

(19)



(10) **LT 6154 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patent numeris: **6154** (51) Int. Cl. (2015.01): **A61L 2/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2013 503**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2013 08 02**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2015 02 25**
- (45) Patent paskelbimo data: **2015 05 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:
Jurgis BARKAUSKAS, LT
- (73) Patent savininkas:
**UAB „MOKSLINIŲ TYRIMŲ PLĖTROS LABORATORIJA”, K. Donelaičio g. 6A,
03102 Vilnius, LT**
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
**Virgina Adolfina DRAUGELIENĖ, UAB TARPINĖ, A.P.Kavoliuko g. 24-152, LT-
04328 Vilnius, LT**

- (54) Pavadinimas:
Dangų, pasižyminčių antimikrobinėmis savybėmis, gamybos būdas ir įrenginys

- (57) Referatas:

Išradimas priklauso dangų, pasižyminčių antimikrobinėmis savybėmis gamybos būdai, būtent oksiduotų grafeno dangų ant polipropileno plėvelės padengimo būdai, kur šiuo būdu padengtos plėvelės gali būti naudojamos maisto pramonėje, medicinoje. Dangų, pasižyminčių antibakterinėmis savybėmis, gamybos būdas apima polipropileno plėvelės padengimą plonu grafeno sluoksniu. Siekiant supaprastinti padengimo būdą ir jo realizavimo įrenginį, ant polipropileno plėvelės tolygiai paskirsto grafito miltelius, juos mechaniškai tolygiai užtrina ant polipropileno plėvelės paviršiaus, suformuojant ploną grafeno sluoksnį, po to plėvelę su suformuotu plonu grafeno sluoksniu nuplauna vandeniu ir atlieka grafeno sluoksnio oksidaciją. Po oksidacijos minėtą plėvelę su suformuotu oksiduotu grafeno sluoksniu nuplauna distiliuotu vandeniu ir išdžiovina.

Išradimas priklauso dangų, pasižyminčių antimikrobinėmis savybėmis gamybos būdui, būtent oksiduotų grafeno dangų ant polipropileno plėvelės padengimo būdui, kur šiuo būdu padengtos plėvelės turi antimikrobinių savybių ir gali būti naudojamos maisto pramonėje, medicinoje, žemės ūkyje, buityje ir kitur.

Yra žinomos antibakterinės grafeno savybės, aprašytos C. M. Santos, J. Mangadlao, F. Ahmed, A. Leon, R. C. Advincula, D. F. Rodrigues. Graphene nanocomposite for biomedical applications: fabrication, antimicrobial and cytotoxic investigations. Nanotechnology 23 (2012) 395101, kur aprašyti grafeno dangų tyrimai, kuriuose buvo ištirtos grafeno dangų antimikrobinės savybės kartu su šių dangų biosuderinamumu su žmogaus kūno audiniais ir nustatytas geras dangų antimikrobinis aktyvumas kartu su jų geru biosuderinamumu. Aprašytoms dangoms gaminti naudojamos dispersijos, naudojami organiniai tirpikliai, dėl ko žinoma dangų gamybos technologija yra sudėtinga. Dangos gaminamos elektronusodinimo metodu, kuris yra palyginti lėtas.

Tarptautinėje paraiškoje WO 2013/050554 A1 aprašytas dangų su antimikrobinėmis savybėmis formavimas imobilizuojant, pavyzdžiui, grafito oksido nanodaleles į funkcionalizuotus paviršius, kurie geba prijungti įvairias biologiškai aktyvias molekules, pavyzdžiui, karbohidratus, grafito oksido nanodaleles. Šiuo būdu dangų formavimo technologija sudėtinga, nes dangų paruošimui naudojami specialiai paruošti funkcionalizuoti paviršiai.

Tarptautinėje paraiškoje WO 2012/075294 A2, 2010 12 01 yra aprašytas grafeno (o taip pat ir anglinių nanovamzdelių) dangų ruošimas iš nanokompozitinių dispersijų; dangos gali turėti elektrai laidžių polimerų priedų. Žinomu būdu gaunamos grafeno dangos ruošiamos naudojant technologiškai sudėtingesnes dispersijas, kurios yra nestabilios ir jų pagaminimas reikalauja papildomų sąnaudų.

Išradimu siekiama supaprastinti dangų, pasižyminčių antimikrobinėmis savybėmis, padengimo ant polipropileno plėvelės būdą ir jo realizavimo įrenginį.

Uždavinio sprendimo esmė pagal pasiūlytą išradimą yra ta, kad dangų, pasižyminčių antibakterinėmis savybėmis, gamybos būde, apimančiame polipropileno plėvelės padengimą plonu grafeno sluoksniu, ant polipropileno plėvelės tolygiai paskirsto grafito miltelius, po to mechaniškai juos tolygiai užtrina, kurio metu ant minėtos plėvelės susiformuoja plonas grafeno sluoksnis, po to plėvelę su suformuotu plonu grafeno sluoksniu nuplauna vandeniu ir atlieka grafeno sluoksnio oksidaciją, po oksidacijos minėtą plėvelę su ant jos suformuotu plonu oksiduoto grafeno sluoksniu nuplauna distiliuotu vandeniu ir išdžiovina.

Grafito miltelių užtrynimą vykdo apie 30 sek. Grafeno sluoksnio oksidaciją atlieka pamerkiant grafeno sluoksniu padengtą polipropileno plėvelę į tirpalą, gautą 23,0 ml koncentruotoje H_2SO_4 ištirpinus 0,5 g $NaNO_3$ ir 3,0 g $KMnO_4$, ir išlaiko jame maždaug 30 sek.

Pranašumą turintis pagal pasiūlytą išradimą įrenginys, skirtas polipropileno plėvelei padengti plonu grafeno sluoksniu, turi gaubtą, skirtą glaudžiai prispaudžiant prie lygaus pagrindo uždengti polipropileno plėvelę, kur gaubte yra numatyta anga, skirta grafito milteliams įvesti ir tolygiai paskirstyti ant minėtos polipropileno plėvelės, bei yra įtaisytas šepetėlis su galimybe suktis ir judėti slenkamu judesiu ir lanksčia jungtimi sujungtas su pavara, skirtas grafeno milteliams tolygiai užtrinti ant polipropileno plėvelės (2).

Pasiūlyto grafeno dangų, pasižyminčių antimikrobinėmis savybėmis, formavimo ant polipropileno plėvelės būdo ir jo realizavimo įrenginio pranašumas yra jo paprastumas, kadangi nereikalauja sudėtingos įrangos bei specialių technologinių procesų ir medžiagų.

Detaliau išradimas paaiškinamas brėžiniu, kuriame pavaizduotas įrenginys, skirtas padengti polipropileno plėvelę plonu grafeno sluoksniu.

Pagal išradimą pasiūlytas dangų, pasižyminčių antibakterinėmis savybėmis, gamybos būdas apima šią operacijų seką: ant polipropileno plėvelės tolygiai paskirsto grafito milteliais, po to mechaniškai juos užtrina. Užtrinimo metu, kuris gali trukti apie 30 sek., ant minėtos plėvelės suformuoja plonas grafeno sluoksnius. Plėvelę su suformuotu plonu grafeno sluoksniu nuplauna vandeniu ir atlieka grafeno sluoksnio oksidaciją. Oksidacijai naudoja tirpalą, gautą 23,0 ml koncentruotoje H_2SO_4 ištirpinus 0,5g $NaNO_3$ ir 3,0 g $KMnO_4$. Plėvelę su suformuotu grafeno sluoksniu pamerkia į minėtą tirpalą išlaiko jame apie 30 sek. Po oksidacijos minėtą plėvelę su ant jos suformuotu oksiduotu grafeno sluoksniu nuplauna distiliuotu vandeniu ir išdžiovina.

Pasiūlytam būdai realizuoti brėžinyje pavaizduotas įrenginys, kuris turi gaubtą 1, pvz. cilindro formos, kuriuo prie lygaus pagrindo glaudžiai prispaudžiama polipropileno plėvelė 2, kuri gali būti, pavyzdžiui, skritulio formos apie 5 cm skersmens. Gaubto viršuje numatyta anga, pro kurią įberiama 0,5 g grafito miltelių 3. Gaubte 1 įtaisytas šepetėlis 4 su galimybe sukis ir judėti slenkamuoju judesiu bei lanksčia jungtimi 5 sujungtas su elektros motoru 6. Šepetėlis 4 sukimosi metu dėka lanksčios jungties atlieka chaotiškus judesius, o tokio proceso metu tolygiai mechaniškai užtrina grafito miltelius ant polipropileno plėvelės 2 paviršiaus taip suformuojant ploną grafeno sluoksnį. Po plono grafeno sluoksnio suformavimo, gaubtą 1 nuima, o plėvelę 2 su suformuotu plonu grafeno sluoksniu nuplauna po šalto vandens srove. Po to vykdo grafeno sluoksnio oksidavimą aukščiau aprašytu būdu. Taip paruošta plėvelė pasižymi antimikrobinėmis savybėmis ir gali būti naudojama medicinoje, maisto pramonėje, statybose ir kt.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Dangu, pasižyminčių antibakterinėmis savybėmis, gamybos būdas, apimantis polipropileno plėvelės padengimą plonu grafeno sluoksniu, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad ant polipropileno plėvelės (2) tolygiai paskirsto grafito miltelius (3), juos mechanškai tolygiai užtrina ant polipropileno plėvelės (2) paviršiaus suformuojant ploną grafeno sluoksnį, po to plėvelę (2) su suformuotu plonu grafeno sluoksniu nuplauna vandeniu ir atlieka grafeno sluoksnio oksidaciją, po oksidacijos minėtą plėvelę (2) su suformuotu oksiduotu grafeno sluoksniu nuplauna distiliuotu vandeniu ir išdžiovina.

2. Būdas pagal punktą 1, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad grafito miltelių (3) mechaninis užtrynimasis trunka apie 30 sek.

3. Būdas pagal bet kurį iš punktų 1-2, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad grafeno sluoksnio oksidaciją atlieka pamerkiant plėvelę (2) su suformuotu grafeno sluoksniu į tirpalą, gautą maždaug 23,0 ml koncentruotoje H_2SO_4 ištirpinus 0,5g $NaNO_3$ ir 3,0 g $KMnO_4$ ir išlaiko jame maždaug 30 sek.

4. Įrenginys, skirtas polipropileno plėvelei padengti plonu grafeno sluoksniu, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad turi gaubtą (1), skirtą uždengti ir glaudžiai prispausti polipropileno plėvelę (2) prie lygaus pagrindo, kur gaubte (1) yra numatyta anga, skirta grafito milteliams įvesti ant minėtos polipropileno plėvelės (2) paviršiaus, bei yra įtaisytas šepetėlis (4) su galimybe suktis ir judėti slenkamuoju judesiu ir lanksčia jungtimi sujungtas su pavara, skirtas grafeno milteliams tolygiai užtrinti ant polipropileno plėvelės (2).

