

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2020 555**
(22) Paraiškos padavimo data: **2020-10-29**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2022-05-10**
(45) Patentų paskelbimo data: **2022-08-25**

(73) Patentų savininkas:
**Ocean University of China, No. 238 Songling Road,
Laoshan District, 266100 Qingdao, CN**

(72) Išradėjas:
Yuanhui ZHAO, CN
Chenxi XIANG, CN
Yujin LI, CN
He XU, CN
Fan BAI, CN
Yaosen QIAN, CN
Xiaodong ZHOU, CN
Xin YANG, CN
Jinlin WANG, CN

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Reda ŽABOLIENĖ, 7, METIDA, Verslo centras
„VERTAS“, Gynėjų g. 16, LT-01109 Vilnius, LT

LT 6933 B

(54) Pavadinimas:
Neplautos surimi medžiagos, tinkamos 3D spausdinimui, gamybos būdas ir panaudojimas

(57) Referatas:

Šis išradimas yra susijęs su 3D spausdinimo technikos sritimi ir atskleidžia 3D spausdinimui tinkamos neplautos surimi medžiagos paruošimo būdą ir jos naudojimą. Žuvis nuplaunama lediniu vandeniu; žuvis išdžiovinama ir sumalama mėsmale; malta žuvis sumaišoma su sorbitoliu ir natrio tripolifosfatu, kad gautųsi neplauta surimi; surimi žaliava įdedama į sandarų maišelį, maišelis užsandarinamas ir šaldomas šaldytuve; surimi žaliava išimama ir atšildoma, smulkiai sumalama ir išminkoma atskirai mėsos smulkintuvu, tada pasūdoma NaCl, ir į ją įdedamas Tg fermento ir karagenino prieskonių mišinys; smulkiai sumalta surimi įdedama į šaldytuvą, kad įgautų drebučių konsistenciją. Šiuo išradimu supaprastinamas surimi gamybos procesas, pašalinamas toks gamybos etapas, kaip plovimas, sutaupoma laiko ir darbo resursų, sumažinamas išteklių švaistymas ir maistinių medžiagų praradimas, sutrumpinamas gamybos ciklas ir ženkliai sutaupomos sąnaudos; į neplautą surimi kaip pagrindinį komponentą yra įdedama Tg fermento ir karagenino, kad būtų užtikrintas surimi baltumas ir gelio stipris.

TECHNIKOS SRITIS

Šis išradimas yra susijęs su 3D spausdinimo technikos sritimi, ir konkrečiai su 3D spausdinimui tinkamos neplautos surimi medžiagos paruošimo būdu ir jos naudojimu.

TECHNIKOS LYGIS

Šiuo metu 3D spausdinimo technologija vystosi gana greitai, tačiau spausdinimo medžiagos yra vienas iš iššūkių populiarinant 3D spausdinimo technologijas maisto perdirbimo pramonėje. 3D spausdinimui skirtos maisto medžiagos pirmiausia turi turėti tam tikrą plastinės deformacijos ar lydymosi savybių, jos turi lengvai tolygiai išsispausti iš antgalio, jo neužkemšant; tada, užbaigus spausdinimo operaciją, tokios medžiagos turi būti plastiškos ir gebėti išlaikyti gaminio formą, taip pat gerai išlaikyti struktūrą tarp sluoksnių, kad ši nesuitų. Dėl maisto medžiagų savybių ribotumo yra tik keletas 3D spausdinimui tinkamų maisto medžiagų rūšių, o tai labai riboja 3D maisto spausdinimo pramonės vystymąsi. Šiuo metu 3D spausdinimui dažniausiai naudojamos maisto medžiagos: grietinėlė, šokoladas, tešla ir kt. Šokoladas kaitinamas išlydytas ir pasižymi geromis takumo savybėmis. Po ekstruzijos jis atšaldomas ir sukieta, tapdamas gana brandžia komercinio spausdinimo medžiaga. Tešlos specifinės reologinės savybės suteikia tešlai takaus klampiojo elastingumo, tinkamo 3D spausdinimui. 3D spausdinimo technologija arba greito prototipų kūrimo technologija yra technologija, kuri naudoja susijungiančias medžiagas, tokias kaip metalo milteliai ar plastikas, objektams kurti iš skaitmeninių modelių failų, spausdinant juos sluoksnis po sluoksnio. Šios technologijos privalumai yra lankstumas, patogumas, žaliavų taupymas, individualizuota gamyba ir išvaizda, kurių nepavyktų pasiekti naudojant tradicinę gamybos technologiją. Pastaraisiais metais 3D spausdinimo technologija vis plačiau naudojama automobilių, aviacijos, kosmoso, statybos, medicinos, švietimo ir pramoninio dizaino srityse, o taip pat atsiskleidė jos didelis pritaikymo maisto pramonėje potencialas. Maisto srityje 3D spausdinimas gali tikslingai sustiprinti maistingumą atsižvelgiant į skirtingų žmonių grupių poreikius, suformuoti moksliskai nustatytą dietinę struktūrą, sukurti dailias ir sudėtingas formas, kurių nepavyktų pagaminti tradiciniais perdirbimo metodais, naudojant kompiuterius, kad būtų patenkinti individualūs vartotojų poreikiai maistui. Palaipsniui augant žmonių gyvenimo kokybės reikalavimams, žmonių mitybos įpročiai ir mitybos struktūra labai pasikeitė, o maistingas ir sveikas maistas tampa vis

populiariesnis. Todėl 3D spausdinimo technologijos įdiegimas mitybos ir maisto perdirbimo srityje gali pagerinti maisto kokybę ir išspręsti dabartinės Kinijos gyventojų išsiderinusios mitybos problemas, pavyzdžiui, sustiprinti imunitetą ir praturtinti maistinėmis medžiagomis; o technologijos vystymosi erdvė yra gana plati.

Surimi yra daug baltymų, mažai riebalų ir mažai cholesterolio turintis vandens gyvūnų kilmės produktas, gaunamas per eilę etapų perdirbant žaliavą iš jūrinių ar gėlavandenių žuvų, kuris yra tradicinis Kinijoje iš vandens gyvūnų gaminamas, ir populiarus tarp vartotojų, produktas. Pastaraisiais metais dėl jūrinių žuvų žvejybos poreikvojimo žaliavos tiekimas surimi pagrindu gaminamiems produktams, naudojant jūrines žuvis kaip žaliavą, yra nepakankamas. Pamažu atsiveria gėlavandenių žuvų, kaip surimi žaliavos, rinka, ir vis daugiau gėlavandenių žuvų naudojama surimi produktų gamybai. Tačiau ne visos gėlavandenės žuvis yra tinkamos perdirbti į surimi. Dauguma gėlavandenių žuvų yra mažos, jose daug žuvies kaulų, o tai gali lengvai sukelti išteklių švaistymą. Iš gėlavandenių žuvų surimi paruošti labai tinka didesnės, mėsingos žuvis, kuriose mažiau žuvies kaulų. Surimi gelinė sandara pasižymi tam tikru gelio stipriu ir klampiuoju elastingumu, o šiuo pagrindu, pakoregavus jos reologines ir mechanines savybes, galima sukurti perspektyvią maistinę medžiagą, tinkamą 3D spausdinimui, o taip pat atverti naujas surimi pagrindu gaminamų produktų pramonės vystymosi galimybes. Tradiciškame surimi perdirbime vienas svarbiausių etapų yra plovimas, kurio metu iš žuvies pašalinami vandenyje tirpūs baltymai, pigmentai, kvapai, riebalai ir neorganiniai jonai, tokiu būdu pagerinant surimi baltumą ir gelio stiprį. Bet tuo pačiu metu dėl išplautų baltymų ir riebalų prarandamas didelis maistinių medžiagų kiekis ir sumažėja išeiga, o išplautos nuotekos dar labiau teršia aplinką.

Pirmoje išradimo versijoje (patentas 201811154495.8, paskelbimo data 2018.12.25) yra atskleidžiamas 3D spausdinimui tinkamos surimi medžiagos paruošimo būdas ir naudojimas. Pirmiausia, žalia žuvis yra plaunama 0-10°C temperatūroje, o žuvies mėsa yra sumalama mėsmale per 3-9 mm skersmens groteles; malta žuvis yra plaunama vandens kiekiu, kurio svoris 2-5 kartus viršija maltos žuvies svorį, likęs maltos žuvies kiekis yra plaunamas dejonizuotu vandeniu, kurio svoris 2 - 4 kartus viršija surimi svorį, likęs maltos žuvies kiekis yra plaunamas 1-3 kartus 0,3%-0,6% natrio chlorido tirpalu, kurio svoris 2-4 kartus viršija maltos žuvies svorį, kiekvieną kartą po 9-12 minučių, palaikant 4°C vandens temperatūrą; po plovimo

malta žuvis yra centrifuguojama ir dehidratuojama 10-20 min., esant 500-1 000 g, ir galiausiai smulkiai sumalama ir išminkoma, esant 0-10°C, įskaitant pašalinimą, sūdymą ir papildymą prieskoniais (pridedant krakmolo ir eilę prieskonių), kad gautųsi 3D spausdinimui tinkama surimi medžiaga. Nors pagal šį patentą išgaunamos surimi medžiagos 3D spausdinimu gauto surimi produkto trimačio formavimo greitis yra didelis, plovimo etape daugkartiniam plovimui yra naudojamas dejonizuotas vanduo ir sūrus vanduo, o paskui atliekamas dehidratavimas. Ši operacija yra sudėtinga, reikalaujanti daug laiko, darbo ir didesnių finansinių sąnaudų.

Antroje išradimo versijoje (patentas 201811155000.3, paskelbimas 2018.12.25) atskleidžiamas jūros agurko - surimi kompozito paruošimo 3D spausdinimui būdas. Žuvis paimama 0-4°C temperatūroje ir sumalama mėsmale, tada nuplaunama dejonizuotu vandeniu 2-3 kartus ir sūdytu vandeniu kartą; kiekviena plovimo procedūra trunka 3-8 min.; tada nuplauta malta žuvis yra dehidratuojama, smulkiai sumalama ir išminkoma. Smulkus malimas ir minkymas yra skirstomas į ištuštinimą, sūdymą ir prieskonių įdėjimą. Gauta surimi yra laikinai laikoma 4°C temperatūroje; jūros agurkas yra perdirbamas į koncentruotą jūros agurkų tyrę, ir galiausiai surimi su koncentruota jūros agurkų tyre yra sumaišomos, smulkiai sumalamos ir išminkomos pagal svorio santykį (1-2):1, kad gautųsi 3D spausdinimui tinkamas jūros agurko - surimi kompozitas. Nors patentas inovacijos dėka suteikė galimybę efektyviai panaudoti jūros agurkus, šiame procese vis dar yra sudėtingų etapų, tokių kaip plovimas, kuris didina žaliavos ir darbo sąnaudas.

Dabartinės surimi medžiagos 3D spausdinimui gaunamos taikant tradicinius surimi gamybos procesus. Nors plovimas gali pagerinti surimi baltumą ir gelio stiprį, o visa tai gerinant, plovimo metu iš žuvies pašalinami vandenyje tirpūs baltymai, pigmentai, kvapai, riebalai ir neorganiniai jonai. Tačiau, išplovus baltymus, prarandama daug maistinių medžiagų. Be to, plaunant prarandama mažiausiai trečdalis žuvies, o tai sumažina produkto išeigą. Po plovimo susidariusios nuotekos užteršia aplinką, dėl kurio ne tik neefektyviai naudojami ištekliai ir gaunama maža išeiga, bet ir užteršiama aplinka bei padidėja gamybos sąnaudos.

Remiantis aukščiau pateikta analize, nustatyti šie ankstesnių išradimo versijų problemos ir trūkumai: visos esamos 3D spausdinimui skirtos surimi medžiagos turi ne tik išteklių švaistymo ir mažos produktų išeigos problemų, kurias sukelia tradicinė surimi gamybos technologija, bet ir teršia aplinką bei padidina gamybos sąnaudas.

Minėtų problemų ir trūkumų sprendimo sudėtingumas yra toks: Nors galimybė atsisakyti plovimo, atrodo, turėtų išspręsti neigiamų plovimo savybių problemą, surimi pati savaime yra gėlavandenių žuvų surimi, kuri nėra tokia drebutiška kaip jūrinių žuvų surimi; be to, jei surimi neplaunama, surimi geliacija būna dar blogesnė, visiškai neatitinkanti 3D spausdinimo reikalavimų.

Minėtų problemų ir trūkumų sprendimo svarba yra tokia: surimi medžiagų spausdinimo proceso supaprastinamas, taip pat laiko ir sąnaudų taupymas; tuo pačiu metu pateikiant naują 3D spausdinimui tinkamų maistinių medžiagų kūrimo viziją ir atveriant naują surimi pramonės raidos kelią.

IŠRADIMO ESMĖ

Atsižvelgiant į ankstesnėse išradimo versijose esančias problemas, šiame išradime pateikiamas 3D spausdinimui tinkamos neplautos surimi medžiagos paruošimo būdas ir jos naudojimas.

Išradimo įgyvendinimas: Neplautos surimi medžiagos paruošimo būdą sudaro šie etapai:

etapas 1, žuvis plaunama lediniu vandeniu;

etapas 2, žuvis išdžiovinama ir sumalama mėsmale;

etapas 3, į maltą žuvį įdedama sorbitolio ir natrio tripolifosfato, ir sumaišoma, kad būtų gaunama neplauta surimi;

etapas 4, surimi žaliava įdedama į sandarų maišelį, o maišelis užsandarinamas ir įdedamas į šaldytuvą, ir ten laikomas užšaldytas;

etapas 5, surimi žaliava išimama ir atšildoma, smulkiai sumalama ir išminkoma atskirai mėsos smulkintuvu, pasūdoma NaCl, ir į ją įdedama prieskonių Tg fermento ir karagenino mišinio; ir

etapas 6, sumalta ir išminkyta surimi įdedama į šaldytuvą, kad susiformuotų drebučiai.

Toliau, 2 etape, žuvis yra sumalama mėsmale per 6 mm skersmens groteles; žuvis malama 3-4 kartus.

Toliau, 3 etape, į maltą žuvį įdedamas antifrizas: sorbitolis: natrio tripolifosfatas santykiu 400:16:1.

Toliau, 4 etape, surimi žaliava įdedama į sandarų maišelį, jame užsandarinama ir tada užšaldoma šaldytuve -20°C temperatūroje.

Toliau, 5 etape, surimi žaliava yra išimama ir atšildoma, mėsos smulkintuvu smulkiai sumalama ir minkoma 2 min., pasūdoma 1,5%-2% NaCl 2 min., ir įdedama prieskonių Tg fermento ir karagenino mišinio 2 min.

Toliau, 5 etape, Tg fermento koncentracija 0.1%, karagenino koncentracija 1%, vandens kiekis surimi 80%;

6 etape, smulkiai sumalta ir išminkyta surimi yra įdedama į šaldytuvą 4°C temperatūroje 24 val., kad susidarytų drebučiai.

Visos 1, 2, 3, ir 5 etapų operacijos yra atliekamos žemesnėje nei 10°C temperatūroje. Šiame išradimo atskleidime taip pat aprašoma neplauta surimi medžiaga, paruošta aukščiau aprašytu neplautos surimi medžiagos paruošimo būdu.

Šiame išradime toliau pateikiamas surimi pagrindu gaminamo produkto paruošimo iš aukščiau minėtos neplautos surimi medžiagos būdas, kuriame surimi pagrindu pagaminto produkto paruošimo būdą sudaro šie etapai:

1 etapas: spausdinimas naudojant neplautą surimi medžiagą kaip 3D spausdinimo žaliavą; 3D spausdintuvo spausdinimo parametrų nustatymas: antgalio skersmuo 1,55 mm, spausdinimo greitis 25 mm/s ir spausdinimo temperatūra 20-25°C;

2 etapas: 1 etape atspausdinta trimatė surimi paliekama kambario temperatūroje 30 min., kad padidėtų surimi tamprumas ir vandens sulaikymas; ir

3 etapas: atliekamas trimatės surimi šiluminis apdorojimas krosnyje tiek viršutinėje, tiek apatinėje 150-200°C temperatūrose 15-20 min., kad gautųsi surimi produktas.

Toliau išradime pateikiamas surimi pagrindu pagaminto produkto paruošimo 3D spausdinimui būdo panaudojimas, apimantis 3D spausdinimo automobilių pramonės, aviacijos ir kosmoso, statybos, medicinos, švietimo ir gamybinio dizaino sritis.

Visų aukščiau minėtų techninių sprendimų suderinimas suteikia šiam išradimui šiuos pranašumus ir teigiamus rezultatus: Šiame išradimo aprašyme yra atskleidžiamas 3D spausdinimui tinkamos neplautos surimi medžiagos paruošimo būdas, ir pirmiausia yra sprendžiama tik kelių maisto medžiagų tipų, kurios tikty 3D

spausdinimui, problema; išradimas pateikia ne tik naują 3D spausdinimui tinkamų maistinių medžiagų kūrimo viziją, bet ir atveria naują surimi pramonės raidos kelią. Šiuo išradimu supaprastinamas surimi gamybos procesas, pašalinamas toks gamybos etapas, kaip plovimas, sutaupoma laiko ir darbo resursų, sumažinamas išteklių švaistymas ir maistinių medžiagų praradimas, sutrumpinamas gamybos ciklas ir ženkliai sutaupomos sąnaudos. Kiekviena plovimo operacija trunka apie 10 min. Į neplautą surimi kaip pagrindinį komponentą yra įdedama Tg fermento ir karagenino, kad būtų užtikrintas surimi baltumas ir gelio stipris. Šis išradimas yra naudingas neplautos surimi drebučių (gelio) paruošimui.

Atlikus pakartotinius eksperimentus buvo išgauta, kad surimi medžiaga pasižymėtų puikiu takumu ir vidutiniu klampumu, ir negalėtų lengvai užkimšti spausdintuvo antgalio, ir būtų didelis spausdinimo tikslumas; spausdinti objektai gebėtų savarankiškai išlaikyti savo formą. Kadangi 3D spausdinimui skirtos surimi medžiagos yra labai švelnios, iš jų pagaminti surimi produktai yra skanesni už tradicinius surimi pagrindu pagamintus produktus ir tinkamesni pagyvenusių žmonių ir vaikų virškinimui bei įsisavinimui. 3D spausdinimo technologija yra lanksti ir patogi greito prototipų kūrimo technologija, galinti per trumpą laiką sukurti sudėtingas ir dailias formas, kurių neįmanoma išgauti tradiciniais gamybos metodais, ir patenkinti šiuolaikinių vartotojų mados siekius.

Išradimas išsprendžia problemas, susijusias su sudėtingu dabartinės 3D surimi medžiagos paruošimo procesu ir didelėmis sąnaudomis.

TRUMPAS BRĖŽINIŲ APRAŠYMAS

Siekiant paaiškinti šios patentų paraiškos pavyzdžių techninius sprendimus, žemiau yra pateikiami šios patentų paraiškos pavyzdžiuose naudojami brėžiniai. Akivaizdu, kad žemiau pateikti brėžiniai yra tik keletas šios patentų paraiškos pavyzdžių, o pagal šiuos brėžinius kitus brėžinius galėtų atlikti šios technikos srities specialistai.

Pav. 1 struktūrinė išradimo pavyzdyje pateikiamo neplautos surimi medžiagos paruošimo būdo schema.

Pav. 2 struktūrinė išradimo pavyzdyje pateikiamo surimi pagrindu gaminamo produkto paruošimo būdo schema.

Pav. 3 išradimo pavyzdyje pateikiamo neplautos surimi perdirbimo rezultatas;

kuriame: (a) neplaunama surimi; (b) neplaunama surimi su pridėtais Tg fermentu ir karageninu.

Pav. principinė išradimo pavyzdyje pateikiamų duomenų schema.

Pav. 5 principinė schema, kurioje parodomos išradimo pavyzdyje pateikiamos surimi medžiagos tariamosios klampos kreivės, kaip šlyties greičio funkcija.

Pav. 6 principinė schema, kurioje parodoma, kad išradimo pavyzdyje pateikiami karageninu papildyti surimi drebučiai (gelis) gali žymiai sumažinti deformavimąsi.

TINKAMIAUSI ĮGYVENDINIMO VARIANTAI

Kad būtų aiškesni šio išradimo tikslai, techniniai sprendimai ir pranašumai, šis išradimas bus detalai aprašytas kartu su pavyzdžiais. Pažymėtina, kad šiame dokumente aprašomi konkretūs pavyzdžiai yra skirti tik išradimui paaiškinti, bet jo neapriboti.

Atsižvelgiant į ankstesnėse išradimo versijose esančias problemas, šiame išradime pateikiamas 3D spausdinimui tinkamos neplautos surimi medžiagos paruošimo būdas ir jos panaudojimas, o šis išradimas toliau tekste yra detalai aprašomas kartu su pridedamais brėžiniais.

Kaip parodyta Pav. 1, šiame išradime pateikiamą neplautos surimi medžiagos paruošimo būdą sudaro šie etapai:

S101: žaliavos pirminis apdorojimas: pasirinktos žuvies galvos nupjovimas, išskrodimas, odos nulupimas, nuplovimas lediniu vandeniu;

S102: žuvies malimas: žuvies išdžiovinimas, žuvies malimas mėsmale per 6 mm skersmens groteles;

S103: papildymas antifrizu: į S102 etape sumaltą žuvį įdedama sorbitolio ir natrio tripolifosfato, ir vienodai sumaišoma, kad gautųsi neplauta surimi;

S104: laikymas šaldant: S103 etapo surimi žaliava įdedama į sandarų maišelį, o maišelis užsandarinamas ir įdedamas į šaldytuvą -20°C temperatūroje, ir jame šaldomas;

S105: smulkus malimas ir minkymas: S104 etapo surimi žaliava išimama ir atšildoma, smulkiai sumalama ir išminkoma atskirai mėsos smulkintuvu, pasūdoma

1,5%-2% NaCl 2 min., ir į ją įdedama prieskonių Tg fermento ir karagenino mišinio 2 min.; ir

S106 geliacija: S105 etape smulkiai sumalta ir išminkyta surimi yra įdedama į šaldytuvą 4°C temperatūroje 24 valandoms, kad susidarytų drebučiai.

Išradime S101 etapo žuvis yra šviežia žuvis arba žuvis, išėmus ikrus.

Išradime žuvis S102 etape turi būti malama 3-4 kartus, kad surimi taptų tolygi ir smulki.

Išradime, S103 etape į maltą žuvį įdedamas antifrizas: sorbitolis: natrio tripolifosfatas santykiu 400:16:1.

Išradime, S105 etape Tg fermento koncentracija yra 0,1%, karagenino koncentracija –1%, palaikomas maždaug 80% vandens kiekis surimi;

Išradime, visos operacijos S101, S102, S103, ir S105 etapuose turi būti atliekamos, esant žemesnei nei 10°C temperatūrai.

Kaip parodyta Pav. 2, šiame išradime pateikiamą surimi pagrindu suformuotos medžiagos paruošimo būdą sudaro šie etapai:

S201: spausdinimas: spausdinimas, naudojant neplautą surimi medžiagą kaip 3D spausdinimo žaliavą;

S202: formavimas: S201 etape atspausdinta trimatė surimi paliekama kambario temperatūroje 30 min., kad padidėtų surimi tamprumas ir vandens sulaikymas; ir

S203: brandinimas: atliekamas trimatės surimi šiluminis apdorojimas krosnyje tiek viršutinėje, tiek apatinėje 150-200°C temperatūrose 15-20 min., kad gautųsi surimi produktas.

Išradime, S201 etape yra šie konkretūs parametrai: 3D spausdintuvo spausdinimo parametrų nustatymas: antgalio skersmuo 1,55 mm, spausdinimo greitis 25 mm/s ir spausdinimo temperatūra 20-25°C;

Techniniai išradimo rezultatai toliau bus detalieji aprašyti kartu su pridedamais brėžiniais.

Į neplautą surimi kaip pagrindinį komponentą (Pav. 3(a)) yra įdedama Tg fermento ir karagenino, kad būtų užtikrintas surimi (Pav. 3(b)) baltumas ir gelio stipris.

Duomenys yra pateikti pav. 4. Pav. 5 parodytos surimi medžiagos tariamosios klampos kreivės, kaip šlyties greičio funkcija. Klampa yra pagrindinis rodiklis, rodantis, ar 3D spausdinimo medžiagos galės lengvai tolygiai išsispausti iš antgalio. Pernelyg maža klampa nėra palanki 3D struktūros sudarymui, o nuo per didelės klampos ekstruzija bus netolygi. Didėjant šlyties greičiui nuo 0,1 s⁻¹ iki 100 s⁻¹, matoma klampos palaipsninio mažėjimo tendencija, o tai reiškia, kad sumažėja surimi drebučių (gelio) tariamasis klampumas (struktūrinė klampa). Tačiau, esant tokiam pačiam šlyties greičiui, surimi klampa didėja padidėjus karagenino kiekiui, o struktūrinio klampumo reiškinys silpnėja, ir tai yra naudinga palaikant sluoksnis po sluoksnio nusėdančią struktūrą ir išlaikant 3D struktūrinę formą. Tai gali būti klampos padidėjimas, kurį sukelia karageninu ir baltymais sudaroma kryžminė struktūra. Papildžius 0,2%, surimi klampa ženkliai padidėja.

Pav. 6 parodyta, kad surimi drebučiai (gelis) su karageninu gali žymiai sumažinti deformaciją, o tai reiškia, kad pašalinus išorinę jėgą padidėja gebėjimas grįžti į pradinę formą. Kai į surimi drebučius (gelį) yra įdedama 0,2% karagenino kiekio, surimi deformacija tuo pačiu metu yra mažiausia, palyginti su kitomis grupėmis, o tai rodo, kad karageninas gali sustiprinti surimi atsparumą išorinei deformacijai.

Aukščiau pateikiami tik konkretūs išradimo pavyzdžiai, tačiau jais išradimo teisinės apsaugos apimtis neapsiriboja. Kiekvienas, susipažinęs su ankstesniu technikos lygiu išradime nurodyta technine apimtimi, turi laikytis išradimo principų ir esmės. Bet kokios modifikacijos, lygiaverčiai pakeitimai, patobulinimai, padaryti atsižvelgiant į šio išradimo esmę ir principą, turi būti įtraukti į šio išradimo teisinės apsaugos apimtį.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Neplautos surimi medžiagos paruošimo būdas, kurį sudaro šie etapai:

etapas 1, žuvis plaunama lediniu vandeniu;

etapas 2, žuvis išdžiovinama ir sumalama mėsmale;

etapas 3, į maltą žuvį įdedama sorbitolio ir natrio tripolifosfato, ir sumaišoma, kad būtų gaunama neplauta surimi;

etapas 4, surimi žaliava įdedama į sandarų maišelį, o maišelis užsandarinamas ir įdedamas į šaldytuvą, ir ten šaldomas;

etapas 5, surimi žaliava išimama ir atšildoma, smulkia sumalama ir išminkoma atskirai mėsos smulkintuvu, pasūdoma NaCl, ir į ją įdedama prieskonių Tg fermento ir karagenino mišinio; ir

etapas 6, sumalta ir išminkyta surimi įdedama į šaldytuvą, kad susiformuotų drebučiai.

2. Neplautos surimi medžiagos paruošimo būdas pagal 1 punktą, kuriame žuvis 2 etape yra sumalama mėsmale per 6 mm skersmens groteles; žuvis malama 3-4 kartus.

3. Neplautos surimi medžiagos paruošimo būdas pagal 1 punktą, kuriame į maltą žuvį 3 etape įdedamas antifrizas: sorbitolis: natrio tripolifosfatas santykiu 400:16:1.

4. Neplautos surimi medžiagos paruošimo būdas pagal 1 punktą, kuriame surimi žaliava 4 etape įdedama į sandarų maišelį, jame užsandarinama ir tada užšaldoma šaldytuve -20°C temperatūroje.

5. Neplautos surimi medžiagos paruošimo būdas pagal 1 punktą, kuriame surimi žaliava 5 etape yra išimama ir atšildoma, mėsos smulkintuvu atskirai smulkiai sumalama ir minkoma 2 min., pasūdoma 1,5%-2% NaCl 2 min., į ją įdedama prieskonių Tg fermento ir karagenino mišinio 2 min.

6. Neplautos surimi medžiagos paruošimo būdas pagal 4 punktą, kuriame 5 etape Tg fermento koncentracija 0,1%, karagenino koncentracija 1%, vandens kiekis surimi 80%;

6 etape, smulkiai sumalta ir išminkyta surimi yra įdedama į šaldytuvą 4°C temperatūroje 24 valandoms, kad susidarytų drebučiai.

7. Neplautos surimi medžiagos paruošimo būdas pagal 1 punktą, kuriame visos 1, 2, 3, ir 5 etapų operacijos yra atliekamos žemesnėje nei 10°C temperatūroje.

8. Neplauta surimi medžiaga, paruošta neplautos surimi medžiagos paruošimo būdu pagal bet kurį iš 1-7 punktų.

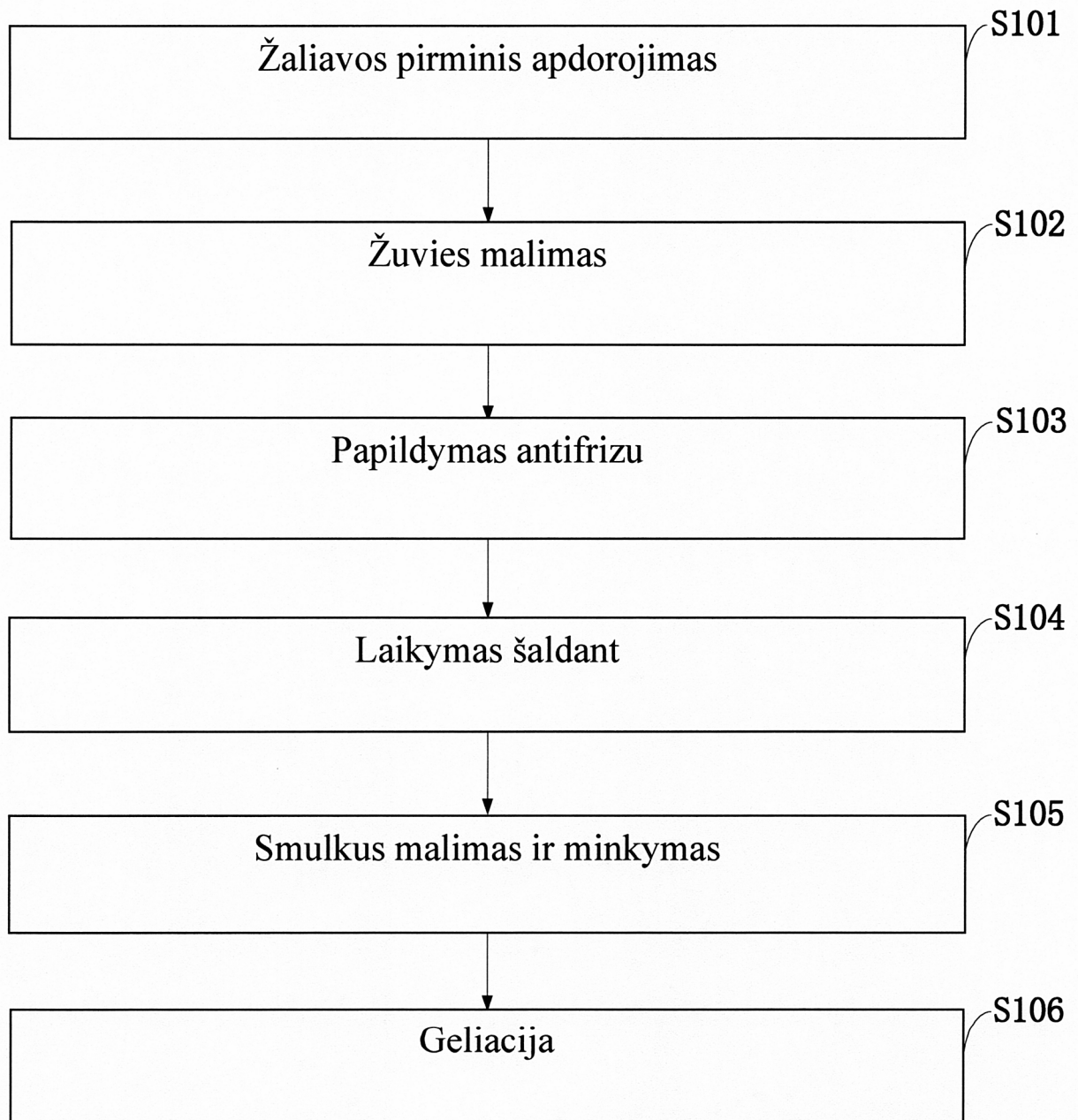
9. Surimi pagrindu pagaminto produkto paruošimo iš neplautos surimi medžiagos būdas pagal 8 punktą, kuriame surimi pagrindu pagaminto produkto paruošimo būdą sudaro šie etapai:

1 etapas: spausdinimas naudojant neplautą surimi medžiagą kaip 3D spausdinimo žaliavą; 3D spausdintuvo spausdinimo parametrų nustatymas: antgalio skersmuo 1,55 mm, spausdinimo greitis 25 mm/s ir spausdinimo temperatūra 20-25°C;

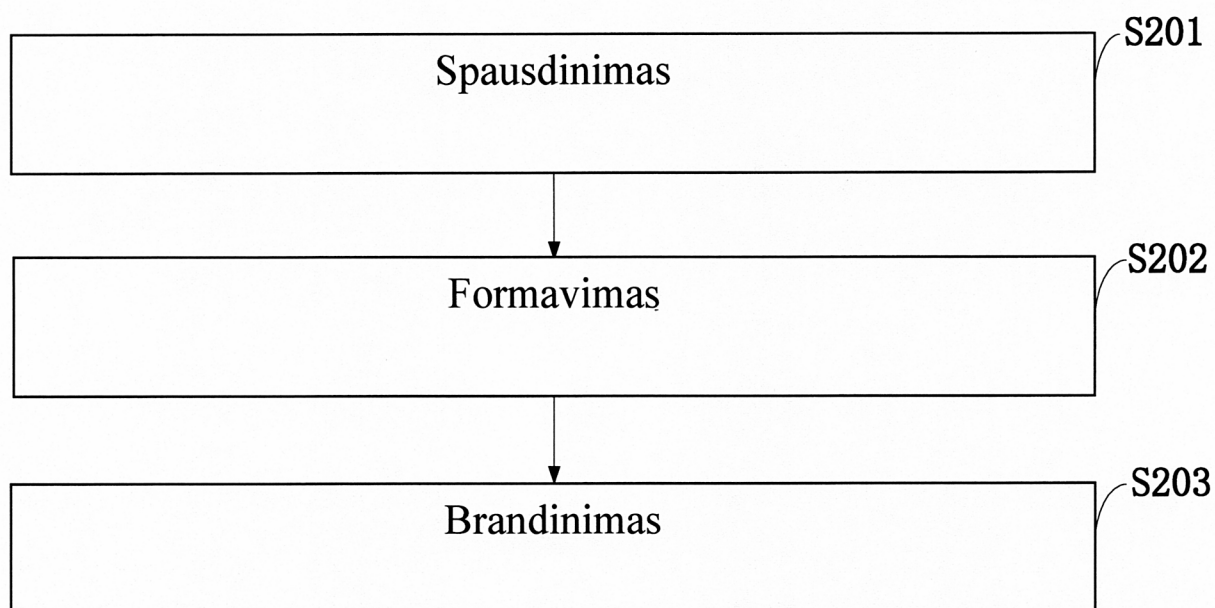
2 etapas: 1 etape atspausdinta trimatė surimi paliekama kambario temperatūroje 30 min., kad padidėtų surimi tamprumas ir vandens sulaikymas; ir

3 etapas: atliekamas trimatės surimi šiluminis apdorojimas krosnyje tiek viršutinėje, tiek apatinėje 150-200°C temperatūrose 15-20 min., kad būtų gaunamas surimi produktas.

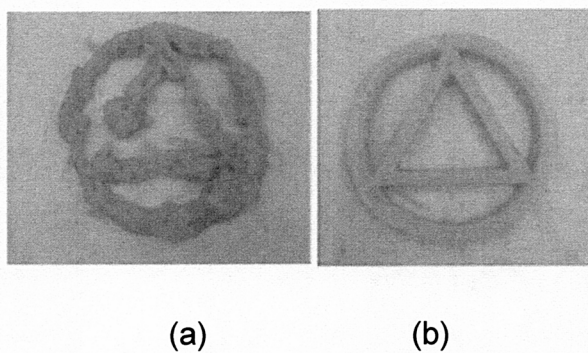
10. Surimi pagrindu pagaminto produkto paruošimo būdo pagal 9 punktą panaudojimas 3D spausdinimui, kuriame panaudojimas apima 3D spausdinimą automobilių, aviacijos ir kosmoso, statybos, medicinos, švietimo ir gamybinio dizaino srityse.



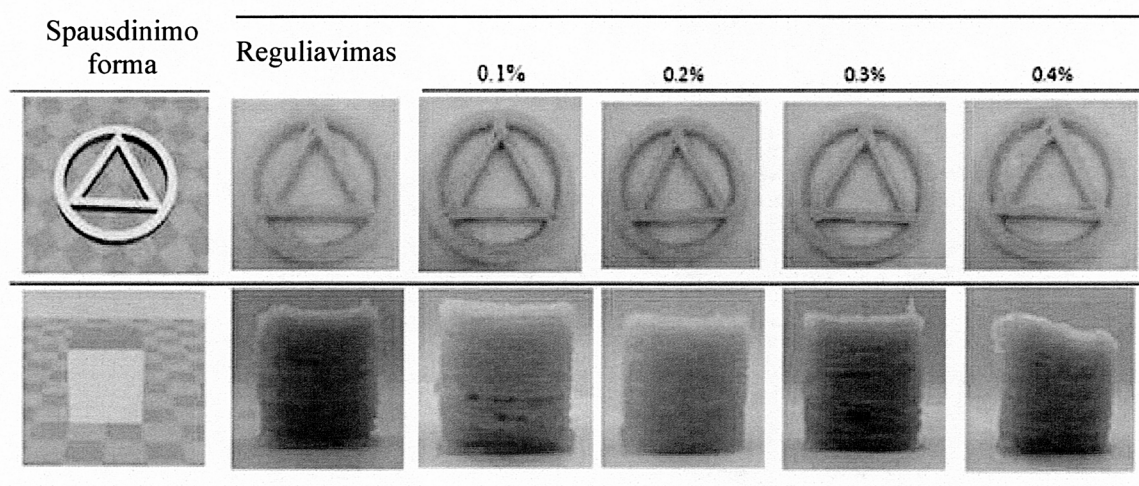
Pav. 1



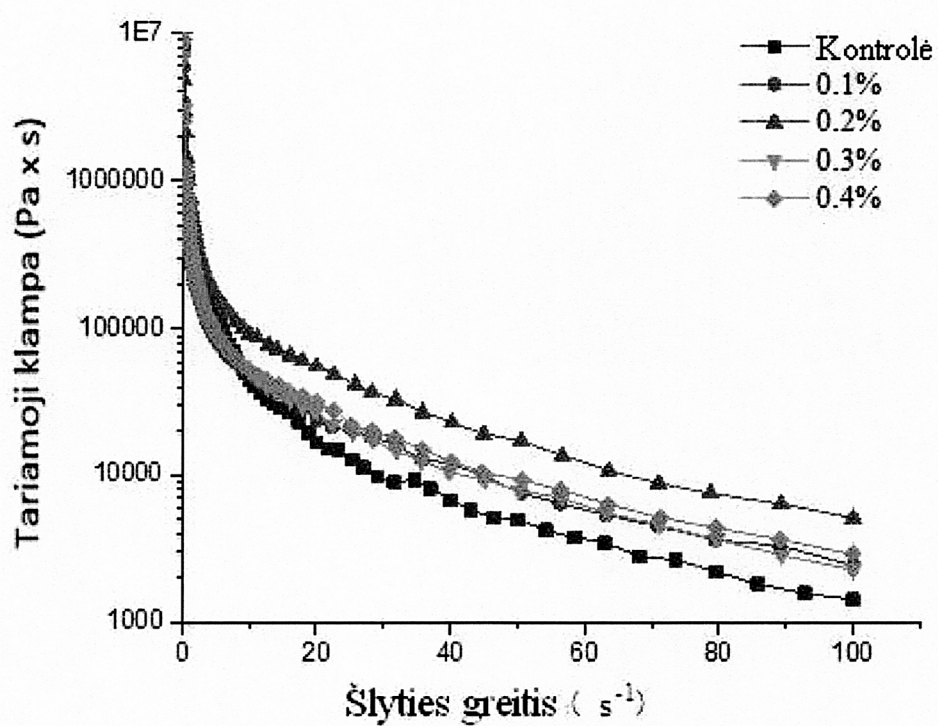
Pav. 2



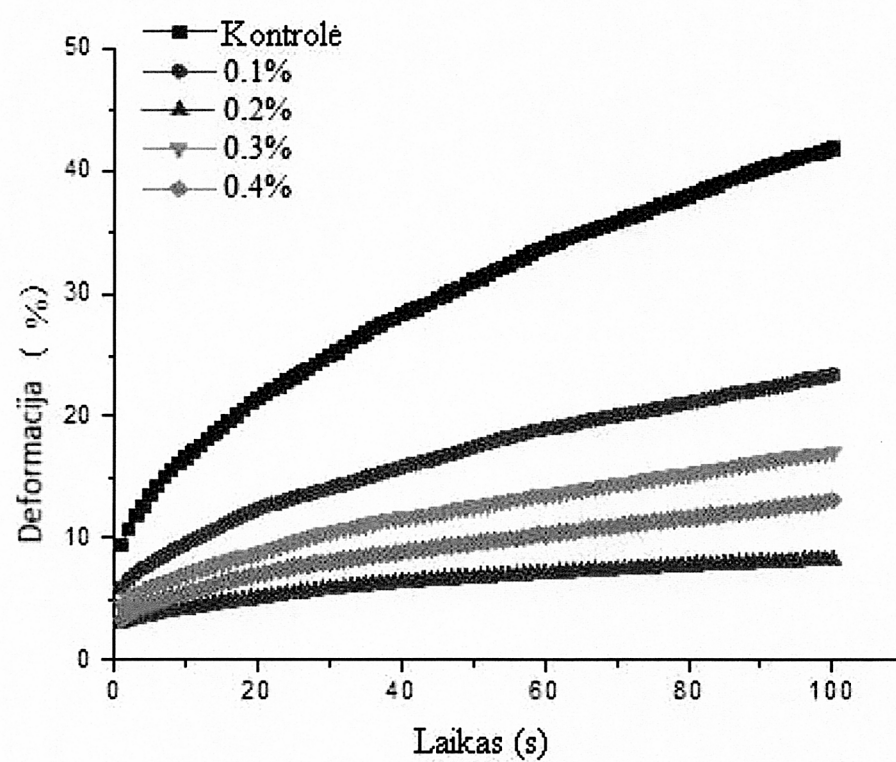
Pav. 3



Pav. 4



Pav. 5



Pav. 6