



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 322574

(13) B1

(51) Int Cl.

A23K 1/14 (2006.01)

A23K 1/00 (2006.01)

A23K 1/18 (2006.01)

A23N 17/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20034467	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2002.03.30 PCT/EP02/03565
(22)	Inng.dag	2003.10.06	(85)	Videreføringsdag	2003.10.06
(24)	Løpedag	2002.03.30	(30)	Prioritet	2001.04.06, DE, 10117421
(41)	Alm.tilgj	2003.10.06			
(45)	Meddelt	2006.10.30			
(73)	Innehaver	Ulrich Walter, Aternweg 17, D-40822 Mettmann, DE			
(72)	Oppfinner	Ulrich Walter, Aternweg 17, D-40822 Mettmann, DE			
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS , Postboks 5074 Majorstua, 0301 OSLO, NO			

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte og system for utvinning av ekstraksjonsmel fra solsikkefrø til dyrefôr			
(56)	Anførte publikasjoner	EP 0919294			
		Levie J. et al., 1992, "Removal of cellulose", JAOCS, vol 69, nr. 9, s 890-893.			
		US 3271160			
		US 3895003			
(57)	Sammendrag				

Oppfinnelsen gjelder en metode og et system for preparering av avfallsfri ekstraksjon av mel fra frø av vanlige solsikker til dyreføde for énmagete eller drøvtyggere. Ekstraksjonsmelet fra skallkjernene og skallene med vedheftede kjernedeler struktureres mekanisk, klumper med ekstraksjonsmel finfordeles, kjernedeler som hefter til skallene fjernes og skallene grovfordeles mens man opprettholder og forbedrer strukturen og de strukturerede partiklene separeres i to fraksjoner inneholdende varierende mengder av ubehandlede proteiner og ubehandlede fibrer, man får en proteinrik fraksjon som er egnet som føde for énmagete dyr og man får en fraksjon som inneholder ubehandlede fibrer egnet som føde for drøvtyggere, som utsettes for en nedbrytingsprosess for å bedre næringsverdien og fordøyeligheten.

Oppfinnelsen angår en metode for avfallsfri preparering av ekstraksjonsmel av solsikkefrø fra vanlige solsikker til dyreføde og et system for gjennomføring av denne metoden.

Ekstraksjonsmel av solsikkefrø får man fra utvinning av solsikkeolje. Solsikkefrø, som først blir knust, blir tappet for ca. 15-20 % olje ved første pressing. Deretter trekkes resten av oljen ut i et ekstraksjonsanlegg ved oppvarming med damp og tilsetning av heksan løsemiddel ved motstrømsmetoden, til man får en rest på ca. 1-3 %, denne resten betegnes som ekstraksjonsmel.

Til dyrefôr trengs det store mengder protein, og det skal kun brukes proteiner eller proteinbærere fra planter. Som mulige plantebaserte proteinbærere regnes soya, raps, solsikker, palmekjerner, andre oljefrukt, lupiner, belgfrukter som fôrter, åkerbønner og rester fra stivelsesutvinning, som maisgluten. Soyaproduktene utgjør opptil ca. 50 % av markedet for disse proteinbærerne. Riktignok stammer en stor del av soyaproduktene fra genmodifiserte organismer (GMO), og er ikke tillatt overalt. Spesielt tilbys det allerede flere blandingsprodukter inneholdende genteknisk modifisert soya (GMO). Mange forbrukere avviser matvarer produsert med genmanipulerte råstoffer, det betyr at man ved produksjon av matvarer med animalsk opphav må bruke GMO-frie råstoffer som dyreføde.

I Europa tilbys det GMO-frie oljeholdige frø, hvorav solsikker er spesielt høyverdige, da dens proteiner har et biologisk høyverdig aminosyremønster, slik at de med hensyn på proteinkvaliteten er godt egnet som dyreføde.

Også det biproduktet (avfallsproduktet) man får ved oljeutvinning fra solsikker, solsikke-ekstraksjonsmel, inneholder biologisk høyverdige proteiner, slik at solsikke-ekstraksjonsmel med hensyn på proteinkvalitet er tilnærmet likeverdig med proteinet til soya-ekstraksjonsmel.

Med hensyn på dyreernæring skal man velge proteinbærestoffene ut fra ernæringsfysiologiske retningslinjer

- Råfiberinnhold og fordøybarhet/næringsverdi
- Protein etter mengde, fordøybarhet og biologisk verdi
- Fett, fettsyrer og virksomme stoffer

- Innhold med antinutritiv virkning.

Ut fra disse kriteriene er ekstraksjonsmel fra soya godt egnet for ernæring av én-magede dyr. Ekstraksjonsmel fra solsikkefrø av konvensjonell kvalitet, er med hensyn på kriteriene innhold av råfiber og fordøybarhet mindre egnet for én-magede dyr.

Restene – ekstraksjonsmel – fra oljeutvinningen fra solsikkefrø er likevel godt egnet for dyreernæring ut fra sitt fettsyremønster. Spesielt inneholder solsikkefrø de essensielle fettsyrene til linolsyre i store mengder, med hensyn på denne egenskapen overgår også soya og raps, som vist i tabell 1 under:

TABELL 1

Fettsyrer i % i olje fra solsikkekjerner,
sammenlignet med soya- og rapsolje

	Palmitinsyre C 16:0	Stearinsyre C 18:0	Oljesyre C18:1w9	Linolsyre C18:2w6
Solsikker Vanlige sorter	4-10	2-6	10-12	33-37
Soya	2-14	2-7	20-36	48-60
Raps	1-6	1-3	11-52	10-36
Kilde: H. Jerosch et al. 1993, Henkel KGeA 1997				

Andre positive sider ved ekstraksjonsmel fra solsikker er:

- den høye ernæringsfysiologiske verdien til oljen i solsikkekjernene. Innholdet av essensiell linolsyre (C18:2w6) ligger betydelig høyere enn tilsvarende innhold i soya og raps, se tabell 1.
- Solsikkekjerner er praktisk talt fri for antinutritive stoffer. I motsetning til dette inneholder soya og raps en rekke virksomme stoffer som trypsinhemmende stoffer (soya) og sennepsoljeglykosid / glokosinoleat (raps) som til og med er toksiske. I alt påvirker disse virksomme stoffene råstoffets næringsverdi, såfremt de ikke inaktiveres av en varmebehandling (risting). Hvis de ikke ristes, skades proteinene til disse råstoffene og næringsverdien reduseres – et stort problem i praksis.
- Det er ikke nødvendig med noen varmebehandling av restproduktene fra solsikker, ut fra eggehvitekvaliteten.

- I jordbruket – i avlingsrekken – er solsikker en verdifull föravling, som fremmer bakkens beskaffenhet og dermed bakkens fruktbarhet.

Til tross for alle disse fordelene, sørger en botanisk egenart ved solsikkekjernen for at biproduktet fra bearbeiding av kjernen – solsikke-ekstraksjonsmelet – i konvensjonell kvalitet riktignok er egnet for drøvtyggere, men i mindre grad til ernæring av fjærfe og svin.

Solsikken danner sine frø i form av nøtter. Nøttene er enkeltfrukter, hvor den olje- og eggehviteholdige kjernen er så sammenvokst med skallet at man ved skrelling ikke kan skille kjernen og skallet fullstendig fra hverandre. Ekstraksjonsmelet som utvinnes av kjernen inneholder derfor – i tillegg til det avfattede kjernematerialet – en stor andel skall, som hefter til rester av fruktkjøttet. Denne andelen av skall fører til at konvensjonelt ekstraksjonsmel fra solsikkekjerner – tross det høyverdige proteinet – ikke oppfyller nødvendige ernæringsfysiologiske krav for fjærfe og svin. Den avgjørende faktoren er "Fordøyelighet av organisk stoff". Fordøyeligheten i vanlig kvalitet er ikke tilstrekkelig for de kravene som stilles for fjærfe og svin.

I tabell 2 finner man opplysninger om forskjellig ekstraksjonsmel, rånæringsstoffene er satt opp etter næringsverdi i henhold til Weender-analyse av råstoff/rasjon og VQ er fordøyelseskvotienten, som er gitt ved fordøyelig organisk stoff som differansen mellom organisk stoff i fôret og organisk stoff i avføringen, forholdstallet i % tilsvarende VQ. Dataene i tabell 2 er hentet fra Lennerts, L. 1984, Menke K.M., Huss W. 1987, Hugger H. 1989, DLG 1991/1997.

Tallene i tabell 2 viser at verdiene som er målt for solsikke-ekstraksjonsmel av vanlig kvalitet, i fordøyelighetsforsøkene, er tilstrekkelig for kravene til drøvtyggere, men ikke tilstrekkelig for svin. Det samme gjelder fjærfe, selv om man mangler de aktuelle dataene her, og fordøyelighetsforsøk er av metodiske årsaker ikke vanlig for fjærfe. Derfor inngår solsikke-ekstraksjonsmel i dag kun i en innblanding på maks. 20 % av nødvendig eggehvite i resepter for blandingsfôr bestemt for fjærfe og svin.

Men selv for drøvtyggere har solsikkeshall en fordøyelighet som er så lav (tabell 2), at organismen ikke kan utnytte energien i dette avfallsstoffet. Årsaken er det høye innholdet av fibre som fordøyelsessystemet ikke utnytter. Fordøyeligheten til solsikkeshall, og også stengel og hode (fruktstand), kan likevel økes ved koking med lut. På denne

måten kan organismen utnytte energien i råstoffet, og alternative energibærere kan innsparers. Ved behandling med natronlut blir komplekset

cellulose – ligning – hemicellulose

perforert/spaltet. Dette fører til at mer cellulose kan nedbrytes av mikroorganismene i vomma, på denne måten blir energien i det fiberrike materialet utnyttet. Fôropptaket øker og passeringsraten i fordøyelsessystemet av det lutede materialet øker. Effekten av lutingen er mer utpreget jo sterkere fibre er lignifisert.

TABELL 2

Ekstraksjonsmel – råfiber, rånæringsstoffer og fordøyelighetsverdier,
alle data i % (avrundet), tørrstoff $\approx$ 88 – 90 %

Oljeholdig frø	Innhold			Fordøybarhet, organisk stoff = VQ ¹⁰			
	Råfiber	Råfett	Råprotein	Drøvtyggere		Svin	
				målt verdi	krav i forhold til ytelse	målt verdi	krav i forhold til ytelse
Soyabønne	6-7	20-22	35-39	92	80-50	87	90-70
Ekstraksjonsmel <i>uskrellede frø</i>	6-7	1-2	42-45	91	80-50	87	90-70
Ekstraksjonsmel <i>skrellede frø</i>	3-4	1-2	49-50	92	80-50	92	90-70
Skall	34	2	2-12	72	80-50	55	90-70
Rapsfrø	6-14	43	24	77	80-50	71	90-70
Ekstraksjonsmel	12-15	2	35	80	80-50	67	90-70
Solsikkekjerner	19-34	42-52	22-24	51	80-50	62	90-70
Ekstraksjonsmel <i>uskrellede frø</i>	30-34	2	26-29	51	80-50	(19)	90-70
Ekstraksjonsmel <i>delskrellede frø</i>	20-22	2-2,4	34-39	75	80-50	46	90-70
Ekstraksjonsmel <i>skrellede frø</i>	13-15	1.5	40-45				
Skall	60	1	4	19	80-50		

Utslagsgivende for verdien av proteinene er deres innhold av essensielle aminosyrer, nemlig lysin, metionin og cystin, treonin og tryptofan. I tabell 3 er de begrensende essensielle aminosyrene angitt i gram per 100 g råprotein.

Tabell 3 viser, at solsikkefrø med hensyn på metionin og cystin er overlegen soyabønner, når det gjelder lysin rangeres solsikkefrø bak soya og raps.

Med hensyn på trionin og tryptofan er soya, raps og solsikkefrø praktisk talt likeverdige.

Dermed ligger proteinene fra solsikkefrø svært nær de fra soya.

TABELL 3

Begrensende essensielle aminosyrer i oljefrømel

Data i g / 100 g råprotein (RP)

Aminosyre	Soya		Raps	Solsikke	
	Uskrellet 44 % RP47	Skrellet 50 % RP	Uskrellet 35 % RP	Uskrellet 36 % RP	Skrellet 35 % RP
Lysin	6,5	5,8	5,7	3,7	3,6
Metionin	1,5	1,2	2,2	1,9	2,3
Cystin			2,4	1,6	1,8
Treonin	4,0	3,7	4,5	3,9	3,7
Tryptofan	1,3	1,3	1,3	1,4	1,2
Kilde: Lennerts, L. 1984, Jerosch H. et al. 1999					

Da én-magede dyr som svin og fjærfe kun kan bearbeide små mengder råfibre, er ikke bruk av solsikke-ekstraksjonsmel av konvensjonelt opphav som dyrefôr for én-magede dyr vanlig, på grunn av det høye råfiber-innholdet på 20 % og mer. Først når råfiberandelen senkes under den kritiske grensen på 10 %, kan man bruke ekstraksjonsmel til å øke innholdet av råprotein, og oppfylle dyrenes krav til fordøyelighet og næringskonsentrasjon.

Fra litteraturen, Levic, Jovanka et al. "Removal of cellulose from sunflower meal by fraptionation", J. Am. Oil Chen, Soc., Jaocs, 1992, 69(9) 890-893, er det kjent en metode hvor man fraksjonerer restene etter skrelling av solsikkefrøet, nemlig skall med fruktkjøtt, med solding. Ved kun solding får man dog ikke skilt alle restene av fruktkjøtt

fra skallene, og man får et produkt som fremdeles kun har ca. 30 % råprotein og som er ment som storfefôr. Da partikkelstørrelsesandelen opp til 0,5 mm er på 75,4 % ved solding, gir ikke dette et optimalt produkt fôrteknisk. Spesielt vil fettinnholdet, en del av innholdet i fruktkjøttet, i produktet være uforandret ved denne metoden når man sammenligner verdiene før og etter solding.

Fra DE 40 34 738 A1 og DE 40 34 739 D2 er det kjent metoder for bearbeiding av solsikkefrø ved skrelling før oljeutvinning. Her forsøker man å skille fruktkjøttet fra skallene ved gjentatt skrelling og sikting, og tilbakefører finandelen til fraksjonen som skal brukes som dyrefôr. Det er snakk om en uøkonomisk skrelleprosess, hvor man arbeider med 20 % skallavfall som forbrennes. Det oppstår ikke et ernæringsmessig brukbart eller utnyttbart produkt. Man oppnår ikke fullstendig løsning av fruktkjøttet fra skallet, slik at verdifullt protein forbrennes med avfallet.

Ved metoden i henhold til DE 37 07 541 A1 beskrives bearbeiding av fettrike oljefrø, som solsikker. Metoden utmerker seg ved at de tempererte frøene tørkes til et vanninnhold under 10 % ved sjokkvarming med temperaturer fra 100 til 150 ° over et tidsrom på opp til 5 minutter. Her kan det oppstå en delvis koagulering av proteinet og produktets fordøyelighet blir skadelidende. Også her er det snakk om en bearbeidingsmetode som finner sted før oljepressingen, det vil si at det er snakk om en skrelleprosess for solsikkefrø, og ikke om videre bearbeiding av solsikke-ekstraksjonsmel, som blir tilbake etter oljeutvinningen. På grunn av den kraftige proteindenatureringen som følge av de høye temperaturene er produktet kun i begrenset grad egnet til dyreføring.

I EP 0750845 A2 er det beskrevet en metode for koking av råfiberrikt materiale i lut, hvor lutbehandlingen er kombinert med en fermentering.

US 3 271 160 beskriver prosessering av safran for å utvinne et proteinrikt produkt fra frøene.

US 3 895 003 er rettet mot en prosess for fremstilling av proteinkonsentrater fra soya og bomullsfrø, der frø blir oppmalt, luftbehandlet og vasket.

EP 0 919 294 beskriver en fremgangsmåte for anriking av protein fra korn og belgfrukter. Behandlingen skjer ved oppmaling og sikting i luft og det fremstilles en proteinrik og proteinfattig fraksjon.

Det som legges til grunn for oppfinnelsen er oppgaven å kunne tilberede dyrefôr avfallsfritt for både énagede dyr og drøvtyggere ut fra ekstraksjonsmel fra solsikkefrø av konvensjonelle solsikker, fôret skal være en høyverdig plantebasert proteinkilde som er tilnærmet likeverdig med ekstraksjonsmel fra soyaprodukter. Det er derfor et mål med oppfinnelsen å tilberede ekstraksjonsmel av solsikkefrø fra oljeutvinningen fullstendig, d.v.s. uten avfall.

Mer spesifikt er oppfinnelsen rettet mot en metode for avfallsfri bearbeiding av ekstraksjonsmel av solsikkefrø fra konvensjonelle solsikker til dyrefôr, der ekstraksjonsmelet som omfatter partikler fra skall, kjernedeler og skall med vedheftede kjernedeler, som blir adskilt ved partikkelstørrelse minst en gang ved hjelp av solding til to fraksjoner med forskjellig innhold av råprotein og råfiber, hvor en proteinholdig fraksjon med et høyt råproteininnhold, egnet som dyrefôr til énagede dyr, og en råfiberholdig fraksjon med et lavt råproteininnhold, som er egnet som dyrefôr til drøvtyggere, idet metoden er kjennetegnet ved at partiklene i ekstraksjonsmelet er gjenstand for mekanisk strukturering og behandling i knuseprosesser, og kjernedeler som vedhefter til skallene separeres og fiberstrukturen med grove skall forbedres ved en fibernedbrytning av skallene og partiklene separeres i partikkelstørrelse ved hjelp av vindsikting og de spesielt lettvekt råfiberholdige partiklene, som hovedsakelig er dannet av skaldeler (agner), blir atskilt fra den oppnådde kornstørrelse med stor-volum partikler, som ikke passerer en soldeduk under solding ved hjelp av vindsikting som tar i betraktning deres spesifikke vekt, og oppnådde lettvekt råfiber-inneholdende partikler samles som råfiber-inneholdende fraksjon som inneholder et høyt råfiberinnhold på over 15 %, og med lav råproteininnhold og partiklene med høyere spesifikk vekt, som i det vesentlige er dannet fra kjernepartikler eller kjernepartikler med vedheftede skall samles som en fraksjon inneholdende et høyt råproteininnhold på over 40 % og et råfiberinnhold som er mindre enn 10 %.

Denne oppgaven løses i henhold til oppfinnelsen med en metode hvor ekstraksjonsmelet fra solsikkefrø i form av skall, kjernedeler og skall med vedheftede kjernedeler knuses og struktureres mekanisk, skallene løsnes fra vedheftende kjernedeler og skallene grovknuses mens man beholder og forbedrer fiberstrukturen, og de strukturerte delene skilles i to fraksjoner med forskjellig innhold av råprotein og råfiber, hvor først en proteinholdig fraksjon med lav andel av skall og høyt proteininnhold, egnet for énagede dyr som dyrefôr, skilles ut fra struktureringsprosessen mens resterende fraksjon inneholder en råfiberholdig fraksjon med høy andel av skall og lavt

råproteininnhold, egnet for drøvtyggere som dyrefôr. I henhold til oppfinnelsen får man også en fraksjon fra solsikke-ekstraksjonsmelet hvor råproteininnholdet anrikes, så det er egnet til fôring av enmagede dyr, mens resterende, proteinfattige fraksjon fremdeles er egnet for drøvtyggere.

Gjenstående restfraksjon, med et innhold av råprotein som er svært redusert i favør av et svært høyt råfiberinnhold, betydelig høyere enn i det opprinnelige ekstraksjonsmelet, får ved hjelp av ekstra luting, en vesentlig forbedret fordøybarhet og næringsverdi, slik at det gir et brukbart fôr for drøvtyggere.

Oppfinnelsens natur er å bearbeide solsikke-ekstraksjonsmel av konvensjonell kvalitet i et spesialanlegg med en egnet kvernteknisk metode, slik at skallene skilles fra kjernematerialet. Målet er å justere andelen av skall presis i det nye produktet, da man ved hjelp av skallandelen kan styre fordøybarheten av de organiske stoffene. Produktets egnethet som ernæring for de enkelte dyreartene avhenger igjen av de organiske stoffenes fordøybarhet.

Hittil har det ikke manglet på forsøk på å utvikle metoder for å skille skall fra kjernematerialet. Ingen av disse metodene har vist seg å fungere, og gi produkter som er brukbare for ernæring av enmagede dyr – svin og fjærfe. Og ingen av disse metodene har fått praktisk anvendelse.

Metoden og anlegget i henhold til oppfinnelsen egner seg til industriell bruk. Ved hjelp av metoden og anlegget er det for første gang eksakt mulig å styre skallandelen i ekstraksjonsmelet fra solsikkefrø, med oppdeling i to fraksjoner:

- En fraksjon med lav andel av skall og høyt eggehviteinnhold, som ut fra fordøyeligheten av de organiske stoffene og proteinets biologiske verdi tilsvarer kravene for fjærfe og svin. Produktet er i praksis likeverdig med soya-ekstraksjonsmelet som er på markedet.
- En fraksjon med høy skallandel og lavt eggehviteinnhold, dette produktet er egnet som fôr til drøvtyggere.
- I tillegg blir skallene – egentlig et avfallsprodukt – behandlet med lut i en spesiell metode, reststoffene lutes og dermed kan også skallene brukes til energigivende ernæring for drøvtyggere.

Metoden og anlegget i henhold til oppfinnelsen leverer proteinbærere av forskjellige kvaliteter, brukbare til praktisk ernæring av dyr. Disse produktene er eksakt tilpasset kravene til de forskjellige typene husdyr. I første omgang får man dermed en proteinbærer av solsikkefrø, som kan benyttes fullt ut til enmagede dyr. I tillegg oppnår man at absolutt alle biproduktene man får ved behandling av solsikkefrø kan benyttes til dyrefôr, inklusive skallavfall.

I henhold til oppfinnelsen har man lyktes med å få til et produkt av ettervoksende råstoffer, nærmere bestemt solsikker, spesielt ettårige planter, som er rike på fett og proteiner, i to kvaliteter ved egnet foredling av ekstraksjonsmelet etter oljeutvinningen.

I henhold til oppfinnelsen får man en teknologisk høyverdig industriell fabrikasjonsmetode, med en driftssikker, mekanisk behandlingsprosess, som skåner produktet, av fôret, ekstraksjonsmel, uten bruk av kraftig materialoppvarming, slik at alt naturlig innhold beholdes uskadet. Man får et naturlig, rent fôr, og på grunn av en miljøvennlig, energisparende og økonomisk metode for bearbeiding og forbedring av næringsverdien med økt fordøyelighet, som gir verdifulle råstoffer for husdyr, basert på solsikke-ekstraksjonsmel.

Fordelaktige videreutviklinger av metoden i henhold til oppfinnelsen finner man i patentkravene 2 til 6. Spesielt foreslås å dele opp partiklene i ekstraksjonsmelet før solden, deretter oppdeles i kornstørrelser ved solding og så vindsiktes partikkelfraksjonen med partikler av større volum, slik at partiklene skilles ut fra spesifikk vekt, ved at de enkelte prosessstrinnene og/eller prosessrekkefølgen gjentas minst en, helst flere ganger, til de utskilte partiklene sluses ut av behandlingsprosessen og tilføres den aktuelle fraksjonen, enten den råproteinrike eller råfiberrike fraksjonen.

De lette partiklene man skiller ut ved vindsikting består i det vesentlige av skalldeler (agn), og suges ut og samles opp til en fraksjon med et høyt råfiberinnhold på over 15 %, mens partiklene med høyere spesifikk vekt vesentlig består av kjernedeler eller kjernedeler med vedheftende skall, og den utskilles ved hjelp av tyngdekraft, går deretter eventuelt gjennom en ny prosesssyklus og samles så opp til en fraksjon med et høyere innhold av råprotein på over 40 %.

I henhold til oppfinnelsen kan man oppnå en råproteinrik fraksjon med en råproteinandel på over 40 % og et råfiberinnhold under 10 % ved behandling og

utskilling, som er tilnærmet lik soya-ekstraksjonsmel i sammensetning, og som er egnet til fôr for enmagede dyr.

Videre foreslås det å gjennomføre en behandling av den råfiberholdige fraksjonen, som har en råfiberandel på minst 15 % med luting, spesielt med natronlut, dette fører til at man øker materialets energiverdi og fordøybarhet, noe som gjør at det blir enda bedre egnet til fôring av drøvtyggere.

Spesielt foreslås det å lute den råfiberholdige fraksjonen med en mellomtrinnsprosess, hvor man i første trinn fukter fraksjonens første materialstrøm med flytende natronlut, dette blandes så og blandes deretter intensivt med en ny materialstrøm fra fraksjonen og homogeniseres, deretter, eventuelt etter mellomlagring, tilføres den preparerte blandingen en kondisjonerer med ekstra damptilførsel som tempererer blandingen og tilfører fuktighet, deretter føres den til en presse ved en temperatur fra ca. 40 – 65 °C, hvor den presses til pellets, og til slutt avkjøles pelleten under tilnærmet uforandret fuktighet og ved romtemperatur.

Metoden, i henhold til oppfinnelsen, for behandling, strukturering og foredling av konvensjonelt solsikke-ekstraksjonsmel og framstilling av to atskilte fraksjoner med forskjellig sammensetning, skjer fortrinnsvis i et lukket system, hvor den gjennomføres kontinuerlig med egnet styring og regulering, ved hjelp av forrådsbeholdning i mellombeholdere, slik at man unngår tomkjøring av innretnings deler, inklusive de enkelte innretningsdelene til transportbanene, som arbeider ved hjelp av tyngdekraft eller trykkluft.

Et anlegg for gjennomføring av metoden for strukturering og foredling av solsikke-ekstraksjonsmel for to fraksjoner med forskjellig kvalitet og kvantitet omfatter minst to kombinasjoner etter hverandre av en soldeinnretning, en vindsikter og en vifte med avskiller med uttakssluse, hvor begge soldeinnretningene er forbundet med forbindelsesledninger til den tilordnede vindsikten for transport av store partikler, som ikke passerer solden, og til den etterfølgende soldeinnretningen for borttransport av de mindre partiklene som passerer solden. Den andre og alle etterfølgende soldeinnretninger har i tillegg en innvendig, roterende slaginnretning, og hver vindsikt er forbundet med en egen vifte og avskiller via en avsugsledning for store partikler med lav spesifikk vekt, slik at disse partiklene kan føres via uttaksslusen og forbindelsesledninger til en samlebeholder for råfiberfraksjonen. Videre føres avluftledningene fra viftene til en turboavskiller. Fra utgangen til alle vindsikter fram til den siste, fører en

forbindelsesledning til en finfordeler, og utgangen fra den siste soldeinnretningen og utgangen fra den siste vindsikten har direkte forbindelse til samlebeholderne for proteinholdig fraksjon eller råfiberholdig fraksjon, og utgangen fra finfordeleren er forbundet med inngangen til den første soldeinnretningen via en transportanordning, for et nytt gjennomløp av materialet som ikke er tilstrekkelig strukturert.

I de karakteristiske trekkene i kravene 8 til 20 finner man fordelaktige videreutviklinger av anlegget.

Fordelaktig videreutvikling og utvikling i henhold til oppfinnelsen av anlegget for framstilling av to fraksjoner med forskjellig kvalitet og kvantitet av solsikke-ekstraksjonsmel, den ene for dyrefôr til enmagede dyr, den andre for dyrefôr til drøvtyggere, beskrives i det etterfølgende med et skjematisk framstilt anlegg i figur 1a og 1d.

Ekstraksjonsmelet man får som avfall ved oljeutvinning av solsikkefrø viderebearbeides med anlegget i henhold til oppfinnelsen, til to fraksjoner som er fullverdige til bruk som dyrefôr. Solsikke-ekstraksjonsmel har en tetthet på ca. 300 til 350 kg/m³, mens solsikkefrøene selv har en tetthet på omtrent 400 til 440 kg/m³. For å få til dyrefôr til enmagede dyr må ikke bare ekstraksjonsmelet får en finere, kornet struktur, men også få hevet råproteininnholdet til over 40 % og få redusert råfiberinnholdet til en nedre grenseverdi under 10 %. For at solsikke-ekstraksjonsmel skal bli egnet som dyrefôr til drøvtyggere, skal man beholde en grov struktur, men man må oppnå en vesentlig høyere avfibring og en forbedring av fordøyeligheten, spesielt til solsikkeskallene, ved luting. På figurene 1a, 1b, 1c, 1d er det framstilt et produksjonsanlegg i kompakt utførelse i modulsystem, som kan tilpasses aktuelle lokale forhold med hensyn på størrelse, og hvor bearbeidingsprosessene og produksjonsprosessene for begge fraksjoner kan skje i et lukket system. Materialene transporteres via f.eks. rør, snekker, traukjedetransportbånd og elevatorer fra en innretning eller stasjon til den neste.

Prosessforløpet starter ved forrådsbeholder 1 for solsikke-ekstraksjonsmel, som er utstyrt med et kontrollsystem med varsling av full og tom for overvåkning. Størrelsen er tilpasset ønsket produksjon og dekker et forråd på minst 24 timer, slik at man er sikret problemfri, kontinuerlig produksjon. Forrådsbeholderen er på utgangssiden utstyrt med en doseringssnekke 2 for uttrekk av materialet, denne doseringssnekken har et trinnløst regulerbart drivverk for jevn mengderegulering av materialuttaket.

Solsikke-ekstraksjonsmelet som er tilgjengelig for bearbeiding, som leveres fra oljekvernen som avfallsprodukt, har store råstoffvariasjoner når det gjelder sammensetning med forskjellig andel materialklumping. Derfor føres solsikke-ekstraksjonsmelet som tas ut av uttakssnekke 2 direkte til en innretning 29 som løser opp klumper, som er utstyrt med passeringsverktøy og en soldeinnsats, hvor det finfordelte materialet faller gjennom. For viderebearbeiding føres materialet til en toveis klaffboks 26a og føres enten til forrådsbeholder 22 til knuseinnretningen 24 som består av en spesialkvern, eller via elevator 3 gjennom magnetkutteren 4 til den første stasjonen til soldeinnretning 5.

Det uttrukke materialet, ekstraksjonsmelet, transporteres med en transportanordning, for eksempel elevator 3, som består av et skåltransportsystem som er montert på et gummibånd, til første stasjon, soldeinnretning 5. Like før innløpet til soldeinnretning 5 via løperør 4a hvor det er montert en rørmagnet 4 med en magnetkjerne for sikker utskilling av metall fra eventuelle mindre metalleder i ekstraksjonsmelet. I rørmagneten deles materialstrømmen og føres over de innvendig plasserte magnetkjernene for metallutskilling. En dobbelt magnetkjerne gir kraftig vedhefting med store magnetfelt, slik at jernforurensinger fjernes på en sikker måte.

Deretter er det flere prosessstrinn for strukturering, d.v.s. knusing og utskilling av kjernedeler som hefter til skall og sikting av partiklene, hvert prosessstrinn omfatter en soldeinnretning, en vindsikt, vifter og avskillere med sluser.

Den første solden 5, hvor materialet som kommer fra forrådsbeholder 1 føres, er en svingsold hvor helningen til solden kan justeres mellom 5 og 17 °. Den har en kastevinkel og mulighet for jevn fordeling av materialet over hele soldebredden, det er mulig med praktisk tilpasning til kravene for soldenøyaktighet. Den første solden 5 er en dobbel svingsold med to soldeinnlegg plassert over hverandre med avstand, og den rengjøres i tillegg med gummikuler, slik at man er garantert fri for tilstopping av soldeduken, samtidig som soldekvaliteten økes.

Det øvre soldeinnlegget til den første solden 5 danner en første skillepassasje, hvor de grove skalledelene inklusive vedheftende kjernedeler går videre over den første solden og via forbindelsesledningen 5c direkte til forbeholder 22 til knuseinnretningen 24.

Den andre nedre soldeinnlegget danner videre en skillepassasje for materialet som passerer det første soldeinnlegget. Middelstore skalledeler og grove kjernedeler av

samme størrelse passerer ikke det andre soldeinnlegget, hentes ut fra enden av det nedre soldeinnlegget og går via forbindelsesledning 5a til den tilhørende vindsikt 9. I vindsikt 9 skilles partiklene etter spesifikk vekt, slik at tunge kjernedeler og skalldeler med fastsittende kjernemateriale på grunn av tyngden tas ut på undersiden for viderebehandling, og føres ved hjelp av forbindelsesledningene 9a, 9c til forbeholderen 22 for knuseinnretning 24. Skalldeler med samme størrelse og lavere spesifikk vekt, vesentlig råfibre, suges ut ved hjelp av vifte 13 og avskiller 14 over avsugsledning 9b, og føres videre over uttrekkssluse 14a og forbindelsesledning 14b til viderebearbeiding via forbindelsesledning 21d til transportanordning 27, f. eks. elevator 27, til samlebeholder 31. Her er det vesentlig kun råfiberholdige skalldeler, d.v.s. en stort sett råfiberholdig fraksjon, som samles i samlebeholder 31, og som er bestemt for drøvtyggere.

Det foreliggende anlegget inneholder fire prosessstrinn I, II, III IV, som alle omfatter en soldeinnretning 5, 6, 7, 8, en vindsikt 9, 10, 11, 12 og en vifte 13, 15, 17, 19 med avskiller 14, 16, 18, 20 og avtrekkssluse 14a, 16a, 18a, 20a. Soldemaskinene og vindsiktene gir en kombinasjon for to forskjellige måter å skille partiklene, slik at lette partikler, skall, agner med forskjellig spesifikk vekt suges bort fra det kornete ekstraksjonsmelet i de enkelte passasjene – prosessstrinnene. Partiklene som går via forbindelsesledningene 5a, 6a, 7a, 8a, fra de tilhørende soldeinnretningene 5, 6, 7, 8 i tilhørende vindsikt 9, 10, 11, 12 føres via et justerbart innløp over en vibratorskinne 9g, 10g, 11g, 12g i vindsiktene 9, 10, 11, 12 i en regelmessig produktslynge over hele bredden i vindsikten. Et justerbart luftspjeld 9h, 10h, 11h, 12h regulerer vindstyrken og luftmengden, etter verdier nøyaktig tilpasset det enkelte produkt i den enkelte passasjen. Avskilling av de lette, råfiberholdige partiklene, agnene, skjer ved avsug fra vindsikt ut fra spesifikk vekt. Skillegrensen kan til enhver tid justere etter kravene under drift. Man kan regulere både produktstrøm, lufthastighet og luftgjennomstrømningsmengde trinnløst. Til hver vindsikt med egen luftforsyning hører det en lavtrykksvifte 13, 15, 17, 19 med sykloavskiller 14, 16, 18, 20 og uttrekkssluse 14a, 16a, 18a, 20a for uavbrutt avsug av agnene fra vindsiktet og avskilling i aktuell syklon, og uttak fra uttrekksslusen og valgfri videretransport. Avluften fra vindsiktene og sykloavskillerne går via forbindelsesledningene 14c, 16c, 18c og 20c, som føres sammen for rengjøring i en felles turboavskiller 21.

Turboavskilleren 21 kan benyttes på mange måter, og erstatter konvensjonelle sykloner. Ved store luftmengder tar den minimalt med plass. Avskilleren er vedlikeholdsfri, da den ikke har noen bevegelige deler. Blanding luft/støv trykkes til turboavskilleren 21 av viftene 13, 15, 17, 19 og ledes inn i det snikkeformede huset. På grunn av husets

form settes luften i rotasjon, slik at støvpartiklene kastes mot husets innervegger og føres med en delluftstrøm gjennom en spalteåpning til etteravskilleren 21a. Den nesten støvfrie hovedluftstrømmen, som går forbi spalten, passerer lamellene. På grunn av den plutselige endringen av luftstrømmens bevegelsesretning blir rest-støvet ledet tilbake i rotasjonsstrømmen. Etteravskilleren fungerer som en syklon og består av sentrallrør, syklonhode og en sylindrisk mantel. Luften føres inn tangentielt. Utskilt støv føres bort med overskuddsluft. Avskillingsgraden til turboavskilleren er bedre enn ordinære sykkloner når man overholder kravene til minimum og maksimum luftvolum.

Materialet som faller gjennom andre sold i den første soldeinnretningen 5, i form av grovt og finkornet materiale inklusive agn, allerede forsortert etter kornstørrelse, tilføres den etterfølgende soldeinnretningen 6 via forbindelsesledning 5b. Soldgjennomfallet til hver siktemaskin 5, 6, 7, 8 føres til en av de etterfølgende soldemaskinene 6, 7, 8 via forbindelsesledningene 6b, 7b.

Soldeinnretningene 6, 7, 8 til trinnene II, III og IV etter den første soldeinnretningen 5 brukes til skillesolding av ekstraksjonsmelet fra agner, og spesielt til å løsne kjernedeler fra skallene ved hjelp av slaginnretningene og børstene. Soldeinnretningene 6, 7, 8 har en innløpstrakt for ankommende materiale via forbindelsesledningene 5b, 6b, 7b. Med en transportsnekke 6s, 7s, 8s bringes materialet inn i en konisk soldekurv, hvor slagkryssene 6e, 7e, 8e roterer, de er utstyrt med virvellister som virvler soldemassen gjennom solden over hele overflaten. Videre er det plassert børster over hele slagkrysset, som sikrer at duken ikke tettes til og sørger for god atskillelse av fine og grove deler. Man har mulighet til å bruke forskjellige grovhet på duken tilpasset ønsket kornstørrelse i hver av soldepassasjene 6, 7, 8. Soldekurven kan skiftes i løpet av noen minutter, uten at man må demontere noen mekaniske deler.

Forbindelsesledningene 5c, 9c, 10c, 11c føres sammen til forbeholder 22.

Soldeinnretning 5 til trinn I har to skillepassasjer, øvre og nedre sold, soldeinnretning 6 danner en tredje skillepassasje. Materialet med lik kornstørrelse men likevel forskjellig spesifikk vekt, som går via forbindelsesledning 6a til vindsikt 10, skilles der etter den spesifikke vekten, slik at de like store, lette skalldelene suges av via viften 15 og avskiller 16, og føres via uttrekkssluse 16a til viderebearbeiding over forbindelsesledning 16b, 21d transportbane 27 til samlebeholder 31. De tynge partiklene, som i det vesentlige består av proteinrike kjernedeler, føres derimot ut av vindsikten (10) over utgang 10a og kan valgfritt enten føres med en spjeldboks 26b via

forbindelsesledning 10c til forbeholderen til knuseinnretning 24 eller direkte som sluttprodukt via forbindelsesledning 10d, 12d til transportbane 28, for eksempel en elevator, og herfra til en samlebeholder for den proteinrike fraksjonen for oppsamling av proteinrike partikler, dette er sluttproduktet for enmagede dyr.

Forbindelsesledningene – uttrekksledningene 14b, 16b, 18b, 20b og 12c, og ledningen 21d fra etteravskilleren 21a etter spjeldet 26e føres sammen til transportinnretning 27, som fører til samlebeholder 31. Forbindelsesledningene 21c, 8c, 12d, 11d, 10d som fører til transportinnretning 28, føres også sammen.

Det er også mulig å føre partiklene som faller ned på undersiden av den tredje vindsikten 11, via spjeldboksen 26b og forbindelsesledning 11c direkte til forbindelsesledning 21d til samlebeholder 31, i stedet for knuseinnretning 22, 24.

Ved forskjellig produktkornstørrelse og separat regulerbare lufttilførsel oppnår man i følgende trinnvise prosessavløp en jevn, systematisk materialoppdeling. Den fjerde og femte skillepassasjen får man med soldeinnretningene 7 og 8, med vindsiktene 11 og 12, viftene 17 og 19, avskillerne 18 og 20 med uttakssluser 18a og 20a i trinnene III og IV, som er påmontert på samme måte som trinn II.

Bak vindsiktene 10, 11, 12 finner man spjeldboksene 26b, 26c, 26d hvor det er påmontert to forbindelsesledninger 10c, 10d, 11c, 11d, 12c, 12d på utgangssiden, dette muliggjør å styre det utsluste produktet alt etter beskaffenhet, enten tilbake til struktureringsprosessen på nytt for videre oppmaling og solding, eller til samlebeholder 50 eller 31 for de forskjellige fraksjonene.

Avluften trykkes av viftene 13, 15, 17 og 19 til turboutskiller 21.

I turboutskilleren skilles støvet ut fra blandingen støv/luft og den rensede, støvfrie luften slippes ut. Det oppsamlede støvet går etter etterutskilleren 21a via en spjeldboks 26e og vil alt etter kvalitet ledes enten over ledning 21c til transportbane 27 til samlebeholder 31 for den råfiberholdige fraksjonen for drøvtyggere eller via ledning 21d til transportbane 28 til samlebeholder 50 for den proteinrike fraksjonen for enmagede dyr.

Med denne første delen av anlegget og bearbeidingsprosessen bearbeides solsikke-ekstraksjonsmel industrielt etter kravene for dyrefôr til enmagede dyr og drøvtyggere, og deles opp i to fraksjoner. Kjernedelene som sitter fast i skallene løsnes skånsomt,

materialklumper struktureres og males med innretningen for oppløsning av klumper og solsikkeskallene grovmales mens fiberstrukturen beholdes og forbedres, også med hensyn på råstoffvariasjonene mellom forskjellige sorter.

Partiklene som befinner seg i forbeholder 22, samlet fra skillesolding i soldeinnretningene og vindsiktene, føres til kvernen 24 med doseringssnekken 23, som har et trinnløst regulerbart drivverk. Forbeholder 22 er utstyrt med varsling for full og tom og sikrer kontinuerlig materialforsyning til doseringssnekke 23.

Bearbeidingspassasjen med forskjellige prosess tekniske innretninger for bearbeiding omfatter en spesialkvern 24 med balansert maleplatekonstruksjon med riflete støtplater og tilsvarende maleteknikk og bearbeidingsprosess med variabel periferihastighet på rotasjonen, slik at man får en jevn struktur på sluttproduktet, samtidig vil resten av kjernedelene skilles fra skalldelene og kjernedelene vil bli knust i maleprosessen, slik at man får et rislende produkt med gryn struktur og en kornstørrelse egnet for enmagede dyr. På grunn av den store mengden mindre partikler og formen økes spesifikk overflate, og beskaffenheten, enda en fordelaktig forbedring av fordøybarheten av partiklene for enmagede dyr, hvor kornstørrelsen i henhold til ISO DIN 4188 ligger mellom 700 og 200 μm analysesold. Ved valg av kvernsoldeinnlegg med bestemte hullplater og større soldeflate forbedres fiberstrukturen til de grove skallene, og samtidig absorpsjonsegenskapene. Effekten av de lett avfibrede skalldelene gir ytterligere fordeler ved etterfølgende luting av råfiberfraksjonen. Malestrukturen er avgjørende for kvaliteten av sluttproduktet for drøvtyggere. Maleanlegget er i likhet med bearbeidingsanlegget utstyrt med et avtrekksanlegg som hindrer luftovertrykk i malekammeret, det består av en vifte og filter 25. Materialet føres dermed raskere bort og roterer ikke med. Dermed oppnår man ønsket jevn struktur på massen.

Ekstraksjonsmelet fra overløpet til skillepassasjene i soldeinnretningene går etter den siste bearbeidingspassasjen fra kvern 24 over en uttrekksnekke 24a til en transportinnretning 3, f.eks. en elevator, tilbake til første skillepassasje i soldeinnretning 5 og går gjennom enda en bearbeidingsprosess i trinnene I til IV.

I samlebeholder 50 samles det proteinrike kjernematerialet med kun en liten andel av skall – råfiber – til en fraksjon med sandaktig struktur, og kan benyttes direkte som dyrefôr til enmagede dyr.

Fraksjonen som er samlet opp i samlebeholder 31 har derimot vesentlig høyere råfiberinnhold, og er ment til drøvtyggere, kan deretter gjennomgå en videre foredling

og forbedring for å øke energiverdien og næringsverdien ved luting av råfibrene. Bearbeidings- og luteprosessen til denne råfiberholdige fraksjonen, som er utskilt i første anleggsdel, er tilpasset dette materialet. Lutemetoden kan gjennomføres i ett eller to trinn. Ved éntrinnsprosessen er reaksjonstiden relativt lang. Totrinnsprosessen anbefales. Ved totrinnsprosessen forbedres lutingen av råfibrene, spesielt agner og skalldeler i forbindelse og kombinasjon med en pelletering, hvor det ved trykk, friksjon og temperatur oppstår en selvoppvarming i pelletene som forkorter reaksjonstiden til lutingen vesentlig og samtidig reduserer nødvendig lutmengde. Man får bedre kornstruktur på det behandlede materialet, en volumreduksjon ved pelletering, enkel produktlagring, ingen fraksjonering av materialet og gunstige transportkostnader.

Videre er det også mulig å behandle ballastkomponenter som solsikkehoder og –stengler sammen med den oppsamlede råfiberholdige fraksjonen, noe som ytterligere øker energiverdien til dette føret for drøvtyggere. Disse ballastkomponentene, i tilstrekkelig oppmalt tilstand, kan f.eks. tilføres samlebeholder 31 direkte.

Ekstraksjonsmelet og de skalldelene dette inneholder er allerede forberedt i ekstraksjonsprosessen i oljepressen, hvor voksmantelen til solsikkefrøet er forandret og voksen er fjernet. Voksandelen og løsemidlet heksan befinner seg i den utvunne oljeblandingen for viderebehandling. De godt strukturerede fraksjonene av solsikke-ekstraksjonsmel, i den omtalte mekaniske behandlingsprosessen i behandlingsanlegget, befinner seg i samlebeholder 31, som gir en kontinuerlig, sikker arbeidsmåte til hele anlegget. Samlebeholder 31 regulerer også eventuelle produksjonsstanser med flere timers varighet. Produksjonsprosessen og maskinene er konstruert for å kunne arbeide kontinuerlig over flere dager. Samlebeholder 31 er utstyrt med et styre-system for overvåkning av materialinnhold med varsling for full og tom. Uttrekkssnekke 31a arbeider ikke kontinuerlig for materialoppfylling av forbeholder 34 med elevator 32, og påstyres automatisk av full- og tom-meldingene til forbeholder 34. På innløpsdoseringsforbeholder 34 er det enda en kraftig rørmagnet 33, montert som rørmagnet 4, for å nok en gang fjerne eventuelle jernfragmenter fra dyreføret.

Forbeholder 34 inklusive produksjonskontroll med full- og tomvarsling er på utgangssiden forbundet med uttrekksdoseringssnekken 35, som reguleres med en frekvensstyring, for kontinuerlig, jevn tilførsel til gjennomløpsvekten 36, hvor faststoffet veies og produktmengden registreres kontinuerlig som ledeverdi for lutdoseringen.

Til fukting med lut er det en lutsprøyte og virvelblander 37 med tre blandetrinn, justerbare blandevertøy og et delt innløp, for homogen blanding av faste stoffer med væsker. Den kontinuerlige virvelblandingsprosessen gjør det mulig å få en homogen blanding av partiklene og luten for luteprosessen. Den råfiberholdige fraksjonen utvunnet fra solsikke-ekstraksjonsmelet tilføres blandesynderen som et slør og oppdelt i to materialstrømmer. Til den første materialstrømmen tilsettes nødvendig mengde flytende natronlut kontinuerlig og presis ved hjelp av prosessstyring. Denne materialstrømmen anriket med væsker blir deretter blandet med resten av faststoffet, d.v.s. den andre materialstrømmen, i virvelblanderens første blandetrinn. Denne tottrinns-blandingen gir en intensiv blande-prosessen. I den andre blandesonen, ventesonen, skjer den intensive blandingen. Materialhastigheten er mindre enn i første blandesone. I tredje blandesone økes materialhastigheten igjen og man får en siste intensiv homogenisering.

Luten doseres helautomatisk med en prosessstyring. Fra en hovedtank for lut 38, som er utstyrt med en stengeventil 38a, doseres luten automatisk og nøyaktig med en doseringspumpe og overtrykksventil 39 direkte på tanken. Eksakt, automatisk mengdestyrt dosering via en motordrevet doseringsventil og gjennomstrømningsmengde registrering med fjernvisning, med en magnetinduktiv teller 40. Presisjonsdoseringen er konstruert for nøyaktig tilførsel av små mengder, f.eks. 0,5 til 10 %, fortrinnsvis 3 til 5 % natronlut i forhold til materialet som skal fuktes i virvelblanderen, som sprøytes finfordelt på og blandes inn.

Etter lutsprøyte- og virvelblandeanlegget blir det fuktede materialet ført via forbindelsesledning 37a ut av virvelblander 37 og via et transportsystem med en elevator 41 og en skålkjedettransportør 42 til en produksjonssilo 43 eller via toveisspjeldboksen 52a direkte til en forbeholder 46 for pelleteringsanlegget. Produksjonssilo eller ventesilo 43 består for eksempel av 3 venteceller og varsling for materiale, full og tom, og er utstyrt med 3 pneumatiske utløpsskyvere 42. Hver ventecelle tilsvarer volumet til f.eks. en treskifts daglig produksjon ved 24-timers drift. Ventetiden kan alt etter råfiberstrukturens beskaffenhet være på 10 til 75 timer ved utvidet mellomagring, slik at man oppnår en best mulig luting av råfiberpartiklene som behandles, før materialet går til pelletering.

Råfiberblandingen man får etter lutingen kan deretter føres til andre trinn i lutbehandlingen, som gjennomføres i forbindelse med en pelleteringsprosess.

Blandingen transporteres ut av ventesilo 43 med en pneumatisk siloutskyver 44 via en skålkjedetransportør 44a til en elevator 45 og til en svært stor presseforbeholder 46, som er utstyrt med varsling for materiale, full og tom. Volumet til forbeholderen tilsvarer for eksempel en pressedrift på 10 timer.

En annen prosessmulighet for gjennomføring av totrinnprosessen for luting av den råfiberholdige fraksjonen består i at blandingen som forlater virvelblander 37 via transportledning 37a ved hjelp av spjeldboks 52a føres direkte forbi ventesiloen og til presseforbeholder 46, og først etter pelleteringen føres til ventesilo 43 med en elevator 45. Under pelleteringsprosessen oppstår det stor friksjon ved pressingen i pressmatriksen, dette fører til økt produkttemperatur i forbindelse med høyt trykk. Konstant jevn friksjon, temperatur, trykk og materialfuktighet under pressingen gir en mekanisk virkningsfull effekt ved luting av den forbehandlede råfiberholdige fraksjonen. Dette fører til økt fordøybarhet av råfibrene for drøvtyggere. Oppnådd næringsverdiøkning og utbytte fra råstoffet er av stigende betydning.

Den råfiberholdige blandingen fra første trinn av lutingen i virvelblander 37 går fra presseforbeholder 46 via doseringssnekke 47 til kondisjonerer 48 med jevn materialtilførsel. En ekstra dampdosering 53 med temperaturautomatikk for videre forbedring av fiberstrukturen og lutingen, virker sammen med kondisjonereren. Dermed oppnår man en lav fuktighetsøkning og en mest mulig konstant temperatur i materialet for pressingen. Også i kondisjonereren gjennomgår materialet en virvelblanding, og den tildoserte dampen trenger inn og blir homogent og jevnt fordelt. Dette fører til en forbedring av produktet i forbindelse med luteprosessen av den råfiberholdige fraksjonen. Kondisjonereren har en innvendig kledning av plast, som fører til lavt kraftbehov og forhindrer oppbygging av materiale og fastklebing og gir i tillegg isolasjon mot varmetap. Dampdoseringsinnretning 53 omfatter et filter, damptørker, trykkreduserer. Reguleringsventilen styres av temperaturautomatikken. Damptilførselen kan stoppes av en magnetstengeventil. Med den hydrotermiske virkningen til kondisjoneringen oppnår man en ytterligere absorpsjon av den flytende luten i materialet. Den optimale intensive bearbeidingen bidrar vesentlig til den følgende lutingen av råfiberandelen i pelleteringspressen. Materialet – pressmassen – fordeles over hele pressens ringmatriseoverflate fra kondisjonereren med tvangsmating. Her er det en pelleteringspresse med ringmatriseoverflate med matriseboringene, som massen presses ned i ved hjelp av trykkruller. Dette gir kompaktering. Pelletene har fremdeles en forhøyet temperatur i området fra 40 til 65 °C. De kjøles derfor forsiktig ned til romtemperatur i en kjøleinnretning 49. Kjøleinnretningen er for eksempel en motstrøms

rundkjøler og tillater at produktet får en tilpasset, forsiktig og jevn nedkjøling. Pelletene fordeles i innløpet jevnt over hele kjøleflaten, slik at det ikke blir noen uregelmessig kjøling av produktet. Nivåvarsling er justert på minimum og maksimum ventetid, en forvarsling forhindrer at det oppstår noen overoppylling av produktet. Hvis pelletene som produseres deretter føres til en ventesilo, for der å lagres en videre reaksjonstid, er det nødvendig å avkjøle pelletene tilstrekkelig. Viktig for effektiv kjøling i motstrømsprinsippet er et tilpasset forhold luftmengde / lufthastighet / oppholdstid, i tillegg til liten påkjenning på pelletene. Pelletene forlater matrisen med en temperatur på f.eks. ca. 50 °C. Det gjelder å få pelletene forsiktig ned til en temperatur lik omgivelses-temperaturen med minst mulig fuktighetstap. Dette gjøres helst ved kjøling etter motstrømsprinsippet. Pelletene fra pelleteringspressen 48 føres til kjøleinnretning 49 kontinuerlig over hele flaten via en tilføringssluse. Kjøleluftviften er montert i dekslet. Dekslets form garanterer en jevn luftstrømning. Viften drives økonomisk, tilpasset klimatiske betingelser og gjennomstrømning. Det stabile kjølerommet har en stor inspeksjonsdør med seglass. På denne er det montert justerbare materialmeldere, hvor man kan stille inn gjennomstrømning og kjøletid. Melderen påstyres automatisk fra et ikke vist styringsanlegg. Uttaksmekanismen drives pneumatisk eller hydraulisk. Det betyr lave energikostnader og lite vedlikehold. Uttakseffekten kan stilles inn trinnløst. Dermed oppnår man en optimal oppholdstid. Videretransport av avkjølte pelletter etter kjøleren skjer via en spjeldboks 52c enten direkte til ferdigvarelager 51 eller over en elevator 45 og spjeldboks 57 til ventesilo 43 med venteceller. Fra ventecellene kan det ferdige produktet etter nødvendig ventetid, d.v.s. forvalgt variabel ventetid, føres med pneumatisk utløpskyver 44 med uttrekkskjedetransportør 44a via spjeldboks 52b direkte til ferdigvarelager eller lasting 51. Det ferdige produktet som er framstilt slik er et råfiberholdig ferdigprodukt av ekstraksjonsmel fra solsikkefrø, som er lutet og har høy energiverdi og som er egnet til føring av drøvtyggere.

Det er også mulig å føre den råfiberholdige fraksjonen med lav andel av kjernedeler, som er ment for drøvtyggere – uten luting – fra samlebeholder 31 via uttrekkstransportsnekke 31a og toveisspjeldboksen 26f via en ikke vist forbindelsesledning direkte til elevator 41.

Når det ikke ønskes noen pelletering av fraksjonen, kan materialet samlet i pressforbeholder 46 føres via doseringsuttrekkssnekken 47, toveisspjeldboksen 36g via en transportledning direkte til ferdigvarelager 51 for drøvtyggere.

I henhold til oppfinnelsen har det lyktes, ved hjelp av mekanisk bearbeiding og luting tilberede solsikke-ekstraksjonsmel til verdifullt dyrefôr i to kategorier, en proteinrik fraksjon, tilnærmet lik soya-ekstraksjonsmel, egnet for enmagede dyr og en råfiberholdig foredlet fraksjon, egnet for drøvtyggere.

De nye førkomponentene man kan oppnå fra solsikke-ekstraksjonsmel i henhold til oppfinnelsen, er et rent naturfôr. Produksjonsanleggene kan settes opp der det er etterspørsel. Produktet kan produseres på steder der det vokser solsikker.

De to fraksjonene som i henhold til oppfinnelsen fås ved bearbeiding av solsikke-ekstraksjonsmel kan også brukes industrielt i blandet fôr ut fra resepter, med næringsstoffer og virksomme stoffer bestemt ut fra behovstandarder for bruken alt etter dyreart og klasse. Her kan de to fraksjonene som i henhold til oppfinnelsen fås fra solsikke-ekstraksjonsmel benyttes som verdifullt, høyverdig fôr og som erstatning for soyaprodukter og for å unngå å benytte GVA-produkter. Heretter følger noen modellkalkulasjoner for blandingsfôr, bygget på aktuelle tyske råstoffpriser.

De viktigste måledataene til råstoffene for den sammenlignende beregningen er innhold av protein og energi. For proteinbærere brukes det markedsledende soya-ekstraksjonsmelet som målestokk for alternative produkter. Ved hjelp av lineær programmering kan man ut fra kriteriene

- Behovstandarder etter dyreart og klasse
- Måledata for næringsstoffer og virksomme stoffer
- Råstoffets markedspris

beregne optimal resept for blandingsfôret – og kalkulere en resept basert på utvalget av billige råstoffer og samtidig på behovstandardene. Videre forklares bruken av den proteinrike fraksjonen, framstilt etter metoden i henhold til oppfinnelsen, til blandingsfôr for verpehøner og svin. Den følgende modellkalkulasjonen i tabell 4 til 7 viser at det nye produktet av solsikke-ekstraksjonsmel fraksjon 1 – som proteinbærer for fjærfe og svin er likeverdig med markedsledende soya-ekstraksjonsmel, når man ser bort fra aspektet GMO. Derimot kan solsikke-ekstraksjonsmel fraksjon 1 – som i seg selv er GMO-frie, prismessig kalkuleres mer enn 10 % gunstigere ved sammenligning

med GMO-fritt soya-ekstraksjonsmel. For bedre oversikt er de vesentlige data for kalkulasjonen i tabell 4 til 7 sammenfattet i tabell 8. Konklusjonene er:

- Produktene – blandingsfôr til verpehøner og svin – av soya- og solsikke-ekstraksjonsmel fraksjon 1, er sammenlignbare i ernæringsfysiologisk verdi, d.v.s. innhold av protein og begrensende aminosyrer for begge proteinbærerne er i området til påkrevd standard.
- Solsikke-ekstraksjonsmel fraksjon 1 er – vurdert på grunnlag av sine næringsstoffer – prismessig kompetitiv med vanlig soya-ekstraksjonsmel.
- Solsikke-ekstraksjonsmel fraksjon 1 – et produkt som i seg selv er GMO-fritt – er likevel vesentlig billigere i sammenligning med GMO-fritt soya-ekstraksjonsmel.

TABELL 8: Sammenfatning av tabellen 4 til 7

Type blandingsfôr	Råprotein 1 %	Lysin 1 %	Metionin 15	Pris/ 100 kg i €
Verpehøns énefôr				
Proteinbærer soya	16,50	0,82	0,39	15,01
Proteinbærer GMO-fri soya	16,50	0,82	0,39	16,97
Proteinbærer solsikke, fraksjon 1	16,50	0,75	0,37	15,01
Svin gjøfôr (fra 35 kg LV)				
Proteinbærer soya	16,50	0,85	0,26	13,58
Proteinbærer GMO-fri soya	16,50	0,85	0,26	15,54
Proteinbærer solsikke, fraksjon 1	16,50	0,85	0,30	13,89

Fasit: Kalkulasjonene viser at det nye produktet solsikke-ekstraksjonsmel fraksjon 1, laget av konvensjonelt solsikke-ekstraksjonsmel, er egnet føde for enmagede dyr og konkurrerer med vanlig soya-ekstraksjonsmel. I forhold til GMO-fritt soya-ekstraksjonsmel er solsikke-ekstraksjonsmel fraksjon 1 prismessig vesentlig gunstigere.

TABELL 4: Resept og næringsstoffinnhold – verpehøns énefôr
Proteinbærer soya-ekstraksjonsmel 43 % protein

Råstoff	Andel i %	Pris € / 100 kg (dt)	Pris € / 100 kg (dt)
Mais	44,64	13,23	13,23
Hvete	10,00	11,19	11,19
Hvetekli	5,00	8,14	8,14
Soya-ekstraksjonsmel 43 %	20,27	19,59	
Soya-eks.mel 43 %GMO-fri *	20,27		21,55
Fett	4,26	29,50	29,50
Luzememel 20 %	6,00	9,66	9,66
Kalsiumkarbonat	7,36	2,29	2,29
Salt NaCl	0,31	9,16	9,16
Dikalsiumfosfat 40	1,69	22,89	22,89
Metionin	0,14	295,05	295,05
Premix vitamin + sporstoffer	0,30	258,00	258,00
Σ	100	15,01	15,41

Måledata for næringsstoff	Enhet	Innhold
Tørstoff	%	88,84
Råprotein	%	16,50
Råfett	%	6,89
Råfiber	%	4,37
Råaske	%	12,30
Energi (omsettelig energi, fjærfe*)	MJ/kg	11,20
Lysin	%	0,82
Metionin	%	0,39

TABELL 5: Resept og næringsstoffinnhold – verpehøns énefôr
Proteinbærer solsikke-ekstraksjonsmel 43 % protein

Råstoff	Andel i %	Pris € / 100 kg (dt)
Mais	45,68	13,23
Hvete	10,00	11,19
Hvetekli	5,00	8,14
Solsikke*-ekstraksjonsmel 43 %	20,08	20,06

Fett	3,80	29,50
Luzememel 20 %	6,00	9,66
Kalsiumkarbonat	7,96	2,29
Salt NaCl	0,31	9,16
Dikalsiumfosfat 40	0,51	22,89
Lysin HCL	0,26	152,61
Metionin	0,06	295,05
Premix vitamin + sporstoffer	0,30	258,00
Σ	100	15,01

Måledata for næringsstoff	Enhet	Innhold
Tørstoff	%	89,15
Råprotein	%	16,50
Råfett	%	6,61
Råfiber	%	4,85
Råaske	%	11,80
Energi (omsettelig energi, fjærfe*)	MJ/kg	11,20
Lysin	%	0,76
Metionin	%	0,37

**Tabell 6: Resept og næringsstoffinnhold – gjøfôr for svin
(fra 35 kg levendevekt (LV))**

Proteinbærer soya-ekstraksjonsmel 43 % protein

Råstoff	Andel i %	Pris € / 100 kg (dt)	Pris € / 100 kg (dt)
Hvete	15,00	11,19	11,19
Bygg	30,79	10,68	10,68
Mais	19,00	13,23	13,23

Rug	5,00	10,17	10,17
Hvetekli	8,28	8,14	8,14
Soya-ekstraksjonsmel 43 %	17,62	19,59	
Soya-eks.mel 43 %GMO-fri *	17,62		21,55
Soyaolje	0,10	50,00	50,00
Melasse (rødbete)	1,00	7,12	7,12
Dikalsiumfosfat 50	0,49	30,52	30,52
Kalsiumkarbonat	1,33	2,29	2,29
Salt NaCl	0,33	9,16	9,16
Lysin HCL	0,08	152,61	152,61
Premix vitamin + sporstoffer	1,00	101,75	101,75
Σ	100	13,59	13,94

Måledata for næringsstoff	Enhet	Innhold
Tørrestoff	%	87,32
Råprotein	%	16,50
Råfett	%	2,39
Råfiber	%	4,35
Råaske	%	6,10
Energi (omsettelig energi, svin*)	MJ/kg	12,60
Lysin	%	0,85
Metionin	%	0,26

**TABELL 7: Resept og næringsstoffinnhold – gjøfôr for svin
(fra 35 kg levendevekt (LV))**

Proteinbærer solsikke-ekstraksjonsmel 43 % protein

Råstoff	Andel i %	Pris € / 100 kg (dt)
Hvete	15,00	11,19
Bygg	32,80	10,68
Mais	18,00	13,23

Rug	5,00	10,17
Hvetekli	7,48	8,14
Solsikke*-ekstraksjonsmel 43 %	17,34	19,59
Soyaolje	0,10	50,00
Melasse (rødbete)	1,25	7,12
Kalsiumkarbonat	1,32	2,29
Salt NaCl	0,30	9,16
Lysin HCL	0,39	152,61
Premix vitamin + sporstoffer	1,00	101,75
Σ	100	13,89

Måledata for næringsstoff	Enhet	Innhold
Tørrstoff	%	87,61
Råprotein	%	16,50
Råfett	%	2,48
Råfiber	%	4,75
Råaske	%	5,66
Energi (omsettelig energi, svin*)	MJ/kg	12,60
Lysin	%	0,84
Metionin	%	0,30

P a t e n t k r a v

1.

Metode for avfallsfri bearbeiding av ekstraksjonsmel av solsikkefrø fra konvensjonelle solsikker til dyrefôr, der ekstraksjonsmelet som omfatter partikler fra skall, kjernedeler og skall med vedheftede kjernedeler, som blir adskilt ved partikkelstørrelse minst en gang ved hjelp av solding til to fraksjoner med forskjellig innhold av råprotein og råfiber, hvor en proteinholdig fraksjon med et høyt råproteininnhold, egnet som dyrefôr til enmagede dyr, og en råfiberholdig fraksjon med et lavt råproteininnhold, som er egnet som dyrefôr til drøvtyggere,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t

partiklene i ekstraksjonsmelet er gjenstand for mekanisk strukturering og behandling i knuseprosesser, og kjernedeler som vedhefter til skallene separeres og fiberstrukturen med grove skall forbedres ved en fibernedbrytning av skallene og partiklene separeres i partikkelstørrelse ved hjelp av vindsikten og de spesielt lettvekt råfiberholdige partiklene, som hovedsakelig er dannet av skalldeler (agner), blir atskilt fra den oppnådde kornstørrelse med stor-volum partikler, som ikke passerer en soldeduk under solding ved hjelp av vindsikting som tar hensyn til deres spesifikke vekt, og oppnådde lettvekt råfiber-inneholdende partikler samles som råfiber-inneholdende fraksjon som inneholder et høyt råfiberinnhold på over 15 %, og med lavt råproteininnhold og partiklene med høyere spesifikk vekt, som i det vesentlige er dannet fra kjernepartikler eller kjernepartikler med vedheftede skall samles som en fraksjon inneholdende et høyt råproteininnhold på over 40 % og et råfiberinnhold som er mindre enn 10 %.

2.

Metode i henhold til patentkrav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t

partiklene i ekstraksjonsmelet males, skilles med solder etter kornstørrelse og fra kornstørrelsesfraksjonen med partikler med stort volum skilles partiklene etter spesifikk vekt med vindsikter, slik at de enkelte prosesstrinnene og/eller prosesstrinnrekkene gjentas minst en, helst flere ganger.

3.

Metode i henhold til et av patentkravene 1 eller 2,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t

de oppnådde partiklene ved hjelp av solding ved separasjon med høyere spesifikk vekt, skilles ut ved hjelp av tyngdekraften, returnerer til struktureringsprosessen igjen for ytterligere fordeling ved oppmaling og etterfølgende solding og sikting.

4.

Metode i henhold til et av patentkravene 1 til 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
adskillelse av lettvekt råfiber inneholdende partikler fra vindsikten i henhold til deres
spesifikke vekt reguleres kontinuerlig variabelt ved hjelp av lufthastighet og
luftgjennomgang.

5.

Metode i henhold til et av patentkravene 1 til 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
protein-rik og mel-liknende struktur oppmalt kjernemateriale med små andeler råfiber
(skalldeler) oppsamles som råprotein-rik fraksjon.

6.

Metode i henhold til et av patentkravene 1 til 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
man oppnår en rå proteinrik fraksjon med en andel av råprotein på over 40 % og et
råfiberinnhold på under 10 %, og som er egnet som fôr til enmagede dyr.

7.

Metode i henhold til patentkrav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
råfiberholdig fraksjon med en andel av råfibre på minst 15 %, er gjenstand for
lutbehandling, fortrinnsvis med natronlut for å øke næringsverdien (fordøybarheten).

8.

Metode i henhold til patentkrav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
den råfiberholdige fraksjonen gjennomgår en totrinnsprosess for luting av råfibrene, slik
at agnene og skallpartiklene løses opp og forbedres i en luteprosess i forbindelse og
kombinasjon med pelletering, hvor trykk, friksjon og temperaturøkning under pressing
gir egenoppvarming i pelletene, som vesentlig forkorter reaksjonstiden til lutingen.

9.

Metode i henhold til patentkravene 7 eller 8,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t

den råfiberholdige fraksjonen oppløses i en totrinnspesess, hvor en første materialstrøm fra fraksjonen fuktes med flytende natronlut og blandes i første trinn, og blandes deretter intensivt med den andre materialstrømmen fra fraksjonen og homogeniseres, og deretter, eventuelt etter mellomlagring, i et andre trinn føres den behandlede blandingen til en kondisjonerer med ekstra damptilførsel for temperering og fuktighetsøkning, deretter går blandingen til en presse ved en presstemperatur på omtrent 40 til 65 °C, og den presses til pelleter, som deretter kjøles ned til romtemperatur ved tilnærmet uforandret fuktighet.

10.

Anlegg for kontinuerlig gjennomføring av metoden i følge patentkravene 1 til 9,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t

det består av en forrådsbeholder (1) med doseringsnekke (2) for jevnt mengderegulerbart uttak av ekstraksjonsmelet inn i en innretning (29) for maling av klumper og for finmaling av ekstraksjonsmelet, og deretter ved hjelp av minst to kombinasjoner av soldeinnretning (5, 6, 7, 8), vindsikt (9, 10, 11, 12) og vifte (13, 15, 17, 19) med avskiller (14, 16, 18, 20) og uttrekkssluse (14a, 16a, 18a, 20a) montert etter hverandre slik at hver soldeinnretning er forbundet med tilhørende vindsikt for transport av stor-volum partikler som ikke passerer gjennom solden og er forbundet med etterfølgende soldeinnretning for borttransport av mindre partikler som passerer solden ved hjelp av forbindelsesledningene (5a, 6a, 7a, 8a eller 5b, 6b, 7b, 8b), og minst den andre og alle etterfølgende soldeinnretninger (6, 7, 8) har også en innvendig plassert, bevegelig slaginnretning (6e, 7e, 8e) og vindsikt (9, 10, 11, 12) er forbundet med tilhørende vifte (13, 15, 17, 19) og avskiller (14, 16, 18, 20) via avtrekksledning (9b, 10b, 11b, 12b) for avsug av store, råfiberpartikler med lav spesifikk vekt, de avsugde partiklene føres via uttrekkssluse (14a, 16a, 18a, 20a) og forbindelsesledningene (14b, 16b, 18b, 20b) til samlebeholder (31) for oppsamling av råfiberholdig fraksjon er det en turboavskiller (21), med forbindelsesledning (21d) til samlebeholder (31), og avtrekksledninger (14c, 16c, 18c, 20c) til viftene (13, 15, 17, 19) og turboavskilleren (21), videre går forbindelsesledninger (9c, 10c, 11c) fra utgangene (9a, 10a, 11a) på vindsiktene (9, 10, 11) unntatt siste vindsikt (12), til felles kvern (22 - 25) for råproteinpartikler med skalldeler, mens utgangen (8b) fra den siste soldeinnretningen (8) og fra den siste vindsikten (12) går om toveis-spjeldboks (26d), forbindelsesledninger (henholdsvis 12d og 12c) til samlebeholderen (50) for protein-inneholdende fraksjon / samlebeholderen (31) for råfiber-inneholdende fraksjon, og kvernens (22 - 25) utgang (24a) er forbundet med inngangen til første soldeinnretning

(5) via transportør (3).

11.

Anlegg i henhold til patentkrav 10,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t

det danner et lukket system og kan drives kontinuerlig, og at partiklene transporteres med transportinnretninger eller i rør fra en stasjon til neste.

12.

Anlegg i henhold til et av patentkravene 10 eller 11,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t innretningen (29) for oppløsning av klumper i ekstraksjonsmelet er utstyrt med passeringsverktøy og en soldeinnsats.

13.

Anlegg i henhold til et av patentkravene 10 til 12,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t

den første soldeinnretningen (5) har to soldeduker, hvor den første solden holder tilbake de største partiklene, som føres direkte til kvernen (22 - 25) og den andre solden holder tilbake flere store partikler, som føres til den første vindsikten (9), hvor partiklene skilles etter spesifikk vekt, hvor de med lavest spesifikk vekt, spesielt råfiberholdige skallpartikler, suges inn av etterfølgende vifte (13) og avskiller (14) til forbindelsesledning (9b) og føres via uttrekkssluse (14a) og forbindelsesledning (14b) til samlebeholder (31) for råfiberfraksjon.

14.

Anlegg i henhold til et av patentkravene 10 til 13,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t

vindsiktene (9, 10, 11, 12) har hver en vibrasjonsrenne (9g, 10g, 11g, 12g) for partiklene som kommer fra soldeinnretningen, og et luftspjeld (9h, 10h, 11h, 12h) for regulering av luftkvalitet og avtrekkseffekt for avtrekk av de lette partiklene, spesielt skaldeler (agn), fra vibrasjonsrennen, mens de partiklene som blir igjen i vibrasjonsrennen føres ut av tyngdekraften og føres via forbindelsesledningene (9c, 10c, 11c) videre til kvernen (22 - 25).

15.

Anlegg i henhold til patentkrav 14,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
skillegrensen basert på spesifikk vekt til partiklene på vibrasjonsrennen til vindsikten,
kan stilles inn ved regulering av avtrekkseffekten.

16.

Anlegg i henhold til et av patentkravene 10 til 15,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
turboavskilleren (21) som tar inn avluften fra vindsiktene og vifter/avskillere via avluft-
ledningene, har et skrueformet hus med hovedgang, og hvor det via en spalte i
hovedgangen er koblet til en etteravskiller for medfølgende lette råfiberholdige
partikler, som føres via en borttransportledning (21d) til samlebeholder (31).

17.

Anlegg i henhold til et av patentkravene 10 til 16,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
soldemaskinene (6 - 8) etter den første soldeinnretningen (5) har en konisk soldekurv,
med et roterende slagkryss (6e, 7e, 8e) med virvellister og børster i omkretsen.

18.

Anlegg i henhold til et av patentkravene 10 til 17,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
finfordelingsinnretningen er en kvern (24) med flere støtplater og variabel
rotoromkretshastighet, for å skille kjernedelene fra skalldelene og male opp og få til et
rislende produkt.

19.

Anlegg i henhold til et av patentkravene 10 til 18,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
utgangen (10a, 11a, 12a) til vindsiktene (10, 11, 12) har et spjeld (26b, 26c, 26d) for å
forbinde utgangen med tilkoblingsledning (10c, 11c, 12c) for videre behandling eller
tilkoblingsledning (10d, 11d, 12d) til samlebeholder (50) for proteinholdig fraksjon.

20.

Anlegg i henhold til et av patentkravene 10 til 19,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
samlebeholderen (31) for råfiberholdig fraksjon har et ettermontert bearbeidingsanlegg
(33 - 40) for luting av råfiberfraksjonen med natronlut, og innbefatter en forbeholder
(34) med doseringssnekke (35) på utgangssiden og en gjennomløpsvekt (36) for en
virvelblander, forbundet med en regulerbar doserer (39, 40) med sprøyteinnretning for
natronluten.

21.

Anlegg i henhold til patentkrav 20,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
det på utgangssiden til virvelblanderen for fraksjonen er en spjeldboks (52a) og
forbindelsesledninger til en ventesilo (43) eller til et pelleteringsanlegg (46 - 49) med
påfyllingsbeholder (46), og at ventesiloen (43) også har en transportledning til pressen
(46 til 49).

22.

Anlegg i henhold til patentkrav 21,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
pelleteringsanlegget er utstyrt med en kondisjonerer (48), hvori fraksjonen kan føres
styrt fra innløpsbeholderen (46) via en doseringssnekke (47), og hvor kondisjonereren
(48) er forbundet med en dampdoseringsinnretning (53) med et forhåndsbestemt
automatisk temperatursystem, og anlegget har en pelleteringspresse med ringmatrise,
matet fra kondisjonereren, og hvor det er montert en kjøleinnretning for forsiktig
avkjøling av pelletene etter pelleteringspressen.

23.

Anlegg i henhold til et av patentkravene 10 til 22,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t
anlegget har en kontinuerlig, helautomatisk drift med en forrådsbeholder (1) for ekstrak-
sjonsmelet på inngangssiden, samlebeholder (31) for råfiberholdig fraksjon, ventesilo
(43) for råfiberholdig fraksjon og en forrådsinnløpsbeholder (22) for kvernen,
innløpsbeholder (34) for virvelblanderen, og innløpsbeholder (46) for
pelleteringsanlegget, i tillegg til drevne og styrbare transportinnretninger med måle-
innretninger for oppfylling av materiale i beholderne.

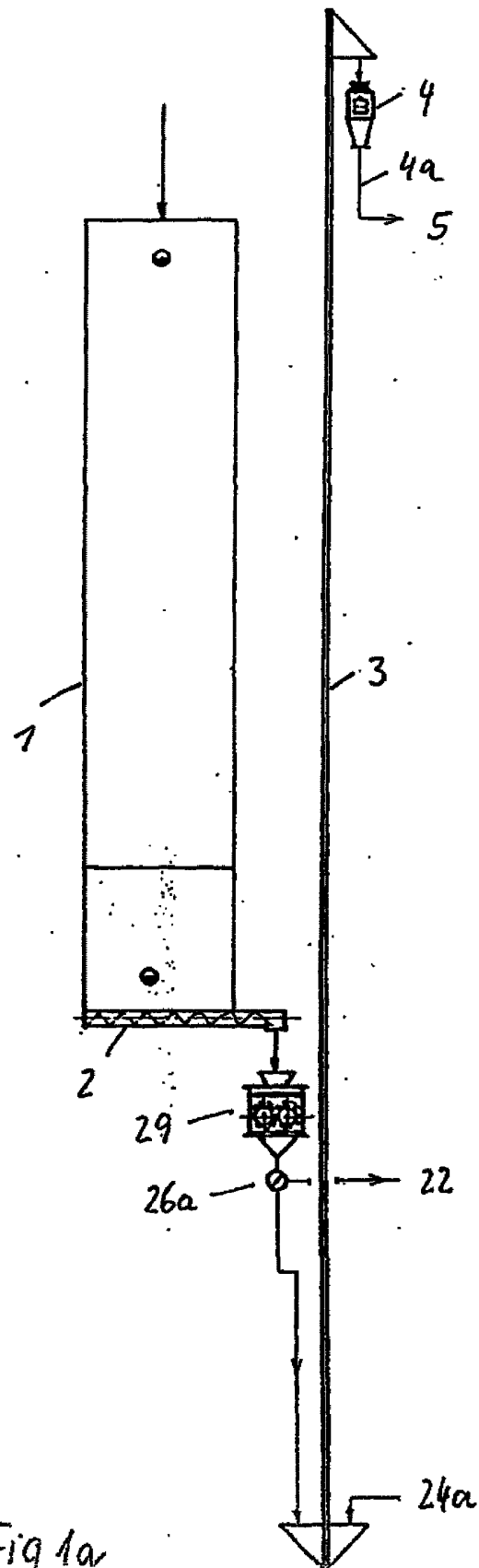


Fig 1a

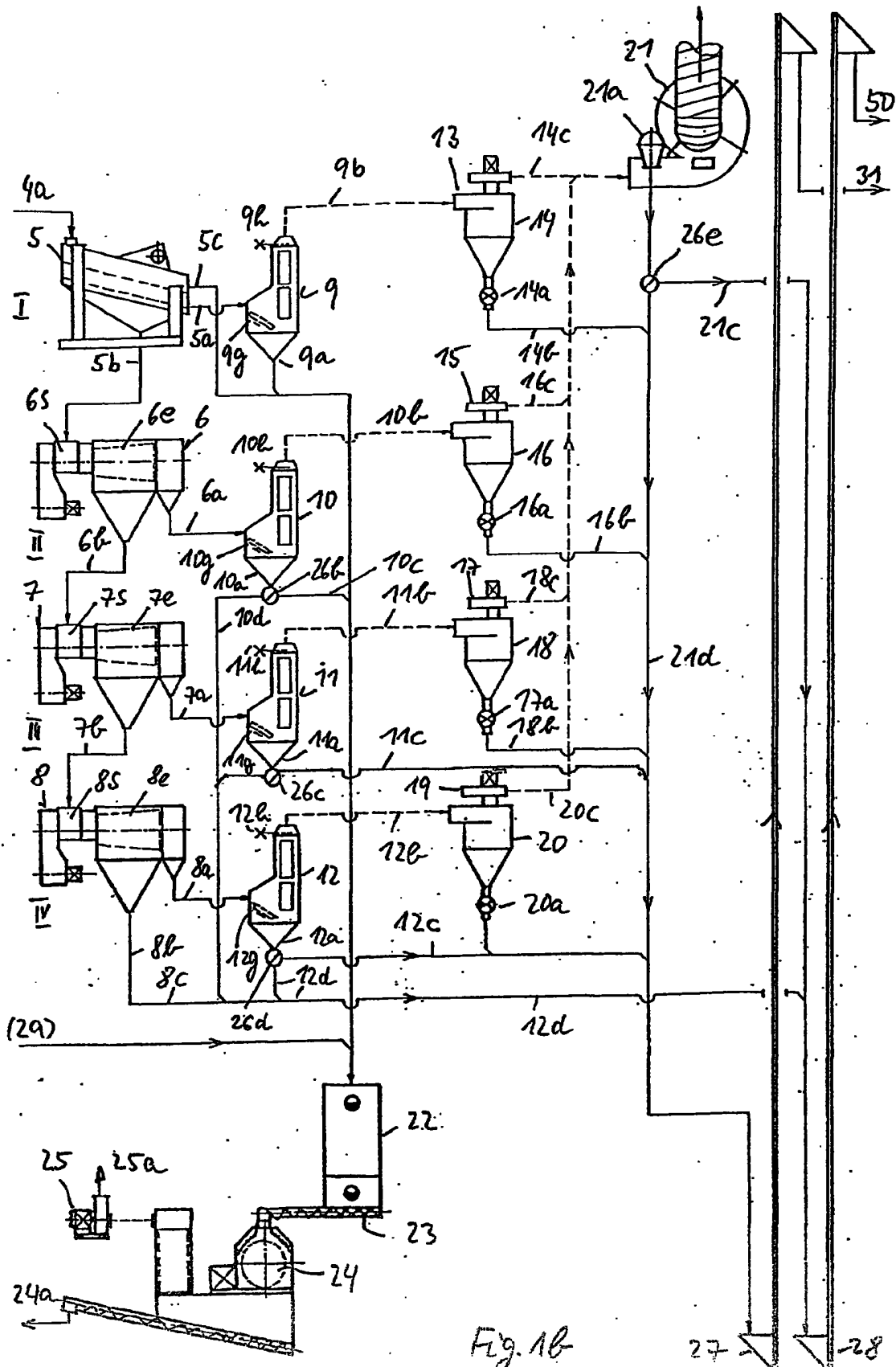


Fig. 16

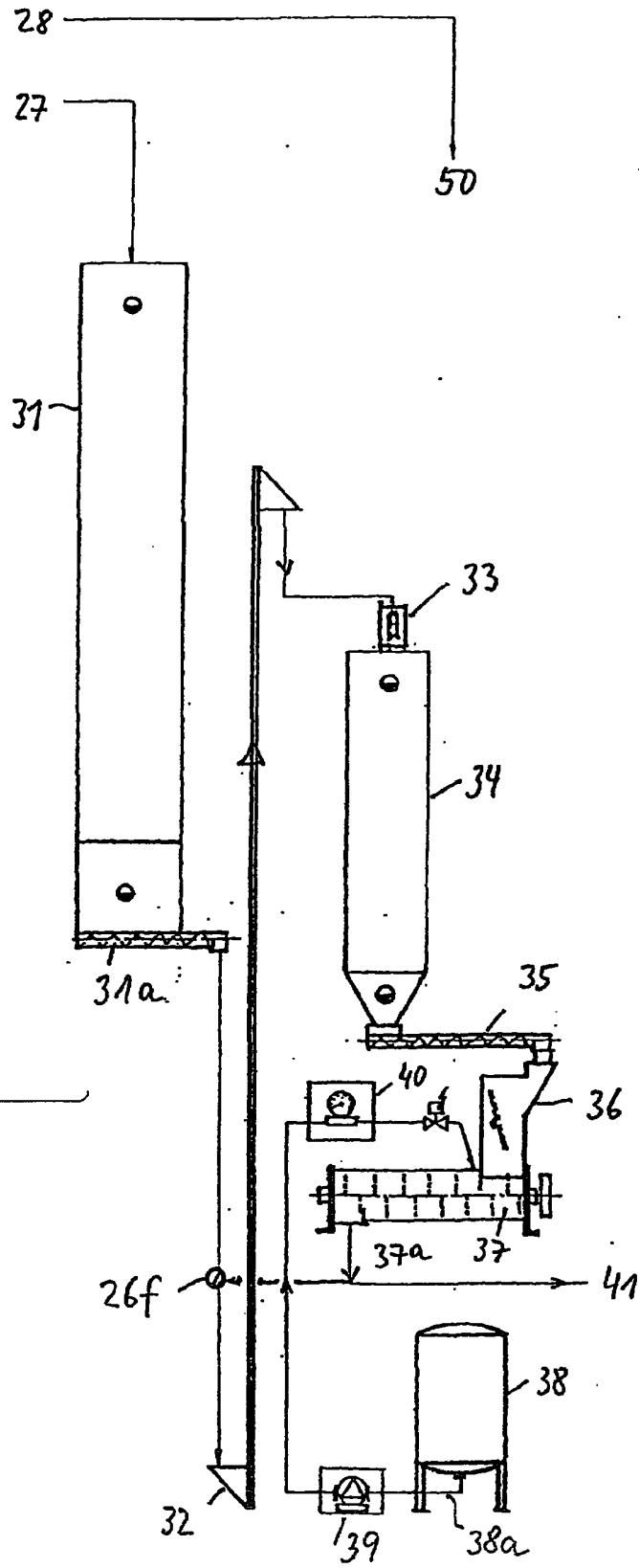


Fig 1c

Fig. 1d