



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **334965**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

D21C 5/02 (2006.01)

D21H 17/13 (2006.01)

D21H 17/59 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20050989	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2003.07.22 PCT/EP2003/08166
(22)	Inng.dag	2005.02.23	(85)	Videreføringsdag	2005.02.23
(24)	Løpedag	2003.07.22	(30)	Prioritet	2002.07.24, GB, 0217197
(41)	Alm.tilgj	2005.02.23			
(45)	Meddelt	2014.08.11			
(73)	Innehaver	Dow Corning Corp, P.O. Box 994, US-MI48686-0994 MIDLAND, USA			
		Nopco Paper Technology Holding AS, Postboks 2040 Strømsø, 3003 DRAMMEN, Norge			
(72)	Oppfinner	Christina Northfleet, 6 Montagne au Chaudron, BE-1150 BRUSSEL, Belgia			
		Bernhard Nellessen, Alma-Mahler-Werfel-Strasse 4, DE-41564 KAAST, Tyskland			
(74)	Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, Postboks 7007 Majorstua, 0306 OSLO, Norge			
(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte for avsverting			
(56)	Anførte publikasjoner	US 5624569 A EP 0745648 A2			
(57)	Sammendrag				

Fremgangsmåte for å avsverte trykket papir omfattende å massetilbrede papiret for å danne en vandig slurry, å tilsette et avsvertende additiv til papiret, og fjerne løsnet blekk ved flotasjon, hvori additivet omfatter et organomodifisert siloksan omfattende enheter med formelen: $[R^1_a Z_b SiO_{(4-a-b)/2}]_n$ i hvilken hver R^1 er uavhengig valgt fra et hydrogenatom, en alkyl-, aryl-, alkenyl-, aralkyl-, alkaryl-, alkoksy-, alkanoyloksy-, hydroksyl-, ester- eller etergruppe; hver Z er uavhengig valgt fra en alkylgruppe substituert med en amin-, amid-, karboksyl-, ester-, eller epoksygruppe, eller en gruppe - $R^2-(OC_p H_{2p})_q (OC_r H_{2r})_s -R^3$; n er et heltall større enn 1; a og b er uavhengig 0, 1, 2 eller 3; R^2 er en alkylengruppe eller en direkte binding; R^3 er en gruppe som definert for R^1 eller Z over; p og r er uavhengig et heltall fra 1 til 6; q og s er uavhengig 0 eller et heltall slik at $1 \leq q + s \leq 400$; og hvori hvert molekyl av det organomodifiserte siloksanet inneholder minst en gruppe Z.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for å avsvarte trykket papir, spesielt papiravfall.

5 Voksende oppmerksomhet rundt miljøskade forårsaket av avskoging har før til en økning i resirkuleringen av papiravfall i senere år. Det har blitt innsett at evnen til å resirkulere papiravfall er kommersielt fordelaktig og har en betydelig innvirkning på bevaringen av jomfruelige fiberkilder. Imidlertid gir teknologiske fremskritt i trykkeblekk og trykkemedia stadig økende utfordringer for de som resirkulerer.

10 Trykking på papir oppnås typisk anvendende én av to typer blekk, nemlig trykk-blekk, som blir fysisk presset på papiret, og ikke-trykk blekk, som tiltrekkes til et ladet bilde og deretter overføres til papiret. Trykk-blekk er typiske våte blekk, for eksempel bokstavtrykkblekk, offset litoblekk, fotogravurblekk og fleksografiske blekk. For eksempel er bokstavtrykk vanligvis sammensatt av karbonsvart pigment i en mineraloljebærer og anvendes for eksempel i avispapirtrykking. Offset litoblekk har en tendens til å inneholde mer pigment enn bokstavtrykk og inneholder tørke-
15 oljer slik som linfrø eller alkylharpikser. Fleksografiske blekk anvendes i lignende prosesser som bokstavtrykkblekk men er vannbaserte og inneholder emulgert blekk i et alkalieløselig bindemiddel. Slike blekk kan lett løsne, men kan danne ekstremt fine partikler som er vanskelige å fange og fjerne.

Ikke-trykk blekk, for eksempel tonere, er vanligvis tørre, pulverblekk og anvendes i
20 lasertrykking, fotokopiering og faksmaskiner og omfatter vanligvis termoplastiske harpikser og pigment.

Avsverting av papir som bærer disse to forskjellige typene blekk krever forskjellige avsvartingsfremgangsmåter og betingelser. Konvensjonelt krever avsverting av papir som bærer ikke-trykk blekk kun massetilberedning med en surfaktant i
25 nøytrale betingelser, mens papir som bærer trykk-blekk krever andre betingelser, slik som behandling med alkalie, silikat og peroksid, samt en surfaktant.

I konvensjonelle avsvartingsmetoder blir papiravfallet desintegrert (oppslemmet) ved mekanisk røring i et vandig medium for å separere blekket og urenhetene fra papirfiberen og desintegrere blekket til partikler på omtrent 0,1 til 1000 µm. En grå
30 slurry oppnås derved i hvilken blekket er til stede i en fint dispergert form. Urenhetene, for eksempel plastikk, aluminiumfolie, steiner, skruer, stifter, binders etc., fjernes under et stort antall siletrinn.

Mens blekkfjerning av ikke-trykk, for eksempel fotokopipapir vanligvis kan oppnås i nøytrale betingelser, oppnås blekkfesting for andre trykte papir rutinemessig ved alkaliske pH nivåer anvendende alkalihydroksider, alkalisilikater, oksidativt virkende blekemidler og surfaktanter ved temperaturer mellom 30 og 50°C. Vanligvis
5 anvendes anioniske og ikke-ioniske tensider som surfaktanter, for eksempel såper, etoksylerte fettalkoholer og/eller etoksylerte alkylfenoler (se for eksempel EP 0013758).

Blekkpartiklene fjernes deretter fra fiberslurrien ved vasking og/eller flotasjon. Mindre blekkpartikler fjernes ved vasking, og større blekkpartikler og stickies (dvs.
10 limrester og klebemidler) fjernes ved flotasjon. Under flotasjon, blåses luftbobler inn i massen. De dispergerte blekkpartiklene fester seg til luftboblene, som bærer blekkpartiklene til overflaten. Det resulterende skummet skummes deretter fra overflaten. Påfølgende trinn involverer oppvarming av massen for å jevnt fordele
sta blekkpartikler og sile massen for å separere de skadede, korte eller svake
15 fibrene. Den gjenværende rene massen presses deretter mellom ruller til ark og tørkes.

Derved krever effektiv avsvirting både vellykket separasjon av blekket fra papirfiberen og fjerning av det dispergerte blekket fra fiberslurrien.

Imidlertid er det et antall ulemper assosiert med tradisjonelle avsvertningsmetoder.
20 For eksempel kan den ufullstendige fjerningen av blekkpartikler fra fiberslurrien gi det resulterende papiret en grå fargetone, flekking og en lav lyshetsgrad. Lyshet og farge er viktige kvalitetskriterier for mange papiranvendelser.

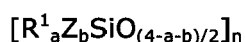
I tillegg gjør de alkaliske betingelsene anvendt i tradisjonelle avsvertningsmetoder at vannløselige og/eller kolloidale faststoff og fint fordelte faststoff forurensere
25 pressvannet, for eksempel fyllstoff, fine fibre og stickies. Dersom disse forurenserne er utilstrekkelig fjernet under vasking, kan de bli konsentrert ved påfølgende vaskinger og igjen introduseres til papirfiberen, som forårsaker et tap i lyshet i det resulterende papiret. Utslipp som inneholder de ovennevnte kjemikaliene konvensjonelt anvendt i avsvertningsmetoder er også miljømessig
30 uønsket.

Fra teknikkens stand skal det videre vises til US 5624569 A og EP 0745648 A. US 5624569 A beskriver en fremgangsmåte der en vannløselig, overflateaktiv, silisiuminnholdende polyelektrolytt polymer tilsettes blekkinneholdende vann fra

produksjon av resirkulert papir, hvor polymeren inneholder vinyl alkoksy silan monomere, og prosessvannet som skal renses er skilt fra massen ved behandling og føres tilbake til massen etter blekkfjerning. EP 0745648 A omhandler anvendelse av polydimetylsiloksan som anti-skummiddel i blant annet papirproduksjon.

- 5 Foreliggende oppfinnelse søker å tilveiebringe en fremgangsmåte for å avsvarte trykket papir, spesielt papiravfall som kan overvinne ulempene med konvensjonelle avsvertningsmetoder.

- Ifølge foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en fremgangsmåte for å avsvarte trykket papir, som er kjennetegnet ved at fremgangsmåten omfatter å oppslemme
10 papiret for å danne en vandig slurry, å tilsette et avsvartende additiv til papiret, og å fjerne løst blekk ved flotasjon, hvori additivet omfatter et organomodifisert siloksan omfattende enheter av formelen:



- i hvilken hver R^1 er uavhengig valgt fra et hydrogenatom, e alkyl-, aryl-, alkenyl-,
15 aralkyl-, alkaryl-, alkoksy-, alkanoyloksy-, hydroksyl-, ester- eller etergruppe;

hver Z er uavhengig valgt fra en alkylgruppe substituert med en amin-, amid-, karboksyl-, ester-, eller epoksygruppe, eller en gruppe $-R^2-(OC_pH_{2p})_q(OC_rH_{2r})_s-R^3$;

n er et heltall større enn 1;

a og b er uavhengig 0, 1, 2 eller 3;

- 20 R^2 er en alkylengruppe eller en direkte binding;

R^3 er en gruppe som definert for R^1 eller Z over;

p og r er uavhengig et heltall fra 1 til 6;

q og s er uavhengig 0 eller et heltall slik at

$1 \leq q + s \leq 400$;

- 25 og hvori hvert molekyl av det organomodifiserte siloksanet inneholder minst en gruppe Z.

Z er fortrinnsvis en gruppe $-R^2-(OC_pH_{2p})_q(OC_rH_{2r})_s-R^3$, mer foretrukket hvori p og/eller r er uavhengig 2, 3 eller 4, dvs. en gruppe omfattende etylen-, propylen-, og/eller butylenoksidgrupper. Fortrinnsvis er q og s hver uavhengig heltall fra 10 til 30, mer foretrukket 15 til 25 (for eksempel 18). I en spesielt foretrukket gruppe Z,
 5 er p 3, r er 3, og q og s er begge 18. R^2 kan være en alkylengruppe, for eksempel med fra 1 til 6 karbonatomer (det vil si en metylen-, etylen-, propylen-, butylen-, pentylen- eller heksylengruppe), eller en direkte binding. R^3 kan være en gruppe som definert over for R^1 eller Z, og er fortrinnsvis et hydrogenatom eller en hydroksylgruppe.

10 I tillegg eller alternativt, kan Z være en alkylgruppe substituert med en amin-, amid-, karboksyl-, ester-, eller epoksygruppe, for eksempel en alkylgruppe med fra 1 til 6 karbonatomer, dvs. en substituert metyl-, etyl-, propyl-, butyl-, pentyl- eller heksylgruppe.

Siloksanet kan være lineært eller kan omfatte enheter i hvilke $a + b = 0$ eller 1,
 15 dvs. siloksanet kan inneholde forgrening. Når Z er en gruppe $-R^2-(OC_pH_{2p})_q-(OC_rH_{2r})_s-R^3$, er R^3 fortrinnsvis en hydroksyl- eller alkanoyloksygruppe.

Fortrinnsvis blir 2 til 30 mol% av silisiumatomene i siloksanmolekylet substituert med en gruppe Z, mer foretrukket 5 til 16 mol%.

Siloksanet har fortrinnsvis en hydrofil/lipofil balanse (HLB) i området 5,0 til 7,3.

20 Molekylvekten av siloksanet er fortrinnsvis i området 1000 til 500 000, mer foretrukket 10 000 til 100 000.

Et spesielt foretrukket siloksan for anvendelse i foreliggende oppfinnelse er et hydroksy-endeavsluttet lineært polydimetylsiloksan med en HLB på 5,9 til 6,3, i hvilken 10 til 12 mol% av silisiumatomer er substituert med Z-grupper med
 25 formelen $-R^2-(OC_pH_{2p})_q(OC_rH_{2r})_s-R^3$, i hvilken p er 2, r er 3 og q og s begge er 18, R^2 er en alkylengruppe med fra 1 til 6 karbonatomer eller en direktebinding, og R^3 er et hydrogenatom eller en hydroksyl-, ester- eller etergruppe.

Additivet anvendt i foreliggende oppfinnelse kan omfatte ytterligere komponenter, i tillegg til det organomodifiserte siloksanet. For eksempel kan additivet ytterligere
 30 omfatte én eller flere komponenter valgt fra et polydimetylsiloksan, en organisk polyeter, eller en fettsyre. Egnede organiske polyetere inkluderer de med formel

$R^4-(OC_pH_{2p})_q(OC_rH_{2r})_s-R^5$ i hvilke R^4 og R^5 er valgt fra et hydrogenatom, hydroksyl, alkyl og alkoksygrupper, og p, q, r og s er som definert over. Egnede fettsyrer inkluderer mettede og umettede monobasiske alifatiske karboksylsyrer, for eksempel med fra 8 til 22 karbonatomer, slik som lauryl-, myrisitin-, palmitin-,
 5 stearin-, arachid-, behenin-, lignocerin-, palmitolin-, olein-, linolen- og arachidon-syrer.

Additivene kan være i formen av en emulsjon, for eksempel kan det organomodifiserte siloksanet være et gummibasert selvemulgerende siloksan.

I fremgangsmåten av foreliggende oppfinnelse kan additivet tilsettes til papiret før,
 10 under eller etter massetilberedning. Mengden av additiv som tilsettes til papiret er fortrinnsvis innen området 0,1 til 1 vekt% av papiret, mer foretrukket 0,1 til 0,5 vekt%. Additivet kan for eksempel tilsettes til papiret direkte, som en emulsjon, eller i løsning, for eksempel en vandig løsning.

Fremgangsmåten av foreliggende oppfinnelse utføres fortrinnsvis ved hovedsakelig
 15 nøytral pH, selv om fremgangsmåten kan utføres under alkalisk pH.

Massetilberedning- og blekkfjerningstrinnene av foreliggende oppfinnelse kan utføres slik det er konvensjonelt, som vil være kjent for en fagperson og beskrevet over. For eksempel kan papiret bli oppslemmet for å danne en vandig slurry med en konsistens på for eksempel fra 1 til 10% (for eksempel 1 til 5%) ved en
 20 temperatur på mellom 30 og 50°C, for eksempel 35 til 45°C. Konsistensen er definert som vekt% av massefaststoff i fibersuspensjonen. Blekkfjerning kan utføres i en egnet flotasjonscelle (for eksempel en Denver Lab flotasjonscelle) ved en egnet temperatur, for eksempel mellom 30 og 50°C (for eksempel 35 til 45°C), og antall omdreininger per minutt, for eksempel 500 til 1000 rpm. En ytterligere
 25 fordel assosiert med fremgangsmåten av foreliggende oppfinnelse er at når anvendt for å behandle fleksografisk trykket avfall, er prosessvannet relativt klart, mens med kjente avsvertningsmetoder er det vanligvis svart. Videre gir den foreliggende fremgangsmåten masse med forbedret lyshet.

Utførelser av foreliggende oppfinnelse vil nå bli beskrevet i detalj.

Eksempel 1

a) Massetilberedning

Til en vandig suspensjon av 110 g lufttørt papiravfall (50% avis- og 50% magasinpapir) med en konsistens på 4% ble det tilsatt 440 g industrielt vann ved
5 45°C i et blande- og rørekar. Det suspenderte papiret ble malt i 15 minutter ved 45°C.

b) Blekkfjerning

Vann med en hardhet på 16°dH ble tilsatt til massen oppnådd i a) over for å oppnå en konsistens på 1%. Til massen ble varierende mengder av et hydroksyl-
endeavsluttet polydimetylsiloksan med omtrent 11 mol% silisiumatoms substitusjon
10 med $-(OC_2H_4)_{18}(OC_3H_6)_{18}$ sidekjer, en HLB på omtrent 6,1 og en molekylvekt på omtrent 60 000 (referert til heri som Siloksan 1) tilsatt som en vandig løsning.
Massen ble flotert i 8 minutter ved 45°C i en Denver Lav Flotation Cell ved 1000 rpm, etter hvilket massen ble separert fra vannet, og formet til ark mellom to filtre av en arkformer med tørking ved 95°C i 10 minutter under vakuum.

15 Ved sammenligning ble trinnene a) og b) gjentatt anvendende en kommersielt tilgjengelig fettsyre basert på avsvetting fremstilling. Resultatene er vist i tabell 1 under. Hvithet ble evaluert ifølge DIN 53145 Part 1.

Tabell 1

Additiv	Vekt% av additiv anvendt	Papir	pH	Hvithet før flotasjon %	Hvithet etter flotasjon %	Hvithets-forskjell %
Fettsyre	0,4	Eldet	8,5	42,4	59,0	16,6
Fettsyre	0,4	Friskt	7,2	43,6	51,3	7,7
Siloksan 1	0,3	Eldet	8,5	46,6	61,9	15,3
Siloksan 1	0,3	Friskt	8,5	46,6	61,9	15,3
Siloksan 1	0,3	Friskt	7,2	46,5	59,1	12,6
Siloksan 1	0,1	Friskt	7,2	44,6	56,5	11,9
Siloksan 1	0,3	Eldet	7,2	40,2	47,8	7,6

Eksempel 2

a) Massetilberedning

Til en vandig suspensjon av 110 g lufttørt papiravfall (10% avis- og 90% magasinpapir) med en konsistens på 20% ble det tilsatt 440 ml industrielt vann ved
5 45°C i et blande- og suspenderingskar. Det suspenderte papiret ble malt i 15 minutter ved 45°C.

b) Blekkfjerning

Vann ble tilsatt til massen oppnådd i a) over for å oppnå en konsistens på 1,09%.
Til massen ble varierende mengder av et hydroksyl-endeavsluttet siloksan som
definert i tabell 4 under tilsatt som en vandig løsning. Massen ble flotert i 8
10 minutter ved 45°C i en Denver Lav Flotation Cell.

Trinnene a) og b) over ble gjentatt anvendende siloksanet anvendt i eksempel 1
(Siloksan 1) og siloksanene definert i tabell 4 (Siloksaner 2 til 8) på friskt og eldet
papiravfall. Tabell 4 inneholder også viskositetsdata for hver av siloksanene. Ved
sammenligning ble eksperimentet også utført anvendende den kommersielt
15 tilgjengelige fettsyrebaserede avsvertningsfremstillingen anvendt i eksempel 1.
Resultatene er vist i tabell 2 (friskt papiravfall) og tabell 3 (eldet papiravfall) under.
Hvithet ble evaluert ifølge DIN 53145 Part 1.

Tabell 2

Additiv	Vekt% av additiv anvendt	pH	Hvithet før flotasjon %	Hvithet etter flotasjon %	Hvithets-forskjell %
Fettsyre	0,4	8,1	35,8	51,1	15,3
Siloksan 1	0,4	7,5	39,4	56,5	17,1
Siloksan 2	0,3	7,5	39,1	54,2	15,1
Siloksan 3	0,3	7,5	40,2	55,0	14,8
Siloksan 4	0,3	7,5	37,8	55,0	17,2
Siloksan 5	0,3	7,5	39,0	52,6	13,6
Siloksan 6	0,3	7,5	41,2	53,5	12,3
Siloksan 7	0,3	7,5	39,5	57,1	17,6
Siloksan 8	0,3	7,5	40,1	54,0	13,9

Tabell 3

Additiv	Vekt% av additiv anvendt	pH	Hvithet før flotasjon %	Hvithet etter flotasjon %	Hvithets-forskjell %
Fettsyre	0,4	7,8	36,3	44,6	8,3
Siloksan 1	0,3	7,3	37,0	47,8	10,8
Siloksan 4	0,3	7,3	37,0	50,3	13,3
Siloksan 7	0,3	7,3	37,5	48,0	10,5

Tabell 4

n (polymeriserings- grad)	% Substituerte silisiumatomer		
	5	10	15
100	Siloksan 2 7,720 cP	Siloksan 3 5,560 cP	Siloksan 4 3,100 cP
300	Siloksan 5 98,540 cSt	Siloksan 6 6,060 cP	Siloksan 7 5,090 cP
500			Siloksan 8 6,830 cP

Eksempel 3a) Massetilberedning

- 5 Til en vandig suspensjon av 110 g lufttørket papiravfall (100% avispapir) med en konsistens på 20% ble det tilsatt 400 ml industrielt vann ved 45°C i et blandekar. Det suspenderte papiret ble malt i 15 minutter ved 45°C.

b) Blekkfjerning

Vann ble tilsatt til massen oppnådd i a) over for å oppnå en konsistens på 1,09%.

- 10 Til massen ble varierende mengder av et hydroksyl-endeavsluttet siloksan som definert i tabell 4 og eksempel 1 tilsatt som en vandig løsning. Massen ble flotert i 8 minutter ved 45°C i en Denver Lav Flotation Cell.

- Trinnene a) og b) over ble gjentatt anvendende siloksanet anvendt i eksempel 1 (Siloksan 1) og to av siloksanene definert i tabell 4 (Siloksaner 2 til 7). Ved sammenligning ble eksperimentet også utført anvendende den kommersielt tilgjengelige fettsyrebaserete avsvetningsfremstillingen anvendt i eksempel 1. Resultatene er vist i tabell 5 under. Hvithet ble evaluert ifølge DIN 53145 Part 1.
- 15

Eksempel 4

- Trinnene a) og b) av eksempel 1 ble gjentatt anvendende siloksanet anvendt i eksempel 1 (Siloksan 1), men ble utført på 100% fleksografisk papir. I tillegg ble 0,10 vekt% natriumhydroksid og 1,20 vekt% natriumsilikat tilsatt til slurryen.
- 20

Ved sammenligning ble eksperimentet også utført anvendende den kommersielt tilgjengelige fettsyrebaserte avsvertningsfremstillingen anvendt i eksempel 1. Resultatene er vist i tabell 6 under. Utseendet av filtreringsvannet ble også registrert. Hvithet ble evaluert ifølge DIN 53145 Part 1.

Tabell 5

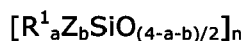
Additiv	Vekt% av additiv anvendt	pH	Hvithet før flotasjon %	Hvithet etter flotasjon %	Hvithets-forskjell %
Fettsyre	0,4	7,7	24,7	27,0	2,3
Siloksan 1	0,3	7,3	26,5	33,0	6,5
Siloksan 4	0,3	7,2	24,2	33,0	8,6
Siloksan 7	0,3	7,2	26,0	35,0	9,0

Tabell 6

Additiv	Vekt% av additiv anvendt	Hvithet før flotasjon %	Hvithet etter flotasjon %	Hvithets-forskjell %	Utseende av filtreringsvann
Fettsyre	0,4	28,8	29,9	1,1	Mørkt svart
Siloksan 1	0,3	25,4	33,4	8,0	Lyst grått
Siloksan 1	0,3	26,6	34,5	7,9	Lyst grått

Patentkrav

1. Fremgangsmåte for å avsverte trykket papir,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten omfatter å oppslemme papiret for
 å danne en vandig slurry, å tilsette et avsvertende additiv til papiret, og fjerne
 5 løstnet blekk ved flotasjon, hvori additivet omfatter et organomodifisert siloksan
 omfattende enheter med formelen:



i hvilken hver R^1 er uavhengig valgt fra et hydrogenatom, en alkyl-, aryl-, alkenyl-,
 aralkyl-, alkaryl-, alkoksy-, alkanoyloksy-, hydroksyl-, ester- eller etergruppe;

- 10 hver Z er uavhengig valgt fra en alkylgruppe substituert med en amin-, amid-,
 karboksyl-, ester-, eller epoksygruppe, eller en gruppe $-R^2-(OC_pH_{2p})_q(OC_rH_{2r})_s-R^3$;

n er et heltall større enn 1;

a og b er uavhengig 0, 1, 2 eller 3;

R^2 er en alkylengruppe eller en direkte binding;

- 15 R^3 er en gruppe som definert for R^1 eller Z over;

p og r er uavhengig et heltall fra 1 til 6;

q og s er uavhengig 0 eller et heltall slik at

$$1 \leq q + s \leq 400;$$

- og hvori hvert molekyl av det organomodifiserte siloksanet inneholder minst én
 20 gruppe Z.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at hvori Z er en gruppe
 $-R^2-(OC_pH_{2p})_q(OC_rH_{2r})_s-R^3$.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 2,
 25 k a r a k t e r i s e r t v e d at hvori p og/eller r er uavhengig 2, 3 eller 4.

4. Fremgangsmåte ifølge krav 2 eller 3,
karakterisert ved at hvori q og s er hver uavhengig heltall fra 10 til 30.
5. Fremgangsmåte ifølge krav 4,
karakterisert ved at hvori q og s er hver uavhengig 15 til 25.
- 5 6. Fremgangsmåte ifølge ethvert av kravene 2 til 5,
karakterisert ved at hvori p er 2, r er 3, og q og s begge er 18.
7. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
karakterisert ved at hvori R^2 er en metylen-, etylen-, propylen-,
butylen-, pentylen- eller heksylengruppe.
- 10 8. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
karakterisert ved at hvori R^3 er et hydrogenatom eller en
hydroksylgruppe.
9. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
karakterisert ved at hvori siloksanet er lineært.
- 15 10. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
karakterisert ved at hvori siloksanet inneholder forgrening.
11. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
karakterisert ved at Z er en gruppe $-R^2-(OC_pH_{2p})_q(OC_rH_{2r})_s-R^3$, og R^3 er
en hydroksyl- eller alkanoyloksygruppe.
- 20 12. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
karakterisert ved at 2 til 20 mol% av silisiumatomer i siloksanmolekylet
er substituert med en gruppe Z.
13. Fremgangsmåte ifølge krav 12,
karakterisert ved at 5 til 16 mol% av silisiumatomer i siloksanmolekylet
25 er substituert med en gruppe Z.
14. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
karakterisert ved at siloksanet har en hydrofil/lipofil balanse (HLB) i
området 5,0 til 7,3.

15. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
karakterisert ved at siloksanet har en molekylvekt i området fra 1000 til 500 000.
16. Fremgangsmåte ifølge krav 15,
5 karakterisert ved at siloksanet har en molekylvekt i området 10 000 til 100 000.
17. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
karakterisert ved at siloksanet har et hydroksy-endeavsluttet lineært polydimetylsiloksan med en HLB på 5,9 til 6,3, i hvilken 10 til 12 mol% av silisium-
10 atomer er substituert med Z-grupper av formelen $-R^2-(OC_pH_{2p})_q(OC_rH_{2r})_s-R^3$, i hvilken p er 2, r er 3 og q og s begge er 18, R^2 er en alkylengruppe med fra 1 til 6 karbonatomer eller en direktebinding, og R^3 er et hydrogenatom eller en hydroksyl-, ester- eller etergruppe.
18. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
15 karakterisert ved at additivet ytterligere omfatter én eller flere komponenter valgt fra et polydimetylsiloksan, en organisk polyeter, og en fettsyre.
19. Fremgangsmåte ifølge krav 18,
karakterisert ved at additivet ytterligere omfatter en organisk polyeter med formelen $R^4-(OC_pH_{2p})_q(OC_rH_{2r})_s-R^5$ i hvilken R^4 og R^5 er valgt fra et
20 hydrogenatom, hydroksyl-, alkyl- og alkoksygrupper, p og r er uavhengig et heltall fra 1 til 6, og q og s er uavhengig 0 eller et heltall slik at $1 \leq q + s \leq 400$.
20. Fremgangsmåte ifølge krav 18 eller 19,
karakterisert ved at additivet ytterligere omfatter en fettsyre som er en mettet eller umettet monobasisk alifatisk karboksylsyre.
- 25 21. Fremgangsmåte ifølge krav 20,
karakterisert ved at karboksylsyren er valgt fra lauryl-, myrisitin-, palmitin-, stearin-, arachid-, behenin-, lignocerin-, palmitolin-, olein-, linolen-, og arachidoninsyrer.
22. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
30 karakterisert ved at additivet er en emulsjon.

23. Fremgangsmåte ifølge krav 22,
k a r a k t e r i s e r t v e d at additivet er en gummi basert på selvemulgerende siloksan.

5 24. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at additivet tilsettes til papiret i en mengde innen området 0,1 til 1 vekt% av papiret.

25. Fremgangsmåte ifølge krav 24,
k a r a k t e r i s e r t v e d at additivet tilsettes til papiret i en mengde innen området 0,1 til 0,5 vekt% av papiret.

10 26. Fremgangsmåte ifølge ethvert av kravene som,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den utføres ved hovedsakelig nøytral pH.

27. Fremgangsmåte ifølge ethvert foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at additivet tilsettes til papiret før, under eller etter massetilberedning.