

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlegningskrift nr. 117775

Int. Cl. A 23 d 5/02 Kl. 53h-2

Patentsøknad nr. 2169/68 Inngitt 4.VI 1968
Løpedag 10.VII 1964
Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968
Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 22.IX 1969
Prioritet begjært fra: 12.VII-63 Storbritannia,
nr. 27.685/63

Unilever N.V.,
Museumpark 1, Rotterdam, Nederland.

Oppfinnere: Adolf Johan Haighton, Geramstraat 1, Vlaardingen og
Egbert Jan Meyer, Dahliastraat 190, Zwijndrecht,
Nederland.

Fullmektig: Dr. ing. Harald Aarflot.

Fremgangsmåte for fremstilling av faste eller halvfaste,
vannfri fettprodukter.

Denne oppfinnelse angår en forbedret fremgangsmåte til fremstilling av spiselige fettprodukter som shortenings og halv-plastiske fettstoffer. De produkter man oppnår med oppfinnelsen, skiller seg fra produkter som er fremstilt etter konvensjonelle metoder, ved deres plastiske egenskaper og bakeevne.

Variasjonen i plastisitet hos et fettprodukt bestemmes av graden av hardhetsforandring med temperaturen. Fettprodukter som er plastiske over et bredt temperaturområde, viser små hardhetsforandringer med temperaturvariasjoner innen dette område. Plastisiteten hos et fettprodukt påvirkes av mengden og den største dimensjon av triglyceridkrystaller, og også av arten av de triglycerider som er tilstede. For å få et stabilt fettprodukt, er det nødvendig at triglyceridkrystallene er så små at gravitasjonskraften på dem er utilstrekkelig til å få krystaller til å bunnfelles.

Kfr. kl. 53h-1/01 og 2c-2/02

De betingelser hvorunder fettprodukter stivner, er meget kritiske, og det utstyr som brukes, spiller også en viktig rolle med hensyn til å bestemme egenskapene hos det ferdige produkt.

Konsistensen hos et fettstoff avhenger meget av den største dimensjon hos de fettkrystaller som er tilstede i fettene og også av deres samlede konsentrasjon. Mykheten hos fettprodukter øker med den gjennomsnittlige største dimensjon av krystallene eller krystallklynger som de inneholder. F.eks. er smult med kornet struktur mykere enn et glatt smult. Kornet smult kan man få ved en kjøleprosess som er langsommere enn den vanlige trommel- eller votator-prosess. I alminnelighet kan man få store krystallklynger som er synlige med det blotte øye ved å la et smeltet fett avkjøles langsomt under statiske forhold, men hvis det brukes en metode hvor kjølingen skjer raskt, med omrøring, vil de krystaller som dannes av et fett med samme sammensetning, vanligvis være av submikroskopisk størrelse.

Hvis imidlertid mengden av ytterst små krystaller er stor, vil det fettprodukt man får, ha for tett struktur.

I margarinfabrikasjonens tidligste år sikret man en rask stivning av emulsjonene ved å bringe dem i berøring med en dusj av kaldt vann. Alternativt brukte man en kjøletrommel. Ved denne fremgangsmåten ble et tynt lag smeltet fett eller emulsjon lagt på kjøletrommelens overflate ved hjelp av en beholder som lå an mot den, idet dette ga en hurtig nedkjøling av fettene. Laget ble skrapet av med hjelp av skråttstilt blad som berørte trommelens overflate. Visse ulemper ved disse fremgangsmåter, som kuldetap, kondensasjon av fuktighet på kjøleflatene, fettproduktets kontakt med luften under kjølingen, overvinnes ved bruk av lukkede kjølere med skrapede overflater, såsom en "Votator", til fremstilling av shortenings og halvplastiske fett så vel som margarin. Ved dette system sendes fettproduktene ^{eventuelt} med en vannfase gjennom en eller flere såkalte "Votator"-enheter, som hver består av en utvendig avkjølt sylinder, hvor en aksel med relativt stor diameter roterer med stor hastighet. På denne aksel er festet et antall skraperblader. På grunn av sentrifugalkraften tvinges skraperbladene tett inn mot veggen i den kalde kjølesylinder, hvorved filmen av det stivne fettmateriale fjernes fra kjøleflaten. Den kraftige bearbeiding av skraperbladene hindrer dannelsen av store krystaller som kan føre til et produkt med manglende glatthet. Videre hindrer skrapingen krystallene i å vokse sammen, og hjelper til å holde en fin og ensartet krystallstruktur. Overdreven virkning av skraperbladene, som kalles "overarbeiding", kan føre til et produkt med smurningaktig konsistens som viser oljeutskillelse. Et fettprodukt som forlater A-enheten i mer

eller mindre overkjølt tilstand, inneholder et stort antall krystallkjerner som fremmer krystallisasjonen av fettproduktet i f.eks. ett eller flere hvilerør, som kalles "votator" B-enheter, og hvor det fettprodukt som forlater A-enheten, passerer før pakkingen. Et av formålene med den foreliggende oppfinnelse er å muliggjøre de ovenfor nevnte fordeler uten bruk av de lukkede kjølere med skrapte overflater eller kjøletromler.

Inntil nå har man i alminnelighet bestemt dimensjonene av krystallene i fettprodukter ved hjelp av et mikroskop, idet overvekt av krystaller med største dimensjoner 1 til 10 mikron angir at man har fått et fettprodukt med god tekstur og fasthet. Men størstedelen av krystallene ligger normalt under det synlige område, dvs. utenfor oppløsningsevnen for et mikroskop. Med nylig utviklede metoder er det imidlertid mulig å få pålitelige data om de største dimensjoner av krystaller både i det mikroskopisk synlige og i det usynlige område. Metoden er blitt utviklet av E. M. de Jager, M. van den Tempel og P. de Bruyne, og den er offentliggjort i "Proceedings Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen", serie B, 66, nr. 1 (1963), side 17-35. Man har funnet at fettprodukter som er stivnet ved de vanlige metoder, inneholder en betraktelig del krystaller med en største dimensjon under 0,5 mikron, og disse er derfor usynlige i et vanlig mikroskop. Med den ovenfor omtalte metode kan man bestemme den totale krystalloverflate i de stivnede fettprodukter pr. volumenhet fast fett. Verdien for den totale krystalloverflate i fettprodukter pr. volumenhet fast fett i den foreliggende beskrivelse gjelder alle krystalloverflater både i de mikroskopisk synlige og de mikroskopisk usynlige krystaller, og de måles ved en temperatur på 20°C etter at produktet er holdt ved denne temperatur i 24 timer.

Den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en fremgangsmåte til fremstilling av stivnede eller delvis stivnede fettprodukter, hvor den gjennomsnittlige største dimensjon av krystallene i det stivnede fettprodukt overstiger den gjennomsnittlige største dimensjon av krystallene i lignende fettprodukter som er fremstilt ved kjente metoder, hvilket fører til forbedrede egenskaper.

Foreliggende oppfinnelse omfatter også en fremgangsmåte for fremstilling av fettprodukter, som shortenings og halvplastiske fettstoffer med eller uten en inert gass innesluttet i den, med den ønskede plastisitet og et bredere plastisitetsområde enn de konvensjonelle produkter, hvor man så meget som mulig unngår nærvær av meget fine krystaller med en største dimensjon ikke større enn 0,5 mikron, idet den største dimensjon av de største krystaller ligger i et område av ikke mer enn 15 mikron.

Vi har nå funnet at meget fine krystaller, slik som de opptrer i de vanlige "Votator"-produkter, kan unngås ved å underkaste fettmaterialet en langsom avkjøling fulgt av en findeling som gjennomføres under spesielle betingelser som skal omtales i det følgende.

Den største dimensjon for de mikroskopisk synlige krystaller som fåes ved den foreliggende prosess og de som fåes med den tidligere teknikk, er nær den samme, men krystallene i de fettprodukter som fåes ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, viser en slumpmessig fordeling av største dimensjon over et mindre område, på grunn av fravær av noen vesentlig mengde krystaller med en største dimensjon under 0,5 mikron. Derfor økes den gjennomsnittlige største dimensjon av krystallene, og følgelig blir den totale krystalloverflate pr. kubikkcentimeter av det stivnede fettprodukt bestemt ved den fremgangsmåte som er nevnt ovenfor, betydelig minsket.

I alminnelighet foretrekkes det at den totale krystalloverflate pr. kubikkcentimeter fast stoff er betydelig mindre, f.eks. opp til 5 ganger og fortrinnsvis 2 - 3 ganger mindre enn i lignende fett som er bearbeidet på vanlig måte.

I henhold til det foran anførte tilveiebringer oppfinnelsen en fremgangsmåte for fremstilling av faste eller halv-faste fettprodukter, som shortenings og halv--plastiske fettstoffer, ved å avkjøle en flytende fettblanding som har et innhold av faste stoffer av 5 til 50 %, og ved fremgangsmåten blir av en fettblanding som inneholder ikke mer enn 45 % flytende olje, 65 til 100 vektprosent, som i det vesentlige inneholder de høyeresmeltende bestanddeler i nevnte fettblanding, gradvis avkjølt fra den smeltede tilstand i løpet av i det minste 10 minutter til en temperatur innenfor området 10 til 30°C, og blandes med resten av fettblandingen, hvis det foreligger en slik rest, hvorefter det resulterende, delvis stivnede produkt findeles ved å utsettes for skjærkrefter under slike betingelser at temperaturen i fettblandingen ved utløpet fra findelingsapparatet er i det minste 3°C høyere enn ved innløpet, og at den største dimensjon av i det vesentlige alle krystallene som er tilstede i det findelte produkt er mellom 0,5 og 15 mikron og krystalloverflaten pr. ml av fast fettstoff ikke er mer enn 100 m²/ml fast fettstoff.

Fortrinnsvis findeles produktet på en slik måte at den største dimensjon av i det vesentlige alle krystallene i det findelte produkt er fra 1 til 5 mikron. Ved fremstilling av faste eller halvfaste produkter er det særlig kombinasjonen av et relativt lavt innhold av flytende olje og en viss temperaturøkning i findelingsapparatet som gir produktet de ønskede plastiske egenskaper. Det antas at som følge av

temperaturøkningen under findelingstrinnet vil en del av de store krystaller i oppslemningen smelte og danne et skjelett eller nettverk av et stort antall av små krystaller ved lagring, i hvilket en relativt liten mengde av flytende olje kan innesluttet.

Hvis temperatur — en i findelingsapparatet forblir konstant eller endog avtar, vil bare de store krystallklynger bli oppdelt slik at det fåes en suspensjon av små krystaller i flytende olje, uten å gi produktet plastisitet.

Temperaturøkningen i findelingsapparatet er begrenset av smeltepunktet for de høyeresmeltende bestanddeler i fettblanding. Fortrinnsvis reguleres varmeutvekslingsforholdene i findelingsapparatet på en slik måte at temperaturen i fettblanding ved utløpet av findelingsapparatet er 3 til 10°C høyere enn ved innløpet.

Den totale krystalloverflate er fortrinnsvis mindre enn 60 m²/ml fast fettstoff, og området 10 til 40 m²/ml fast fettstoff er særlig å foretrekke.

De flytende oljer som anvendes for fremstilling av shortenings i henhold til foreliggende oppfinnelse, kan utvelges fra gruppen av vegetabilske oljer og/eller animalske oljer, som er forbehandlet på vanlig måte. De hårde fettstoffer kan være av en hvilken som helst art av hydrogenerte, vegetabilske eller animalske fettstoffer. Fortrinnsvis innføres ikke mer enn 40 % flytende olje i fettblanding. Den flytende olje kan være en svakt herdet olje, eller bestå av oleinfraksjoner.

Det er nødvendig at avkjølingen skjer temmelig langsomt, med en hastighet som avhenger av mengden av fettblanding. I alminnelighet kan man oppnå gode resultater med kjøletider fra 1 til 10 timer. En eller flere vanlige tanker med røreverk og kjølespiraler kan brukes. Det er fordelaktig å bruke et kontinuerlig kjøleapparat med stor spesi- fik kjøleoverflate. Dette apparat kan være et relativt langt rektangulært kar med kjøleplater innskutt i lengderetningen, idet fettblandingen flyter langsomt, men kontinuerlig langs disse plater fra en ende til den annen ende av karet.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen til fremstilling av shortening gjennomføres fortrinnsvis på følgende måte:

En fettblanding, hvorav mesteparten smelter i området 20 til 25°C, avkjøles langsomt, så man får en krystallinsk suspensjon som inneholder et stort antall klynger og krystallagglomerater med partikler av de ønskede dimensjoner. Dannelsen av en for stor del meget fine krystaller i det mikroskopisk usynlige område, unngås derved. Den langsomme avkjøling av fettblanding kan gjennomføres i en rørformet kjøler en kjøler med skrapte overflater, eller en kombinasjon av slike kjølere.

Kjølemiddelet kan være vann. Fettblandingen kjøles til omgivelsenes temperatur, og det foretrekkes å la kjølingen skride frem til man har nådd en temperatur mellom 18 og 25°C. Den optimaltemperatur som komposisjonen bør kjøles til, kan variere innen dette område, avhengig av den komposisjon som behandles, men den nøyaktige temperatur er ikke meget kritisk for prosessen. Man må naturligvis være omhyggelig med at oppslemmingens konsistens er slik at den kan kjøres gjennom et findelingsapparat. Den krystallinske suspensjon man får, føres deretter til et findelingsapparat for å slå i stykker, vesentlig med skjærkrefterå klyngene og de sammenfiltrede krystaller til et antall mindre partikler.

Istedenfor en fettblanding kan man avkjøle to eller flere blandinger hver for seg og blande dem før findelingsbehandlingen. Det er f.eks. mulig å kjøle de høyere smeltende komponenter i blandingen for seg og derpå blande dem med de mere flytende komponenter før findelingsbehandlingen.

Prosentdelen av faste stoffer i fettblandingen ved 20°C (innhold av fast stoff), bestemt ved en metode av Zobel, Journal of the American Oil Chemists' Society, 32, side 706 (1955), kan variere innen vide grenser, f.eks. fra 5 til 50 %, hvilket betyr at mengden fast stoff kan være høyere enn for de tilsvarende votator-produkter, siden det er vel kjent at hvis innholdet av fast stoff går over ca. 30 %, vil A-enheten i en votator blokkeres. Minimumstiden som kreves for kjøling ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, er 10 minutter, men man bruker fortrinnsvis kjøletider mellom 20 minutter og flere timer. En av de store fordeler ved den foreliggende fremgangsmåte er at det ikke trenge noen spesielle polymorfe krystallmodifikasjoner, selv om man har lagt merke til at for et betydelig antall fettblandinger var beta-primærmodifikasjonen den eneste eller overveiende modifikasjon som var tilstede.

Som nevnt foran, føres oppslemmingen kontinuerlig gjennom et findelingsapparat for å brette opp krystallklynger og store krystaller til meget små partikler. Den største dimensjon for disse partikler ligger i området opp til 15 mikron, men den bør fortrinnsvis være adskillig mindre, f.eks. 5 til 10 mikron, eller enda bedre under 5 mikron, men ikke mindre enn 0,5 mikron, idet den totale krystalloverflate ligger i størrelsesorden opp til 100 m²/ml fast fett. Man har oppnådd utmerkede resultater hvis praktisk talt alle de faste partikler i det findelte produkt hadde en største dimensjon i området 1 til 5 mikron og en total krystalloverflate på 15 til 35 m²/ml fast fett.

Findelingsapparatet kan avkjøles for å motvirke en eventuell uønsket stigning av temperaturen på grunn av friksjonen, hvilket finner

sted under oppdelingen ved skjærekrefter av krystallklyngene i krystallsuspensjonen. Man må sørge for at ved avkjølingen av findelingsapparatet er temperaturen ved utløpet alltid minst 3°C , og fortrinnsvis ikke mer enn 10°C høyere enn ved innløpet. Findelingsapparatet kan avkjøles utvendig med det samme kjølemiddel som brukes i rørformede kjølere og kjølerne med skrapte overflater. Ved hjelp av en forbindelsesledning som anordnes i tilmatningsrøret til apparaturen, kan en inert gass, som nitrogen, innføres i produktet. På grunn av de sterke skjærekrefter blir fordelingen av gassen i det ferdige fettprodukt overordentlig fin og homogen.

Økningen av den gjennomsnittlige største dimensjon av krystallene er særlig fordelaktig i forbindelse med produktets egenskaper som shortening. Det kan lages forskjellige slags shortenings, deriblant de som brukes til fremstilling av deiger til såkalt "piped short cake", formkake, småkaker o.l., foruten shortenings som er basert på spesielle fett eller fettblandinger, såsom vegetabilske shortenings eller shortenings på basis av animalsk fett, f.eks. smult, talg eller fraksjoner av det ene eller begge disse, som oleo-olje, smultsteariner o.l. Det avkjølte findelte produkt fylles i beholdere og underkastes en tempereringsbehandling hvis det er nødvendig. Tempereringen av det findelte produkt er især uunnværlig når det gjelder shortening basert på rent, raffinert smult, for å få et glatt og elastisk produkt. Tempereringsbehandlingen gjennomføres i løpet av en eller to dager ved en temperatur litt over omgivelsenes. Luftfylte shortenings fremstilles på samme måte som de som er omtalt ovenfor, men slik at like før findelingen pumpes inn en inert gass, f.eks. nitrogen. Den inerte gass dispergeres således jevnt i fettet, og man oppnår et utmerket produkt.

Fig. 1 viser en enhet for kontinuerlig fremstilling av shortening. I lagrings- og blandetanken 1 er montert en propell 2, drevet av en elektromotor 3. Råmaterialene føres inn i denne tank og blandes. Blandingen føres til en rørkjøler 5 gjennom rørledninger 4a ved hjelp av pumpen 4. Kjøleren har en innløpsanordning 6 og utløp 7 for kjølemiddel som føres gjennom rørledninger 6a. Den forkjølte blanding føres derpå gjennom rørene 5a til et antall kjølere (hvorav tre er vist) med skrapet overflate 8, forbundet med rørledninger 8a, og likeledes forsynt med innløp 9 og utløp 10 forbundet med ledningen 10a for kjølemiddelet som tilmates gjennom en avgreningsledning 9a fra rørledningen 6a. Langsamt roterende skrapere eller børster er montert inne i disse kjølerne, som drives av en kjede 11 fra en elektromotor 12. Den avkjølte blanding føres via røret 13 til findeleren 14. Det kan innføres inert gass i fettblandingen fra sylindren 15 via en trottventil 16.

117775

Selv om man kan bruke enhver findeler av passende konstruksjon, foretrekker man å bruke et apparat av det slag som er beskrevet nedenfor med henvisning til tegningen i fig. 2.

Som det fremgår av denne, er et hus 1 med et trykktett lokk 2 montert på en hul stator 3 med arbeidsflate 3a. Det har innløp 4 og utløp 5 for kjølemedium. Over statoren er en rotor 6 med arbeidsflate 6a montert på en aksel 7 som kan dreies med hastigheter varierende fra 1000 til 5000 omdreininger pr. minutt. Det er også utstyr (ikke vist) for aksial innstilling av akselen 7 for å variere klaringen mellom overflatene 3a og 6a mellom 10 og 50 mikron.

Det er et innløp 8 for tilførsel av produktet som skal findeles, gjennom en passasje 9 i statoren til rommet 10 mellom overflatene 3a og 6a, og utløp 11 finnes for den findelte komposisjon. Ledepalter 12 tjener til å lede komposisjonen vekk fra rotorens sider.

Når rotoren er innstilt til å gi den ønskede klaring mellom arbeidsflatene på rotor og stator, og drives med høy hastighet, og med kjølemiddel sirkulerende gjennom statoren, pumpes produktet til innløpet 8 hvorfra det går gjennom passasjen 9 til rummet 10. Derfra flyter produktet radialt utover mellom flatene 3a og 6a (idet de store krystallklynger findeles mellom disse flater til ytterst fine partikler) inn i det ringformede rom mellom statoren og huset og løper i fin- delt stand ut gjennom utløpet 11.

Jo høyere hastighet, desto større kan klaringen være mellom arbeidsflatene, og ved meget store hastigheter kan til og med en åpning større enn 50 mikron gi brukbare resultater. Man har fått gode resultater med en åpning på 20 til 30 mikron og en rotasjonshastighet på 1400 til 2000 omdreininger pr. minutt.

Istedenfor en findeler av skivetyper som ovenfor er beskrevet i detalj, kan det også brukes findelere av konisk art foruten andre homogeniseringsinnretninger.

De følgende eksempler illustrerer oppfinnelsen:

Eksempel 1

Det ble laget et halvfast shortening av følgende bestanddeler, som var forbehandlet på vanlig måte:

20 % soyaolje

20 % palmeolje

50 % hvalolje herdet til et slippsmeltepunkt 34-36°C

10 % palmeolje herdet til et slippsmeltepunkt 45°C.

Produktets slippsmeltepunkt var 37,3°C. Produktets dilatometriske egenskaper (mm³/25 g fett), bestemt over et temperaturområde var følgende:

Temperatur °C :	0	15	20	25	30	35	40	45
Dilatsjonsverdi :	1080	860	725	510	285	95	10	5

En del av fettblandingen ble ført til et "Votatoranlegg" bestående av en A-enhet og en krystallisator (B-enhet). Den annen del av fettblandingen ble langsomt avkjølt og derpå ført til en findeler. Den fettblanding som ble ført til findeleren, ble avkjølt i løpet av 70 minutter. I "Votatorens" kjøleenhet ble det brukt vanlige oppholdstider opp til 20 sekunder. Temperaturene var følgende:

	"Votator"		
	A-enhet	B-enhet	Findeler
Innløpstemperatur °C :	40,0	6,1	20,0
Utløpstemperatur °C :	6,1	21,0	26,8

I de ferdige produkter var mengden fast fett ved 20°C 27,1 % for "Votatorproduktet" og 23,5 % for det shortening som var laget etter en fremgangsmåte ifølge oppfinnelsen. Dette muliggjør innføring av en større varietet av harde fett uten å nedsette kvaliteten.

Den samlede krystalloverflate ved 20°C var 53,3 m²/ml for votatorproduktet, og 34,1 m²/ml for det findelte produkt. I begge produkter hadde de større, mikroskopiske synlige krystaller en største dimensjon opp til 15 mikron, men det findelte produkt inneholdt færre krystaller med en største dimensjon mindre enn 0,5 mikron, sammenlignet med mengden av slike krystaller i "Votator"-produktet.

Hardheten, uttrykt i g/cm² og bestemt ved hjelp av konisk penetrometer, er vist i nedenstående tabell:

Temperatur i °C :	15	20	25
"Votator"-produkt:	1313	763	302
Findelt produkt :	1493	660	255

Fra disse data kan slutes at fremstilling av halvfaste shortenings ved hjelp av en findeler fører til en betydelig reduksjon i total krystalloverflate, utgjørende ca. 35 %.

De spesifikke volumer (dvs. ml kakevolum pr. vektenhet) for kaker fremstilt med begge slags fett, ble sammenlignet, og det viste seg at det spesifikke volum av kaker fremstilt med det findelte fett, var likeverdig med volumet av kaker fremstilt med vanlige votator-bearbeidede fett.

Til bestemmelsen av dilatasjonsverdier for dette og de følgende eksempler er brukt en metode og et apparat i likhet med det som er angitt i Section C/IV 3e (52) i "D.G.F. Einheitsmethoden", publisert av Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft e.V.

Det kreves særskilte forholdsregler for å stabilisere fett-

produktene før dilatasjonen måles.

Dilatometeret fylles med en prøve av fettproduktet og vann på foreskrevet måte, og det settes så i et vannbad ved en temperatur av $60 \pm 0,05^{\circ}\text{C}$, idet vannets nivå er omkring 3 cm over toppen av glasslip-sammenføyningen i dilatometeret. Etter at volumet av innholdet i dilatometeret er blitt konstant, avleses meniskens stilling. Dilatometeret settes så i is i $1\frac{1}{2}$ time. Fettet stabiliseres så ved å holde dilatometeret ved 26 eller $28,5^{\circ}\text{C}$ i 40 timer, hvorpå det igjen kjøles i is i $1\frac{1}{2}$ time. Det settes så i et vannbad som holdes ved $20 \pm 0,05^{\circ}\text{C}$, og meniskens stilling avleses igjen etter at konstant volum er oppnådd.

Dilatasjonen (D_{20}) ved temperaturen 20°C beregnes så på vanlig måte.

En lignende fremgangsmåte brukes for hver temperatur på $t^{\circ}\text{C}$ hvor man ønsker å bestemme dilatasjonen.

Eksempel 2

Et fast shortening ble laget av følgende bestanddeler, som var blitt forbehandlet på vanlig måte:

40 % soyaolje

40 % hvalolje herdet til slippsmeltepunkt $34-36^{\circ}\text{C}$

20 % palmeolje herdet til slippsmeltepunkt 45°C .

Produktet hadde et slippsmeltepunkt $37,0^{\circ}\text{C}$ og viste defølgende dilatometriske karakteristika ($\text{mm}^3/25 \text{ g fett}$):

<u>Temperatur i $^{\circ}\text{C}$:</u>	0	15	20	25	30	35	40
<u>Dilatasjonsverdi:</u>	865	705	600	455	260	65	0

På samme måte som beskrevet i eksempel 1, ble en del av blandingen bearbeidet i en "Votator" og den annen del i en findeler. Fettblanding til findeleren ble avkjølt i $6\frac{1}{2}$ timer. Temperaturene var følgende:

	<u>"Votator"</u>		
	<u>A-enhet</u>	<u>B-enhet</u>	<u>Findeler</u>
Innløpstemperatur i $^{\circ}\text{C}$:	40,0	6,4	19,5
Utløpstemperatur i $^{\circ}\text{C}$:	6,4	20,6	27,0

I de fremstilte produkter var mengden av fast fett 23,6 % for votatorproduktet og 20,3 % for det findelte produkt. Den totale krystalloverflate, uttrykt i m^2/ml fast fett, var $61,5 \text{ m}^2/\text{ml}$ for "Votator"-produktet, og $18,4 \text{ m}^2/\text{ml}$ for det findelte produkt, hvilket betyr

at den totale krystalloverflate for det findelte fett var omtrent 70 % lavere enn for det fett som var votatorbehandlet.

Hardhetsverdiene for de ferdige shortenings, uttrykt i g/cm^2 og bestemt som i eksempel 1, var følgende:

<u>Temperatur i $^{\circ}\text{C}$:</u>	<u>15</u>	<u>20</u>	<u>25</u>
"Votator"-produkt:	1074	695	332
Findelerprodukt:	1113	480	223

Hvis man sammenligner eksempel 1 med eksempel 2, vil man se at innholdet av fast fett ved 20°C i det findelte produkt i eksempel 1 er praktisk talt det samme som for votatorproduktet i eksempel 2. I produktet i eksempel 2 finnes 40 % flytende olje, mens det i produktet i eksempel 1 finnes 20 %, mens de gjenværende 20 % er mere konsistent fett (palmeolje). Dette viser at mengden av fast fett i produktet fremstilt ifølge oppfinnelsen kan være høyere enn i "Votator"-produktet.

Eksempel 3

I dette eksempel ble en ny høyere smeltende fettprodukt prøvet til fremstilling av plastifisert fett. Utgangsproduktet, som hadde smeltepunkt $39,0^{\circ}\text{C}$, hadde følgende sammensetning :

40 % soyaolje

30 % hvalolje herdet til slippunkt $34-36^{\circ}\text{C}$

30 % palmeolje herdet til slippsmeltepunkt 45°C

Produktet hadde følgende dilatometriske karakteristika

($\text{mm}^3/25 \text{ g}$ fett):

<u>Temperatur i $^{\circ}\text{C}$:</u>	0	15	20	25	30	35	40	45
<u>Dilatasjonsverdi:</u>	785	720	645	650	375	205	50	0

Etter den vanlige forbehandling av fettblandingen ble en del bearbeidet i et "Votator"-anlegg og den annen del i et findelingsapparat. Kjøletiden for den fettblanding som ble tilført findelers, utgjorde $6 \frac{1}{4}$ time. Temperaturene var følgende:

	<u>"Votator "</u>		
	<u>B-enhet</u>	<u>B-enhet</u>	<u>Findeler</u>
Innløpstemperatur i $^{\circ}\text{C}$:	40,0	12,8	20,0
Utløpstemperatur i $^{\circ}\text{C}$:	12,8	22,4	26,7

Mengden av fast fett var 26,6 % for "Votator"-produktet, og 23,1 % for det findelte produkt. Den totale krystalloverflate ved 20°C uttrykt i m^2/ml fast fett, var $59,0 \text{ m}^2/\text{ml}$ for "Votator"-produktet og

117775

12

21,7 m²/ml for det findelte produkt. Den største dimensjon for de stivnede partikler i begge produkter oversteg ikke 15 mikron, men det findelte produkt inneholdt mindre krystaller med største dimensjon mindre enn 0,5 mikron i sammenligning med mengden av krystaller av denne størrelse i votatorproduktet.

Hardhetsverdiene for de to typer ferdigprodukt, uttrykt i g/cm² og bestemt som beskrevet i eksempel 1, var følgende:

<u>Temperatur i °C:</u>	<u>15</u>	<u>20</u>	<u>25</u>
Votatorprodukt :	1440	1135	703
Findelerprodukt:	1130	642	330

Eksempel 4

Det ble laget en plastisk shortening av 100 % oleo-olje av talg, fremstilt ved å fjerne steariner fra talg (slippsmeltepunkt 33°C). Fettet ble oppvarmet til 50°C og avkjølt i løpet av 3/4 time til 19,5°C med langsom røring. Det ble behandlet i en findeler og tatt ut av den med en temperatur på 26,5°C. Den fremkomne shortening ble fylt i en beholder og temperert i 2 dager ved 25°C. Den hadde følgende dilatometriske egenskaper:

<u>Temperatur i °C :</u>	20	25	30
<u>Dilatasjonsverdi:</u>	500	290	145

Hårdhetsverdiene, uttrykt i g/cm² og bestemt som beskrevet i eksempel 1, var følgende:

<u>Temperatur i °C :</u>	15	20	25
<u>Hårdhet i g/cm² :</u>	810	220	106

Produktet hadde et innhold av faste stoffer (ved 20°C) av 20 % og en total krystalloverflate i m²/ml fast fettstoff av 38. Bakeegenskapene var utmerket og tålte godt sammenligning med de vanlige "Votator"-fremstilte produkter.

Eksempel 5

Det ble laget et rent, raffinert smult i henhold til metoden ifølge oppfinnelsen. Det viste seg at variasjoner i gjennomløp og avstand mellom rotor og stator påvirket kvaliteten av det ferdige produkt.

Fettet ble avkjølt fra 45 til 20°C i løpet av ca. 3 timer. Findeleren, som var av den koniske type ble innstilt på en rotor-stator-avstand på 200 mikron og et gjennomløp av 800 kg/time. Det findelte produkt forlot findeleren med en temperatur omkring 23°C.

Findelerens utløp var utstyrt med en vannkjølekappe. Etterpå ble produktet temperert i 48 timer ved 28°C. Det fremkomne produkt var jevngodt med et godt "Votator"-fremstilt smult derved at det var jevnt og elastisk og ikke heftet til kniven når det ble skåret.

Hårdhetsverdiene for produktet var 325 g/cm² ved 20°C og 109 g/cm² ved 25°C for det "Votator"-fremstilt smult, og 320 g/cm² ved 20°C og 85 g/cm² ved 25°C for det findelte produkt.

Mengden av fast fase ved 20°C av "Votator"-produktet var 23 % og av det findelte produkt 21 %. Den totale krystalloverflate av "Votator"-produktet var 60, og av produktet fremstilt ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen 40 m²/ml fast fettstoff.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte for fremstilling av faste eller halv-faste vannfri fettprodukter, som shortenings og halv-plastiske fettstoffer, ved avkjøling av en flytende fettblanding med et innhold av faste stoffer av 5-50 % ved 20°C, k a r a k t e r i s e r t ved at av en fettblanding som inneholder ikke mer enn 45 % flytende olje, blir 65-100 vektprosent, som i det vesentlige inneholder alle de høyere-smeltende bestanddeler i fettblandingen, gradvis avkjølt fra den smeltede tilstand i løpet av minst 10 minutter til en temperatur innenfor området av 10-30°C, og blandet med resten av fettblandingen, hvis det foreligger en slik rest, hvorefter det resulterende, delvis stivnede produkt findeles ved å utsette det for skjærkrefter under slike betingelser at fettblandingsens temperatur ved utløpet fra findelingsapparatet er minst 3°C høyere enn ved innløpet, og at den største dimensjon av i det vesentlige alle krystallene som er tilstede i det findelte produkt, er mellom 0,5 og 15 mikron, og krystalloverflaten pr. ml fast fettstoff ikke er mer enn 100 m²/ml fast fettstoff.

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at varmeutvekslingsforholdene i findelingsapparatet reguleres på en slik måte at fettblandingsens temperatur ved utløpet fra findeleren er 3-10°C høyere enn ved innløpet.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-2, k a r a k t e r i s e r t ved at produktet findeles inntil krystallene er redusert til partikler hvorav i det vesentlige alle har en største dimensjon mellom 1 og 5 mikron.

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-3, k a r a k t e r i s e r t ved at fettblandingen behandles uten å øke krystallover-

117775

14

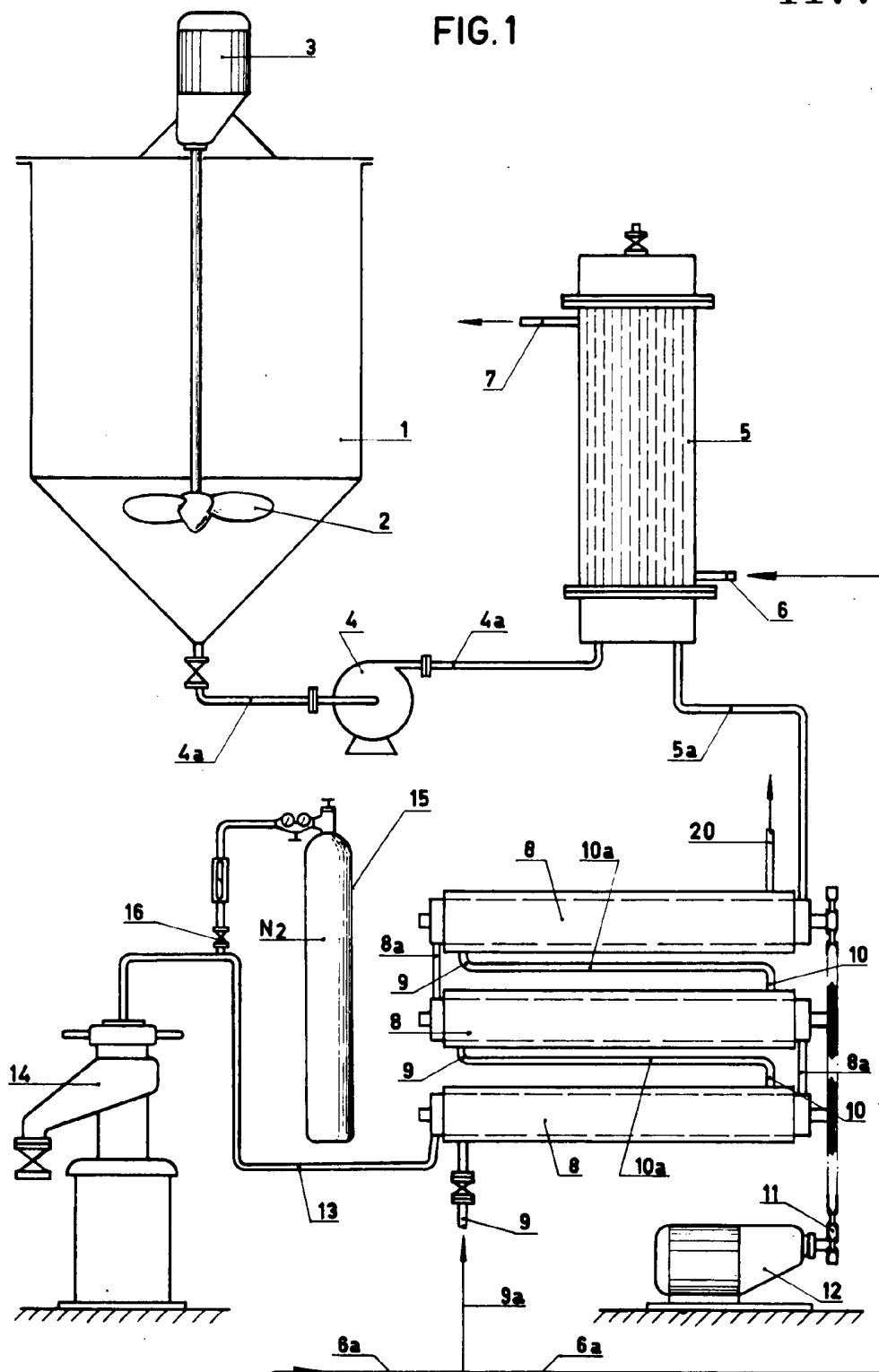
flaten til mer enn $60 \text{ m}^2/\text{ml}$ fast fettstoff, og fortrinnsvis til $1-40 \text{ m}^2/\text{ml}$ fast fettstoff.

5. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-4, k a r a k t e r i -
s e r t ved at produktet som fåes etter gradvis kjøling, føres
mellom to sirkulære, koaksiale skjæreflater som roterer med stor
hastighet i forhold til hverandre, og som kan avkjøles, idet pro-
duktet føres til den sentrale del av rommet mellom overflatene og
bringes til å bevege seg radielt utover mot omkretsen, og idet
avstanden mellom overflatene eller platene reguleres til 10-50
mikron.

Anførte publikasjoner: -

117775

FIG.1



117775

FIG. 2

