(19) REPUBLIKA SLOVENIJA
Urad RS za intelektualno lastnino

(10) SI 20040 A

(12) PATENT

(21) Številka prijave: 9720069
(22) Datum prijave: 23.10.1997

(51) MPK[6]: H01B 1/24 , C08K 3/04

(45) Datum objave: 29.02.2000
(30) Prednostna pravica:
28.10.1996 US 742579

(86) Mednarodna patentna prijava:
23.10.1997 WO PCT/US97/18866
(87) Objava mednarodne patentne prijave:
WO 98/19312, 07.05.1998

(72) Izumitelj: THIELEN Alain, B-4890 Thimister, BE
(73) Nosilec: CABOT CORPORATION, 75 State Street, Boston, MA 02109-1806, US
(74) Zastopnik: Janko Pučnik, odvetnik, Novakova ulica 5, 1000 Ljubljana, SI

(54) PREVODNE ZMESI POLIACETALOV

(57) Električno prevodna poliacetalna zmes ki ima izboljšano trdnost in upogljivost, kot tudi dobro fluidnost in obdelovalnost. Zmes vsebuje polimer oksimetilena, elastomerni poliuretan in električno prevodne saje z nižjo strukturno stopnjo (DBP absorbcija) in večjimu delci (manjše površinsko področje) kot prevodne saje, ki so se v takih zmeseh uporabljale do sedaj. Zmes vsebuje med približno 65 utežnih odstotkov do približno 85 utežnih odstotkov polimera oksimetilena, med približno 10 utežnih odstotkov do približno 20 utežnih odstotkov električno prevodnih saj in med približno 10 utežnih odstotkov in približno 20 utežnih odstotkov elastomernega poliuretana. Električno prevodne saje imajo površinsko področje BET (N2) med približno 40 in približno 100 m2/g in volumen por, DBP absorbcijo med približno 150 do približno 350 ml/100 g. Električno prevodne saje, uporabljene v zmeseh, ki so predmet tega izuma, laže dispergirajo v zmesi polimerov in tako zmanjšajo kakršnokoli naraščanje talilne viskoznosti med pripravo zmesi.

SI 20040 A

CABOT CORPORATION
75 State Street, Boston,
MA 02109-1806
USA

US-1/1597

PREVODNE ZMESI POLIACETALOV

Ozadje izuma

Področje izuma

Predmetni izum se nanaša na prevodne zmesi poliacetalov in podrobneje, na prevodne zmesi poliacetalov, ki jih karakterizirajo izboljšana trdnost in upogljivost (fleksibilnost) ter tudi električna prevodnost, nizka viskoznost in nizka absorpcija vlage.

Opis povezanih tehnik

Poliacetalne smole, znane tudi kot polioksimetilenske (POM) smole, se široko uporabljajo v termoplastičnem inženiringu, na primer kot nadomestki kovin v številnih aplikacijah. Poliacetalne smole imajo običajno izvrstne mehanske lastnosti, daljšo življenjsko dobo, večjo odpornost proti obrabi, boljšo izvedbo. Pri nekaterih aplikacijah smol je potrebna električna prevodnost.

Kot metodo za vključevanje električne prevodnosti smolam uporabljajo mešanje poliacetalne smole z zadostno količino električno prevodnih saj. Na primer, električno prevodne zmesi poliacetalne smole so opisane v U.S. patentu št. 4,391,741 avtorjev Masamoto in ostali; ter v U.S. patentu št. 4,555,357 avtorjev Kausga in ostali. Ene izmed komercialno dosegljivih električno prevodnih saj, ki se uporabljajo za tvorbo električno prevodne zmesi poliacetalne smole, so KETJENBLACK®EC saje (blagovna znamka Akzo Nobel Chemicals, Inc., Chicago, IL). Tipične prevodne

zmesi poliacetalov vsebujejo oksimetilensko kopolimero in okrog 6 utežnih odstotkov KETJENBLACK®EC električno prevodnih saj. Medtem ko imajo te zmesi odlično prevodnost, pa dodajanje saj zmanjša odpornost in upogljivost oblikovanega končnega produkta. V aplikacijah, kjer je potrebna večja upobljivoststst, lahko pride do zloma zaradi slabe raztegljivosti in nizke praktične odpornosti na udarce. Električno prevodne saje lahko tudi povečajo talilno viskoznost poliacetalne smole in je zato talina slabo tekoča, kar lahko onemogoči oblikovanje s tehnikami injiciranja. Znano pa je tudi, da lahko prevelika viskoznost taline povroči razgradnjo poliacetala in z njo povezano sproščanje formaldehida (pri mešanju ali oblikovanju z injiciranjem).

Z ozirom na zgoraj omenjene probleme povezane z uporabo električno prevodnih saj v zmeseh poliacetalne smole, se uporabljajo manjše količine splošno superprevodnih tipov saj, kot so na primer KETJENBLACK®EC600JD saje (blagovna znamka Akzo Nobel). Kot so v U.S.patentu št.4,828,755, ki je tu vključen z referencami, opisali Kusumgar in ostali, dajejo manjše količine superprevodnih saj zmesi ustrezno električno prevodnost z manjšim učinkom na končne procesne in mehanske lastnosti. Tipična prevodna poliacetalna zmes vsebuje med 3 in 5 utežnimi odstotki KETJENBLACK® EC 600 JD saj. Superprevodne saje karakterizira visok strukturni nivo (visoka DBP absorpcija) in majhna velikost primarnih delcev (velika površina, BET N_2). Disperzija in obdelava superprevodnih saj v poliacetalnih zmeseh sta otežena zaradi majhne velikosti primarnih delcev in viskoznost tako dobljene končne poliacetalne zmesi je lahko velika zaradi visokega strukturnega nivoja in majhne velikosti primarnih delcev saj.

Znano je, da lahko z vključevanjem poliuretana v poliacetalno smolo, ki že vsebuje električno prevodne saje, izboljšamo trdnost in upogljivost zmesi. Na primer Kusumgar

in ostali opisujejo v U.S. patentu št.4,828,755 prevodne zmesi polimerov oksimetilena, ki imajo zaradi vključevanja elastomernih poliuretanov izboljšano upogljivost in trdnost.

POVZETEK IZUMA

Predmetni izum se torej nanaša na električno prevodno zmes poliacetalne smole, ki vključuje oksimetilenski polimer, elastomerni poliuretan in električno prevodne saje z nižjim strukturnim nivojem (DBP absorpcija) in večjimi delci (manjša površina) od prevodnih saj, ki so se prej uporabljale v teh zmeseh. Električno prevodne saje, ki se uporabljajo v zmeseh tega izuma se lažje dispergirajo v zmesi polimerov (polioksi-metilen in poliuretan) ter tako zmanjšajo kakršnokoli naraščanje talilne viskoznosti med samo tvorbo zmesi in zagotavljajo električno prevodne zmesi z izboljšano upogljivostjo in trdnostjo, kot tudi dobro fluidnost in obdelovalnost. Zato se lahko te zmesi oblikujejo z injiciranjem, vpihovanjem, lahko jih sploščimo in podobno.

V eni izmed upodobitev predmetnega izuma električno prevodna zmes poliacetalne smole vsebuje med 65 in 85 utežnih odstotkov oksimetilenske polimere, med 10 in 20 utežnih odstotkov električno prevodnih saj in med 10 in 20 utežnimi odstotki elastomernega poliuretana. Električno prevodne saje imajo površino BET (N_2) med 40 in 100 m^2/g in volumen por, DBP absorpcija, med 150 in 350 mL/100g.

V drugi upodobitvi tega izuma električno prevodna zmes poliacetalne smole nadalje vsebuje vsaj 0.5 utežnih odstotkov antioksidanta.

PODROBEN OPIS IZUMA

Ta izum se nanaša na električno prevodno zmes poliacetalne smole. Zmes vključuje oksimetilenski polimer, elastomerni poliuretan in električno prevodne saje.

Električno prevodne saje imajo nižji strukturni nivo in večje primarne delce (manjša površina) kot prevodne saje, ki so se prej uporabljale v teh zmeseh. Električno prevodne saje imajo površino, BET (N_2), med 40 in 100 m^2/g in volumen por, DBP absorpcija, med 150 in 350 mL/100g.

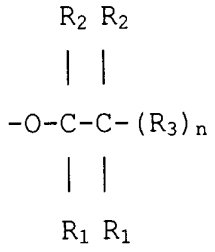
Oksimetilenski polimeri, ki se uporabljajo pri prevodnih poliacetalnih zmeseh tega izuma so v stroki dobro poznani. Polimeri imajo običajno visoko molekulsko maso in jih karakterizira osnovna molekularna struktura sestavljena iz ponavljajočih se vezi ogljik-kisik v alternirajočih oksimetilenskih skupinah, $-OCH_2-$. Znano je, da so homopolimeri sestavljeni samo iz teh struktur ogljik-kisik, medtem ko pri kopolimerih oksimetilenske strukture občasno prekinjajo kopolimerne enote. Izraz oksimetilenski kopolimer, kot se uporablja v tem izumu, vključuje kateregakoli izmed oksimetilenskih homopolimer, kopolimer, terpolimer in podobno.

Običajno se homopolimeri pripravijo s polimerizacijo formaldehida ali z polimerizacijo trioksana, ki je ciklični trimer formaldehida in sicer prek čiščenja monomer, polimerizacije, aciliranjem ali alkiliranjem konca, do terminacije. Komercialne oksimetilenske kopolimere dobimo s trimerizacijo formaldehida do trioksana, čiščenjem trioksana, kopolimerizacijo v prisotnosti majhnih količin etilen oksida in/ali tetrahidrofurana, stabilizacijo z alkalno hidrolizo ter terminacijo.

Oksimetilenski polimeri, ki so običajno zelo uporabni kot prevodne zmesi tega izuma so oksimetilenski kopolimeri. Primeri oksimetilenskih polimerov uporabljanih v tem izumu, so komercialno dosegljivi kopoliacetalni razredi, karakterizirani s talilnimi indeksi med 13 in 50g/10 min (190°C/2.15 kg); prednostni oksimetilenski polimeri primerni za uporabo v prevodnih zmeseh tega izuma vključujejo kopolimere, kot so na primer HOSTAFORM® acetalni kopolimeri (blagovna znamka Hocchst Aktiengesellschaft, Nemčija) ali

ULTRAFORM® polimeri (blagovna znamka BASF Aktiengesellschaft, Nemčija). Prednostno vsebujejo prevodne poliacetalne zmesi tega izuma med 65 in 85 utežnih odstotkov oksimetilenskih polimerov. Bolje je, če te zmesi vsebujejo med 70 in 80 utežnih odstotkov oksimetilenskih polimerov in najbolje, če vsebujejo okrog 75 utežnih odstotkov polimera v končni zmesi.

Oksimetilenski kopolimeri običajno vsebujejo relativno visoke nivoje polimerne kristaliničnosti, od 70 do 80 odstotkov. Oksimetilenski kopolimeri imajo ponavljajoče se enote $-OCH_2-$ skupin pomešane s komonomeri, kot so na primer ti, predstavljeni s sledečo splošno formulo:



kjer vsak izmed R_1 in R_2 vsebuje vodik, nižji alkil ali s halogenom substituiran nižji alkilni radikal, vsak R_3 vsebuje metilen, oksimetilen, nižji alkil in haloalkil substituiran metilen in nižji alkil ali haloalkil substituirane oksimetilenske radikale; n je celo število od nič do tri. Vsak nižji alkilni radikal ima prednostno od enega do dva ogljikova atoma. Polimerizacijo izvedemo v prisotnosti od 0.1 do 15 molskih odstotkov komonomer. Kopolimer ki se tvori, vsebuje od 85 do 99.9 odstotkov periodično ponavljajočih se oksimetilenskih enot ($-OCH_2-$). Komonomerne enote lahko vključimo v kopolimer med kopolimerizacijo, da dobimo kopolimer s cepitvijo kisik-ogljik vezi.

Oksimetilenski kopolimeri, ki so prednostno prisotni v zmesi za oblikovanje tega izuma, so termoplastične snovi s

temperaturo tališča vsaj 150°C in se običajna obdelava pri temperaturi med 180°C in 200°C. Komercialni oksimetilenski kopolimeri imajo običajno povprečno molekulsko maso vsaj 10,000.

Električno prevodne saje, ki se uporabljajo v tem izumu imajo izboljšane lastnosti glede na prevodne saje, kot so KETJENBLACK®EC saje, ki se običajno uporabljajo v prevodnih poliacetalnih zmeseh.

Saje, ki se uporabljajo v električno prevodnih poliacetalnih zmeseh tega izuma, so karakterizirane z nižjim strukturnim nivojem (DBP absorpcija) (ASTM D-2414) in manjšo površino (BET, N_2) (ASTM D-3037), kot superprevodne saje. Saje v teh zmeseh imajo srednjo površino in so visokostrukturne. Od običajnih acetilenskih saj se razlikuje po bolj grafitni naravi in po elipsoidni obliki primarnih delcev (kjer je razmerje med veliko in malo osjo okrog 1.4).

Prednostno imajo saje, ki jih uporabljamo v prevodnih zmeseh tega izuma, BET N_2 površino med 40 in 100 m^2/g, bolje med 40 in 70 m^2/g in najbolje okrog 65 m^2/g. Volumen por, DBP absorpcija, saj je običajno med 150 in 350 ml/100g. Bolje je, če je volumen por med 150 in 200 mL/100g; in najbolje, če je volumen por okrog 190 mL/100g. Še posebej uporabne saje v tej zmesi so ENSACO™ 250 saje (blagovna znamka M.M.M.Carbon, Belgija).

Odkrito je bilo, da nižji strukturni nivoji in površine saj, uporabljenih v teh prevodnih poliacetalnih zmeseh, dovoljujejo uporabo večjih količin saj v zmeseh, da dosežemo željeno prevodnost, medtem ko se izboljša tudi trdnost, upogljivost, fluidnost in obdelovalnost. Količine saj, ki jih uporabljamo v tem izumu se gibljejo med 10 in 20 odstotki glede na težo zmesi. Prednostno je v zmesi od 12 do 17 utežnih odstotkov saj, najbolje pa je, če zmes vsebuje okoli 12 utežnih odstotkov zgoraj opisanih saj.

V tabeli 1, spodaj, je primerjava površine (BET,N_2) (m^2/g), volumna por (DBP absorpcija) ($cm^3/100g$) in vsebnosti hlapne snovi (%) v prevodnih sajah, ki jih uporabljamo v prevodnih poliacetalnih zmeseh tega izuma ter ostalih znanih oblikah saj:

Tabela 1

	ENSACO™250	KETJENBLACK®E C600JD	VULCAN®XC72
površina (BET,N_2) (m^2/g)	65	1250	254
volumen por (DBP absorpcija) ($cm^3/100g$)	190	510	178
vsebnost hlapne snovi (%)	0.15	0.7	1.5

Saje, ki jih uporabljamo v prevodnih poliacetalnih zmeseh tega izuma, imajo manj neželjenih učinkov na viskoznost taline od prevodnih saj, kot so KETJENBLACK®EC saje. Povečanje viskoznosti zmesi zaradi dodatka saj je neposredno povezano z strukturnim nivojem agregata in površino saj. Kot je označeno v Tabeli 1, so ti parametri nižji za ENSACO™250 saje, ki je primer saj uporabljanih v tem izumu. Torej je postopek spajanja in obdelava te zmesi enostavnejši, nižja viskoznost taline pa dovoljuje, da se procesna temperatura vzdržuje pod 200°C in se tako zmanjša možnost razgradnje poliacetala in sproščanja formaldehida.

Nadalje se zaradi večjih primarnih delcev saj (majhna površina, BET N_2), le-ta lažje dispergira v polimerih prevodne poliacetalne zmesi tega izuma. Bolj enotna disperzija prevodnih saj se lahko kaže v izboljšanih mehanskih lastnostih poliacetalnih zmesi, kot je boljša odpornost in tudi dobra električna prevodnost.

Ker imajo saje, ki jih uporabljamo v zmeseh tega izuma, manj neugoden vpliv na mehanske lastnosti poliacetalnih zmesi, kot običajne prevodne saje, obenem pa zagotavljajo električno prevodnost, ponujajo možnost uporabe višjih količin saj, od 10 do 20 utežnih odstotkov. Uporaba višjih količin saj dovoljuje tvorbo širšega spektra zmesi, ki jih karakterizirajo širše mehanske in električne lastnosti. Ker ima dodatek saj manjši efekt na mehanske lastnosti poliacetalnih zmesi tega izuma, lahko za nadaljne širjenje spektra lastnosti uporabimo acetalni polimer z nižjo molekulsko maso (višji talilni indeks).

Nadalje je bilo ugotovljeno, da čeprav lahko uporabimo večje količine saj opisanih v tem izumu, kot prevodnih saj, ki so jih prej uporabljali v teh zmeseh, imajo prevodne poliacetalne zmesi tega izuma nižjo absorpcijo vlage relativno na druge znane zmesi. Verjetno je, da je ta efekt direktno povezan z lastnostmi saj uporabljanih v tem izumu, kot je njihova manjša površina, ki daje boljšo disperzijo in omočljivost.

Kot je omenjeno zgoraj, se v poliacetalnih zmeseh tega izuma uporabljajo termoplastični poliuretani, ki dajejo zmesi boljšo trdnost in upogljivost in so v stroki poznani. Na primer, uporabni elastomerni poliuretani so opisani v U.S. patentu št.4,828,755, avtorjev Kusumgar in ostali, ki je tu vključen z referenco. Elastomerni poliuretani, ki so primerni za izboljšanje odpornosti oksimetilenske polimerne zmesi, so tisti, ki jih pripravimo iz poliester poliolov, polieter poliolov ali poliacetalov, ki imajo prosto hidroksil končno skupino in poliizocianatov, ki imajo snovi za podaljševanje verige, kot so nizko molekularni polioli, prednostno glikoli. Poliuretane lahko pripravimo po postopkih, ki so v stroki povsem običajni, kot je na primer enostopenjski postopek ali prepolimerni postopek.

Polimerni polioli in poliolni podaljševalci, ki jih lahko uporabimo, so tisti, ki jih v stroki rutinsko uporabljajo

za pripravo takšnih elastomerov. Polimerni polioli so prednostno poliester dioli, polieter dioli ali njihove zmesi, ki imajo molekulsko maso med 400 in 4000.

Snovi za podaljševanje verige, ki jih uporabljamo v elastomernih poliuretanih tega izuma, so lahko katerikoli izmed snovi za podaljševanje diolov, ki se običajno uporabljajo v stroki. To so na primer alifatski dioli, kot je etilen glikol, 1,3-propilen glikol, 1,2-propilen glikol, 1,4-butandiol, 1,2-heksandiol, neopentil glikol in podobni, kot tudi dihidroksialkilirane aromatske spojine.

Poliizocianati uporabljani v elastomernih poliuretanih v zmeseh tega izuma so lahko katerikoli izmed tistih, ki se običajno uporabljajo pri pripravi poliuretanskih elastomerov. Poliizocianati so lahko na primer diizocianati, kot so 2,4-tolilen diizocianat, 2,6-tolilen diizocianat, 4,4'-metilen bis(fenilenizocianat), 1,5-naftalen diizocianat, 1,4-fenilen diizocianat in podobni, vključujoč zmesi dveh ali več prej navedenih diizocianatov.

Posebej primeren poliuretanski elastomer je polioksiranski polimer z nizko molekulsko maso, podaljšano verigo in majhno trdnostjo, kot je na primer STAT-RITE®C2300 polimer (blagovna znamka BFGoodrich Chemical, Cleveland, OH). Prednostno prevodne poliacetalne zmesi tega izuma vključujejo od 10 do 20 utežnih odstotkov poliuretanskega elastomera, najbolje pa je, če vsebujejo okrog 12 utežnih odstotkov poliuretana v končni zmesi.

Če želimo lahko prevodno poliacetalno zmes tega izuma zaščitimo pred oksidacijo ali razgradnjo, na primer z uporabo stabilizatorja, ki je še posebej primeren za uporabo s poliacetalnimi smolami. Prednosten antioksidant je etilenbis(oksietilen)bis[3-(5-terc-butil-4-hidroksi-m-tolil)propionat], ki ga proizvaja Ciba-Geigy Corp., Hawthorne, NY) pod imenom IRGANOX®245 antioksidant. Če ga uporabimo je običajno v zmesi 0.5 utežnih odstotkov

antioksidanta. Prednostno je v zmesi od 0.2 do 0.3 utežnih odstotkov antioksidanta, najbolje je, če je ta količina antioksidanta okrog 0.3 utežne odstotke.

Prevodne poliacetalne zmesi tega izuma lahko pripravimo po kateremkoli običajnem postopku, ki bo dal zmes ali mešanico zgornjih komponent. Prednostno uporabljamo postopke in opremo za suho mešanje ali mešanje talin. Na primer, poliuretanski elastomer (v obliki pilul, drobcev ali granul) lahko suho mešamo z oksimetilenskim polimerom (v obliki pilul, drobcev, granul ali prahu), običajno pri sobni temperaturi. Dobljeno zmes lahko talimo in mešamo z običajno opremo, ki jo segrejemo na temperaturo med 180 in 230°C.

Prevodne poliacetalne zmesi, ki jih dobimo s temi postopki mešanja nato oblikujemo, na primer z rezanjem, piluliranjem ali mletjem v granule, pilule, drobce, luske ali praške. Nato jih obdelamo v termoplastično stanje, na primer z oblikovanjem z injiciranjem ali iztiskanjem, v oblikovane izdelke, kot so palice, cevke, plošče, filme, trakove, tube in podobno.

Ta izum je v nadaljevanju prikazan s pomočjo nekaterih primerov, ki pa so le ilustrativne narave in ne omejujejo namena tega izuma.

Primer 1

Za določitev učinkovitosti električno prevodnih poliacetalnih zmesi jih primerjamo s komercialnimi zmesmi poliacetalnih smol. Komercialna zmes (referenca) je HOSTAFORM® c9021 ELS acetalni kopolimer, ki se običajno uporablja za tvorbo z injiciranjem ali izpihovanjem oblikovanih ali iztisnjenih delov in embalaž. Zmes v obsegu tega izuma (vzorec A) vključuje sledeče komponente (utežni odstotki):

HOSTAFORM® C52021 acetalni polimer (Hoechst)	70.7

(MFI=52 g/min)

STAT-RITE® C2300 poliuretan (BFGoodrich)	12.0
ENSACO™ 250 saje (M.M.M.Carbon)	17.0
IRGANOX® 245 antioksidant (Ciba-Geigy)	0.3

Vzorce združimo in oblikujemo. Vsak vzorec ovrednotimo in izmerimo tekočinski indeks taline (MFI)(g/10min), IZOD upor (kJ/m^2), modul razteznosti (MPa), modul upogljivosti (MPa), površinsko odpornost (ohm/sq) in volumsko odpornost (ohm-cm). Rezultati so podani v Tabeli 2. (Volumska odpornost je enota za električno upornost površine izoratorja, ki se meri med nasprotnima stranema kvadrata (angleško-square) na površini in ni odvisna od dimenzije omenjenega kvadrata, kot tudi ne od debeline površinskega sloja; Op. prev.).

Tabela 2

	MFI (g/10 min)	IZOD upor (kJ/m^2)	modul raztezno sti (Mpa)	modul upogljiv osti (Mpa)	površinska odpornost (Ohm/sq)	volumska odpornost (Ohm·cm)
refe-renca	4.1	2.2	1520	1620	513	32
vzorec A	5.4	4.6	1740	1740	30	3

Kot je razvidno iz Tabele 2, imajo električno prevodne poliacetalne zmesi tega izuma, ki vsebujejo poliuretan, saje in antioksidant, večjo fluidnost, večjo odpornost, višje module in večjo prevodnost kot referenčni acetal polimerni vzorec.

Primer 2

Da določimo učinek fluidnosti acetal polimerne smole na mehanske lastnosti prevodne poliacetalne zmesi, pripravimo s pomočjo različnih tipov HOSTAFORM® acetal polimernih smol

štiri vzorce (A, B, C in D). MFI smol je 50g/10min, 27g/10min in 13g/10min. Poleg acetalnega polimera zmesi vsebujejo različne količine poliuretana, saj in antioksidanta, v mejah namena tega izuma. Vzorce pripravimo s formulacijami (utežni odstotki), ki so navedene spodaj v Tabeli 3. Vsak vzorec smo ovrednotili in izmerili tekočinski indeks taline (MFI)(g/10min), Izod odpornost na udarce (kJ/m^2), modul razteznosti (MPa) in volumsko odpornost (ohm-cm). Rezultati so podani spodaj v Tabeli 3.

Tabela 3

vzorec	A	B	C	D
acetalna smola	70.7*	70.7**	75.7**	75.7***
STAT-RITE®C2300p TPU	12	12	12	12
ENSACO™250 saje	17	17	12	12
IRGANOX®245 antioksidant	0.3	0.3	0.3	0.3
MFI (g/10min)	5.4	2	10.2	5.7
upornost (kJ/m^2)	4.6	5.9	6.6	7.4
modul razteznosti (MPa)	1740	1725	1390	1350
volumska upornost (Ohm-cm)	3	2.5	$1.8x10^4$	$2.4x10^4$

* HOSTAFORM®C52021,MFI=50g/10min

** HOSTAFORM®C27021,MFI=27g/10min

*** HOSTAFORM®C13021,MFI=13g/10min

Kot je prikazano v Tabeli 3 imata vzorca A in B ter vzorca C in D, uporabljana v enakih količinah različnih tipov acetal polimernih smol, različne MFI vrednosti. V vzorcih A in B uporabimo večje količine prevodnih saj, količine poliuretana in antioksidanta pa so enake v vseh vzorcih. Medtem, ko vsi vzorci kažejo dobre električne lastnosti, pa se mehanske lastnosti in fluidnost vzorcev razlikujejo. Razvidno je, da sta vzorca A in B visoko električno prevodna, zelo toga in odporna, a sta zadržala odlično fluidnost in obdelovalnost. Posebej veliko fluidnost zmesi, ima v primerjavi z vzorcem D, vzorec C. Lastnosti vzorcev C in D kažejo zelo dobro električno prevodnost, vendar sta slabša ob vzorcev A in B, zaradi zelo visoke odpornosti. Vzorca C in D sta manj toga (modul upogljivosti).

Primer 3

Da določimo učinek vsebnosti poliuretana na odpornost na udarce (kJ/m^2) in na modul razteznosti (MPa) prevodnih poliacetalnih zmesi, ovrednotimo vzorec B (kot je opisan v Tabeli 3, Primer 2) in ga primerjamo z zmesmi derivatov (vzorca E in F) z različnimi vsebnostmi poliuretana (in acetalne smole) v mejah tega izuma. Vzorce pripravimo s formulacijo vzorca B (utežni odstotki navedeni v Tabeli 3). Vsak vzorec ovrednotimo in izmerimo odpornost in modul raztezn̈osti. Rezultati so podani v Tabeli 4.

Tabela 4

Vzorec	TPU vsebnost	odpornost na udarce (kJ/m^2)	modul razteznosti (MPa)
E	10	5.4	1850
B	12	5.9	1725
F	15	6.0	1470

Kot je prikazano v tabeli 4 je odpornost na sunke prevodnih poliacetalnih zmesi malo povečana, kot je bila povečana vsebnost poliuretana. Zmanjšanje modula razteznosti s povečanjem vsebnosti poliuretana je bistveno bolj pomembna. Zmanjšanje pomeni, da ima vsebnost poliuretana vpliv na dobljene mehanske lastnosti zmesi, posledica česar je, da se na primer materiali, ki so značilni z zelo dobro odpornostjo na udarce, pri obremenitvi obnašajo zelo različno.

Čeprav so v opisu predmetnega izuma opisane določene izvedbe izuma, pa so možne različne modifikacije, s čimer pa se ne oddaljujemo od obsega in duha predmetnega izuma. Oksimetilen polimeri na primer, ki so v predmetnem izumu uporabljeni lahko obsegajo mehčalce, formaldehidna čistila, kalupna maziva, antioksidante, polnila, barvila, sredstva za ojačanje, stabilizatorje svetlobe, druge vrste stabilizatorjev, pigmente in podobno, dokler dodatki materialno ne prizadanejo željenih lastnosti, vključno z izboljšanjem odpornosti na udarce in električne prevodnosti dobljene prevodne poliacetalne zmesi in iz njih ulitih delov. Predmetni izum z opisom torej ni omejen, razen z zahtevki, ki so priloženi.

za CABOT CORPORATION
75 State Street, Boston,
MA 02109-1806, USA
Zastopnik: Janko Pučnik

PATENTNI ZAHTEVKI

1. Električno prevodna zmes poliacetalnih smol, značilna po tem, da vsebuje od približno 65 utežnih odstotkov do približno 85 utežnih odstotkov polimerov oksimetilena; od približno 10 utežnih odstotkov do približno 20 utežnih odstotkov električno prevodnih saj, ki imajo površinsko področje BET (N_2) med približno 40 in približno 100 m^2/g in volumen por, DBP absorbcijo med približno 150 do približno 350 ml/100 g in med približno 10 utežnih odstotkov in približno 20 utežnih odstotkov elastomernega poliuretana.

2. Zmes poliacetalnih smol po zahtevku 1, značilna po tem, da nadalje obsega vsaj 0,5 utežnih odstotkov antioksidanta.

3. Zmes poliacetalnih smol po zahtevku 1, značilna po tem, da vsebuje od približno 70 utežnih odstotkov do 80 utežnih odstotkov omenjenih polimerov oksimetilena.

4. Zmes poliacetalnih smol po zahtevku 1, značilna po tem, da vsebuje približno 75 utežnih odstotkov omenjenih polimerov oksimetilena.

5. Zmes poliacetalnih smol po zahtevku 1, značilna po tem, da vsebuje med približno 12 utežnih odstotkov do približno 17 utežnih odstotkov omenjenih saj.

6. Zmes poliacetalnih smol po zahtevku 5, značilna po tem, da vsebuje približno 12,5 utežnih odstotkov omenjenih saj.

7. Zmes poliacetalnih smol po zahtevku 1, značilna po tem, da vsebuje med približno 10 utežnih odstotkov do 15

utežnih odstotkov omenjenega elastomernega poliuretana.

8. Zmes poliacetalnih smol po zahtevku 7, značilna po tem, da vsebuje približno 12 utežnih odstotkov omenjenega elastomernega poliuretana.

9. Zmes poliacetalnih smol po zahtevku 1, značilna po tem, da imajo omenjene saje površinsko področje BET (N_2) med približno 40 in približno 70 m^2/g in volumen por, DBP absorbcijo med približno 150 do približno 200 ml/100 g.

10. Zmes poliacetalnih smol po zahtevku 1, značilna po tem, da imajo omenjene saje površinsko področje BET (N_2) približno 65 m^2/g in volumen por, DBP absorbcijo približno 190 ml/100 g.

za

CABOT CORPORATION
75 State Street, Boston,
MA 02109-1806, USA

Zastopnik: Janko Pučnik