

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2019-750

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **06.12.2019**

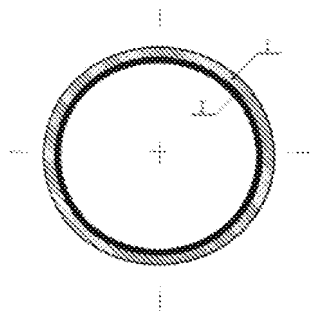
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **21.10.2020**
(Věstník č. 43/2020)

F16L 59/14 (2006.01)
F16L 59/147 (2006.01)
F16L 9/133 (2006.01)
B32B 27/28 (2006.01)
B32B 27/18 (2006.01)

- (71) Přihlašovatel:
Tomáš Novotný, Mělník, CZ
Petr Novotný, Mělník, CZ
- (72) Původce:
Tomáš Novotný, Mělník, CZ
Petr Novotný, Mělník, CZ
- (74) Zástupce:
Všetečka Zelený Švorčík a partneři, advokátní a
patentová kancelář, JUDr. Otakar Švorčík, advokát,
Hálkova 1406/2, 120 00 Praha 2, Nové Město

(54) Název přihlášky vynálezu:
Trubka se sníženou propustností pro kyslík

- (57) Anotace:
Dvouvrstvá trubka se sníženou propustností pro kyslík sestává z vnější vrstvy (I) z vysokohustotního polyethylenu o hustotě nejméně 0,940 g/cm³ a bariérové vnitřní vrstvy (II) z kopolymeru poly[imino(1-oxohexan-1,6-diyl)-ko-iminohexamethyleniminoadipoyl] o molárním poměru komonomerních jednotek 17:3 až 3:17, hustotě při 20 °C, stanovené dle ISO 1183, minimálně 1,070 g/cm³ a maximálně 1,300 g/cm³, přičemž vnitřní povrch vnější polyethylenové vrstvy (I) je upraven koronizací elektrickým výbojem a tloušťka vnitřní vrstvy (II) činí nejméně 1/32 a nejvýše 1/8 tloušťky vnější vrstvy (I).



Trubka se sníženou propustností pro kyslík

Oblast techniky

5

Vynález se týká trubky se sníženou propustností pro kyslík pro vnější oplášťování tepelné izolace potrubních systémů.

10 Dosavadní stav techniky

Předizolované ochranné trubky se široce využívají pro rozvody různých medií v energetice a průmyslu. Co do termoizolačních vlastností jsou nejefektivnější plastové trubky s tepelnou izolací z tvrdé polyurethanové pěny. Tvrdá polyurethanová pěna s uzavřenými buňkami má vynikající termoizolační vlastnosti, tj. velmi nízký součinitel tepelné vodivosti a je tedy pro tyto aplikace téměř ideální. Nevýhodou polyurethanových termoizolačních materiálů je však jejich nízká odolnost vůči termooxidační degradaci, která pak ve svém důsledku vede ke zvýšení hodnoty součinitele tepelné vodivosti a tím i ke zkrácení jejich životnosti. Poměrně rychlá oxidační degradace polyurethanových materiálů je dána jejich chemickou povahou. Prakticky jediným účinným způsobem, jak degradaci polyurethanu výrazně zpomalit, je zamezení přístupu kyslíku. Zavedený způsob omezení přístupu vzdušného kyslíku do termoizolačních polyurethanových pěn je založen na vložení bariérové vrstvy do chránicí trubky. Jako bariérová vrstva může sloužit i vysokohustotní polyethylen plněný plnivem s destičkovitou strukturou, jako je grafit, nebo montmorillonit (podle polských patentů PL 424790 a PL 420104). Snížení transportu plynů přes polymerní materiál inkorporací destičkového plniva není příliš účinné a naráží především na technologickou realitu, kdy nelze zcela zaručit úplně dokonalou dispergaci všech částic plniva v polymerní matici. Nerozmíchané agregáty plniva v matici mají na transport plynů opačný efekt. Jako dokonalá bariéra pro plyny slouží v ochranné trubce podle EP 2803892 A1 kovová folie. Také toto řešení naráží na obtížně překonatelné technologické komplikace.

Vhodných transportních vlastností pro kyslík a oxid uhličitý některých polymerů (polyvinylidenchlorid, polyamid, kopolymer ethylen-vinylalkohol) využívají pro vytvoření bariérové vrstvy předizolovaných trubek vynálezy podle EP 1355103 A1 a WO 2004003423 A1. Bariérová vrstva je koextrudovaná na vnitřní straně ochranné trubky. Polymery pro vytvoření bariérové vrstvy koextruzí musí vykazovat dostatečnou soudržnost s materiálem chránicí trubky, tj. obvykle s polyethylenem. Právě tato podmínka však není v případě polyvinylidenchloridu, polyamidu, nebo kopolymeru ethylen-vinylalkohol splněna, protože jejich afinita k polyethylenu je velmi nízká. Pro koextruzi je pak nezbytné vložit mezi bariérovou vrstvu a polyethylen ještě kompatibilizační vrstvu z vhodného kopolymeru a chránicí trubka je tedy ve výsledku třívrstvá.

Společnou nevýhodou doposud známých předizolovaných chránicích trubek s bariérou pro plyny je nemožnost jejich dodatečné výroby z předem vyrobených polyethylenových trubek bez bariérové vrstvy určených i pro aplikace, kde je bariérová vrstva zbytečná. Znemožňuje to pak operativní řízení výroby a rychlou reakci na požadavky trhu. Tuto nevýhodu odstraňuje níže popsáný vynález.

Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu je dvouvrstvá trubka sestávající z vnější vrstvy (I) z vysokohustotního polyethylenu o hustotě nejméně $0,940 \text{ g/cm}^3$ a bariérové vnitřní vrstvy (II) z kopolymeru poly[imino(1-oxohexan-1,6-diyl)-ko-iminohexamethyleniminoadipoyl] o molárním poměru komonomerních jednotek 17:3 až 3:17, hustotě při 20°C , stanovené dle ISO 1183, minimálně $1,070 \text{ g/cm}^3$ a maximálně $1,300 \text{ g/cm}^3$. Vnitřní povrch vnější polyethylenové vrstvy (I) je pro lepší soudržnost s vnitřní vrstvou (II) upraven koronizací. Tloušťka vnitřní vrstvy (II) činí nejméně $1/32$

a nejvýše 1/8 tloušťky vnější vrstvy (I). Bariérová vnitřní vrstva (II) je nanesena na vnitřní povrch předem vyrobené polyethylenové trubky z roztoku ve vhodném rozpouštědle.

5 S výhodou materiál bariérové vnitřní vrstvy (II) obsahuje nejvýše 7 % hmotn. sazí, nebo mikromletého grafitu, nebo montmorillonitu.

10 S výhodou materiál bariérové vnitřní vrstvy (II) obsahuje nejvýše 33 % hmotn., vztaženo na celkovou hmotnost materiálu, skleněných mikrokuliček o průměru nejméně 1 μm a nejvýše 120 μm .

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

15 Trubka z vysokohustotního polyethylenu o hustotě 0,960 g/cm^3 , o průměru 140 mm a tloušťce stěny 3,0 mm byla z vnitřní strany povrchově upravena koronizací a opatřena nánosem kopolymeru poly[imino(1-oxohexan-1,6-diyl)-ko-iminohexamethyleniminoadipoyl] o molárním poměru komonomerních jednotek 3:2 a hustotě stanovené dle normy ISO 1183 1,106 g/cm^3 . Nános byl
20 proveden z 20% roztoku kopolymeru v ethanolu a jeho průměrná tloušťka činila po úplném vyschnutí 0,3 mm.

Na této trubce opatřené bariérovou vrstvou byla stanovena propustnost pro kyslík. Pro srovnání byla stanovena propustnost pro kyslík i na trubce o stejném rozměru a ze stejného materiálu
25 (vysokohustotní polyethylen o hustotě 0,960 g/cm^3) bez bariérové vrstvy. Měření byla provedena izostatickou metodou modifikovaným přístrojem Ox-Tran 2/20 MH (Modern Controls, Inc., Minneapolis, Min., USA), který v principu sestává z rozvodného systému pro nosný plyn a kyslík, dvou měrných cel a coulometrického detektoru. Měření byla prováděna při 23 °C a relativní vlhkosti plynu 50 %. Metoda vyhovuje požadavkům normy ASTM F 1307-02. Výsledky měření
30 jsou shrnuty v tabulce 1.

Příklad 2

35 Trubka z vysokohustotního polyethylenu o hustotě 0,960 g/cm^3 , o průměru 140 mm a tloušťce stěny 3,0 mm byla z vnitřní strany povrchově upravena koronizací a opatřena nánosem směsi kopolymeru poly[imino(1-oxohexan-1,6-diyl)-ko-iminohexamethyleniminoadipoyl] o molárním poměru komonomerních jednotek 3:2 a hustotě stanovené dle normy ISO 1183 1,106 g/cm^3 s 1 % hmotn. elektrovedivých sazí a 2 % hmotn. mikromletého grafitu, vztaženo na celkovou hmotnost směsi. Směs byla připravena dispergací sazí a grafitu v 20% roztoku polyamidového kopolymeru
40 v ethanolu pomocí třecího tříválce. Průměrná tloušťka nánosu činila po jeho úplném vyschnutí 0,3 mm. Na této trubce byla stanovena propustnost pro kyslík stejným způsobem jako v Příkladu 1. Výsledek měření je uveden v tabulce 1.

Příklad 3

45 Trubka z vysokohustotního polyethylenu o hustotě 0,960 g/cm^3 o průměru 140 mm a tloušťce stěny 3,0 mm byla z vnitřní strany povrchově upravena koronizací a opatřena nánosem směsi kopolymeru poly[imino(1-oxohexan-1,6-diyl)-ko-iminohexamethyleniminoadipoyl] o molárním poměru komonomerních jednotek 3:2 a hustotě stanovené dle normy ISO 1183 1,106 g/cm^3 s 25 % hmotn., vztaženo na celkovou hmotnost směsi, tříděné frakce skleněných mikrokuliček o průměru
50 5 μm až 50 μm . Směs byla připravena dispergací mikrokuliček v 20% roztoku polyamidového kopolymeru v ethanolu. Průměrná tloušťka nánosu činila po jeho úplném vyschnutí 0,3 mm. Na této trubce byla stanovena propustnost pro kyslík stejným způsobem jako v Příkladu 1. Výsledek měření je uveden v tabulce 1.

55

Tabulka 1: Propustnost pro kyslík trubky 140 x 3,0 mm podle technického řešení a porovnávací trubky

Trubka	Propustnost pro O ₂ [ml·m ⁻² ·d ⁻¹ ·0,1 MPa ⁻¹]
dle příkladu 1	0,27
dle příkladu 2	0,21
dle příkladu 3	0,19
srovnávací	230

5

Průmyslová využitelnost

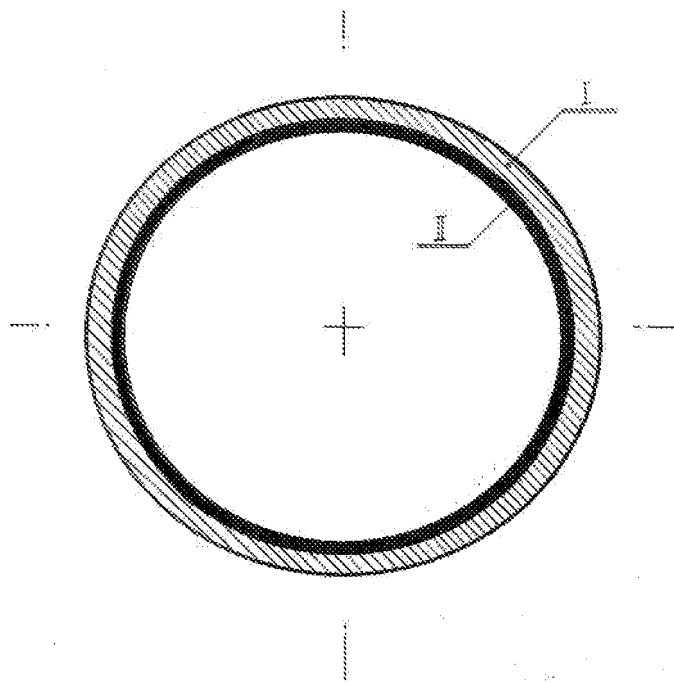
Výroba tepelně izolovaných potrubních systémů.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Dvouvrstvá trubka se sníženou propustností pro kyslík, **vyznačující se tím**, že sestává z vnější
5 vrstvy (I) z vysokohustotního polyethylenu o hustotě nejméně $0,940 \text{ g/cm}^3$ a bariérové vnitřní
vrstvy (II) z kopolymeru poly[imino(1-oxohexan-1,6-diyl)-ko-iminohexamethyleniminoadipoyl] o
molárním poměru komonomerních jednotek 17:3 až 3:17, hustotě při 20°C , stanovené dle ISO
1183, minimálně $1,070 \text{ g/cm}^3$ a maximálně $1,300 \text{ g/cm}^3$, přičemž vnitřní povrch vnější
10 polyethylenové vrstvy (I) je upraven koronizací elektrickým výbojem a tloušťka vnitřní vrstvy (II)
činí nejméně $1/32$ a nejvýše $1/8$ tloušťky vnější vrstvy (I).
2. Dvouvrstvá trubka se sníženou propustností pro kyslík podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že
materiál bariérové vnitřní vrstvy (II) obsahuje nejvýše 3 % hmotn., vztaženo na celkovou hmotnost
15 tohoto materiálu, sazí nebo mikromletého grafitu nebo montmorillonitu.
3. Dvouvrstvá trubka se sníženou propustností pro kyslík podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že
materiál bariérové vnitřní vrstvy (II) obsahuje nejvýše 33 % hmotn., vztaženo na celkovou
hmotnost tohoto materiálu, skleněných mikrokuliček o průměru nejméně $1 \mu\text{m}$ a nejvýše $120 \mu\text{m}$.

20

1 výkres



Obr. 1