PATENTOVÝ SPIS

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011-821**
(22) Přihlášeno: **13.12.2011**
(40) Zveřejněno: **27.03.2013**
(Věstník č. 13/2013)
(47) Uděleno: **13.02.2013**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **27.03.2013**
(Věstník č. 13/2013)

(11) Číslo dokumentu:
303 713
(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.:
G01N 33/38 (2006.01)
G01T 1/16 (2006.01)
G01T 1/167 (2006.01)
G01T 1/178 (2006.01)
G01T 7/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
CZ 299863 B,; US 5088316 A,; CN 201897560 U,; CN 201575961 U,; CN 101377468 A,; US 5502998 A,.

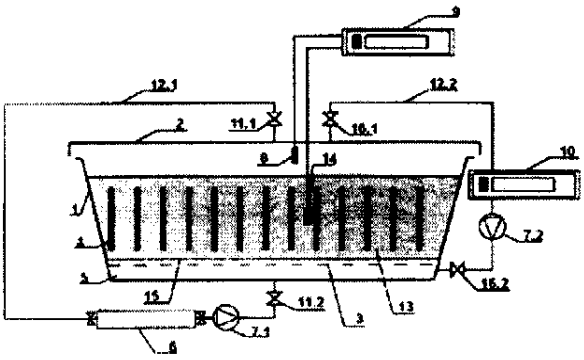
(73) Majitel patentu:
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, Praha 6, CZ
Státní ústav radiační ochrany, v.v.i., Praha 4, CZ

(72) Původce:
Jiránek Martin Doc. Ing. CSc., Velké Přítočno, CZ
Rovenská Kateřina Ing., Praha 4, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Hana Dušková, Na Kočově 180, Chotutice, 28103

(54) Název vynálezu:
Zařízení pro exponování polymerních a hydroizolačních materiálů radonem a půdními mikroorganismy

(57) Anotace:
Zařízení sestává z expoziční komory (1) z nekorodujícího materiálu o součiniteli difuze radonu nižším než 1.10^{-12} m^2/s opatřené prodyšně uzavíratelným víkem (2). Rovnoběžně se dnem expoziční komory (1) je upevněna přepážka (3) s pravidelnou perforací mezi níž a dnem expoziční komory (1) je vzduchová mezera (5). Přepážka (3) je opatřená na svém horním povrchu geotextilií (15), na které je uložena vrstva půdního substrátu (13) pro umístění exponovaných vzorků (4). Prostor mezi víkem (2) a půdním substrátem (13) je propojen se vzduchovou mezerou (5) dvěma okruhy. Zdrojový okruh je tvořen prvním uzavíratelným a regulačním ventilem (11.1) vyústěným do expoziční komory (1) přes víko (2) a propojeným přes zdroj (6) radonu a první průtokové čerpadlo (7.1) s druhým uzavíratelným a regulačním ventilem (11.2) zaústěným do středu vzduchové mezery (5). Měřicí okruh je v případě automatického monitorování objemové aktivity radonu tvořen prvním uzavíratelným ventilem (16.1) vyústěným do expoziční komory (1) přes víko (2) a propojeným přes kontinuální monitor (10) radonu a přes druhé průtokové čerpadlo (7.2) s druhým uzavíratelným ventilem (16.2) zaústěným do vzduchové mezery (5). V případě manuálního monitorování je měřicí okruh tvořen pouze prvním uzavíratelným ventilem (16.1) pro odběr vzorků vzduchu za účelem stanovení objemové aktivity radonu v samostatném měřicím přístroji vyústěným do expoziční komory (1) přes víko (2). V obou případech je do prostoru mezi víkem (2) a půdním substrátem (13) zaústěn teplotní snímač (8) napojený na měřicí a záznamovou ústřednu (9), na kterou je rovněž připojen snímač (14) vlhkosti zaústěný doprostřed půdního substrátu (13).



CZ 303713 B6

Zařízení pro exponování polymerních a hydroizolačních materiálů radonem a půdními mikroorganismy

Oblast techniky

Předkládané řešení se týká zařízení pro exponování stavebních materiálů radonem a půdními mikroorganismy. Zařízení je určeno zejména k exponování vzorků polymerních a hydroizolačních materiálů.

Dosavadní stav techniky

Vliv radonu na změnu vlastnosti polymerních a hydroizolačních materiálů nebyl dosud nikde systematicky studován. Není nám známo zařízení, v němž by byly studované vzorky vystaveny působení radonu po celém svém povrchu, navíc v půdním prostředí o přirozené vlhkosti, kde ke změně vlastností přispívají i mikrobiologičtí činitelé. Účinky samotných mikrobiologických činitelů na parametry různých typů hydroizolačních materiálů byly studovány a jsou vesměs známé. Kombinace radonu s mikrobiologickými činiteli je však zcela nová a zařízení, které umožňuje současnou expozici radonem a půdními mikroorganismy je nové a unikátní.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky dosavadního stavu techniky odstraňuje předkládané zařízení pro exponování polymerních a hydroizolačních materiálů radonem a půdními mikroorganismy. Jeho podstatou je, že sestává z expoziční komory z nekorodujícího materiálu o součiniteli difuze radonu nižším než 1.10^{-12} m^2/s, která je opatřená prodyšně uzavíratelným víkem. Rovnoběžně se dnem expoziční komory je upevněna přepážka s pravidelnou perforací, takže mezi ní a dnem expoziční komory vznikne vzduchová mezera. Přepážka je opatřená na svém horním povrchu geotextilií, na které je uložena vrstva půdního substrátu pro vertikální umístění exponovaných vzorků. Prostor mezi víkem a půdním substrátem je propojen se vzduchovou mezerou zdrojovým okruhem tvořeným prvním uzavíratelným a regulačním ventilem vyústěným do expoziční komory přes víko a propojeným první hadičkou přes zdroj radonu a první průtokové čerpadlo s druhým uzavíratelným a regulačním ventilem zaústěným do středu vzduchové mezery. Měřicí okruh je tvořen prvním uzavíratelným ventilem pro odběr vzorků vzduchu za účelem stanovení objemové aktivity radonu v samostatném měřicím přístroji. Tento uzavíratelný ventil je vyústěn do expoziční komory přes víko. Do prostoru mezi víkem a půdním substrátem je zaústěn teplotní snímač napojený na měřicí a záznamovou ústřednu, na kterou je rovněž připojen snímač vlhkosti zaústěný doprostřed půdního substrátu. Toto uspořádání je určeno pro manuální monitorování objemové aktivity radonu.

V případě automatického monitorování objemové aktivity radonu je první uzavíratelný ventil propojený druhou hadičkou přes kontinuální monitor radonu a přes druhé průtokové čerpadlo s druhým uzavíratelným ventilem zaústěným do vzduchové mezery.

Je výhodné, má-li první hadička a druhá hadička součinitel difuze radonu nižší než 1.10^{-11} m^2/s.

Je výhodné, odpovídá-li výška půdního substrátu výšce vzorků zvětšené o 20 mm pod a o 20 mm nad těmito vzorky.

Výhodou uvedeného řešení je zejména, že umožňuje exponování více vzorků současně při stejných podmínkách, umožňuje řídit úroveň koncentrace radonu v expoziční komoře a umožňuje řídit úroveň vlhkosti půdního substrátu v expoziční komoře.

Objasnění výkresů

Zařízení podle předkládaného řešení je schematicky znázorněno na přiložených výkresech. Na Obr. 1 je uvedeno schéma pro automatické monitorování objemové aktivity radonu a na Obr. 2 pro manuální monitorování objemové aktivity radonu.

Příklad uskutečnění vynálezu

Zařízení pro exponování polymerních a hydroizolačních materiálů radonem a půdními mikroorganismy se skládá z expoziční komory 1 z nekorodujícího materiálu například o rozměrech d x š x v = 60 x 35 x 30 cm s objemem 63.10^{-3} m^3 a o velmi nízkém součiniteli difuze radonu nižším než 1.10^{-12} m^2/s, aby radon pláštěm expoziční komory 1 neunikal do vnějšího prostředí. Expoziční komora 1 je vybavena prodyšně uzavíratelným víkem 2 pro vkládání vzorků 4. Rovnoběžně se dnem expoziční komory 1 je upevněna přepážka 3 s pravidelnou perforací, mezi níž a dnem expoziční komory 1 vznikne vzduchová mezera 5. Přepážka 3 je opatřená na svém horním povrchu geotextilií 15, na které je uložena vrstva půdního substrátu 13, do které se vertikálně umisťují exponované vzorky 4. Prostor mezi víkem 2 a půdním substrátem 13 je propojen se vzduchovou mezerou 5 v případě automatického monitorování objemové aktivity radonu dvěma okruhy, zdrojovým a měřícím a v případě manuálního monitorování objemové aktivity radonu jedním zdrojovým okruhem. Zdrojový okruh je tvořen prvním uzavíratelným a regulačním ventilem 11.1 vyústěným do expoziční komory 1 přes víko 2, který je pomocí prvky hadičky 12.1 o součiniteli difuze radonu nižším než 1.10^{-11} m^2/s propojen přes zdroj 6 radonu a první průtokové čerpadlo 7.1 s druhým uzavíratelným a regulačním ventilem 11.2 zaústěným do středu vzduchové mezery 5. Měřicí okruh se liší podle toho, zda se jedná o automatické nebo manuální monitorování objemové aktivity radonu. V případě automatického monitorování objemové aktivity radonu, Obr. 1, je tvořen prvním uzavíratelným ventilem 16.1 vyústěným do expoziční komory 1 přes víko 2 a propojeným druhou hadičkou 12.2 o součiniteli difuze radonu nižším než 1.10^{-11} m^2/s přes kontinuální monitor 10 radonu a přes druhé průtokové čerpadlo 7.2 s druhým uzavíratelným ventilem 16.2 zaústěným do vzduchové mezery 5. V případě manuálního monitorování objemové aktivity radonu, Obr. 2, je měřicí okruh tvořen pouze jediným, a to prvním uzavíratelným ventilem 16.1 pro odběr vzorků vzduchu za účelem stanovení objemové aktivity radonu v samostatném měřicím přístroji, který není na výkrese uveden, neboť není součástí tohoto zařízení. První uzavíratelný ventil 16.1 je vyústěn do expoziční komory 1 přes víko 2.

V obou případech je však do prostoru mezi víkem 2 a půdním substrátem 13 zaústěn teplotní snímač 8, který je napojen na měřicí a záznamovou ústřednu 9, na kterou je rovněž připojen snímač 14 vlhkosti zaústěný doprostřed půdního substrátu 13.

Vzorky 4 izolačního materiálu se použijí například o rozměrech 210 x 100 mm.

Spára mezi víkem 2 a expoziční komorou 1 má mikroventilační funkci, aby bylo zajištěno dostatečné množství kyslíku pro růst půdních mikroorganismů. V dolní části expoziční komory 1 je vzduchová mezera 5, do které se přes první uzavíratelný a regulační ventil 11.1 přivádí radon ze zdroje 6 radonu, a která slouží k zajištění rovnoměrné objemové aktivity radonu pod vrstvou půdního substrátu 13. Půdní substrát 13 je od vzduchové mezery 5 oddělen přepážkou 3 s pravidelnou perforací,m která je na vrchní straně opatřena geotextilií 15 zabraňující propadávání půdního substrátu 13 do vzduchové mezery 5. Vzorky 4 se do půdního substrátu 13 vkládají nastojato. Výška půdního substrátu 13 odpovídá výšce vzorků 4 zvětšené o 20 mm pod a 20 mm nad vzorky 4. Zdroj 6 radonu se nachází vně expoziční komory 1, s kterou je propojen v uzavřeném okruhu první hadičkou 12.1 o součiniteli difuze radonu nižším než 1.10^{-11} m^2/s.

Vlhkost půdního substrátu 13 monitorovaná elektronickým snímačem 14 vlhkosti je v pravidelných intervalech automaticky ukládána do paměti měřicí a záznamové ústředny 9. Zvlhčování

půdního substrátu 13 lze provádět buď manuálně po odklopení víka 2 nebo automaticky kapkovou hadicí položenou na povrch půdního substrátu 13, do které je přívod vody řízen snímačem 14 vlhkosti.

Teplota vzduchu uvnitř expoziční komory 1 je monitorována elektronickým teplotním snímačem 8 osazeným ve víku 2 expoziční komory 1. Údaje zaznamenané teplotním snímačem 8 jsou v pravidelných intervalech automaticky ukládány do paměti měřicí a záznamové ústředny 9. Expoziční komora 1 se umísťuje do prostředí s teplotou 23 ±2 °C, které je pro růst mikroorganismů ideální.

Po vložení vzorků 4 do půdního substrátu 13 se expoziční komora 1 uzavře víkem 2. Prostřednictvím prvního a druhého uzavíratelného a regulačního ventilu 11.1 a 11.2 a první hadičky 12.1 o součiniteli difuze radonu nižším než 1.10^{-11} m^2/s se expoziční komora 1 zapojí do uzavřeného okruhu spolu s prvním průtokovým čerpadlem 7.1 a zdrojem radonu 6. Prostřednictvím prvního a druhého uzavíratelného a regulačního ventilu 11.1 a 11.2 se v expoziční komoře 1 udržuje rovnovážná koncentrace radonu v rozmezí 1 – 100 MBq/m^3. Teplota vzduchu v expoziční komoře 1 a vlhkost půdního substrátu 13 jsou monitorovány teplotním snímačem 8 a snímačem 14 vlhkosti a naměřené hodnoty jsou ukládány do záznamové ústředny 9. V případě automatického monitorování objemové aktivity radonu slouží první a druhý uzavíratelný ventil 16.1 a 16.2 spolu s druhým průtokovým čerpadlem 7.2 a kontinuálním monitorem 10 radonu k vytvoření uzavřeného měřicího okruhu pro stanovení objemové aktivity radonu v expoziční komoře 1. V případě manuálního monitorování objemové aktivity radonu, kdy jsou vzorky vzduchu z expoziční komory 1 odebírány ručně z prvního uzavíratelného ventilu 16.1 pomocí vyplachovací stříkačky Janett a následně jsou převáděny do Lucasových či ionizačních komor, je funkce zařízení stejná. Manuální monitorování je vhodné pro dlouhodobou expozici.

Průmyslová využitelnost

Zařízení podle předkládaného řešení je určeno zejména pro zkušební laboratoře zabývající se studiem degradačních procesů, umělým stárnutím materiálů a stanovováním životnosti polymerních a hydroizolačních materiálů.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro exponování polymerních a hydroizolačních materiálů radonem a půdními mikroorganismy, **vyznačující se tím**, že sestává z expoziční komory (1) z nekorodujícího materiálu o součiniteli difuze radonu nižším než 1.10^{-12} m^2/s opatřené prodyšně uzavíratelným víkem (2), kde rovnoběžně se dnem expoziční komory (1) je upevněna přepážka (3) s pravidelnou perforací mezi níž a dnem expoziční komory (1) je vzduchová mezera (5), tato přepážka (3) je opatřená na svém horním povrchu geotextilií (15), na které je uložena vrstva půdního substrátu (13) pro vertikální umístění exponovaných vzorků (4), přičemž prostor mezi víkem (2) a půdním substrátem (13) je propojen se vzduchovou mezerou (5) zdrojovým okruhem tvořeným prvním uzavíratelným a regulačním ventilem (11.1) vyústěným do expoziční komory (1) přes víko (2) a propojeným první hadičkou (12.1) přes zdroj (6) radonu a první průtokové čerpadlo (7.1) s druhým uzavíratelným a regulačním ventilem (11.2) zaústěným do středu vzduchové mezery (5) a kde měřicí okruh je tvořen prvním uzavíratelným ventilem (16.1) pro odběr vzorků vzduchu za účelem stanovení objemové aktivity radonu v samostatném měřicím přístroji, kde tento první uzavíratelný ventil (16.1) je vyústěn do expoziční komory (1) přes víko (2) a do prostoru mezi víkem (2) a půdním substrátem (13) je zaústěn teplotní snímač (8) napojený na měřicí

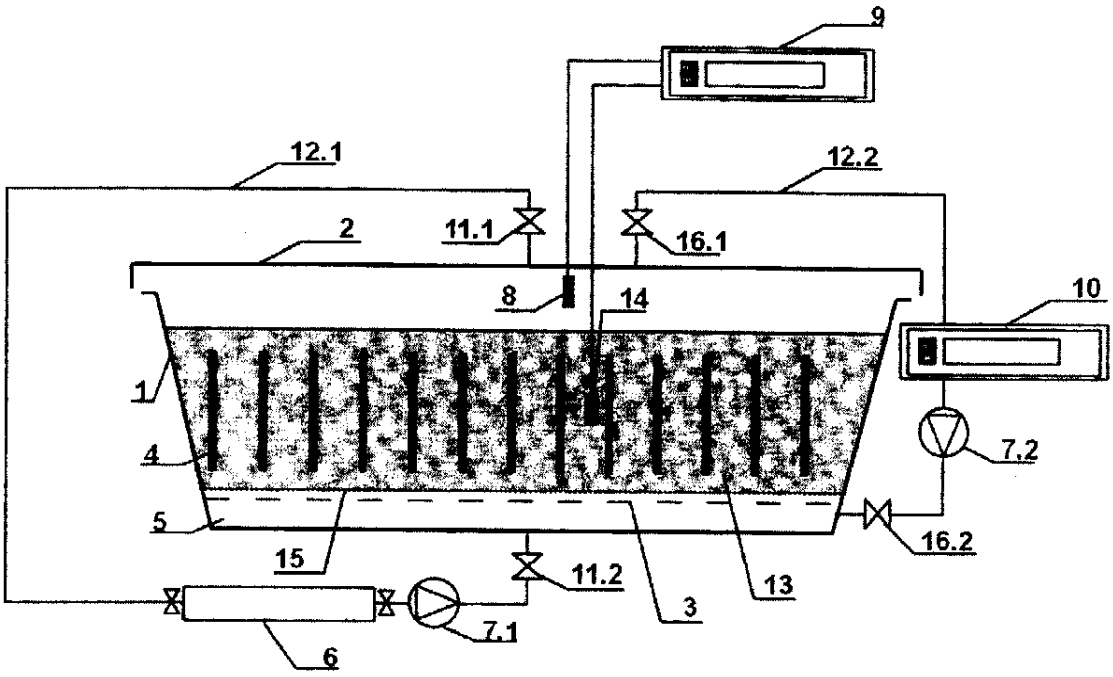
a záznamovou ústřednu (9), na kterou je rovněž připojen snímač (14) vlhkosti zaústěný doprostřed půdního substrátu (13).

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že první uzavíratelný ventil (16.1) je propojený druhou hadičkou (12.2) přes kontinuální monitor (10) radonu a přes druhé průtokové čerpadlo (7.2) s druhým uzavíratelným ventilem (16.2) zaústěným do vzduchové mezery (5).

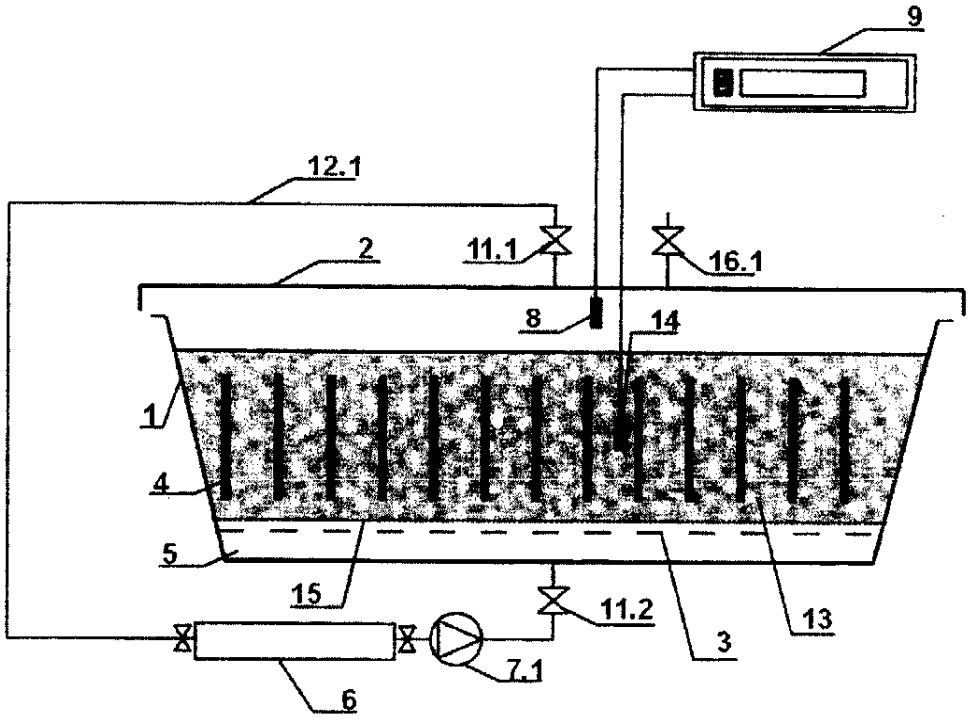
3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že první hadička (12.1) a druhá hadička (12.2) mají součinitel difuze radonu nižší než 1.10^{-11} m^2/s.

4. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že výška půdního substrátu (13) odpovídá výšce vzorků (4) zvětšené o 20 mm pod a o 20 mm nad vzorky (4).

1 výkres



OBR. 1



OBR. 2

Konec dokumentu