysky 3. Potom co je zvuk, hlavně od trysky 3, reflektován pryč, je zabraňováno tomu, aby se zvuk dostal zase do trysky 3 a odtamtud do pracovního prostoru nad mokrým odlučovačem.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Mokrý odlučovač k čištění částicemi znečištěného odpadního vzduchu z pracovního prostoru, zejména k čištění odpadního vzduchu s částicemi laku z kabiny na stříkání laku s průtokovým kanálem (5), vymezeným dvěma protilehlými částmi kanálové stěny (7), který je opatřen vtokovou oblastí (4) pro vstup znečištěného odpadního vzduchu, v níž proudí podél kanálové stěny (7) přivedená kapalina (16), přičemž průtokový kanál (5) přechází ve výstupní trysku (3), navazující na průtokový kanál (5) a vytvořenou mezi horním úsekem (8) a spodním úsekem (9) kanálové stěny (7), a uvedená výstupní tryska (3) je opatřena zmenšeným výstupním průřezem (11), **vyznačující se tím**, že na horní úsek (8) kanálové stěny (7) je tangenciálně napojena vodicí stěna (1), opatřená ve svém průběhu alespoň jedním zakřiveným úsekem (2).

2. Mokrý odlučovač podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zakřivený úsek (2) vodicí stěny (1) má v řezu obloukovitý tvar.

3. Mokrý odlučovač podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že zakřivený úsek (2) je v řezu úsekem kruhového oblouku.

4. Mokrý odlučovač podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že zakřivený úsek (2) je v řezu úsekem paraboly, hyperboly, nebo elipsy.

5. Mokrý odlučovač podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že zakřivený úsek (2) je v průřezu vytvořen z rovných dílčích úseků.

6. Mokrý odlučovač podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že zakřivený úsek (2) je v průřezu vytvořen z dílčích úseků s různými průběhy zakřivení.

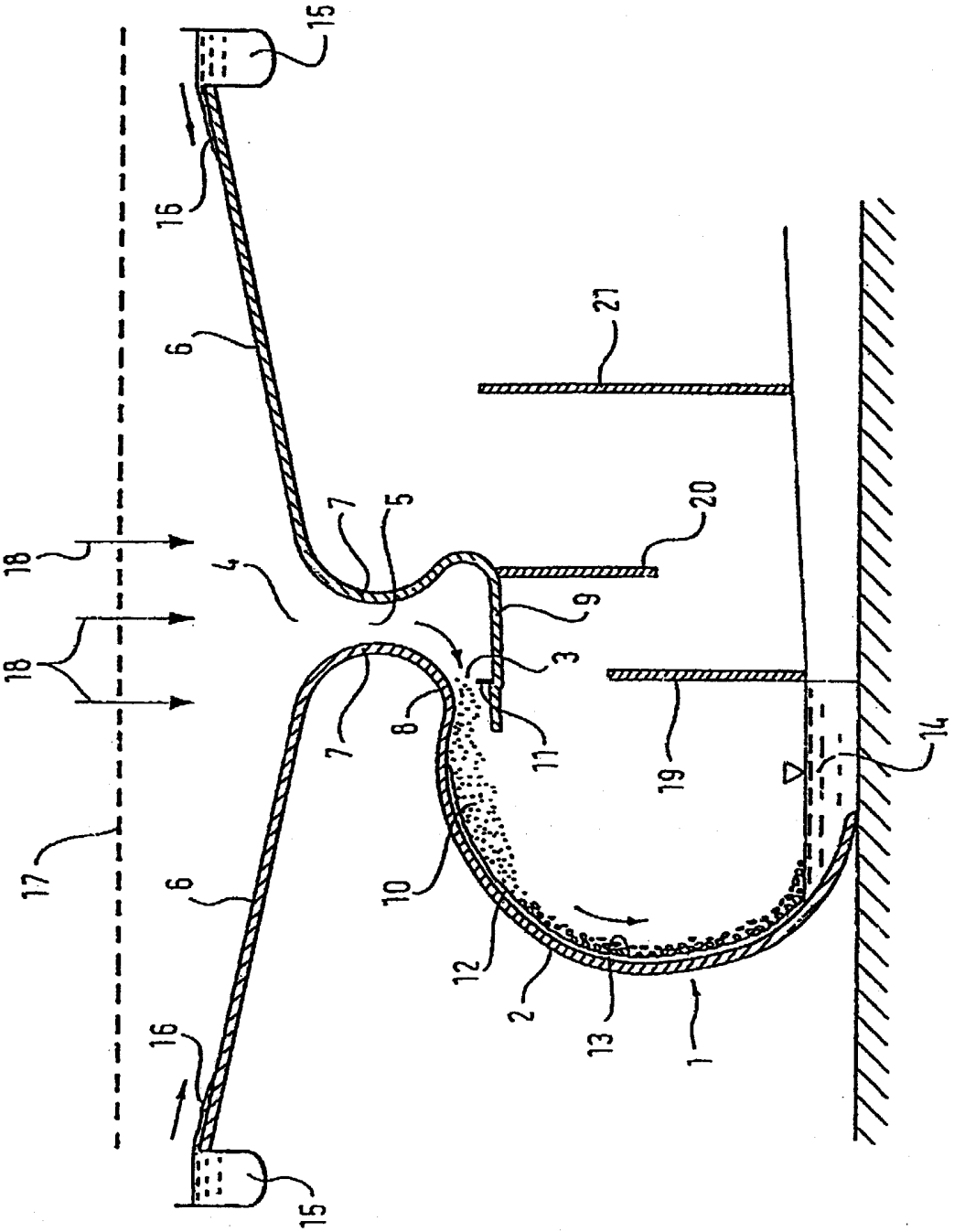
7. Mokrý odlučovač podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že zakřivený úsek (2) je bezprostředně za výstupní tryskou (3) napojen na horní úsek (8) kanálové stěny (7).

8. Mokrý odlučovač podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že vodicí stěna (1) je za výstupní tryskou (3) opatřena rovným úsekem, uspořádaným mezi horním úsekem (8) kanálové stěny (7) a zakřiveným úsekem (2).

9. Mokrý odlučovač podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že konec vodicí stěny (1) je uspořádán u hladiny kapalinové nádrže (14) nebo pod ní.

10. Mokrý odlučovač podle některého z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že zakřivený úsek (2) je opatřen konkávní oblastí, která je přivrácena k oblasti odpadního vzduchu pod výstupní tryskou (3), vymezené vodicími plochami (19, 20, 21).

1 výkres



obr. 1

Konec dokumentu