

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 25724

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013 - 28026**  
(22) Přihlášeno: **05.06.2013**  
(47) Zapsáno: **05.08.2013**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:  
**B01D 47/02** (2006.01)  
**B01D 35/16** (2006.01)

(73) Majitel:

Vysoké učení technické v Brně, Brno, CZ

(72) Původce:

Hubálek Jaromír Doc. Ing. Ph.D., Brno - Štýřice, CZ  
Kizek René Prof. Ing. Ph.D., Bořitov, CZ  
Adam Vojtěch Doc. RNDr. Ph.D., Brno - Veverčí, CZ  
Sochor Jiří Ing. Ph.D., Petrov, CZ  
Zítka Ondřej Mgr., Brno - Židenice, CZ  
Koudelka Petr Bc., Brno - Židenice, CZ

(74) Zástupce:

Inventia s.r.o., RNDr. Kateřina Hartvichová, Na Bělidle 3, Praha 5, 15000

(54) Název užitného vzoru:

**Zařízení pro čištění vzduchu**

**CZ 25724 U1**

## Zařízení pro čištění vzduchu

### Oblast techniky

Předkládané technické řešení se týká zařízení pro odstraňování organických škodlivin obsažených ve vzduchu.

#### 5 Dosavadní stav techniky

Jedno z velkých zdravotních rizik dnešní doby představují látky označované jako polyaromatické uhlovodíky a také deriváty uhlovodíků. Tyto látky jsou produktem automobilových emisí, průmyslových spalovacích procesů, jsou přítomny v cigaretovém kouři, v podlahovinách, kobercích, oblečení, v syntetických lepidlech, mořidlech a lacích, čisticích prostředcích či kosmetice. Velký problém představují především v uzavřených obytných prostorech, největší nebezpečí pak v dětských pokojích. Zmíněné látky způsobují bolesti hlavy, ospalost a malátnost. Mohou dráždit oči a dýchací cesty, vyvolávat záněty kůže, byly také zaznamenány příznaky astmatu. Tyto látky jsou mutagenního a karcinogenního charakteru, díky své lipofilní povaze se snadno a ve větší míře bioakumulují v tělech živočichů a vyvolávají v zde oxidační stres.

15 V současnosti je jedním ze způsobů odstraňování par organických látek z pracovního i venkovního ovzduší jejich adsorpce na pevných adsorbentech. Nejčastěji se používají uhlíkové adsorbenty, avšak jejich cena je poměrně vysoká. Dalšími levnějšími materiály jsou například zeolity, avšak jejich účinnost není tak vysoká.

20 Yamashita et al. (Int. J. Environ. Res. Public Health 2010, 7, 3489-2498) popisuje použití roztoku L-cysteinu pro odstranění acetaldehydu. Acetaldehyd se na cystein váže za tvorby Schiffovy báze jako meziprojektu a 2-methylthiazolidin-4-karboxylové kyseliny jako konečného produktu. Tato reakce je popsána pouze v experimentálním uspořádání, obsahujícím nádrž s cysteinem, vstupní trubici pro zavádění vzduchu do roztoku a výstupní trubici pro odvádění vzduchu, jejíž vstup je umístěn nad hladinou roztoku. Pohyb vzduchu je zajištěn průtokovým měřidlem. Není řešeno její převedení do podoby komerčně využitelného produktu, například produktu s indikací spotřebování cysteinu z roztoku.

Neexistují dosud žádné publikace zabývající se takovouto problematikou.

### Podstata technického řešení

30 Předmětem předkládaného technického řešení je zařízení pro čištění vzduchu, obsahující nádrž s vodným roztokem aminokyseliny cysteinu, vstupní trubici pro zavádění vzduchu do roztoku a výstupní trubici pro odvádění vzduchu, jejíž vstup je umístěn nad hladinou roztoku. Před vstupní trubicí je předřazen filtr pevných částic a tok vzduchu zařízením je zajištěn čerpadlem zařazeným za výstupní trubicí.

Toto uspořádání je výhodné hned z několika důvodů:

- 35 - filtr pevných částic zachycuje pevné kontaminanty z prostředí, které by mohly eventuálně v rámci jiného uspořádání znečišťovat další prvky zařízení (detekční elektroda, rotor čerpadla),  
- podtlakové čerpání má vyšší účinnost.

40 V nádrži je uspořádána elektroda, která měří proudovou odezvu a tím změnu koncentrace cysteinu. Její výstup je převeden do řídicí a napájecí jednotky, která je spojena s alespoň jedním signalizačním prvkem. Signalizační prvek uživateli umožňuje zjistit, kdy je spotřebována zachycovací kapacita cysteinu a je tedy třeba vyměnit nádrž nebo náplň nádrže.

Ve výhodném provedení technického řešení je elektrodou jednorázová tištěná elektroda.

V jiném výhodném provedení technického řešení je signalizačním prvkem LED dioda.

V jiném výhodném provedení technického řešení zařízení obsahuje dva signalizační prvky, kterými jsou LED diody dvou různých barev spojené s řídicí a napájecí jednotkou prostřednictvím převodníku, přičemž tyto diody jsou uspořádány pod nádrží s roztokem cysteinu, přičemž nádrž je průhledná.

5 V dalším výhodném provedení je nádrž vyměnitelná.

Detoxikační funkce systému je zajištěna následovně: a) čerpadlo vytváří podtlak, kterým je přes filtr pevných částic vháněn vzduch do nádržky s cysteinem; b) zde probíhá chemická reakce, kdy jsou organické sloučeniny redukovány cysteinem na méně nebezpečné formy a ty zůstávají absorbovány v roztoku cysteinu; c) z nádržky pak přes čerpadlo vychází již čistý vzduch zbavený  
10 nejen nebezpečných sloučenin, ale také prachových částic. Kromě toho jsou do prostředí uvolňovány ionty a zvyšována vlhkost vzduchu.

Předkládané řešení využívající absorpci do kapaliny je nejen originální a v praxi se dosud nevyužívá, ale je i šetrnější k životnímu prostředí, neboť odpadá nutnost recyklace pevných náplní. Kapalnou náplň vodného roztoku cysteinu je možno při ředění vylít přímo do kanalizace v systému s běžnou čističkou odpadních vod. Aminokyselina cystein je biologického degradabilního  
15 původu a solubilizované organické sloučeniny jsou z části metabolizovány mikroorganismy a dále mohou být v čističce odpadních vod aktivně odstraňovány pomocí nejnovějších technologických postupů. Zařízení je velmi uživatelsky příjemné díky signalizaci stavu náplně (roztoku cysteinu v nádrži) a rovněž díky vyměnitelnosti nádrže. Ze všech zmíněných důvodů je toto zařízení  
20 nejvhodnější právě pro aplikaci do bytových prostor, případně malých výrobních provozů s relativně nízkou koncentrací par organických rozpouštědel.

#### Přehled vyobrazení

Obr. 1 schematicky znázorňuje zařízení podle příkladu provedení.

#### Příklad provedení technického řešení

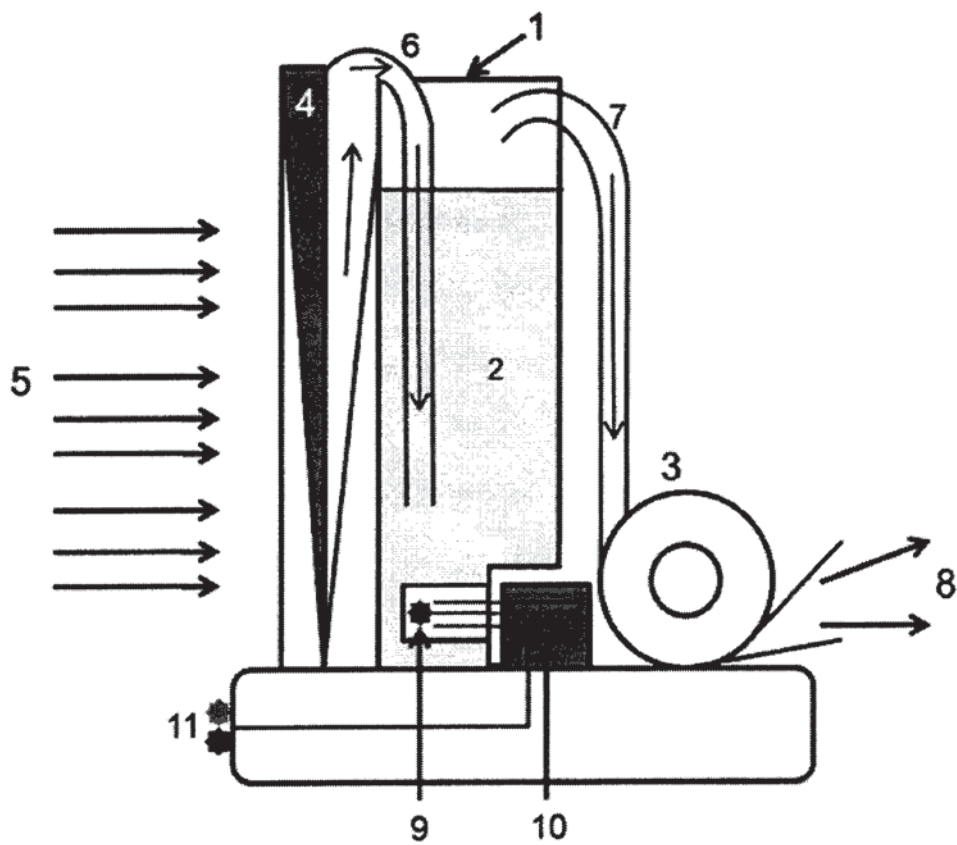
25 Zařízení je schematicky znázorněno na Obr. 1. Zařízení se skládá z čerpadla 3 napájeného elektřinou, dále z vyměnitelné průhledné nádrže 1 obsahující roztok 2 s aminokyselinou cysteinem, trubice 6 pro zavádění znečištěného vzduchu 5 do roztoku 2 a trubice 7 pro vedení přečištěného vzduchu 8 z nádrže 1, přičemž trubice 6 a 7, které mají rozpojitelné vzduchotěsné napojení k  
30 nádrži 1, vyměnitelného prachového filtru 4 (pro zachycení pevných částic, které by jinak mohly zanášet vnitřní součásti zařízení a snižovat tak jeho účinek, filtr 4 je vyrobený z bílé textilie) a signalizačního zařízení hlásícího stav, kdy je v roztoku takové množství zachycených sloučenin, že je třeba vyměnit jednorázovou vyměnitelnou náplň: nádrž 1 s roztokem 2 cysteinu opatřenou jednorázovým indikačním systémem. Tento indikační systém je vybaven jednorázovou tištěnou elektrodou 9, která je zabudována do průhledné vyměnitelné nádrže 1 a jejíž výstup je formou  
35 zásuvky převeden do řídicí a napájecí jednotky 10. Zde je proudový signál zpracován jednoduchým převodníkem, který dále posílá rozdílnou informaci v podobě různého proudu pro dvě LED diody 11 pevně umístěné pod průhlednou nádrží 1 s roztokem 2 cysteinu. Jedna dioda 11 má modrou barvu a intenzita jejího světla je nejvyšší, pokud elektroda 9 detekuje vyšší proud a intenzita druhé červené diody 11 se zvyšuje se snižujícím se proudem a současně se i snižuje intenzita světla z modré diody 11. Obě diody 11 rovnoměrně podsvěćují nádrž 1 s roztokem 2  
40 cysteinu a při průchodu vzduchových bublin vytváří i estetický dojem. Rychlost vzduchového čerpadla 3 turbíny je navíc regulovatelná.



## NÁROKY NA OCHRANU

1. Zařízení pro čištění vzduchu, obsahující nádrž (1) s vodným roztokem (2) aminokyseliny cysteinu, vstupní trubicí (6) pro zavádění vzduchu (5) do roztoku (2) a výstupní trubicí (7) pro odvádění vzduchu (8), jejíž vstup je umístěn nad hladinou roztoku (2), **v y z n a ě n é t í m**, že před vstupní trubicí (6) je předřazen filtr (4) pevných částic, za výstupní trubicí (7) je zařazeno čerpadlo (3), a v nádrži (1) je uspořádána elektroda (9), jejíž výstup je převeden do řídicí a napájecí jednotky (10), která je spojena s alespoň jedním signalizačním prvkem (11).
2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě n é t í m**, že elektrodou (9) je jednorázová tištěná elektroda.
- 10 3. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě n é t í m**, že signalizačním prvkem (11) je LED dioda.
- 15 4. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě n é t í m**, že obsahuje dva signalizační prvky (11), kterými jsou LED diody dvou různých barev spojené s řídicí a napájecí jednotkou (10) prostřednictvím převodníku, přičemž tyto diody (11) jsou uspořádány pod nádrží (1) s roztokem (2) cysteinu, přičemž nádrž (1) je průhledná.
5. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě n é t í m**, že nádrž (1) je vyměnitelná.

1 výkres



Obr. 1

Konec dokumentu