



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 140768

(51) Int. Cl.² C 08 F 14/06

(21) Patentsøknad nr. 110/73
(22) Inngitt 10.01.73
(23) Løpedag 10.01.73

(41) Alment tilgjengelig fra 12.07.73
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 30.07.79

(30) Prioritet begjært 11.01.72, Frankrike, nr. 7200766

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte til ved massepolymerisering å fremstille polymerer eller kopolymerer av vinylklorid.

(71)(73) Søker/Patenthaver RHÔNE-PROGIL,
6, rue Piccini,
F-75766 Paris, Cedex 16,
Frankrike.

(72) Oppfinner DANIEL DEBORD, St. Auban,
SALOMON SOUSSAN, St. Fons,
Frankrike.

(74) Fullmektig Bryns Pstentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Norsk (NO) patent nr. 123402
Britisk (GB) patent nr. 1131588
USA (US) patent nr. 3562237 (260-92.8),
3622553 (260-92.8)

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte for ved massepolymerisering å fremstille polymerer og kopolymerer på basis av vinylklorid med snever kornstørrelsesfordeling og med høy midlere diameter.

Det er kjent å fremstille polymerer og kopolymerer på basis av vinylklorid ved massepolymerisasjon eller kopolymerisasjon, ved en fremgangsmåte som består i å gjennomføre polymerisasjons- eller kopolymerisasjons-operasjonene med så høy rørehastighet som mulig under et første trinn inntil en omsetningsgrad for den monomere sammensetning på omkring 7 - 15%, fortrinnsvis 8 - 12%, og deretter å redusere rørehastigheten under reaksjonsens andre trinn til så lav hastighet som mulig, men tilstrekkelig til å sørge for god varmeutveksling i reaksjonsblandingen, inntil reaksjonen er avsluttet.

Det er videre kjent fremgangsmåter for gjennomføring av massepolymerisasjoner eller -kopolymerisasjoner først i to trinn som gjennomføres under forskjellige rørehastigheter, først hurtig og derpå langsomt i samme autoklav, og videre en særlig viktig fremstillingsmetode i to polymerisasjonstrinn, nemlig det første som kalles forpolymerisasjonen og gjennomføres under kraftig turbulent røring, og andre trinn eller sluttpolymerisasjonen som utføres under langsom røring, hvor de to trinn finner sted i adskilte apparater som kalles forpolymerisasjonsapparat og polymerisasjonsapparat.

Disse fremgangsmåter og varianter er beskrevet detaljert i franske patenter og tilleggspatenter nr. 1.357.736, 83.377, 83.383, 83.714, 1.382.072, 84.958, 84.965, 84.966, 85.672, 89.025, 1.436.744, 87.620, 87.623, 87.625, 87.626, 1.450.464 og 1.574.734.

Disse fremgangsmåter og deres utførelses-modifikasjoner gjør det på reproduserbar måte mulig å fremstille polymerer og kopolymerer av vinylklorid med forskjellige interessante egenskaper, særlig en høy volumvekt og snever kornstørrelsesfordeling, etter behov.

Man har imidlertid støtt på vanskeligheter ved forsøk på fremstilling, i større autoklaver, av harpikser med en snever kornstørrelsesfordeling med stor midlere diameter.

Man vet at under forøvrig like forhold vil korndiameteren som dannes ved slutten av reaksjonens andre trinn, være desto høyere jo lavere rørehastigheten har vært under det første trinn.

Når man vil fremstille korn med stor diameter, er det således tilstrekkelig å holde en langsom rørehastighet under reaksjonens første trinn. Dette er imidlertid ikke mulig med autoklaver som har stort volum uten å fremkalle en dekantering av polymerene under dannelsen, hvilket fører til kraftige reagglomereringer.

Søkeren har nå funnet at man samtidig som man under første reaksjonstrinn holder en rørehastighet som lar seg forene med god dispersjon av polymeren under dannelsen, hvilket muliggjør bruk av store autoklaver, kan fremstille harpikser med slik kornstørrelsesfordeling at den omfatter en snever kornstørrelsesfordeling og høy midlere diameter.

Foreliggende oppfinnelse angår således en fremgangsmåte for ved massepolymerisering å fremstille polymerer og kopolymerer på basis av vinylklorid, med snever kornstørrelsesfordeling og med høy midlere diameter, hvorved det i et første trinn gjennomføres en forpolymerisering under kraftig turbulensomrøring på en monomerblanding på basis av vinylklorid inntil det er oppnådd et forpolymerisat A med en omdannelsesgrad på 5 - 15% av monomerblandingen, hvorefter det i et annet trinn gjennomføres en endelig polymerisering ved langsom omrøring på en reaksjonsblanding bestående av forpolymerisatet A, eventuelt tilsatt en komplementerende mengde av en monomerblanding på basis av vinylklorid, fri for hjelpestoffer og/eller av et forpolymerisat B, oppnådd ved polymerisering til en omdannelsesgrad av størrelsesorden 5 - 15%, under kraftig turbulensomrøring, av en monomerblanding på basis av

vinylklorid fri for hjelpestoff, og fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen karakteriseres ved at det i monomerblandingen og beregnet til fremstilling av forpolymerisatet A innføres 0,05 - 2 vektprosent, beregnet på monomerblandingen, av et hjelpestoff valgt blant

- a) akrylsyre og metakrylsyre,
- b) allylakrylat,
- c) alkylakrylater og alkylmetakrylater med en alkylgruppe med 1 - 24 karbonatomer, hvilken alkylgruppe eventuelt er substituert med alkohol-, epoksyd-, eteroksyd- eller polyeteroksydgrupper, og
- d) etylenglykoldimetakrylat, polyetylenglykoldimetakrylat, propylenglykoldimetakrylat og polypropylenglykoldimetakrylater.

Alkylgruppene kan være rettkjededede, forgrenede eller cycliske med 1 - 24 karbonatomer.

Med betegnelsen forpolymerisat forstår man en blanding som består av monomer vinylklorid som er delvis polymerisert, dvs. som inneholder dannede forpolymere partikler og som ikke har undergått fullstendig avgassing. I henhold til oppfinnelsen kan man imidlertid gjennomføre en delvis avgassing om ønsket av en blanding som består av minst ett av de anvendte forpolymerisater, for å innstille og regulere mengden av reaksjonsblanding som sluttpolymerisasjonstrinnet under langsom røring gjennomføres med.

Blant de alkylakrylater og alkylmetakrylater som kan tas i bruk ifølge oppfinnelsen nevnes særlig slike av metyl, etyl, allyl, cykloheksyl, metylcykloheksyl, 2-etylheksyl, glycidyl, etylenglykol, propylenglykol, polyetylenglykol, polypropylenglykol.

Blant polyetylenglykol-dimetakrylater nevnes særlig trietylenglykol-dimetakrylat og tetraetylenglykol-dimetakrylat.

Blant polypropylenglykol-dimetakrylater nevnes særlig tripropylenglykol-dimetakrylat.

I de tilfeller hvor man ikke benytter andre forpolymerisater enn forpolymerisat A får man etter polymerisasjonen en polymer hvor kornstørrelsesfordelingen er slik at den inneholder en enkeltfraksjon.

I de tilfeller hvor man også tar i bruk forpolymerisat B får man etter polymerisasjonen en polymer hvor kornstørrelsesfordelingen er slik at den omfatter to fraksjoner.

Den forholdsvis mengde av nevnte hjelpestoffer som innføres i den monomere blanding for fremstilling av forpolymerisat A er funksjon av hjelpestoffets art og ligger på 0,05 - 2 vektprosent på basis av monomersammensetningen. Tilsatt mengde hjelpestoff er for en gitt forbindelse desto høyere, under ellers like forhold, jo høyere den midlere korndiameter ønskes i den fraksjon som har høy midlere diameter. I de tilfeller hvor man bare tar i bruk forpolymerisat A fører imidlertid et for høyt innhold av hjelpestoff til en harpiks som inneholder en høy prosent grovkornet harpiks som er praktisk talt uten handelsverdi og likeledes en høy prosent finstoff som særlig har den ulempe at den påvirker flytegraden av de blandinger som fremstilles av harpiksen og således matningen til formingsmaskinene.

Herav følger at når man ikke benytter andre forpolymerisater enn forpolymerisat A, er anvendelse av oppfinnelsens fremgangsmåte i praksis begrenset til fremstilling av polymerer og kopolymerer med en kornstørrelsesfordeling som er slik at den omfatter en enkelt fraksjon som inneholder korn med middeldiameter under ca. 320 mikron, generelt mellom ca. 150 og 270 mikron.

Hvis man imidlertid ønsker å fremstille korn med en middeldiameter for den fraksjon som har høy midlere diameter på over 270 mikron, er det gunstig å benytte forpolymerisat B. Man får i sistnevnte tilfelle polymerer og kopolymerer med en kornstørrelsesfordeling som er slik at den omfatter en fraksjon med midlere diameter mellom 270 og 600 mikron og en fraksjon med midlere korndiameter mellom 60 og 140 mikron. I de tilfeller hvor den midlere korndiameter for de to fraksjoner ligger tilstrekkelig langt fra hverandre kan kornene om ønskes lett adskilles på kjente måter, f.eks. ved sikting. Den prosentvis andel av korn med høy middeldiameter er desto større, under ellers like forhold, jo høyere den prosentvis vektmengde forpolymerer av forpolymerisat A er i forhold til hele mengden forpolymerpartikler i reaksjonsblandingen hvorved man gjennomfører nevnte sluttpolymerisasjonstrinn under langsam rørehas-

tighet. Denne prosentdel varierer generelt mellom 50 og 100%.

Oppfinnelsen omfatter likeledes polymere og kopolymere harpikser på basis av vinylklorid med en snever kornstørrelsesfordeling med en midlere korndiameter mellom 150 og 600 μm og volumvekt 0,40 - 0,75 g/cm^3 .

Harpiksen fremstilt i henhold til oppfinnelsens fremgangsmåte egner seg særlig for fremstilling av myke profiler ved ekstrudering. Nedenfor gis forskjellige eksempler på utførelse av oppfinnelsens fremgangsmåte.

Eksempel 1

Dette eksempel er et sammeligningseksempel.

I en forpolymerisator med volum 200 liter, av rustfritt stål og forsynt med en turbinrører av typen "Lightnin" med 6 flate vinger med diameter 215 mm, innføres 185 kg vinylklorid, og man spyler apparatet ved avgassing av 15 kg vinylklorid. Man innfører også 18,5 g etylheksyl-peroksydikarbonat som svarer til 0,85 g aktivt oksygen. Rørehastigheten innstilles på 400 omdr./min.

Reaksjonsblandingens temperatur i forpolymerisatoren heves til 68°C og holdes på dette nivå, svarende til et relativt trykk på 11,5 atmosfærer i forpolymerisatoren.

Etter 1 times forpolymerisasjon, er omsetningsgraden ca. 12%, og forpolymerisatet ble overført til en horisontal polymerisator med volum 500 liter, av rustfritt stål og forsynt med en rammerører, på forhånd utspytt ved avgassing med 20 kg vinylklorid og inneholdende 92 g etylheksyl-peroksydikarbonat som svarer til 4,25 g aktivt oksygen. Rørehastigheten reguleres til 30 omdr./min. Polymerisasjonsblandingens temperatur økes til 50°C og holdes her, svarende til et relativt trykk på 7 atm. i polymerisatoren. Polymerisasjonen i polymerisatoren varer 5 timer.

Man kan etter avgassing oppsamle en pulverformet polymer med utbytte 80% og viskositetsindeks AFNOR lik 120, målt i henhold til normen NFT 51013. Denne fraksjon av polymeren som går gjennom en sikt med maskevidde 630 μm , utgjør 92 vektprosent og har en volumvekt på 0,54 g/cm^3 og en kornstørrelsesfordeling som består av en enkelt fraksjon med korn med middeldiameter lik 119 μm , i henhold til tabellen nedenfor,

som viser prosentvise mengder av korn som passerer de forskjellige sikter.

T a b e l l 1

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	100	100	100	99	99	72	10	2	2	0

Eksempel 2

Man går frem som i eksempel 1, men påfyller forpolymerisatoren 170 g trietylenglykol-dimetakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten.

Man får i et utbytte på 80% en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 120, målt i henhold til NFT 51013. Den del av polymeren som går gjennom en sikt med maskevidde 630 μm er 92 vektprosent og har en volumvekt på 0,54 g/cm^3 og en kornstørrelsesfordeling som er slik at det finnes en enkelt fraksjon med korn med midlere korndiameter 181 μm , i henhold til tabell 2 nedenfor som angir prosentdelene finstoff som passerer de forskjellige sikter.

T a b e l l 2

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	100	100	98	52	45	6	4	4	4	2

Eksempel 3

Dette eksempel er et sammenligningseksempel.

Man benytter samme apparatur som i eksempel 1.

Man fyller på forpolymerisatoren 135 kg vinylklorid og spyler apparatet ved avgassing av 10 kg vinylklorid. Man innfører likeledes 13,5 kg etylheksyl- peroksydikarbonat som svarer til 0,625 g aktivt oksygen. Rørehastigheten reguleres til 400 omdr./min. Reaksjonstemperaturen i blandingen i forpolymerisatoren økes til og holdes på 68°C som gir et relativt trykk

på 7 atm. i polymerisatoren. Polymerisasjonen varer i 4,75 timer i polymerisatoren.

Etter avgassing får man i et utbytte på 80% en pulverformet polymer med samme karakteristiske egenskaper som polymeren fremstilt i eksempel 1.

Eksempel 4

Man går frem som i eksempel 3, men påfyller forpolymerisatoren 200 g trietylenglykol-dimetakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten.

I et utbytte på 80% får man en pulverformet polymer med egenskaper som polymeren fremstilt i eksempel 2.

Eksempel 5

Eksemplet er et sammenligningseksempel.

Apparaturen er som i eksempel 1.

Man påfyller forpolymerisatoren 110 kg vinylklorid og spyler apparatet ved avgassing av 10 kg vinylklorid. Videre påfylles 8 kg vinylacetat og 7,5 g acetylcykloheksan-sulfonylperoksyd som svarer til 0,540 g aktivt oksygen. Rørehastigheten reguleres til 400 omdr./min. Temperaturen i reaksjonsblandingen i forpolymerisatoren økes til og holdes på 67°C som gir et relativt trykk på 10,5 atm. i forpolymerisatoren.

Etter 1 times forpolymerisasjon er omsetningsgraden ca. 12%, og forpolymerisatet overføres til polymerisatoren som på forhånd er spyllt ved avgassing med 20 kg vinylklorid og inneholder 92 kg vinylklorid og 108 g etylheksylperoksydikkarbonat som svarer til 5 g aktivt oksygen. Rørehastigheten innstilles på 30 omdr./min. Polymerisasjonstemperaturen bringes hurtig opp på 62°C og holdes her, svarende til et relativt trykk på 9,5 atm. i polymerisatoren. Polymerisasjonen i polymerisatoren varer 4,5 timer.

Etter avgassing kan man med et utbytte på 75% tape av en pulverformet kopolymer av vinylklorid og vinylacetat bestående av 98 vektprosent vinylklorid og 2 vektprosent vinylacetat, viskositetsindeks ifølge AFNOR lik 82, i henhold til normen NFT 51013. Den fraksjon av kopolymeren som går gjennom en sikt med maskevidde 630 μ m utgjør 92 vektprosent og har en volumvekt på 0,65 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som gir

en enkelt fraksjon med middeldiameter lik 121 μm , som fremgår av nedenstående tabell 3 som angir vektprosjenter finstoff som passerer de forskjellige siktstørrelser.

T a b e l l 3

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	100	100	99	99	98	46	12	12	11	8

Eksempel 6

Man går frem som i eksempel 5, men innfører i forpolymerisatoren 200 g trietylenglykol-dimetakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten.

Med utbytte 80% får man en pulverformet kopolymer av vinylklorid og vinylacetat som inneholder 98 vektprosent vinylklorid og 2 vektprosent vinylacetat med viskositetsindeks AFNOR lik 84 målt i henhold til normen NFT 51013. Den fraksjon av den kopolymere som passerer en sikt med maskevidde 630 μm utgjør 93 vektprosent og har en volumvekt på 0,65 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon av korn med midlere diameter lik 177 μm , hvilket fremgår av tabell 4 nedenfor, som angir prosentdelene finstoff som går gjennom de forskjellige siktstørrelser.

T a b e l l 4

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	98	90	90	63	57	17	12	10	10	10

Eksempel 7

Dette eksempel er et sammenligningseksempel.

Apparaturen er som angitt i eksempel 1.

Man påfyller forpolymerisatoren 165 kg vinylklorid og spyler apparatet ved gjennomblåsing med 15 kg vinylklorid. Man påfyller likeledes 10,4 g acetylcykloheksansulfonylperoksyd

som svarer til 0,750 g aktivt oksygen. Rørehastigheten reguleres til 400 omdr./min. Temperaturen i reaksjonsblanding i forpolymerisatoren økes til 62°C og holdes her, svarende til et relativt trykk på 9,5 atmosfærer i forpolymerisatoren.

Etter 1 times forpolymerisasjon er omsetningsgraden ca. 12% og forpolymerisatet overføres til polymerisatoren som på forhånd er avgasset med 20 kg vinylklorid og inneholder 28 kg vinylklorid og 1082 g etylheksylperoksydikarbonat svarende til 50 g aktivt oksygen. Man påfyller så 22 kg propylen i polymerisatoren. Rørehastigheten reguleres til 30 omdr./min. Polymerisasjonstemperaturen økes hurtig til 52°C og holdes her i 2 timer, derpå økes til 57°C som gir et relativt trykk på 10,5 atm. i polymerisatoren. Polymerisasjonen i polymerisatoren varer 5,25 timer.

Etter avgassing får man et utbytte på 66%, en pulverformet kopolymer av vinylklorid og propylen som består av 95 vektprosent vinylklorid og 5 vektprosent propylen, viskositetsindeks AFNOR lik 59, i henhold til normen NFT 51013. Den fraksjon av kopolymeren som passerer en sikt med maskevidde 630 μm utgjør 90 vektprosent og har en volumvekt på 0,71 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt kornfraksjon med midlere diameter lik 128 μm , hvilket fremgår av tabell 5 nedenfor, som viser prosentdelene finstoff som passerer de forskjellige siktstørrelser.

T a b e l l 5

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	98	94	94	94	93	80	27	2	1	0

Eksempel 8

Man går frem som i eksempel 7, men påfyller forpolymerisatoren 200 g trietylenglykol-dimetakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten.

Med et utbytte på 70% kan man avtappe en pulverformet kopolymer av vinylklorid og propylen som består av 95 vektprosent vinylklorid og 5 vektprosent propylen, viskositetsindeks AFNOR lik 59 i henhold til NFT 51013. Den fraksjon av kopoly-

meren som går gjennom en sikt med maskevidde 630 μm utgjør 94 vektprosent og har en volumvekt lik 0,67 g/cm^3 og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt kornfraksjon med midlere diameter 187 μm , hvilket fremgår av tabell 6 nedenfor som angir prosentvise mengder finstoff som passerer de forskjellige sikter.

T a b e l l 6

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	98	91	90	58	52	10	8	7	4	3

Eksempel 9

Dette eksempel er et sammenligningseksempel.

Apparaturen er som angitt i eksempel 1.

Man påfyller, forpolymerisatoren 127 kg vinylklorid og spyler apparaturen ved avgassing av 12 kg vinylklorid. Man påfyller videre 8,3 kg vinylacetat og 8,6 kg acetylcykloheksen-sulfonylperoksyd som svarer til 0,620 g aktivt oksygen. Rørehastigheten reguleres til 400 omdr./min. Temperaturen i reaksjonsmiljøet i forpolymerisatoren bringes opp på 67°C og holdes her, hvilket gir et relativt trykk på 10,5 atm. i forpolymerisatoren.

Etter 1 times forpolymerisasjon er omsetningsgraden ca. 12%, forpolymerisatet overføres til polymerisatoren som på forhånd er gjennomspyldt ved avgassing av 20 kg vinylklorid og inneholder 77 kg vinylklorid og 229 g oktylperoksydikarbonat som svarer til 10,6 g aktivt oksygen. Derpå innfører man i forpolymerisatoren 10 kg propylen. Rørehastigheten reguleres til 30 omdr./min. Polymerisasjonstemperaturen holdes på 51°C som gir et relativt trykk på 8 atm. i polymerisatoren. Polymerisasjonen i polymerisatoren varer 9,5 timer.

Etter avgassingen har man med et utbytte på 75% en pulverformet kopolymer av vinylklorid, vinylacetat og propylen med følgende vektsammensetning:

vinylklorid	95%
vinylacetat	2,9%

propylen 2,1%

og en viskositetsindeks AFNOR lik 89 i henhold til NFT 51013. 86 vektprosent av polymeren passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt på 0,61 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med en midlere kornstørrelse på 129 μm , som er vist i tabell 7 nedenfor.

T a b e l l 7

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	97	96	95	90	80	75	22	15	12	11

Eksempel 10

Man går frem som i eksempel 9, men påfyller forpolymerisatoren 210 g trietylenglykol-dimetakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten.

Man får en pulverformet kopolymer av vinylklorid, vinylacetat og propylen med følgende vektsammensetning og med et utbytte på 75%:

vinylklorid	95%
vinylacetat	2,9%
propylen	2,1%

og viskositetsindeks AFNOR lik 89 i henhold til NFT 51013. 90 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og polymeren har en volumvekt på 0,57 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med midlere diameter 198 μm som fremgår av tabell 8 nedenfor.

T a b e l l 8

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	96	85	85	50	49	14	11	9	8	6

Eksempel 11

Man går frem som i eksempel 1, men påfyller forpoly-

merisatoren 340 g tetraetylglykol-dimetakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten.

Man får med et utbytte på 75% en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 120 i henhold til NFT 51013. 92 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt på 0,51 g/cm³ og kornstørrelsesfordeling som fremgår av tabell 9 nedenfor.

T a b e l l 9

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	88	73	72	51	50	49	25	22	19	11

Eksempel 12

Man arbeider som i eksempel 1, men påfyller forpolymerisatoren 340 g etylenglykol-dimetakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten.

Man får i 78% utbytte en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 120 i henhold til NFT 51013. 92 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt lik 0,51 g/cm³ og kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med midlere diameter 204 μm , hvilket fremgår av tabell 10 nedenfor, som angir prosentvise mengder som passerer de forskjellige siktstørrelser.

T a b e l l 10

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	90	76	75	46	45	43	29	26	24	8

Eksempel 13

Dette eksempel er et sammenligningseksempel.

I en vertikal forpolymerisator med 20 liters volum og forsynt med en turbinrører påfylles 17 kg vinylklorid og apparaturen gjennomspyles ved avgassing med 2 kg vinylklorid.

man påfyller videre 1 g etylperoksydikarbonat som svarer til 0,09 g aktivt oksygen. Rørehastigheten reguleres til 700 omdr./min. Blandingstemperaturen i forpolymerisatoren økes til og holdes på 68°C som gir et relativt trykk på 11,5 atm. i forpolymerisatoren. Etter 1 times forpolymerisasjon er omsetningsgraden ca. 12%, forpolymerisatet overføres til en vertikal polymerisator med volum 60 liter, forsynt med spiralbåndrører, på forhånd avgasset med 4 kg vinylklorid og inneholdende 10 kg vinylklorid og 8,65 g acetylcykloheksansulfonperoksyd som gir 0,625 g aktivt oksygen. Rørehastigheten innstilles på 50 omdr./min. Polymerisasjonstemperaturen økes hurtig til 52°C og holdes her, som gir et relativt trykk på 7,3 atm. i forpolymerisatoren. Polymerisasjonen varer i 5,5 timer.

Etter avgassing har man i et utbytte på 70% en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 120 i henhold til normen NFT 51013. Den del av den polymere som passerer en sikt med maskevidde lik 630 μm utgjør 91 vektprosent og har en volumvekt på 0,52 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med korn av midlere diameter 118 μm , som fremgår av tabell 11 nedenfor.

T a b e l l 11

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	100	100	100	100	99	72	10	2	2	0

Eksempel 14

Man går frem som i eksempel 13 og påfyller forpolymerisatoren 30 g akrylsyre. Reaksjonen forløper på samme måten.

Man får i utbytte 70% en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 117 i henhold til NFT 51013. 80 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt på 0,44 g/cm³ og kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med midlere diameter 309 μm , fordelt som angitt i tabell 12.

T a b e l l 12

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	76	65	32	22	12	5	4	4	4	4

Eksempel 15

Man arbeider som i eksempel 13, men påfyller forpolymerisatoren 30 g metylmetakrylat. Reaksjonen skjer på samme måten, men polymerisasjonen i polymerisatoren varer 6,5 timer.

I et utbytte på 70% oppsamler man en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 121, i henhold til NFT 51013. Den del av polymeren som passerer en sikt med maskevidde 630 μm utgjør 88 vektprosent og har en volumvekt lik 0,52 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt kornfraksjon med midlere diameter 198 μm , fordelt som angitt i tabell 13 nedenfor.

T a b e l l 13

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	98	96	60	10	3	2	2	2	0

Eksempel 16

Man går frem som i eksempel 13, men påfyller forpolymerisatoren 30 g etylakrylat. Reaksjonen skjer på samme måten.

Man får i et utbytte på 70% en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 122 i henhold til NFT 51013. 87 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt på 0,55 g/cm³ og kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon av korn med midlere diameter 183 μm , med fordeling som angitt i tabell 14 nedenfor.

T a b e l l 14

Maske- vidde i μ m	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	98	96	77	20	5	5	5	4	3

Eksempel 17

Man går frem som i eksempel 13, men påfyller forpolymerisatoren 30 g glycidylmetakrylat. Reaksjonen skjer på samme måten.

Man får 70% utbytte av en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 126 i henhold til normen NFT 51013. Den del av polymeren som passerer en sikt med maskevidde 630 μ m utgjør 85 vektprosent og har en volumvekt på 0,51 g/cm³ og kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med midlere korndiameter 209 μ m, med fordeling som angitt i tabell 15 nedenfor.

T a b e l l 15

Maske- vidde i μ m	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	98	88	39	9	6	5	5	5	4

Eksempel 18

Man går frem som i eksempel 13, men påfyller forpolymerisatoren 30 g allylakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten, men polymerisasjonen i polymerisatoren varer 6 timer.

Man får 70% utbytte av en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 96, i henhold til NFT 51013. 90 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μ m og har en volumvekt på 0,52 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med midlere diameter 227 μ m som fremgår av tabell 16 nedenfor, som angir prosentdelene finstoff som passerer de forskjellige siktstørrelser.

T a b e l l 16

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	98	95	81	22	7	4	3	3	2	1

Eksempel 19

Man går frem som i eksempel 13, men påfyller forpolymerisatoren 30 g metylakrylat. Reaksjonen skjer på samme måten, men polymerisasjonen i polymerisatoren varer i 6,5 timer. Man får i 70% utbytte en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 117 i henhold til normen NFT 51013. 89 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt på 0,51 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon av korn med en midlere diameter 142 μm som det fremgår av tabell 17 nedenfor.

T a b e l l 17

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	99	99	99	96	13	1	1	1	0

Eksempel 20

Man går frem som i eksempel 13, men påfyller forpolymerisatoren 30 g 2-etylheksyl-akrylat. Reaksjonen forløper på samme måten.

Man får med 70% utbytte en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 120 i henhold til NFT 51013. 93 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt på 0,54 g/cm³ og kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med midlere diameter 151 μm , som fremgår av tabell 18 nedenfor.

T a b e l l 18

Maske- vidde i μ	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	99	99	97	78	5	3	3	2	0

Eksempel 21

Man går frem som i eksempel 13, men påfyller forpolymerisatoren 30 g etylenglykol-metakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten, men polymerisasjonen foretas 6,5 timer i polymerisatoren.

Man får i 70% utbytte en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 117 i henhold til NFT 51013. 92 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μ m og har en volumvekt på 0,52 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med midlere diameter 214 μ m med fordeling som fremgår av tabell 19 nedenfor.

T a b e l l 19

Maske- vidde i μ m	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	96	80	34	13	7	6	6	5	5

Eksempel 22

Man går frem som i eksempel 13, men påfyller forpolymerisatoren 30 g propylenglykol-metakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten, men polymerisasjonen i polymerisatoren varer i 6,5 timer.

I 70% utbytte får man en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 117 bestemt i henhold til normen NFT 51013. 94 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μ m og har en volumvekt på 0,56 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med midlere diameter 219 μ m, med en fordeling som angitt i tabell 20.

T a b e l l 20

Maske- vidde i μ m	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	97	84	27	7	4	4	4	3	3

Eksempel 23

Man går frem som i eksempel 13, men påfyller forpolymerisatoren 30 g tripropylenglykol-dimetakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten.

I et utbytte på 70% får man en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 116 i henhold til normen NFT 51013. Den del av polymeren som passerer en sikt med maskevidde 630 μ m utgjør 92 vektprosent, og har en volumvekt lik 0,52 g/cm³ og kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med midlere diameter 227 μ m med en fordeling som nedenfor i tabell 21.

T a b e l l 21

Maske- vidde i μ m	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	94	80	20	9	4	3	2	2	1

Eksempel 24

Man arbeider som i eksempel 13, men påfyller forpolymerisatoren 60 g metylmetakrylat. Reaksjonen skjer på samme måten, men polymerisasjonen i polymerisatoren varer 6,5 timer.

Man får en pulverformet polymer med utbytte 70%, viskositetsindeks AFNOR lik 117 i henhold til NFT 51013. 85 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μ m og har en volumvekt lik 0,48 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med midlere korndiameter 270 μ m, fordeling som fremgår av tabell 22 nedenfor.

T a b e l l 22

Maske- vidde i μ m	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	98	92	19	8	8	7	4	1	1	1

Eksempel 25

Man går frem som i eksempel 5, men påfyller forpolymerisatoren 200 g metakrylat-metyl. Reaksjonen forløper på samme måten, men polymerisasjonen i polymerisatoren varer i 6 timer.

Med et utbytte på 75% får man en pulverformet kopolymer av vinylklorid og vinylacetat bestående av 98 vektprosent vinylklorid og 2 vektprosent vinylacetat, viskositetsindeks AFNOR lik 83 i henhold til NFT 51013. Den del av kopolymeren som passerer en sikt med maskevidde 630 μ m utgjør 90 vektprosent, har en volumvekt lik 0,61 g/cm³ og kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med midlere diameter 206 μ m med en fordeling som fremgår av tabell 23 nedenfor.

T a b e l l 23

Maske- vidde i μ m	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	97	90	42	12	6	5	5	3	1

Eksempel 26

Man går frem som i eksempel 5, men påfyller forpolymerisatoren 200 g allylakrylat. Reaksjonen skjer på samme måten, men polymerisasjonsvarigheten er 6 timer.

Man får 78% utbytte av en pulverformet kopolymer av vinylklorid og vinylacetat, bestående av 98 vektprosent vinylklorid og 2 vektprosent vinylacetat samt en viskositetsindeks AFNOR lik 66 i henhold til NFT 51013. 80 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μ m og har en volumvekt lik 0,69 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling omfattende en enkelt fraksjon med middeldiameter lik 225 μ m med en fordeling som frem-

går av tabell 24 nedenfor.

T a b e l l 24

Maske- vidde i μ m	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	96	85	17	9	3	3	2	1	1

Eksempel 27

Man går frem som i eksempel 7, men påfyller forpolymerisatoren 200 g metylmetakrylat. Reaksjonen skjer på samme måten, men polymerisasjonen varer 6,25 timer i polymerisatoren.

Man får 69% utbytte av en pulverformet kopolymer mellom vinylklorid og propylen bestående av 95 vektprosent vinylklorid og 5 vektprosent propylen, viskositetsindeks AFNOR lik 57 i henhold til NFT 51013. 90 vektprosent av kopolymeren går gjennom en sikt med maskevidde 630 μ m og har en volumvekt lik 0,72 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med middeldiameter lik 199 μ m med en fordeling som fremgår av tabell 25 nedenfor.

T a b e l l 25

Maske- vidde i μ m	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	98	92	45	15	9	8	7	5	2

Eksempel 28

Man går frem som i eksempel 7, men påfyller forpolymerisatoren 200 g etylakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten, men polymerisasjonen i polymerisatoren varer 5,75 timer.

Man får 71% pulverformet kopolymer av vinylklorid og propylen bestående av 95 vektprosent vinylklorid og 5 vektprosent propylen, viskositetsindeks AFNOR lik 58 i henhold til NFT 51013. 88 vektprosent passerer en sikt med maskevidde

630 μm og har en volumvekt lik $0,71 \text{ g/cm}^3$ samt en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med middeldiameter lik 183 μm , med en fordeling som fremgår av tabell 26.

T a b e l l 26

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	98	96	77	20	5	5	4	4	3

Eksempel 29

Man går frem som i eksempel 9, men påfyller forpolymerisatoren 200 g metylmetakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten, men polymerisasjonen i polymerisatoren varer 10,25 timer.

Med et utbytte på 72% får man en pulverformet kopolymer av vinylklorid, vinylacetat og propylen med følgende vektsammensetning:

vinylklorid	95%
vinylacetat	3%
propylen	2%

og viskositetsindeks AFNOR lik 90 i henhold til NFT 51013. 85 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt lik $0,59 \text{ g/cm}^3$ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med diameter lik 197 μm i middel med en fordeling som fremgår av tabell 27 nedenfor.

T a b e l l 27

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	98	96	60	10	3	2	2	2	1

Eksempel 30

Man går frem som i eksempel 9, men påfyller forpolymerisatoren 200 g etylakrylat. Reaksjonen forløper på samme måten.

Man får 75% utbytte av en pulverformet kopolymer av vinylklorid, vinylacetat og propylen med følgende vektsammensetning:

vinylklorid	95%
vinylacetat	2,9%
propylen	2,1%

og viskositetsindeks AFNOR lik 89 i henhold til normen NFT 51013. 87 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt lik 0,61 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter en enkelt fraksjon med middeldiameter lik 187 μm som fremgår av tabell 28.

T a b e l l 28

Maske- vidde i μm	630	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	98	93	63	30	5	5	4	4	4

Eksempel 31

Apparaturen er som i eksempel 1.

Fremstilling av forpolymerisat A

Man påfyller forpolymerisatoren 100 kg vinylklorid og spyler apparatet ved avgassing av 10 kg vinylklorid. Man påfyller likeledes 7 g etylperoksydikarbonat som svarer til 0,630 g aktivt oksygen, og 360 g trietylenglykol-dimetakrylat. Rørehastigheten reguleres til 400 omdr./min. Reaksjonsblandingsens temperatur økes til og holdes på 68°C som gir et relativt trykk på 11,5 atm. i forpolymerisatoren.

Etter 1 times forpolymerisasjon er omsetningsgraden ca. 12% og forpolymerisatet A som er fremstilt på denne måten, overføres til polymerisatoren som på forhånd er gjennomblåst ved avgassing med 20 kg vinylklorid og inneholder 20 kg vinylklorid.

Fremstilling av forpolymerisat B

Man påfyller forpolymerisatoren 100 kg vinylklorid og spyler apparatet med 10 kg vinylklorid. Man påfyller likeledes 13,9 g acetylcykloheksansulfonfyl-peroksyd som gir 1 g aktivt oksygen. Rørehastigheten innstilles på 700 omdr./min. Blandingen i forpolymerisatoren oppvarmes til 52,5°C som gir

et relativt trykk på 7,5 atm. i forpolymerisatoren.

Etter 1 times forpolymerisasjon er omsetningsgraden ca. 10% og forpolymerisat B overføres til polymerisatoren.

Sluttpolymerisasjon

Man påfyller polymerisatoren 100 g lauroyl-peroksyd som gir 4 g aktivt oksygen. Rørehastigheten reguleres til 30 omdr./min. Polymerisasjonstemperaturen bringes hurtig opp til 68°C og holdes på dette nivå som gir et trykk på 11,5 atm. i polymerisatoren. Polymerisasjonen i polymerisatoren varer 6 timer.

Etter avgassing kan man med et utbytte på 80% oppsamle en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 81 i henhold til normen NFT 51013. 90 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt lik 0,70 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter 2 fraksjoner som respektivt inneholder 33 og 67 vektprosent og med resp. middeldiametere på 360 μm og 63 μm . Denne kornstørrelsesfordeling er gjengitt i tabell 29.

T a b e l l 29

Maske- vidde i μm	630	500	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	97	89	82	69	68	67	67	66	64	27	3

Eksempel 32

Den anvendte apparatur er som i eksempel 1.

Fremstilling av forpolymerisat A

Man påfyller forpolymerisatoren 125 kg vinylklorid og spyler apparatet med 15 kg vinylkloridgass. Man påfyller videre 7,33 g etylperoksydikarbonat som gir 0,660 g aktivt oksygen og 330 g metylmetakrylat. Rørehastigheten reguleres til 400 omdr./min. Man oppvarmer reaksjonsblandingen i forpolymerisatoren til 68°C som gir et relativt trykk på 11,5 atm. i forpolymerisatoren.

Etter 1 times forpolymerisasjon er omsetningsgraden ca. 10% og det fremstilte forpolymerisat A overføres til en

polymerisator som på forhånd er spylt ved avgassing av 20 kg vinylklorid.

Fremstilling av forpolymerisat B

Man påfyller forpolymerisatoren 125 kg vinylklorid og gjennomblåser apparatet ved avgassing med 15 kg vinylklorid. Man påfyller videre 6,11 g etylperoksydikarbonat som gir 0,550 g aktivt oksygen. Rørehastigheten innstilles på 500 omdr./min. Reaksjonsblandingen oppvarmes i forpolymerisatoren til 68°C og holdes på dette nivå som gir et relativt trykk på 11,5 atm. i forpolymerisatoren.

Etter 1 times forpolymerisasjon er omsetningsgraden ca. 10%, det således fremstilte forpolymerisat B overføres til polymerisatoren.

Sluttpolymerisasjonen

Man påfyller polymerisatoren 44,5 g etylperoksydikarbonat som svarer til 4 g aktivt oksygen og justerer innholdet i polymerisatoren ved avgassing av 20 kg vinylklorid. Rørehastigheten reguleres til 30 omdr./min. Polymerisasjonstemperaturen økes hurtig til 52°C og holdes på dette nivå som gir et relativt trykk på 7,3 atm. i polymerisatoren. Polymerisasjonen i polymerisatoren varer 5,5 timer.

Etter avgassing har man i 83% utbytte en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 115, bestemt i henhold til NFT 51013. 94 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt på 0,60 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter to fraksjoner med resp. 38 og 62 vektprosent med middeldiametere resp. 439 μm og 135 μm . Denne kornstørrelsesfordeling er gjengitt i tabell 30.

T a b e l l 30

Maske- vidde i μm	630	500	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	98	68	63	62	60	57	17	4	3	3	2

Eksempel 33

Man benytter samme forpolymerisator som i eksempel 1

og en vertikal polymerisator med 400 liter av rustfritt stål, forsynt med skruerører.

Fremstilling av forpolymerisat A

Man påfyller forpolymerisatoren 160 kg vinylklorid og spyler apparatet med 10 kg vinylklorid. Videre påfylles 10 g etylperoksydikarbonat som svarer til 0,900 g aktivt oksygen, og 450 g metylmetakrylat. Rørehastigheten reguleres til 400 omdr./min. Man oppvarmer blandingen til 68°C som gir et relativt trykk på 11,5 atm. i forpolymerisatoren.

Etter 1 times forpolymerisasjon er omsetningsgraden ca. 10% og forpolymerisatet A overføres til polymerisatoren som på forhånd er gjennomspylt med 20 kg vinylklorid.

Fremstilling av forpolymerisat B

Man fremstiller forpolymerisat B under samme forhold som i eksempel 32 og overfører det til polymerisatoren.

Sluttpolymerisasjon

Man påfyller polymerisatoren 37,8 g etylperoksydikarbonat som gir 3,4 g aktivt oksygen og innstiller beholdningen i polymerisatoren ved avgassing av 60 kg vinylklorid. Rørehastigheten reguleres til 50 omdr./min. Polymerisasjonstemperaturen økes til 51°C og holdes på denne temperatur, som gir et relativt trykk på 7,2 atm. i polymerisatoren. Polymerisasjonen i polymerisatoren varer 6,5 timer.

Etter avgassing får man 70% utbytte av en pulverformet polymer med viskositetsindeks AFNOR lik 125 i henhold til NFT 51013. 90 vektprosent passerer en sikt med maskevidde 630 μm og har en volumvekt lik 0,54 g/cm³ og en kornstørrelsesfordeling som omfatter to fraksjoner som resp. inneholder 40 og 60 vektprosent med resp. middeldiametere lik 373 μm og 131 μm . Denne kornstørrelsesfordeling er gjengitt i tabell 31 nedenfor.

T a b e l l 31

Maske- vidde i μm	630	500	400	315	250	200	160	125	100	80	63	40
% passert	100	99	86	70	60	58	45	35	10	1	1	0

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte til ved massepolymerisering å fremstille polymerer og kopolymerer på basis av vinylklorid, med snever kornstørrelsesfordeling og med høy midlere diameter, hvorved det i et første trinn gjennomføres en forpolymerisering under kraftig turbulensomrøring på en monomerblanding på basis av vinylklorid inntil det er oppnådd et forpolymerisat A med en omdannelsesgrad på 5 - 15% av monomerblandingen, hvorefter det i et annet trinn gjennomføres en endelig polymerisering ved langsom omrøring på en reaksjonsblanding bestående av forpolymerisatet A, eventuelt tilsatt en komplementerende mengde av en monomerblanding på basis av vinylklorid, fri for hjelpestoffer og/eller av et forpolymerisat B, oppnådd ved polymerisering til en omdannelsesgrad av størrelsesorden 5 - 15%, under kraftig turbulensomrøring, av en monomerblanding på basis av vinylklorid fri for hjelpestoff, k a r a k t e r i s e r t v e d a t det i monomerblandingen beregnet til fremstilling av forpolymerisatet A innføres 0,05 - 2 vekt-%, beregnet på monomerblandingen, av et hjelpestoff valgt blant:
 - a) akrylsyre og metakrylsyre,
 - b) allylakrylat
 - c) alkylakrylater og alkylmetakrylater med en alkylgruppe med 1 - 24 karbonatomer, hvilken alkylgruppe eventuelt er substituert med alkohol-, epoksyd-, eteroksyd- eller polyeteroksydgrupper, og
 - d) etylenglykoldimetakrylat, polyetylenglykoldimetakrylat, propylenglykoldimetakrylat og polypropylenglykoldimetakrylater.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t vektmengden av forpolymerpartikler av forpolymerisat A, beregnet på den totale mengde forpolymerpartikler i den reaksjonsblanding på hvilken den endelige polymerisering gjennomføres ved langsom omrøring, varierer fra 50 - 100%.