(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 972921 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS**
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE PUBLIC

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 972921

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
C09C 1/58 (2006.01)
C08L 87/00 (2006.01)
C08K 13/02 (2006.01)

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **11.01.1996**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **09.07.1997**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **10.09.1997**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **11.01.1996 PCT/US1996/000088**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

10.01.1995 US 370709

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Cabot Corporation, 75 State Street, Boston, MA 02109, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Whitehouse, Robert S., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Hiilimustakoostumuksia ja parannettuja polymeerikoostumuksia
Kimrök kompositioner och förbättrade polymerkompositioner

(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Keksintö koskee hiilimustakoostumuksia, jotka sisältävät etoksyloituja estereitä tai polyeettereitä ja hiilimustaa. Nämä koostumukset voidaan valmistaa lisäämällä etoksyloituja estereitä tai polyeettereitä kuohkeaan hiilimustaan pelletointiprosessissa tuottaen vapaasti virtaavia, alhaisen pölypitoisuuden, hankausta kestäviä hiilimustapellettejä, jotka ovat helposti dispergoitavissa useimpiin polymeerisiin järjestelmiin ja ne antavat polymeerikoostumuksille parantuneet reologiset ja mekaaniset ominaisuudet. Näillä polymeerisillä koostumuksilla on erityistä käyttöä puolijohtavissa koostumuksissa tai masterbatch-koostumuksissa.
Uppfinningen avser kolsvartkompositioner, som innehåller etoxylerade estrar eller polyetrar och kolsvart. Dessa kompositioner kan framställas genom att man under pelleteringsprocessen sätter till fluffig kolsvart etoxylerade estrar eller polyetrar, varvid man erhåller fritt strömmande, sparsamt dammande, nötningsbeständiga kolsvartpelletar, som kan lätt dispergeras i de flesta polymersystem, varvid de förlänar polymerkompositionerna förbättrade reologiska och mekaniska egenskaper. Dessa polymerkompositioner kan speciellt användas i halvledarkompositioner eller masterbatch-kompositioner.

Hiilimustakoostumuksia ja parannettuja polymeerikoostumuksia

Keksinnön ala

Tämä keksintö koskee hiilimustakoostumuksia, jotka sisältävät etoksyloituja estereitä tai polyeettereitä ja hiilimustaa. Näitä koostumuksia voidaan valmistaa lisäämällä etoksyloituja estereitä tai polyeettereitä kuohkeaan hiilimustaan pelletointimenetelmässä tuottaen vapaasti virtaava, alhaisen pölypitoisuuden, hankausta kestäviä hiilimustapellettejä, jotka ovat helposti dispergoituvia useimpiin polymeerisiin järjestelmiin ja jotka tuottavat parantuneita reologisia ja mekaanisia ominaisuuksia.

Tämä keksintö koskee myös polymeerikoostumuksia, jotka sisältävät tämän keksinnön mukaisia hiilimustakoostumuksia.

Alan tausta

Hiilimustilla, jotka on valmistettu uunimenetelmällä, on tavallisesti tilavuuspainot, jotka ovat alueella 0,02 - 0,1 g/cm^3 ja ne tunnetaan yleisesti nimityksellä kuohkea hiilimusta. Kuohkeat hiilimustat ovat yleensä helppoja dispergoida nesteisiin ja joihinkin polymeerisiin järjestelmiin. Kuohkeat hiilimustat ovat kuitenkin yleensä kohesiivisia ja siksi vaikeita käsitellä sellaisissa tarkoituksissa, kuten kuljettaminen ja punnitseminen.

Kuohkeita hiilimustia agglomeroidaan erityppisillä mekaanisilla menetelmillä, joko kuivassa tilassa, tai nesteen avulla tuottaen pellettejä, joilla on parantuneet käsittelyominaisuudet. Tavallisia nestemäisiä pelletointiaineita ovat öljy ja vesi. Menetelmää, jossa agglomeroidaan kuohkeita hiilimustia hiilimustapellettien muodostamiseksi kutsutaan yleisesti pelletoinniksi.

Valitettavasti tavallisesti käytetyillä tiivistys- tai agglomerointi (pelletointi) -menetelmillä on haitallisia vaikutuksia hiilimustan dispergoituvuusominaisuuksiin.

Tästä syystä alalla tiedetään että hiilimustien pelletoinnissa on olemassa tarkka tasapaino hyväksyttävien käsittelyominaisuuksien ja dispergoinnin helppouden välillä.

Menetelmää hiilimustan pelletoimiseksi on kuvattu US-patentissa 2 065 371, joka kuvaa tyypillistä märkäpelletointimenetelmää, jossa kuohkea hiilimusta ja neste, tyypillisesti vesi, yhdistetään ja niitä sekoitetaan kunnes muodostuu pallomaisia helmiä. Sen jälkeen nämä helmet kuivataan vesipitoisuuden vähentämiseksi edullisesti alle 1 %:iin hiilimustapellettien muodostamiseksi.

Alan aiemmat patentit kuvaavat myös sidelisäaineiden käyttöä märkäpelletointimenetelmässä pellettien käsittelyominaisuuksien parantamiseksi edelleen.

US-patentti 2 850 403 kuvaa hiilihydraattien, esim. sokerin, melassien, liukoisten tärkkelysten, sakkaridien ja ligniinijohdannaisten, käyttöä pellettien sideaineena määränä 0,1 - 0,4 paino-% hiilimustan kuivapainosta. Edullisen kosteiden pellttien kuivauslämpötilan kuvataan olevan 150 - 425 °C, joka yhdessä viipymäajan kanssa riittää hiillyttämään sideaineen.

US-patentti 2 908 586 kuvaa puuhartsiemulsion käyttöä pellettien sideaineena vaihtoehtona hiilihydraateille. Edullinen puuhartsisideaineen määrä on alueella 0,5 - 2,0 paino-% perustuen hiilimustan kuivapainoon.

US-patentti 2 639 225 kuvaa anionisten sulfonaatti- ja sulfaatti-pinta-aktiivisten aineiden käyttöä pellettien sideaineena määrinä alueella 0,1 - 0,5 paino-%, perustuen hiilimustan kuivapainoon.

US-patentti 3 565 658 kuvaa rasva-amiinietoksylaatin, ionittoman pinta-aktiivisen aineen, jossa etoksylointitaso on alueella 2 - 50 mol etyleenioksidia per rasva-amiiniryhmä. Edullinen pinta-aktiivisen aineen määrä pelletointivedessä on alueella 0,05 - 5 paino-% perustuen hiilimustan kuivapainoon.

Samaan tapaan US-patentti 3 645 765 kuvaa rasvahappo- tai puuhartsihappoetoksylaatin, ionittoman pinta-aktiivisen aineen, jossa etoksylointitaso on 5 - 15 mol etyleeniä per happoryhmä, käyttöä. Edullinen lisäysmäärä hiilimustaan on alueella 0,1 - 10 paino-%, perustuen hiilimustan kuivapainoon.

SU-patentti 937 492 kuvaa etuja, joita saavutetaan käyttäen 0,1 - 5 paino-%, perustuen hiilimustan kuivapainoon, vesiliuosta reaktiotuotteesta, joka on muodostettu ureasta ja etoksyloidusta alkyloliamidista. Edullinen etoksylointitaso on 1 - 7 moolia etyleenioksidia per alkyloliamidimolekyyli.

US-patentti 3 844 809 kuvaa alenemista pellettien pölymäärissä, kun lisätään 0,4 - 2,5 paino-%, perustuen hiilimustan kuivapainoon, vesiliuosta, joka sisältää 0,001 - 0,1 paino-% ionitonta pinta-aktiivista ainetta, joka sisältää satunnaisesti toistuvia polyetyleenioksidi- ja polydimetyylisilikoniryhmiä. Myös melassia on lisätty olennaiselta osin korkeammissa pitoisuuksissa (jopa 2 paino-%) apusideaineeksi ja typpihappoa (korkeintaan 15 paino-%) hapettavana aineena.

Hiilihydraattien, puuhartsin tai pinta-aktiivisten aineiden käyttö, jota on kuvattu edellä mainituissa patenteissa, keskittyy pellettien käsittelyominaisuuksien parantamiseen. Nämä patentit eivät kuvaa sitä että pelletointikäsittelyt vaikuttaisivat hiilimustan suorituskykyyn lopullisissa tuotesovelluksissa, jotka ovat tyypillisesti kumiin liittyviä.

JP-patentti 1 201 369 kuvaa karboksyylihappotyyppisen amfoteerisen pinta-aktiivisen aineen käyttöä pitoisuusalueella 0,001 - 0,1 paino-%, pelletointivedessä sellaisten hiilimustapellettien tuottamiseksi, joilla on matala adheesio ja erinomainen dispergoituvuus.

US-patentti 3 014 810 kuvaa etuja pelletoitaessä laajaa erilaisten pigmenttien aluetta, mukaan lukien hii-

limustat, seoksella kvaternääristä ammoniumyhdistettä ja bis(2-hydroksietyyli)alkyyliamiinia. Parannuksia dispergoitumisnopeudessa, viskositeetin stabiliteetissa ja antistaattisissa ominaisuuksissa on kuvattu tälle pinta-aktiivisten aineiden seokselle.

Pelletointia öljyllä veden läsnä ja poissa ollessa, on kuvattu US-patenteissa 2 634 057, 3 011 902 ja 4 102 967, edullisena parannettaessa hiilimustapellettien käsittelyominaisuuksia.

Useat patentit, mukaan lukien US-patentti nro 2 511 901, US-patentti 2 457 962, US-patentti 4 440 807, US-patentti 4 569 834, US-patentti 5 168 012 ja JP-patentti 77 130 481, kuvaavat polymeerejä emulsiossa, orgaanisissa liuotinliuoksissa ja sulassa muodossa keinoina modifioida hiilimustan pellettien ominaisuuksia.

US-patentti 4 277 288 kuvaa fluidisoitua granulointiprosessia vapaasti virtaavien pölyttömien pigmenttirakeiden valmistamiseksi ilman vedn läsnäoloa. Orgaaninen komponentti, jota tarvitaan pölyttömien rakeiden valmistamiseksi, koostuu kahdesta komponentista, 5 - 20 phr vedetöntä rakeistusapuainetta ja ionitonta pinta-aktiivista ainetta, esimerkiksi sorbitanioleaattietoksylaattia toisena komponenttina. Pääosa kuvauksesta koskee vapaasti virtaavien orgaanisten ja epäorgaanisten pigmenttien tuottamista, mukaan lukien hiilimustan.

US-patentti 4 397 652 kuvaa myös menetelmää, joka tuottaa vähäisen pölyn valmisteita orgaanisista väriaineista ja optisista kirkasteista. Tämä menetelmä käsittää väriaineen tai optisen kirkasteen kuivasekoittamisen välillä 30 - 80 °C, 2 - 10 paino-%:n kanssa liima-ainetta, joka on valittu ryhmästä, johon kuuluvat polyhydrinen alkoholi (esim. sorbitoli); mannitoli, mannitoosi, laktoosi, hydratoitu dekstroosi, neopentyyliglykoli ja polyetyleeniglykoli, jonka moolimassa on yli 3 000. Koostumukseen on sisällytetty myös 1 - 10 % pölyämisapuainetta, joka on

valittu ryhmästä, johon kuuluvat rasvahappoetanoliamidi; rasvahappoamidi, alkyylialkoholi, substituoitu fenoli ja polyetyleeniglykoli, jonka moolimassa on välillä 200 - 1 000.

US-patentti 4 230 501 kuvaa pigmenttikonsentraattia, joka on dispergoituva muoveihin, ja joka on valmistettu yhdistämällä 51 - 85 paino-% pigmenttiä ja 14 - 49 paino-% vahamaista komponenttia. Vahamaisen komponentin on kuvattu olevan pääasiassa luonnollista, maaöljyperäistä tai synteettistä vahaa, joka on seostettu joko polyetyleeniglykolin tai hiilivetyhartsin kanssa sulaviskositeetin alentamiseksi ja pigmentin paremman käytettävyyden mahdollistamiseksi.

Polyetyleeniglykoli tunnetaan aikaisemmin lisäaineena suoraan seostamiseen termoplastisten koostumusten kanssa.

US-patentti 4 013 622 kuvaa 100 - 600 ppm:n polyetyleeniglykolia, jonka moolimassa on alueella 600 - 20 000 (edullisesti 1 300 - 7 500) lisäämistä polyeteenin murtumisen, joka havaitaan geelin muodostumisena, vähentämiseksi kalvonpuhallusoperaatioiden aikana.

US-patentit 4 812 505, 4 440 671 ja 4 305 849 kuvaavat sellaisten polyetyleeniglykolien, joiden moolimassa on alueella 1 000 - 20 000, käyttöä edullisena alennettaessa lämpö- ja vesihaaroittumisominaisuuksia polyolefiinikoostumuksissa sähköeristystä varten. Samaan tapaan US-patentti 4 612 139 laajentaa tämän vesihaaroittumisen vähentämiskonseptin sisältämään polyetyleeniglykolin puolijohtavissa polyolefiinikoostumuksissa, jotka sisältävät hiilimustaa.

Samanlaisia koostumuksia on patentoitu DE-patentissa 2 723 488, jossa on kuvattu polyetyleeniglykolin ja muiden liikkuvien lisäaineiden olevan edullisia vähentämässä kerrosten välistä adheesiota eristyskerroksen ja ulomman sähköä johtavan kerroksen välillä sähkökaapelira-

kenteessa. Polyetyleeniglykolia ja haaroittuneita etoksylaattimolekyylejä on kuvattu pehmitinaineina eteeni-akryylihappokopolymeereille US-patentissa 3 361 702.

GB-patentti 975 847 kuvaa polyetyleeniglykolin tai sen alifaattisen johdannaisen käyttöä vesiliuoksessa keinona tuottaa orgaanisten kumikemikaalien agglomeraatteja. Välituotteena muodostetaan taikina, joka sitten muunnetaan pelleteiksi ja kuivataan matalissa lämpötiloissa.

Keksinnön yhteenveto

Tämä keksintö käsittää hiilimustakoostumuksia, joilla kuivassa muodossaan on parantuneet käsittelyominaisuudet ja jotka antavat polymeerikoostumuksille parantuneet ominaisuudet. Nämä hiilimustakoostumukset käsittävät:

hiilimustaa ja

0,1 - 50 %, edullisesti 1 - 20 % painosta ainakin yhtä sideainetta, joka on valittu ainakin yhdestä seuraavista ryhmistä:

i) etoksyloitu polyhydrinen alkoholi, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholia kohti on ainakin 3; polyhydrinen alkoholi on valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä polyhydristä alkoholia kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

ii) alkyylikarboksyylihappoesteri etoksyloidusta polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on

vähintään 3; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

iii) alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi;

iv) etoksyloitu alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

v) polyetyleenioksidi-polypropyleenioksidi-polyetyleenioksidi-lohkokopolymeeri.

On myös edullista että ryhmien i, ii, iii, iv ja v sideaineilla on HLB-arvo välillä 8,0 - 30. HLB-arvo viittaa hydrofiili-lipofiili-tasapainon arvoon, joka voidaan

määrittää menetelmällä, joka on kuvattu teoksessa Non-Ionic Surfactants Volume 23, toimittanut Martin Schick (Marcel Dekker Inc. (New York) 1987; ISBN 0-8247-7530-9), sivulla 440. Teoksesta Non-Ionic Surfactants Volume 23 löytyy yhtälöt, joilla pinta-aktiivisen aineen molekyylin rakenne liitetään HLB-arvoon. HLB-arvoa on myös käsitelty seuraavissa lehtiartikkeleissa: Griffin, W.C., *J. Soc. Cosmetic Chemists*, Vol. 1, sivu 311 eteenpäin (1949) ja Vol. 5, sivulta 249 eteenpäin (1954). Tiedoista, jotka koskevat etyleenioksidin paino-osuutta molekyylissä, esterisidoksen saippuoitumislukua ja "rasva"-hapon happolukua, voidaan HLB laskea suoraan jostakin seuraavista yhtälöistä:

polyhydrisille rasvahappoestereille:

HLB = 20(1-S/A), jossa S = esterin saippuoitumisluku ja A = hapon happoluku; ja

etoksyloiduille polyhydrisille alkoholeille:

HLB = (E+P)/5, jossa E = etyleenioksidin painoprosenttiosuus ja P = polyhydrisen alkoholin painoprosenttiosuus.

Vaikka tämän keksinnön mukaisissa koostumuksissa voidaan käyttää mitä tahansa hiilimustaa, on hiilimustakoostumuksen hiilimustakomponentilla edullisesti typpipinta-ala (N_2SA) välillä 15 - 1 800 m^2/g, kuohkea dibutyyliftalaatin absorptioarvo (DBP) välillä 50 - 350 $cm^3/100$ g ja setyylitrimetyyliammoniumbromidin absorptioarvo (CTAB) välillä 15 - 1500 m^2/g.

Hiilimustakoostumukset voidaan valmistaa millä tahansa alalla tunnetulla tavalla, kuten fysikaalisesti sekoittamalla komponentit, sulasekoittamalla komponentit tai yhdistämällä komponentit pelletoitaessa hiilimustaa. Edullisesti hiilimustakoostumukset on saatu esikäsittelemällä hiilimusta sideaineella.

Hiilimustakoostumukset voidaan tuottaa myös pelletointimenetelmällä, jossa:

kontaktoidaan kuohkeaa hiilimustaa tappipelletointilaitteessa vesiliuoksella, joka sisältää sideaineen, joka on valittu edellä esitetyistä aineiden ryhmistä, jolloin edullinen sideaineen määrä pelletointivedessä on välillä 0,5 - 50 %; edullisemmin 20 - 40 paino-%; ja

lämmitetään kosteita pellettejä kontrolloidussa lämpötilassa kontrolloidun ajan siten, että vesi poistuu pelleteistä mutta sideaineessa ei tapahdu merkittävää hajoamista, ja sideaineen lopullinen määrä kuivassa hiilimustassa on välillä 0,1 - 50 %.

Tämä keksintö käsittää myös uusia polymeerikoostumuksia, jotka sisältävät:

polymeerikomponentin ja 0,1 - 65 %, edullisesti 0,1 - 20 % painosta koostumusta, joka sisältää hiilimustaa ja 0,1 - 50 %, edullisesti 1 - 20 % ainakin yhtä sideainekomponenttia, joka on valittu ainakin yhdestä edellä esitetyistä ryhmistä i, ii, iii, iv tai v. Hiilimusta on edullisesti esikäsitelty sideainekomponentilla. Edullisia hiilimustia samoin kuin sideainekomponentteja ovat ne, jotka on esitelty edellä tämän keksinnön mukaisten hiilimustakoostumusten yhteydessä. Polymeerikoostumukset voivat sisältää muita tavanomaisia lisäaineita, kuten pigmenttejä, lujittavia aineita ja vastaavia.

Vaikka tämän keksinnön mukaisessa polymeerikoostumuksessa voidaan käyttää mitä tahansa polymeeriä, ovat edullisia polymeerejä käytettäviksi tämän keksinnön mukaisissa polymeerikoostumuksissa seuraavat, mutta ei kuitenkaan näihin rajoittuen:

a) eteenin homo- tai kopolymeerit ja oksaspolymeerit, joissa komonomeerejä ovat buteeni, hekseeni, propeeni, okteeni, vinyyliasetaatti, akryylihappo, metakryylihappo, akryylihapon esterit, metakryylihapon esterit, maleiinihappoanhydridi, maleiinihapon puoliesteri sekä hiilimonoksidi;

b) elastomeerit, joita ovat luonnonkumi, polybutadieeni, polyisopreeni, satunnainen styreenibutadieenikumi (SBR), polykloropreeni, akrylonitriilibutadieeni, eteenipropeeni-ko- ja terpolymeerit;

c) styreenin homo- ja kopolymeerit, mukaan lukien lineaarinen ja radiaalinen styreeni-butadieeni-styreenipolymeeri, akrylonitriili-butadieeni-styreeni (ABS) ja styreeni-akrylonitriili (SAN);

d) lineaarinen ja haaroittunut polyeetteri tai polyesteripolyolit;

e) kiteiset ja amorfiset polyesterit ja polyamidit;

f) alkydihartsit, puuhartsihapot tai puuhartsiesterit, hiilivetyhartsit, jotka on valmistettu termisellä tai Friedel-Crafts-polymeroinnilla syklisistä dieenimonomeereistä, kuten disyklopentadieenistä, indeenistä, kumeenista; ja

g) hiilivetyöljyt, kuten paraffiiniöljy, nafteeniöljy ja hydrattu nafteeniöljy.

Tämän keksinnön mukaisia polymeerikoostumuksia voidaan valmistaa millä tahansa alalla tunnetulla tavalla polymeerien ja kuivien tai vesipohjaisten komponenttien yhdistämiseksi.

Tämä keksintö sisältää lisäksi valmistettuja kappaleita, jotka on tuotettu tämän keksinnön mukaisista polymeerikoostumuksista.

Käyttöä puolijohtavissa johto- ja kaapelisovelluksissa varten tarkoitettu tyypillinen tämän keksinnön mukainen valmiste sisältää edullisesti:

25 - 55 paino-% koostumusta, joka sisältää hiilimustaa ja 0,5 - 10 osaa 100 osaa hiilimustaa kohti ainakin yhtä sideainekomponenttia, joka on valittu ainakin yhdestä edellä esitellyistä ryhmistä i, ii, iii, iv tai v;

0 - 2 paino-% stabilointiainetta tai antioksidanttia;

0 - 5 paino-% orgaanista peroksidia, edullisesti dikumyyliperoksidia;

0 - 10 paino-% vinyylisilaania;

lopun ollessa polymeeriä tai polymeerien seosta ja se on valittu seuraavasta ryhmästä:

eteenihomopolymeeri;

eteeni kopolymeroituna yhden tai useamman alfa-olefiinin, kuten propeenin, buteenin tai hekseenin, kanssa;

eteeni kopolymeroituna propeenin ja dieenimonomeerin kanssa, edullisesti norborneenin; ja

eteenin kopolymeeri yhden tai useamman monomeerin kanssa, joita ovat vinyyliasetaatti, akryylihappo, metakryylihappo, akryyli- tai metakryylihapon esterit, jotka sisältävät 1 - 8 hiiliatomia, maleiinihappoanhydridi tai monoesteri, joka on johdettu fumaari- tai maleiinihaposta, vinyylikloridi tai vinylideenikloridi.

Tämän keksinnön mukainen kovetettava puolijohtava koostumus voi lisäksi sisältää lisäainepolymeeriä, kuten akrylonitriili-butadieenielastomeeriä, joka sisältää 25 - 55 paino-% akrylonitriiliä.

Masterbatch-koostumuksena käytettävä tyypillinen tämän keksinnön mukainen valmiste sisältää edullisesti:

30 - 60 paino-% koostumusta, joka sisältää hiilimustaa sekä 0,1 - 50 %, edullisesti 1 - 20 % ainakin yhtä sideainekomponenttia, joka on valittu edellä esitetyistä ryhmistä i, ii, iii, iv tai v; ja

70 - 40 paino-% eteenin homopolymeeriä tai kopolymeeriä, jossa komonomeeri on edullisesti hekseeni, propeeni, buteeni, okteeni tai vinyyliasetaatti. Edullisesti polymeerikoostumus on polyeteeniä, matalan tiheyden polyeteeniä, lineaarista matalan tiheyden polyeteeniä, korkean tiheyden polyeteeniä tai polyeteenivahaa. Tämä masterbatch-koostumus voi lisäksi sisältää antioksidantteja, peroksidihajoittimia, estettyjä amiinisia valostabilointi-

aineita, substituoituja bentsofenoneja UV-adsorbointiaineina tai työstöapuaineita.

Tämän keksinnön mukaisten hiilimustakoostumusten etuna on se että kuivassa muodossa tämän keksinnön mukaisilla hiilimustakoostumuksilla on paremmat käsittelyominaisuudet verrattuna tavanomaisiin irtonaisiin tai pelletoituihin hiilimustiin.

Tämän keksinnön mukaisten polymeerikoostumusten etuna on se että näillä polymeerikoostumuksilla on parantuneet reologiset, työstö- tai mekaaniset ominaisuudet.

Muut tämän keksinnön mukaisten hiilimustakoostumusten ja polymeerikoostumusten edut käyvät ilmi seuraavasta yksityiskohtaisesta kuvauksesta.

Yksityiskohtainen kuvaus keksinnöstä

Tämä keksintö käsittää hiilimustakoostumuksia, joilla on kuivassa muodossa parantuneet käsittelyominaisuudet ja ne antavat polymeerikoostumuksille paremmat suorituskykyominaisuudet.

Nämä hiilimustakoostumukset sisältävät:

hiilimustaa ja

0,1 - 50 %, edullisesti 1 - 20 % painosta ainakin yhtä sideainetta, joka on valittu ainakin yhdestä seuraavista ryhmistä:

i) etoksyloitu polyhydrinen alkoholi, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholia kohti on ainakin 3; polyhydrinen alkoholi on valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä polyhydristä alkoholia kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

ii) alkyylikarboksyylihappoesteri etoksyloidusta polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyy-

liryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

iii) alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitaani, sakkaroosi tai polyglyseridi;

iv) etoksyloitu alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaisluku-

määrä polyhydristä alkoholiesteriä kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

v) polyetyleenioksidi-polypropyleenioksidi-polyetyleenioksidi-lohkokopolymeeri.

On myös edullista, että ryhmien i, ii, iii, iv ja v sideaineilla on HLB-arvo välillä 8,0 - 30. HLB-arvo voidaan määrittää edellä esitetyllä tavalla.

Vaikka tämän keksinnön mukaisissa koostumuksissa voidaan käyttää mitä tahansa hiilimustaa, on hiilimustakoostumuksen hiilimustakomponentilla edullisesti typpipinta-ala (N_2SA) välillä 15 - 1 800 m^2/g, kuohkea dibutyyliftalaatin absorptioarvo (DBP) välillä 50 - 350 cm^3 / 100 g ja setyylitrimetyyliammoniumbromidin absorptioarvo (CTAB) välillä 15 - 1 500 m^2/g.

Nämä hiilimustakoostumukset voidaan valmistaa millä tahansa tavanomaisella tekniikalla hiilimustan yhdistämiseksi kuivien tai vesipohjaisten komponenttien kanssa. Edullisesti hiilimustakoostumukset valmistetaan esikäsittelemällä hiilimusta sideaineella. Hiilimustakoostumukset voidaan valmistaa kuivassa muodossa tavanomaisella pelletointimenetelmällä. Tämän keksinnön mukaisia hiilimustakoostumuksia voidaan esimerkiksi tuottaa kontaktoimalla kuohkeaa hiilimustaa tappipelletointilaitteessa vesiliuoksella, joka sisältää sideainetta, joka kuuluu edellä esitettyihin yhdisteiden ryhmiin, jolloin sideaineen määrä pelletointivedessä on välillä 0,5 - 50 %; ja lämmittämällä pellettejä kontrolloiduissa lämpötila- ja aikaolosuhteissa siten, että vesi poistuu pelleteistä mutta sideaineessa ei tapahdu merkittävää hajoamista, ja lopullinen sideaineen määrä kuivassa hiilimustassa on välillä 0,1 - 40 %. Tässä keksinnössä käytettäviä sideaineita sisältävien vesiliuosten valmistaminen kuuluu alan harjoittajien taitoihin.

Tappipelletointilaitteet, joita voidaan käyttää tämän keksinnön mukaisten koostumusten tuottamiseen ovat alalla tunnettuja ja niitä ovat tappipelletointilaite,

joka on kuvattu US-patentissa 3 528 785, jonka kuvaus sisällytetään tähän viitteeksi. US-patentti 3 528 785 kuvaa myös tavanomaista pelletointimenetelmää, jota voidaan käyttää tämän keksinnön mukaisten koostumusten tuottamiseen.

Tämä keksintö käsittää myös uusia polymeerikoostumuksia, jotka sisältävät:

polymeerikomponentin ja 0,1 - 65 %, edullisesti 0,1 - 20 % painosta koostumusta, joka sisältää hiilimustaa ja 0,1 - 50 %, edullisesti 1 - 20 %, ainakin yhtä sideainetta, joka on valittu ainakin yhdestä seuraavista ryhmistä:

i) etoksyloitu polyhydrinen alkoholi, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholia kohti on ainakin 3; polyhydrinen alkoholi on valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä polyhydristä alkoholia kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

ii) alkyylikarboksyylihappoesteri etoksyloidusta polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitaani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaisluku-

määrä polyhydristä alkoholiesteriä kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

iii) alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitaani, sakkaroosi tai polyglyseridi;

iv) etoksyloitu alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

v) polyetyleenioksidi-polypropyleenioksidi-polyetyleenioksidi-lohkokopolymeeri.

Edullisesti hiilimusta on esikäsitelty sideainekomponentilla. Edullisia hiilimustia ja sideainekomponentteja ovat ne, jotka esiteltiin edellä tämän keksinnön mukaisten hiilimustakoostumusten yhteydessä. On esimerkiksi edullista, että sideainekomponentin HLB-arvo on 8,0 - 30. Nämä polymeerikoostumukset voivat sisältää muita tavanomaisia

lisäaineita, kuten pigmenttejä, lujittavia aineita ja vastaavia.

Vaikka tämän keksinnön mukaisessa polymeerikoostumuksessa voidaan käyttää mitä tahansa polymeeriä, ovat edullisia polymeerejä käytettäviksi tämän keksinnön mukaisissa polymeerikoostumuksissa, vaikkakaan ei näihin rajoittuen:

a) eteenin homo- tai kopolymeerit ja oksaspolymeerit, joissa komonomeerejä ovat buteeni, hekseeni, propeeni, okteeni, vinyyliasetaatti, akryylihappo, metakryylihappo, akryylihapon esterit, metakryylihapon esterit, maleiinihappoanhydridi, maleiinihapon puoliesteri sekä hiilimonoksidi;

b) elastomeerit, joita ovat luonnonkumi, polybutadieeni, polyisopreeni, satunnainen styreenibutadieenikumi (SBR), polykloropreeni, akrylonitriilibutadieeni, eteenipropeeni-ko- ja terpolymeerit;

c) styreenin homo- ja kopolymeerit, mukaan lukien lineaarinen ja radiaalinen styreeni-butadieeni-styreenipolymeeri, akrylonitriili-butadieeni-styreeni (ABS) ja styreeni-akrylonitriili (SAN);

d) lineaarinen ja haaroittunut polyeetteri tai polyesteripolyolit;

e) kiteiset ja amorfiset polyesterit ja polyamidit;

f) alkydihartsit, puuhartsihapot tai puuhartsiesterit, hiilivetyhartsit, jotka on valmistettu termisellä tai Friedel-Crafts-polymeroinnilla syklisistä dieenimonomeereistä, kuten disyklopentadieenistä, indeenistä, kumeenista; ja

g) hiilivetyöljyt, kuten paraffiiniöljy, nafteeniöljy ja hydrattu nafteeniöljy.

Tämän keksinnön mukaisia polymeerikoostumuksia voidaan valmistaa millä tahansa alalla tunnetulla tavalla polymeerien ja kuivien tai vesipohjaisten komponenttien yhdistämiseksi.

Tämä keksintö sisältää lisäksi valmistettuja kappaleita, jotka on tuotettu tämän keksinnön mukaisista polymeerikoostumuksista.

Käyttöä puolijohtavissa johto- ja kaapelisovelluksissa varten tarkoitettu tyypillinen tämän keksinnön mukainen valmiste sisältää edullisesti:

25 - 55 paino-% koostumusta, joka sisältää hiilimustaa ja 0,5 - 10 osaa 100 osaa hiilimustaa kohti ainakin yhtä sideainekomponenttia, joka on valittu ainakin yhdestä seuraavista ryhmistä:

i) etoksyloitu polyhydrinen alkoholi, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholia kohti on ainakin 3; polyhydrinen alkoholi on valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä polyhydristä alkoholia kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

ii) alkyylikarboksyylihappoesteri etoksyloidusta polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitaani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

iii) alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitaani, sakkaroosi tai polyglyseridi;

iv) etoksyloitu alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitaani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

v) polyetyleenioksidi-polypropyleenioksidi-polyetyleenioksidi-lohkokopolymeeri;

0 - 2 % painosta stabilointiainetta tai antioksidanttia;

0 - 5 % painosta orgaanista peroksidia, edullisesti dikumyyliperoksidia;

0 - 10 % painosta vinyylisilaania;

lopun ollessa polymeeriä tai polymeerien seosta, joka on valittu seuraavasta ryhmästä:

eteenihomopolymeeri;

eteeni kopolymeroituna yhden tai useamman alfa-olefiinin, kuten propeenin, buteenin tai hekseenin, kanssa;

eteeni kopolymeroituna propeenin ja dieenimonomeerin kanssa, edullisesti norborneenin; ja

eteenin kopolymeeri yhden tai useamman monomeerin kanssa, joita ovat vinyyliasetaatti, akryylihappo, metakryylihappo, akryyli- tai metakryylihapon esterit, jotka sisältävät 1 - 8 hiiliatomia, maleiinihappoanhydridi tai monoesteri, joka on johdettu fumaari- tai maleiinihaposta, vinyylikloridi tai vinylideenikloridi.

Tämän keksinnön mukainen kovetettava puolijohtava koostumus voi lisäksi sisältää lisäainepolymeeriä, kuten akrylonitriili-butadieenielastomeeriä, joka sisältää 25 - 55 paino-% akrylonitriiliä.

Masterbatch-koostumuksena käytettävä tyypillinen tämän keksinnön mukainen valmiste sisältää edullisesti:

70 - 40 % painosta eteenihomopolymeeriä tai -kopolymeeriä, jossa komonomeeri on edullisesti hekseeni, propeeni, buteeni, okteeni tai vinyyliasetaatti;

ja

30 - 60 % painosta koostumusta, joka sisältää hiilimustaa ja 0,1 - 50 %, edullisesti 1 - 20 %, sideainekomponenttia, joka on valittu ainakin yhdestä seuraavista ryhmistä:

i) etoksyloitu polyhydrinen alkoholi, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholia kohti on ainakin 3; polyhydrinen alkoholi on valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi ja/tai etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä polyhydristä alkoholia kohti vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100;

ii) alkyylikarboksyylihappoesteri etoksyloidusta polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3, edullisesti se vaihtelee alueella 3 - 500, edullisemmin välillä 5 - 100, ja polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitaani, sakkaroosi tai polyglyseridi;

iii) alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta; polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitaani, sakkaroosi tai polyglyseridi;

iv) etoksyloitu alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3, edullisesti se vaihtelee välillä 3 - 500 ja edullisemmin se vaihtelee välillä 5 - 100, ja polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat

trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitani, sakkaroosi tai polyglyseridi;

v) polyetyleenioksidi-polypropyleenioksidi-polyetyleenioksidi-lohkokopolymeeri;

Edullisesti polymeerikoostumus on polyeteeniä, matalan tiheyden polyeteeniä, lineaarista matalan tiheyden polyeteeniä, korkean tiheyden polyeteeniä tai polyeteenivahaa. Tämä masterbatch-koostumus voi lisäksi sisältää antioksidantteja, peroksidihajottimia, estettyjä amiinisia valostabilointiaineita, substituoituja bentsofenoneja UV-adsorbointiaineina tai työstöapuaineita.

Tämän keksinnön eri näkökulmien ja suoritusmuotojen tehokkuutta ja hyötyjä kuvataan lisää seuraavilla esimerkeillä, joissa käytetään hyväksi seuraavia koemenettelyjä.

Seuraavia testausmenetelmiä käytettiin määritettäessä ja arvioitaessa seuraavissa esimerkeissä käytettyjen hiilimustien analyyttisiä ominaisuuksia. Esimerkeissä käytettyjen hiilimustien DBP (dibutyyliftalaatin adsorption arvo) ilmaistuna kuutiosenttmetreinä DBP:tä 100 grammaa hiilimustaa kohti ($cm^3/100g$) määritettiin standardissa ASTM D2414 esitetyn menettelyn mukaisesti. Esimerkeissä käytettyjen hiilimustien typpipinta-ala (N_2SA), ilmaistuna neliömetreinä grammaa kohti (m^2/g), määritettiin ASTM-koemenetelmällä D3037, metodi A.

Seuraavissa esimerkeissä kuvattuja hiilimustapellettejä arvioitiin käyttäen seuraavia koemenettelyjä. Pelleteistä arvioitiin pellettimassan lujuutta käyttäen menetelmää ASTM D1937. Pellettien hankautumista arvioitiin käyttäen modifioitua versiota menetelmästä ASTM D4324, jossa ASTM-koemenetelmää muutettiin siten, että se tuotti pölymäärän näytteiden 5 minuutin ravistelun jälkeen.

Pellettien kosteusmäärä määritettiin kuivaamalla näyte vakiopainoon kiertoilmauunissa 150 °C:ssa ja sen jälkeen laskemalla kosteusprosentti vertaamalla painoa ennen kuivausta painoon kuivauksen jälkeen.

Seuraavissa esimerkeissä kuvattuja polymeerikoostumuksia, mukaan lukien masterbatch-koostumukset, arvioitiin käyttäen seuraavia koemenettelyjä.

Sulaindeksi määritettiin menetelmällä ASTM D1238.

Masterbatch-koostumusten paineen nousu määritettiin lisäämällä 325 mesh-luvun seulapakka 1 tuuman yksiruuviekstruuderin, johon oli kiinnitetty painelähetin, murtajalevyn taakse, ja mittaamalla paineen muutos seulapakan alueella.

Polymeerikoostumusten viskositeetti mitattiin käyttäen Carri-Med CS -viskometriä, jota valmistaa ja myy TA Instruments Wilmingtonista, Delawaresta, USA:sta, kussakin esimerkissä määritellyssä lämpötilassa ja leikkausnopeudessa.

Kolmitelamyllyn läpäisy arvioitiin syöttämällä polymeerikoostumukset läpi kolmitelamyllystä ja kirjaamalla ylös niiden läpäisyjen lukumäärä, jotka tarvittiin tuottamaan nolla naarmua Herman-mittarilla, ja myös kirjaamalla ylös taustan "hiekan" jäämäarvo.

Laimennettujen näytteiden dispersio seuraavissa esimerkeissä määritettiin laimentamalla masterbatch-koostumus hiilimustakuormaan 2 paino-% EVA-hartsilla Brabender-sekoittimella, joka toimi 85 °C:ssa ja nopeudella 50 rpm. Sekoitusaika oli 2 minuuttia. Sitten näytteet puristettiin mikroskooppilevyjen väliin ja dispersio suurennoksella 100x määritettiin käyttäen Cabot Corporationin arvostelumenetelmää, jossa numero (1 - 6) viittaa dispergoitumattomien partikkeleiden kokoon, 1 tarkoittaessa pientä ja 6 suurta; ja kirjain (A - E) viittaa partikkeleiden lukumäärään näkökenttää kohti A:n ollessa 1 - 2 partikkelia ja E:n ollessa yli 50 partikkelia. Pienemmät numerot ja aikaisemmat kirjaimet ilmaisevat parempaa dispersiota arvon 1A ilmaistessa hyvää dispersiota ja 6E ilmaistessa huonoa dispersiota.

Esimerkeissä 18 - 26 hiilimustapellettien dispersio määritettiin mittaamalla pinnan epätäydellisyyksien lukumäärä ja koko nauhasta, joka oli muodostettu pellettejä sisältävästä seoksesta, käyttäen optista mikroskooppia 100x suurennoksella ja heijastavalla valonlähteellä.

Polymeerikoostumusten irrotettavuus arvioitiin käyttäen seuraavaa tekniikkaa. Koostumuksiin, jotka sisälsivät 40 % hiilimustaa etyleeni-vinyyliasetaattihartsissa, sekoitettiin 1 % dikumyyliperoksidia pitäen sekoituslämpötila alle 150 °C:ssa. Materiaali siirrettiin lämmitettyyn hydraulipuristimeen (lämpötila 130 °C) ja tuotettiin 1,2 mm paksu levy. Samalla tavalla tuotettiin 2 mm paksu polyeteenilevy, joka sisälsi 1 %:n dikumyyliperoksidia. Nämä kaksi levyä laminoitiin yhteen 100 psi:n paineen alaisena ja ne altistettiin 180 °C:n kovetuslämpötilalle 15 minuutiksi. Laminaatin annettiin jäähtyä ympäristön lämpötilaan paineen alaisena. Mitattiin delaminointivoima irroituskulmalla 180° ja erotusnopeudella 10 cm (3,94 tuumaa) minuutissa; ilmoitetut tulokset ovat keskiarvoja 28 irrotuskokeesta.

Polymeerikoostumusten moduuli, vetolujuus ja venymä mitattiin standardissa ASTM D412 esitetyllä menetelmällä.

Kumikoostumusten Shore A- kovuus määritettiin menetelmällä, joka on esitetty standardissa ASTM D-2240-86.

Maksimimomentti määritettiin moottorin kuormituksen huipusta ajan funktiona Brabender-sekoittimessa.

Jäännösmomentti (Nm) määritettiin lopullisesta momentin arvosta sekoitussyklin lopussa.

Kokonaisenergia (Nm) määritettiin laskemalla sekoituskäyrän alle jäävä pinta-ala.

MDR @170 °C T50 (m.m.) ja T90 (m.m.) määritettiin menetelmällä, joka on esitetty standardissa ASTM 2084.

Mooney-viskositeetti (ML(1+4)@100 °C(MU) määritettiin menetelmällä, joka on esitetty standardissa ASTM 1646.

IRHD (kovuus) määritettiin menetelmällä, joka on esitetty standardissa ASTM 1415.

Tämän keksinnön tehokkuutta ja etuja kuvaavat edelleen seuraavat esimerkit.

Esimerkit 1 - 4

Esimerkit 1 - 4 kuvaavat tämän keksinnön mukaisten hiilimustakoostumusten käyttöä ja etuja verrattuna tavanomaisiin hiilimustapelletteihin polypropeenikuitusovelluksissa.

Valmistettiin neljä hiilimustapellettikoostumusta, A, B, C ja D, lisäämällä 400 grammaa (g) kuohkeaa hiilimustaa, josta käytetään merkintää CB-1, ja jonka DBP oli 60 cm^3 / 100 g ja typpipinta-ala 112 m^2/g, panostoimiseen tappipelletointilaitteeseen yhdessä sellaisen liuoksen kanssa, joka sisälsi 20 g sideainetta ja 300 g vettä. Kussakin pelletointikoostumuksessa käytetty sideaine on esitetty alla olevassa taulukossa.

Pellettikoostumus	**Sideaine**
A	Vesi
B	5 % sorbitanimonostearaatti, jossa on 20 moolia etoksylaattia
C	5 % sorbitanimono-oleaattia, jossa on 5 moolia etoksylaattia
D	5 % sorbitanimono-oleaattia, jossa on 20 moolia etoksylaattia

Hiilimustapellettikoostumus A oli vertailukoostumus, hiilimustapellettikoostumukset B, C ja D olivat tämän keksinnön mukaisia hiilimustakoostumuksia.

Hiilimusta/sideaineseosta sekoitettiin 5 minuutin ajan roottorin nopeudella 800 rpm. Tuloksena olevia pellettejä kuivattiin 120 °C:ssa kunnes pellettien kosteuspitoisuus oli alle 0,51. Kunkin pellettikoostumuksen pellettien lujuus määritettiin kvalitatiivisesti. Tulokset on esitetty alla taulukossa 1.

Hiilimustapelletit yhdistettiin polypropeenihomopolymeeriin, jonka sulaindeksi oli 35, kaksiruuviekstruuderissa tuottaen masterbatch, joka sisälsi 35 paino-% pelletoituä hiilimustaa lopun ollessa polypropeenia ja sideainetta.

Polypropeenikoostumus syötettiin 1 tuuman yksiruuviekstruuderiin, kunnes saavutettiin tasapainopaineolosuhteet. Lisättiin masterbatch ja paineen muutoksen nopeutta seurattiin edellä kuvatun menettelyn mukaisesti. Tulokset on esitetty alla taulukossa 1.

Taulukko 1

Hiilimustapelletti-koostumus	Pelletin lujuus	Paineen nousu psi/g
A	heikko	4,86
B	luja	4,34
C	luja	4,25
D	luja	2,97

Nämä tulokset osoittavat että tämän keksinnön mukaisilla hiilimustakoostumuksilla B, C ja D on parantunut pellettien lujuus verrattuna hiilimustakoostumukseen A, joka oli valmistettu pelkällä pelletointivedellä. Lisäksi vähenemä paineen kertymisessä masterbatch-koostumuksilla, jotka sisälsivät tämän keksinnön mukaisia hiilimustakoostumuksia B, C ja D, verrattuna masterbatch-koostumukseen, joka sisälsi hiilimustakoostumusta A, tarkoittaisi vähenemistä seulojen vaihtotaajuudessa kuiduntuotantolinjalla, ja siitä syystä parantunutta tuotantolinjan kapasiteettia ja alempia käyttökustannuksia.

Esimerkit 5 - 10

Esimerkit 5 - 10 kuvaavat tämän keksinnön mukaisten hiilimustakoostumusten käyttöä ja etuja verrattuna tavanomaisiin hiilimustapelletteihin polypropeenikuitusovelluksissa.

Valmistettiin kaksi hiilimustapellettikoostumusta, E ja F, jatkuvatoimisella menetelmällä yhdistämällä kuohkeaa hiilimustaa, josta käytetään merkintää CB-2, ja jonka DBP oli 112 cm^3/g ja typpipinta-ala 60 m^2/g, panostoimisessa tappipelletointilaitteessa sideaineliuokseen. Pellettejä tuotettiin jatkuvatoimisessa tappipelletiintilaitteessa, joka toimi roottorin nopeudella 800 rpm, tuottaen kosteita pellettejä, joiden keskimääräinen vesipitoisuus oli 50 %. Kosteat pelletit kuivattiin lämmitetyssä pyörivässä rummussa tuottaen kuivia pellettejä, joiden kosteuspitoisuus oli alle 0,6 %.

Kummassakin pelltöintikoostumuksessa käytetty sideainekoostumus on esitetty alla olevassa taulukossa.

Pellettikoostumus	**Sideaine**
E	Vesi
F	2 % sorbitanimono-oleaattia, jossa on 20 mol etoksylaattia

Tehtiin nejä ajoa hiilimustapellettikoostumuksella E ja kaksi ajoa hiilimustapellettikoostumuksella F. Hiilimustapellettikoostumus E oli vertailukoostumus ja hiilimustapellettikoostumus F oli tämän keksinnön mukainen hiilimustapellettikoostumus.

Pelleteistä määritettiin pellettimassan lujuus ja pellettien hankautuminen käyttäen edellä kuvattuja menetelmiä. Lisäksi pellettejä käytettiin tuottamaan masterbatch, kuten esimerkeissä 1 - 4, ja paineen nousu määritettiin, kuten edellä kuvattiin. Tulokset on esitetty alla taulukossa 2.

Taulukko 2

Hiilimustapellettikoostumus		pelletti-lujuus kg (lb)	pöly (%) 5 min	paineen nousu psi/g
E	ajo 1	6,8 (15)	1,2	11,0
E	ajo 2	6,4 (14)	1,2	11,4
E	ajo 3	7,2 (16)	2,8	12,9
E	ajo 4	8,2 (18)	1,6	9,1
F	ajo 1	20 (44)	0,4	7,3
F	ajo 2	26,3 (58)	0,2	5,3

Nämä tulokset kuvaavat merkittävää parannusta pellettien lujuudessa ja hankauksen kestossa lisättäessä sideainetta, joka on tässä keksinnössä hyväksi käytettyä tyyppiä, pelletointiprosessin aikana valmistettaessa tämän keksinnön mukainen hiilimustapellettikoostumus F. Tämän keksinnön mukaisella hiilimustapellettikoostumuksella F on myös parantunut dispersio verrattuna tavanomaiseen vedellä pelletoituun hiilimustapellettikoostumukseen E, mikä nähdään paineen kertymisen vähenemisenä ekstrudoitaessa läpi seulapakasta, mikä ilmenee parantuneena läpitulona alemmin käyttökustannuksin.

Esimerkit 11 - 14

Esimerkit 11 - 14 kuvaavat tämän keksinnön mukaisten hiilimustapellettikoostumusten hyötyjä käytettäessä niitä polyuretaanisovelluksissa.

Kaksi kuohkeaa hiilimustaa, joista tässä käytetään nimityksiä CB-3 ja CB-4, pelletoitiin tuottaen hiilimustapellettikoostumuksia. Hiilimustilla CB-3 ja CB-4 oli alla esitetyt analyysitulosten yhdistelmät:

Kuohkea hiilimusta	DBP	N_2SA
CB-3	112 $cm^3/100$ g	58 m^2/g
CB-4	140 $cm^3/100$ g	68 m^2/g

Valmistettiin neljä hiilimustapellettikoostumusta, G, H, I ja J, jatkuvatoimisella menetelmällä yhdistämällä hiilimustat panostoimisessa tappipelletointilaitteessa sideaineliuokseen. Pelletit tuotettiin jatkuvatoimisessa tappipelletointilaitteessa, joka toimi roottorin nopeudella 1000 rpm, ja ne kuivattiin lämmitetyssä pyörivässä rummussa tuottaen kuivia pellettejä, joiden kosteuspitoisuus oli alle 0,3 %. Kussakin pelletointikoostumuksessa käytetty sideaine ja hiilimusta oli, kuten alla olevassa taulukossa on esitetty.

Pellettikoostumus	**Hiilimusta**	**Sideaine**
G	CB-3	vesi
H	CB-3	2 % sorbitanimono-oleaattia, jossa 20 mol etyleenioksidia
I	CB-4	vesi
J	CB-4	2 % sorbitanimono-oleaattia, jossa 20 mol etyleenioksidia

Hiilimustakoostumukset G ja I olivat vertailukoostumuksia, ja hiilimustakoostumukset H ja J olivat tämän keksinnön mukaisia hiilimustakoostumuksia.

Pelleteistä määritettiin pellettimassan lujuus käyttäen edellä kuvattuja menettelytapoja. Tulokset olivat seuraavat:

Pellettikoostumus	Pellettimassan lujuus kg (lb)
G	6,4 - 7,3 (14 - 16)
H	23,2 (51)
I	4,54 (10)
J	11,8 (26)

Hiilimustapellettikoostumukset G, H, I ja J sekoitettiin polyeetteripolyoliin, jonka viskositeetti 15 °C:n lämpötilassa oli 150 mPas ja hydroksyylipitoisuus 3,4 %, tuottaen pasta, jonka hiilimustapitoisuus oli 30 %. Lisäk-

si tuotettiin polyeetteripolyolikoostumus sekoittamalla hiilimustaa CB-4 polyoliin ja lisäämällä 2 % sorbitanimono-oleaattisideainetta, jossa oli 20 mol etyleenioksidia, suoraan polyoliin. Kukin seostusoperaatio käsitti esidispergoinnin suuren leikkausvoiman Dispermat-sekoittimessa 5 minuutin ajan nopeudella 2 000 rpm.

Sitten pasta siirettiin kolmitelamyllyyn lopullista jauhatusprosessia varten. Se läpäisyjen lukumäärä, joka vaadittiin tuottamaan nolla naarmua Hegman-mittarilla, merkittiin ylös yhdessä taustan "hiekkajäämän" arvon kanssa. Sitten pasta laimennettiin lisäämällä polyolia tuottaen näytteen, jonka hiilimustapitoisuus oli 15 % ja viskositeetti mitattiin Carri-Med CS -viskometrillä leikkausnopeudella 300 s^{-1}. Tulokset on esitetty taulukossa 3:

Taulukko 3

Hiilimusta-pelletti-koostumus	Kolmitelan läpäisyjen lukumäärä	"hiekka" (mikronia)	Viskositeetti leikkauksessa (dyn/cm^2)
G	5	37	2 800
H	5	19	1 900
I	6	17	1 860
J	5	17	1 400
CB-4 jossa sideaine lisätty suoraan polyoliin	7	26	1 790

Edellä esitetyt kokeet kuvaavat parantunutta pellettien lujuutta ja dispergoitumista, sekä seoksen alentunutta viskositeettia tämän keksinnön mukaisilla hiilimustapellettikoostumuksilla H ja J verrattuina niiden hiilimustakoostumusten G ja H käyttöön, jotka on pelletoitu käyttäen pelkkää vettä. Tulokset osoittavat myös etuja lisättäessä sideaine suoraan hiilimustaan (esikäsittele-

mällä hiilimusta sideaineella) verrattuna sideaineen lisäämiseen polymeerisysteemiin.

Tämä esimerkki on edustava polyuretaanivaahto- ja saumausainesovelluksia varten ja se osoittaa parannuksen tämän keksinnön mukaisia hiilimustakoostumuksia sisältävien polymeerikoostumusten dispergoitumisessa ja reologiassa. Viskositeetin aleneminen mahdollistaisi alemman paineen käytön polyuretaanisaumausaineen levittämisessä joko autojen suoran lasittamisen tai ikkunoiden kaksois/kolmoislasitusoperaatioissa.

Esimerkit 15 - 17

Tämä esimerkki kuvaa hyötyjä käytettäessä tämän keksinnön mukaisia hiilimustakoostumuksia mustevalmisteissa.

Esimerkkien 11 - 14 hiilimustakoostumuksia G ja H arvioitiin tyypillisissä öljypohjaisissa kiiltävissä musteissa käyttäen samaa menettelyä, joka esiteltiin esimerkeissä 11 - 14. Tässä tapauksessa myllypohja ja laimennysjärjestelmä olivat öljyä (McGee 47) ja lämpökovettuvaa hartsia (Lawter Vehicle 3477), joita käytettiin painosuhteessa 1:9. Kolmas mustekoostumus tuotettiin lisäämällä sorbitanimono-oleaattia, jossa oli 20 moolia etyleenioksidia, koostumukseen, jossa oli hiilimustakoostumusta G ja seostamisprosessissa käytettyä öljyä.

Seostusoperaatio käsitti esidispergoinnin käyttäen suurella leikkausnopeudella toimivaa Dispermat-sekoitinta 5 minuutin ajan nopeudella 2 000 rpm. Sitten pasta siirrettiin kolmitelamyllyyn lopullista hienontamisprosessia varten. Se läpäisyjen lukumäärä, joka vaadittiin tuottamaan nolla naarmua Hegman-mittarilla, merkittiin ylös yhdessä taustan "hiekkajäämän" arvon kanssa. Sitten pasta laimennettiin lisäämällä polyolia tuottaen näytteen, jonka hiilimustapitoisuus oli 15 % ja viskositeetti mitattiin Carri-Med CS -viskometrillä leikkausnopeudella 300 s^{-1}. Tulokset on esitetty taulukossa 4:

Taulukko 4

Hiilimusta-pelletti-koostumus	Kolmitelan läpäisyjen lukumäärä	"hiekka" (mikronia)	Viskositeetti leikkauksessa (dyn/cm^2)
G	5	18	330
H	4	15	165
G, sideaine lisätty öljyyn	4	17	240

Nämä tulokset osoittavat parantuneen dispersion ja alentuneen viskositeetin, jotka saavutetaan, kun sideainekoostumusta, jota käytetään tämän keksinnön mukaisissa hiilimustakoostumuksissa, joko sisällytetään hiilimustaan tai lisätään suoraan musteen väliaineeseen. Sideaineen sisällyttäminen hiilimustaan tuottaa merkittävimmän parannuksen. Sideaine mahdollisesti auttaa vähentämään musteen sekoitusaikaa ja alentunut viskositeetti ja parantunut dispersio auttaisivat vähentämään vettä levitysprosessissa.

Esimerkit 18 - 26

Esimerkit 18 - 26 kuvaavat tämän keksinnön mukaisten hiilimustakoostumusten käyttöä puolijohtavissa seoksissa.

Valmistettiin kolme hiilimustapellettikoostumusta, K, L ja M, yhdistämällä kuohkeaa hiilimustaa, josta käytetään merkintää CB-5, ja jonka DBP oli 140 cm^3/g ja typpipinta-ala 70 m^2/g, panostoimisessa tappipelletointilaitteessa sideaineliuokseen. Hiilimusta yhdistettiin eri sideaineliuoksiin jatkuvatoimisessa tappipelletointilaitteessa, joka toimi roottorin nopeudella 1 050 rpm, tuottaen kosteita pellettejä, joiden 20 mol etyleenioksidia sisältävän sorbitanimono-oleaatin pitoisuus vaihteli välillä 0 - 4 %. Pelletit kuivattiin lämmitetyssä pyörivässä rummussa tuottaen kuivia pellettejä, joiden kosteuspitoisuus oli alle 0,6 %. Kussakin pelletointikoostumuksessa

käytetty sideainekoostumus on esitetty alla olevassa taulukossa.

Pellettikoostumus	**Sideaine**
K	Vesi
L	2 % sorbitanimono-oleaattia, jossa on 20 mol etoksylaattia
M	4 % sorbitanimono-oleaattia, jossa on 20 mol etoksylaattia

Hiilimustat sekoitettiin eteeni-vinyyliasetaattihartsiin (40 % vinyyliasetaattia, sulaindeksi 3) käyttäen kaksiruuviekstruuderia, tuottaen 40 % hiilimustaa sisältävä seos. Sen jälkeen tätä seosta ekstrudoitiin muodostaen nauhaa ja hiilimustan dispersion taso arvioitiin mittaamalla pinnan epätäydellisyyksien lukumäärä ja koko käyttäen optista mikroskooppia (suurennus 100x) ja heijastavaa valonlähdettä, tässä kuvatuilla menetelmillä. Tulokset on esitetty alla:

EVA-koostumuksen hiilimustakoostumus	Dispergoitumattoman hiilimustan pinta-ala
K	0,0470%
L	0,0056%
M	0,0067%

Vähenemä dispergoitumattoman hiilimustan määrässä nähdään lopullisessa kaapelikoostumuksessa parannuksena ekstrudoidun kaapelin pinnan sileydessä. Vähenemisen puolijohtavan eristyskuoren pinnan epätäydellisyyksissa tiedetään alentavan puukasvun aiheuttamien sähkökatkosten esiintymistaajuutta.

Edellä kuvattuja hiilimustakoostumuksia K ja L sisältävistä EVA-koostumuksista arvosteltiin irrotettavuus polyeteenialustasta käyttäen seuraavaa tekniikkaa: Koostumuksiin, jotka sisälsivät 40 % hiilimustaa etyleeni-vinyyliasetaattihartsissa sekoitettiin Brabender-sekoittimessa 1 % dikumyyliperoksidia pitäen sekoituslämpötila alle

150 °C:ssa. Materiaali siirrettiin lämmitettyyn hydraulipuristimeen (lämpötila 130 °C) ja tuotettiin 1,2 mm paksu levy. Samalla tavalla tuotettiin 2 mm paksu polyeteenilevy, joka sisälsi 1 %:n dikumyyliperoksidia. Nämä kaksi levyä laminoitiin yhteen 100 psi:n paineen alaisena ja ne altistettiin 180 °C:n kovetuslämpötilalle 15 minuutiksi. Laminaatin annettiin jäähtyä ympäristön lämpötilaan paineen alaisena. Mitattiin delaminointivoima irrotuskulmalla 180° ja erotusnopeudella 10 cm (3,94 tuumaa) minuutissa; ilmoitetut tulokset ovat keskiarvoja 28 irrotuskokeesta:

EVA-koostumuksen hiilimustakoostumus	lb/0,5 tuumaa
K	6,55 ± 0,46
L	5,12 ± 0,44

Tulokset osoittavat alanemista kuorimisvoimassa, joka tarvitaan poistamaan puolijohtava suojakuori eristyskerroksesta. Tämä on tärkeää kaapelin kuorintaoperaatioissa tai tehtäessä päätekytkentöjä. Matalampi kuorimisvoima johtaa nopeampaan toimintaan ja minimoi aukot/epätäydellisyydet voimakkaan kuorimisvoiman järjestelmistä ja siten vähentää mahdollisuuksia käytön aikaisiin sähkökatkoksiin.

Esimerkit 27 - 37

Esimerkit 27 - 37 kuvaavat hiilimustakoostumusten käyttöä polyolefiinien masterbatch-koostumuksissa.

Käytettiin neljää hiilimustaa tuotettaessa tämän keksinnön mukaisia hiilimustakoostumuksia ja vertailuhiilimustakoostumuksia. Käytetyt hiilimustat on merkitty tässä nimillä CB-6, CB-7, CB-8 ja CB-9 ja niillä oli alla esitetyt analyysitulosten yhdistelmät:

Hiilimusta	DBP ($cm^3/100g$)	N_2SA (m^2/g)
CB-6	140	68
CB-7	135	180
CB-8	136	120
CB-9	168	53

Nämä hiilimustat yhdistettiin, joko veteen tai sellaisen sorbitanimono-oleaatin vesiliuokseen, jossa oli 20 mol etyleenioksidia, jatkuvatoimisessa pelletointilaitteessa, joka toimi roottorin nopeudella 1 000 rpm, tuottaen kosteita pellettejä. Pelletit kuivattiin kiertoilmauunissa 120 °C:ssa tuottaen kuivia pellettejä, joiden kosteuspitoisuus oli alle 0,4 %. Kaikkiaan valmistettiin 11 erilaista hiilimustakoostumusta, jotka on esitetty alla:

Koostumus	Hiilimusta	Sideaine
N	CB-6	Vesi
O	CB-6	0,5 % sorbitanimono-oleaattia jossa on 20 mol etyleenioksidia
P	CB-6	1,0 % sorbitanimono-oleaattia jossa on 20 mol etyleenioksidia
Q	CB-6	2,0 % sorbitanimono-oleaattia jossa on 20 mol etyleenioksidia
R	CB-6	4,0 % sorbitanimono-oleaattia jossa on 20 mol etyleenioksidia
S	CB-7	vesi
T	CB-7	2,0 % sorbitanimono-oleaattia jossa on 20 mol etyleenioksidia
U	CB-8	vesi
V	CB-8	2,0 % sorbitanimono-oleaattia jossa on 20 mol etyleenioksidia
W	CB-9	vesi
X	CB-9	2,0 % sorbitanimono-oleaattia jossa on 20 mol etyleenioksidia

Näistä hiilimustakoostumuksista arvioitiin pelletin lujuus ja hankautumisen kesto käyttäen edellä kuvattuja menettelytapoja. Tulokset on esitetty alla taulukossa 5.

Taulukko 5

Koostumus	Pelletin lujuus (kg (lb))	pölyä (%) 5'	10'
N	11,35 (25)	4,4	5,0
O	27,69 (61)	0,5	1,1
P	22,25 (49)	0,6	1,5
Q	24,97 (55)	0,2	0,4
R	22,7 (50)	0,8	0,6
S	19,98 (44)	3,6	15,0
T	37,68 (83)	0,3	1,5
U	28,15 (62)	0,8	5,2
V	54,03 (119)	0,2	0,4
W	7,72 (17)	2,5	4,8
X	9,53 (21)	1,2	2,4

Kukin hiilimustakoostumuksista seostettiin samalla tavoin matalan tiheyden polyeteeniin, jonka sulaindeksi oli 26, käyttäen Brabender-sekoitinta tuottaen masterbatch, joka sisälsi 40 % hiilimustaa. Masterbatchien viskositeetti mitattiin 130 °C:n lämpötilassa ja leikkausnopeudella 50 s^{-1}. Tulokset on esitetty alla taulukossa 6.

Taulukko 6

Koostumus	Viskositeetti (Pa.s)
N	5 116
O	4 045
P	3 389
Q	2 873
R	2 536
S	4 329
T	3 695
U	4 591
V	3 804
W	5 487
X	4 373

Taulukon 6 tulokset kuvaavat viskositeetin alenemista, joka saavutetaan käyttämällä hiilimustaa, joka on käsitelty tämän keksinnön mukaisella sideainekoostumuksella. Tämä viskositeetin aleneminen helpottaisi masterbatchin dispergoimista polyeteeniin tyypillisessä ekstruusiokalvonpuhallus- tai profiilin ekstrudointisovelluksessa; se parantaisi myös ulostulotehokkuutta. Voitanee odottaa myös parannusta hiilimustan dispergoitumisessa, mikä myös tuottaisi parannusta pigmentointitehokkuudessa, UV-suojassa ja mekaanisessa suorituskyvyssä (esim. veto- tai iskulujuudessa).

Esimerkit 38 - 49

Tämä esimerkki kuvaa erilaisten sideainekoostumusten käyttöä tuotettaessa tämän keksinnön mukaisia hiilimustakoostumuksia, sekä etuja käytettäessä tämän keksinnön mukaisia hiilimustakoostumuksia etyylivinyyliasetaatti-(EVA)-koostumuksissa.

Valmistettiin yksitoista hiilimustakoostumusta, HH, II, JJ, KK, LL, MM, NN, OO, PP, QQ ja RR, yhdistämällä 400 g kuohkeaa hiilimustaa, jonka DBP oli 128 cm^3 / 100 g ja typpipinta-ala 68 m^2/g, ja josta tässä on käytetty nimi-

tystä CB-12, 8 g:aan sideainetta liuotettuna 500 g:aan vettä, panostoimisessa tappipelletointilaitteessa. Kussakin koostumuksessa käytetty sideaine oli seuraava:

Koostumus	Sideaine
HH	vesi
II	talirasvahapon sakkaroosimonoesteri
JJ	sakkaroosimonostearaatti
KK	sakkaroosidistearaatti
LL	etoksyloitu glyseridi
MM	etoksyloitu triglyseridi
NN	pinta-aktiivinen aine SYNPERONIC PE/L61
OO	pinta-aktiivinen aine SYNPERONIC PE/85
PP	pinta-aktiivinen aine SYNPERONIC PE/F127E
QQ	pinta-aktiivinen aine SYNPERONIC PE/38E
RR	pinta-aktiivinen aine SYNPERONIC PE/108E

* Synperonic on kauppanimi pinta-aktiivisille aineille, joita valmistaa ja myy ICI Corporation, ja ne koostuvat etyleenioksidi-propyleenioksidikopolymeereistä.

Seosta sekoitettiin nopeudella 800 rpm 2 minuutin ajan tuottaen pelletoitua hiilimustaa. Hiilimustapellettejä kuivattiin 125 °C:ssa, kunnes kosteuspitoisuus oli alle 1 %.

Hiilimustakoostumusten pellettimassan lujuus määritettiin edellä kuvattujen menettelytapojen mukaisesti. Tulokset on esitetty jäljempänä taulukossa 7.

Kutakin hiilimustakoostumuksista yhdistettiin etyyli-vinyyliasetaattikopolymeeriin, joka sisälsi 40 % vinyyliasetaattia ja jonka sulaindeksi oli 3, Brabender-sekoit-

timessa, joka oli termostoitu 65 °C:seen. Seosta mastisoitiin 6 minuutin ajan nopeudella 50 rpm tuottaen täysin dispergoitunut seos, joka sisälsi 40 % hiilimustaa. Näistä seoksista mitattiin sulaindeksi (MI) 190 °C:ssa käyttäen 21,6 kg:n kuormaa tässä tekstissä kuvattujen menettelytapojen mukaisesti. Tulokset on esitetty alla taulukossa 9, joka esittää myös kunkin sideaineen HLB:n.

Taulukko 7

Seos	Sideaine	HLB	MPS (lb)	MI (g/10m)	Laim.näytt. dispersio
HH	vesi		1,6	6,58	2C
II	talirasvahapon sakkaroosimonoesteri	14,5	15,2	9,86	1C
JJ	sakkaroosimonostearaatti	15,0	15,8	6,88	1B
KK	sakkaroosidistearaatti	12,0	22,8	9,18	1B
LL	etoksyloitu glyseridi	15,7	4,9	8,84	1C
MM	etoksyloitu triglyseridi	14,4	6,7	14,00	1D
NN	pinta-aine SYNPERONIC PE/L61	16,0	9,4	10,34	1B
OO	pinta-aine SYNPERONIC PE/85	16,0	2,9	10,55	1C
PP	pinta-aine SYNPERONIC PE/F127E	22,0	2,6	6,70	1E
QQ	pinta-aine SYNPERONIC PE/38E	30,5	3,1	7,90	1B
RR	pinta-aine SYNPERONIC PE/108E	27,0	3,5	7,97	1E

Laim.Näytt.Dispersio = laimennettujen näytteiden dispersio

Nämä esimerkit kuvaavat dispersion laadun paranemista ja viskositeetin alenemista sekä parantuneita pellettien käsittelyominaisuuksia, teollisessa järjestelmässä. Nämä tulokset liityisivät lyhyempiin sekoitussykleihin ja parantuneisiin ekstruusio-ominaisuuksiin.

Esimerkit 50 - 52

Nämä esimerkit kuvaavat tämän keksinnön mukaisten hiilimustakoostumusten valmistamista, sekä etuja käytettäessä tämän keksinnön mukaisia hiilimustakoostumuksia etyylivinyyliasetaatti-(EVA)-koostumuksissa.

Valmistettiin kolme hiilimustakoostumusta, SS, TT ja UU, yhdistämällä kuohkeaa hiilimustaa, jonka typpipinta-ala oli 70 m^2/g ja DBP 140 $cm^3/100$ g hiilimustaa, josta tässä käytetään merkintää CB-13, sideaineliuokseen, joka sisälsi sorbitanimono-oleaattia, jatkuvatoimisessa tappipelletointilaitteessa, joka toimi nopeudella 1 050 rpm, tuottaen kosteita pellettejä.

Tuloksena olevat pelletit, jotka sisälsivät joko 0, 2 tai 4 % sideainetta, kuivattiin lämmitetyssä pyörivässä rummussa tuottaen kuivia pellettejä, joiden kosteuspitoisuudet olivat alle 0,6 %. Kussakin koostumuksessa käytetyt sideaineen prosenttiosuudet olivat seuraavat:

Koostumus	Sideaine (paino-%)
SS	0,0 % sorbitanimono-oleaattia (vesi)
TT	2 % sorbitanimono-oleaattia
UU	2 % sorbitanimono-oleaattia

Käsitellyt hiilimustat seostettiin eri polymeereihin käyttäen Brabender-sekoitinta, joka toimi nopeudella 50 rpm, ja kammion alkulämpötilalla 85 °C. Sekoitussykli oli 6 minuuttia. Koostumuksista mitattiin sulaviskositeetti 130 °C:ssa leikkausnopeudella 50 s^{-1}.

polymeeri	Viskositeetti (Pa.s) % sideainetta		
	0	2	4
etyleenivinyyliasetaatti (40 % vinyyliasetaattia, MI 3,0)	8 155	3 210	3 080
etyleenivinyyliasetaatti (18 % vinyyliasetaattia, MI 2,5)	7 368	3 564	3 498
etyleenietyyliakrylaatti (18 % vinyyliasetaattia, MI 6,0)	7 018	3 170	2 558

Nämä tulokset kuvaavat merkittävää alenemista sula-viskositeetissä käytettäessä kuvattua sideainetta, tämä heijastuisi alenemaan suutinpään paineessa kaapelin valmistusprosessin aikana. Visuaalisesti tämä nähtäisiin seosekstrudaatin sileyden paranemisena sekä tuotantonopeuden kasvuna.

Käytetyt polymeerit edustavat tyypillisiä polymeerityyppejä, joita käytetään johto- ja kaapelikoostumuksissa, joita käytetään johtavissa ja puolijohtavissa suojaussovelluksissa. Polymeerejä, jotka sisältävät 18 % joko vinyyliasetaattia tai etyyliakrylaattia, käytetään tyypillisesti johtimissa tai sidotuissa puolijohtavissa suojasovelluksissa, kun taas polymeeri, joka sisältää 40 % vinyyliasetaattia, on sopivampaa kuorittavaan puolijohtavaan suojatyyppiseen tuotteeseen.

Edellytetään selkeästi, että tässä kuvatut tämän keksinnön muodot ovat ainoastaan kuvaavia eikä niitä ole tarkoitettu rajoittamaan tämän keksinnön suojapiiriä.

Patenttivaatimukset

1. Hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että se sisältää:

hiilimustaa ja 0,1 - 50 paino-% ainakin yhtä sideainetta, joka on valittu ainakin yhdestä seuraavista ryhmistä:

i) etoksyloitu polyhydrinen alkoholi, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholia kohti on ainakin 3;

ii) alkyylikarboksyylihappoesteri etoksyloidusta polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3;

iii) alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta;

iv) etoksyloitu alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyy-

lien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3; ja

v) polyetyleenioksidi-polypropyleenioksidi-polyetyleenioksidi-lohkokopolymeeri.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitaani, sakkaroosi ja polyglyseridi.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaineen HLB-arvo on välillä 8,0 - 30.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaine on valittu ryhmästä i).

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaine on valittu ryhmästä ii).

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaine on valittu ryhmästä iii).

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaine on valittu ryhmästä iv).

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaine on valittu ryhmästä v).

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideainetta on läsnä määrä 1,0 - 20 paino-%.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä sideaineen polyhydristä alkoholia kohti vaihtelee välillä 3 - 500.

11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä sideaineen polyhydristä alkoholia kohti vaihtelee välillä 5 - 100.

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että hiilimusta käsitellään sideaineella.

13. Polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että se sisältää:

polymeerikomponentin ja 0,1 - 65 paino-% koostumusta, joka sisältää hiilimustaa ja ja 0,1 - 50 paino-% ainakin yhtä sideainekomponenttia, joka on valittu ainakin yhdestä seuraavista ryhmistä:

i) etoksyloitu polyhydrinen alkoholi, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholia kohti on ainakin 3;

ii) alkyylikarboksyylihappoesteri etoksyloidusta polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3;

iii) alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta;

iv) etoksyloitu alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryh-

mää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3; ja

v) polyetyleenioksidi-polypropyleenioksidi-polyetyleenioksidi-lohkokopolymeeri.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että polyhydrinen alkoholi on edullisesti valittu ryhmästä, johon kuuluvat trietanoliamiini, glyseroli, pentaerytritoli, sorbitoli, sorbitaani, sakkaroosi ja polyglyseridi.

15. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaineen HLB-arvo on välillä 8,0 - 30.

16. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaine on valittu ryhmästä i).

17. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaine on valittu ryhmästä ii).

18. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaine on valittu ryhmästä iii).

19. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaine on valittu ryhmästä iv).

20. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaine on valittu ryhmästä v).

21. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että sideainetta on läsnä määrä 1,0 - 20 paino-%.

22. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä sideaineen polyhydristä alkoholia kohti vaihtelee välillä 3 - 500.

23. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että etyleenioksidimolekyylien kokonaislukumäärä sideaineen polyhydristä alkoholia kohti vaihtelee välillä 5 - 100.

24. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeerikoostumus, t u n n e t t u siitä, että hiilimusta käsitellään sideaineella.

25. Puolijohtava koostumus, t u n n e t t u siitä, että se sisältää:

25 - 55 paino-% koostumusta, joka sisältää hiilimustaa ja 0,5 - 10 osaa 100 osaa hiilimustaa kohti ainakin yhtä sideainetta, joka on valittu ainakin yhdestä seuraavista ryhmistä:

i) etoksyloitu polyhydrinen alkoholi, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholia kohti on ainakin 3;

ii) alkyylikarboksyylihappoesteri etoksyloidusta polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3;

iii) alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaali-

suutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta;

iv) etoksyloitu alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3; ja

v) polyetyleenioksidi-polypropyleenioksidi-polyetyleenioksidi-lohkokopolymeeri;

0 - 2 paino-% stabilointiainetta tai antioksidanttia

0 - 5 paino-% orgaanista peroksidia, edullisesti dikumyyliperoksidia;

0 - 10 paino-% vinyylisilaania;

lopun ollessa polymeeriä, tai polymeerien seosta, joka on valittu seuraavasta ryhmästä:

eteenihomopolymeeri;

eteeni kopolymeroituna yhden tai useamman alfa-olefiinin kanssa;

eteeni kopolymeroituna propeenin ja dieenimonomeerin kanssa;

eteenin kopolymeeri yhden tai useamman monomeerin kanssa, joita ovat vinyyliasetaatti, akryylihappo, metakryylihappo, akryyli- tai metakryylihapon esterit, jotka sisältävät 1 - 8 hiiliatomia, maleiinihappoanhydridi tai monoesteri, joka on johdettu fumaari- tai maleiinihaposta, vinyylikloridi tai vinylideenikloridi.

26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen puolijohtava koostumus, t u n n e t t u siitä, että hiilimusta on käsitelty sideaineella.

27. Masterbatch-koostumus, t u n n e t t u siitä, että se sisältää:

70 - 40 paino-% eteenihomopolymeeriä tai -kopolymeeriä, jossa komonomeeri on hekseeni, propeeni, buteeni, okteeni tai vinyyliasetaatti; ja

30 - 60 paino-% koostumusta, joka sisältää hiilimustaa ja 0,1 - 50 paino-% ainakin yhtä sideainetta, joka on valittu ainakin yhdestä seuraavista ryhmistä:

i) etoksyloitu polyhydrinen alkoholi, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholia kohti on ainakin 3;

ii) alkyylikarboksyylihappoesteri etoksyloidusta polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen etoksylointia, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyylien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3;

iii) alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta;

iv) etoksyloitu alkyylikarboksyylihappoesteri polyhydrisestä alkoholista, jossa on ainakin 3 hydroksyyliryhmää molekyyliä kohti ennen esteröintiä, jossa alkyylikarboksyylihapossa on 8 - 30 hiiliatomia ja se voi olla tyydyttynyt tai tyydyttymätön ja jossa edelleen monoesterifunktionaalisuutta on vähintään 80 % lopun ollessa diesterifunktionaalisuutta, ja edelleen etyleenioksidimolekyy-

lien lukumäärä polyhydristä alkoholiesteriä kohti on vähintään 3; ja

v) polyetyleenioksidi-polypropyleenioksidi-polyetyleenioksidi-lohkokopolymeeri.

28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen masterbatch-koostumus, t u n n e t t u siitä, että hiilimusta käsitellään sideaineella.

29. Valmistettu kappale, t u n n e t t u siitä, että se on muovattu patenttivaatimuksen 13 mukaisesta koostumuksesta.

30. Hiilimustakoostumus, t u n n e t t u siitä, että se sisältää hiilimustaa ja 0,1 - 50 paino-% sakkaroosidistearaattia.

Missing

part

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
Patentti- ja innovaatiolinja

TUTKIMUSRAPORTTI

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS
972921	

TUTKITTU AINEISTO
Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat
Tiedonhaut ja muu aineisto

VIITEJULKAISUT		
Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
	JP 61118499 GB 2029421	

*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna
Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu
A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este

Päiväys	Tutkija
15.9.09	Riitta Jubitäv