



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **317070**

(13) **B1**

(51) Int Cl<sup>7</sup>

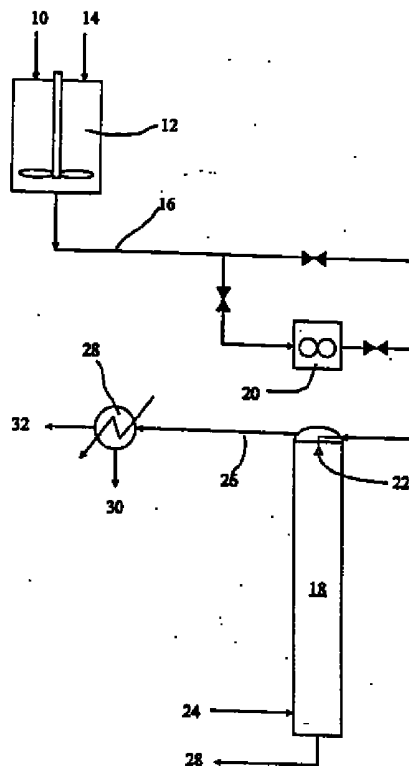
A 23 F 5/48, 5/32, 5/34

### Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20005001	(86)	Innt.inng.dag og søknadsnr	1999.02.04 PCT/EP99/00747
(22)	Inng.dag	2000.10.04	(85)	Videreføringdag	2000.10.04
(24)	Løpedag	1999.02.04	(30)	Prioritet	1998.04.09, US, 57741
(41)	Alm.tilgj	2000.12.07			
(45)	Meddelt:	2004.08.02			
(71)	Søker	Société des Produits Nestlé SA , Case postale 353, 1800 Vevey, CH			
(72)	Oppfinner	Zenon Ioannis Mandralis, 2420 Willis Road, Dublin, OH 43017, US Scott Westfall, 507 Palm Drive, Marysville, OH 43040, US Kenneth A Yunker, 17587 Echo Drive, Marysville, OH 43040, US			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, P.O.Box 765 Sentrum, 0106 Oslo, NO			

(54)	Benevnelse	<b>Fremgangsmåte for gjenvinning av aromabestanddel fra kaffe og aromatisert, oppløselig kaffepulver.</b>
(56)	Anførte publikasjoner	FR-A-1005798,GB-A-946346,US-3535118,WO-A1-9710721
(57)	Sammendrag	

En fremgangsmåte for gjenvinning av aromabestanddel fra kaffe. En slurry av kaffemaleprodukter i en vandig væske utsettes for avdriving av avdrivingsaromabestanddel fra slurryen. Avdrivingen utføres ved å anvende gass på en i det vesentlige motstrøms måte for å tilveiebringe en aromatisert gass som inneholder aromabestanddelene. Aromabestanddelene oppsamles deretter fra den aromatiserte gassen. Aromabestanddelene kan tilsettes til den konsentrerte kaffeekstrakten før tørking av ekstrakten. Kaffepulveret som fremstilles, har mye økt og forbedret aroma og smak og inneholder høyere nivåer av furaner og diketoner.



Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte for gjenvinning av aromabestanddeler fra kaffe samt et aromatisert, oppløselig kaffepulver fremstilt på denne måten.

Aroma er en viktig del av mange produkter ettersom konsumenter assosierer visse aromaer med visse produkter. Hvis produktet mangler aroma assosiert med det, er konsumentens oppfatning av produktet negativt påvirket. Det er spesielt et problem på området pulverkaffe, selv om det også forekommer på andre områder. Pulverkaffepulveret som oppnås fra kommersielle prosesser, som omfatter ekstraksjon, konsentrasjon og tørking, har vanligvis i alt vesentlig mindre aroma. På grunn av dette er det konvensjonelt å gjenvinne kaffearoma som avgis i løpet av bearbeidelsen av pulverkaffen og å reinkorporere disse aromaene inn i den konsentrerte kaffeekstrakten før tørking eller inn i pulverkaffepulveret.

Kaffearomaene gjenvinnes ved forskjellige punkter i løpet av bearbeidelsen av pulverkaffen og mest vanlig i løpet av malingen av de røstede bønnene og ved dampavdriving av kaffeekstrakten før konsentrasjon og tørking av kaffefaststoffene.

Gjenvinningen av aroma fra malt kaffe vises i US patent 3434118. Dette patentet viser en fremgangsmåte i hvilken røstet og malt kaffe plasseres i en kolonne og oppbevares ved ca. 40°C. Kaffemassen tilføres deretter fuktighet ved påsprøyting av vann for å støtte fjerning av aroma fra kaffepartiklene. En inert gass, vanligvis nitrogen, oppvarmes til ca. 44°C og innføres inn i kolonnen fra undersiden av massen. Idet den inerte gassen passerer opp gjennom massen, fjerner den aromaene fra kaffepartiklene. Den inerte gassen overføres deretter i en kondensator som kjøres ved en temperatur på ca. 5°C for å kondensere vann i den inerte gassen. Den avvannede, inerte gassen overføres til slutt i en kryogenkondensator for å kondensere aromaen som rimmaterialet, og rimmaterialet gjenvinnes deretter.

En annen fremgangsmåte for å gjenvinne aroma fra røstet og malt kaffe beskrives i den internasjonale patentsøknaden WO 97/10721. I denne fremgangsmåten transporteres den malte kaffen gjennom en forlenget blandesone mens den blir beveget. Samtidig sprøytes et vandig fluid inn i den forlengede blandingssonen for å tilføre fuktighet til den malte kaffen imens den malte kaffen blir transportert og beveget. Aromagassene som frigis av den fuktete malte kaffen i den forlengede blandesonen, trekkes av og samles opp. Lignende fremgangsmåter beskrives i UK patent 1466881 og US patent 4092436.

Et av problemene som oppstår med disse prosessene, er at de resulterer i for-væting av kaffemaleproduktene på utsiden av ekstraksjonscellen eller kolonnen. Ifølge Sivetz, M og Desrosier N.W.; 1979; Coffee Technology, AVI Publishing Company, Inc., side 334, er denne praksisen dårlig ettersom det "forårsaker eldring av malt kaffe i løpet av mindre enn 1 time, fulgt av tungt, uønsket aroma og et tap av naturlige fuktige kaffebestanddeler". Sivetz og Desrosier anbefaler sterkt at den første vætingen av kaffemaleproduktene bør skje i ekstraksjonscellen eller kolonnen. Følgelig er gjenvinning av aroma fra malt kaffe ved hjelp av for-væting ikke en vanlig praksis; til tross for at malt kaffe er en god aromakilde.

Ytterligere innfanges ikke alle komponentene av aromaen som oppnås i en kopp av nylaget kaffe i løpet av for-vætingen. Følgelig, hvis ikke ytterligere aroma innfanges senere i løpet av fremgangsmåten, går noen aromakomponenter tapt; komponenter som ville, hvis inkorporert i pulverkaffe-pulveret, forbedre aromaen av en drikkevare fremstilt fra pulverkaffepulver. Videre ødelegger eller forandrer mange av de konvensjonelle gjenvinningsteknikkene aromakomponentene.

Derfor er det fortsatt et behov for en fremgangsmåte for å gjenvinne aroma fra malt kaffe.

Følgelig i et aspekt, tilveiebringer denne oppfinnelsen en fremgangsmåte for gjenvinning av aromakomponentene fra kaffe hvor fremgangsmåten innbefatter:

å tilveiebringe en slurry av kaffemaleprodukter i en vandig væske; hvor slurrien har et faststoffinnhold på fra ca. 1 vekt-% til ca. 30 vekt-%,

å avdrive aromabestanddeler fra slurrien før ekstraksjon ved å anvende gass på en i det vesentlige motstrømsmåte for å tilveiebringe en aromatisert gass som inneholder aromabestanddeler; og

å oppsamle aromabestanddelene fra den aromatiserte gassen.

Fremgangsmåten tilveiebringer den fordel at i det vesentlige større mengder av aromabestanddeler kan fjernes fra kaffen enn det er tilfellet med konvensjonelle fremgangsmåter. Ytterligere, ettersom aromabestanddeler fjernes fra kaffen før ekstraksjon, reduseres termisk nedbrytning av aromaen til et minimum. Disse

aromabestanddelene kan også enkelt reinkorporeres for å tilveiebringe et oppløselig kaffeprodukt som har økt og forbedret aroma og smak.

5 Foretrukne trekk ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen fremgår fra medfølgende krav 2 - 6 og som definert nærmere i den følgende beskrivelsen.

Massen av kaffemaleprodukter kan tilveiebringes ved slemming av røstet og malt kaffe med den vandige væsken, eller ved slemming av hele kaffebønner med den vandige væsken og deretter å utsette kaffebønnene for maling. Kaffemaleproduktene har  
10 fortrinnsvis en gjennomsnittlig partikkelstørrelse i området på fra ca. 1 mm til ca. 3 mm.

Fremgangsmåten kan videre innbefatte ytterligere trinn med å tilsette de oppsamlede aromabestanddelene til en konsentrert kaffeekstrakt og tørking av kaffeekstrakten til et pulver for å tilveiebringe et aromatisert oppløselig kaffepulver.  
15

Fremgangsmåten kan ytterligere innbefatte trinnene med å konsentrere de oppsamlede aromabestanddelene.

Aromabestanddelene kan oppsamles ved å utsette den aromatiserte gassen for en eller  
20 flere kondensasjonsoperasjoner. Fortrinnsvis, i en første operasjon, utsettes den aromatiserte gassen for kondensasjon ved en temperatur i området på fra ca. 0°C til ca. 98°C og, i en annen operasjon, utsettes den aromatiserte gassen for kryogen kondensasjon ved en temperatur på mindre enn ca. -80°C. Den første arbeidsoperasjonen kan utføres i ett eller flere trinn. Den aromatiserte gassen kan for  
25 eksempel utsettes for kondensasjon ved en temperatur i området på fra ca. 80°C til ca. 95°C og, i et annet trinn, ved en temperatur i området på fra ca. 0°C til ca. 10°C. Alternativt kan den aromatiserte gassen utsettes for kondensasjon ved en temperatur i området på fra ca. 20°C til ca. 50°C.

30 Fortrinnsvis fjernes aromabestanddelene fra slurrien i en avdrivningskolonne med skiver og ringer. Den anvendte gassen for å fjerne (avdrive) aromabestanddelene er fortrinnsvis lavtrykksgass; for eksempel ved et overtrykk på mindre enn ca. 100 kPa.

Ytterligere tilveiebringer foreliggende oppfinnelse et nytt aromatisert, oppløselig  
35 kaffepulver, kjennetegnet ved at det innbefatter aromabestanddeler fremstilt ifølge den foreliggende oppfinnelsen.

Foretrukne trekk ved kaffepulveret ifølge oppfinnelsen fremgår av de medfølgende krav 8 - 10 og er omtalt nedenfor i beskrivelsen.

- 5 Utførelsesformer av oppfinnelsen er nå beskrevet, kun ved hjelp av eksempler, med referanse til tegningen som er et skjematisk flytdiagram av en aromagjenvinningsprosess.

Med hensyn til figur 1 introduseres røstet kaffe 10 inn i en blandetank 12.

- 10 Blandetanken 12 forsegles for å unngå aromatap. Alternativt burde hvilke som helst aromakomponenter som unnslipper fra blandetanken 12 oppsamles; for eksempel ved å dirigere aromabestanddelene mot en kondensator. Kaffen 10 kan være i form av hele bønner eller kan males. Hvis det anvendes malt kaffe, er partikkelstørrelsen av kaffen fortrinnsvis i området på fra ca. 1 til ca. 3 mm. Røstede kaffesurrogater, som sikori, kan
- 15 også tilsettes til blandetanken 12. En vandig væske 14 introduseres også inn i blandetanken 12 for å slemme kaffen 10. Den vandige væsken 14 er beleilig vann eller kaffeekstrakt oppnådd fra en nedstrømsekstraksjonsoperasjon. Anvendelsen av kaffeekstrakt foretrekkes. Temperaturen av den vandige væsken 14 er fortrinnsvis i området på fra ca. 20°C til ca. 99°C; for eksempel ca. 80°C til ca. 99°C.

20

Mengden av den anvendte vandige væsken for å slemme kaffen 10 er ikke kritisk, men er passende tilstrekkelig slik at faststoffinnholdet av den resulterende massen 16 er ca. 1 vekt-% til ca. 30 vekt-%. Et faststoffinnhold på ca. 5 til ca. 15 vekt-% foretrekkes.

- 25 Massen 16 transporteres til toppen av en avdrivingskolonne 18. Hvis kaffen i massen 16 ikke ble malt før dannelsen av massen 16, omledes masse 16 til en våtoppmaler 20 før den transporteres til avdrivingskolonnen 18. De hele bønnene i massen 16 males deretter i en våt oppmaler til en egnet partikkelstørrelse; for eksempel i området på fra ca. 1 til ca. 3 mm. Hvilken som helst egnet våtoppmaler 20 anvendes. Egnede
- 30 massepumper (ikke vist) anvendes for å transportere massen 16 til avdrivingskolonnen 18.

- Temperaturen til massen 16 før den innføres i avdrivingskolonnen 18, er fortrinnsvis over ca. 90°C. Dette kan oppnås ved å anvende en vandig væske 14 ved en temperatur
- 35 over ca. 90°C og ved å utsette massen 16 for oppvarming; fortrinnsvis indirekte oppvarming.

Massen 16 innføres inn i avdrivingskolonnen 18 via en egnet fordeler 22 og flyter nedover gjennom avdrivingskolonnen 18. Avdrivingsgassen 24 flyter oppover gjennom avdrivingskolonnen 18, i det vesentlige i motstrøm til massen. Mens avdrivingsgassen 24 strømmer gjennom avdrivingskolonnen 18, fjerner den og transporterer den aromabestanddelene fra kaffen i massen. En gasstrøm 26 laget av dampen, gass frigjort fra kaffen og transportert aromabestanddelene fjernes fra toppen av avdrivingskolonnen 18. En avdrevet masse 28 fjernes fra bunnen av avdrivingskolonnen 18.

Mengden av avdrivingsgass 24 som anvendes for å fjerne aromabestanddelene fra massen 16 kan velges etter behov innenfor restriksjonene av typen av utvalgt avdrivingskolonne 18. Avdrivingshastigheter på ca. 5 vekt-% til ca. 100 vekt-% damp til tørr kaffe som ble innført, kan være egnet. For lavere avdrivingshastigheter, for eksempel ca. 10% til ca. 20%, er totalmengden av aromabestanddelene som fjernes fra massen, mindre. Likevel oppsamles mindre fuktighet som kan fortynde kaffeekstrakten som fremstilles nedstrøms når aromaen rekombineres med ekstrakten. Trykket av den anvendte dampen er fortrinnsvis under ca. 100 kPa (manometertrykk); for eksempel under ca. (20 kPa manometertrykk). Det anvendte vannet for å fremstille dampen er fortrinnsvis utsatt for avoksidering før den dannes til damp. Hvis ønsket, kan inerte bæregasser som nitrogen introduseres inn i avdrivingskolonnen sammen med avdrivingsgassen 24.

Hvilken som helst egnet avdrivingskolonne 18 kan anvendes; pakket eller plate. Egnede avdrivingskolonner er velkjent i teknikken og personer med kunnskap innenfor fagområdet kan enkelt velge en egnet kolonne avhengig av prosessbetingelsene og fluidegenskapene. Likevel fant man at kolonner med skiver og ringer virker rimelig bra, spesielt ettersom de er mindre mottakelige for plugging.

Gasstrømmen 26 som forlater toppen av avdrivingskolonnen 18 bearbeides deretter for å oppfange aromabestanddelene. Dette kan utføres ved å anvende konvensjonelle fremgangsmåter. Gasstrømmen 26 kan for eksempel ledes til et kondensatorsystem 28. Kondensatorsystemet 28 kjøres ved en temperatur som er tilstrekkelig lav for å kondensere de fleste av aromaen fra gasstrømmen 26. En temperatur på mindre enn 50°C er egnet selv om nedkjøling til under 30°C foretrekkes. Fortrinnsvis anvendes mer enn én kondensator; hver etterfølgende kondensator som kjøres ved en lavere temperatur enn den tidligere kondensator. Fortrinnsvis drives kondensatoren som ligger lengst nedstrøms ved en temperatur på ca. 0°C til ca. 10°C.

Hvis det er ønsket å konsentrere aromabestanddelene ved å anvende partiell kondensasjon, kan gasstrømmen utsettes for et første kondensasjonstrinn ved en høy temperatur; for eksempel ved ca. 80°C til ca. 95°C. Dette vil resultere i kondensasjon av hovedsakelig vann. De ikke-kondenserende og konsentrerte aromabestanddelene kan deretter utsettes for et annet kondensasjonstrinn ved en lavere temperatur; for eksempel ved ca. 0°C til ca. 50°C for å tilveiebringe aromavæsken 30.

Aromavæsken 30 fjernet fra kondensatorsystemet 28 inneholder aromakomponenter som kan anvendes for å aromatisere kaffeekstrakt som forklart nedenfor.

Aromabestanddeler 32 som ikke kondenserer i kondensatorsystemet 28, kan dirigeres til en kryogenisk aromakondensator (ikke vist) for oppsamling. Flere egnede kryogeniske aromakondensatorer er kjent og har blitt vist i litteraturen. Likevel er en spesielt egnet kryogen aromakondensator beskrevet i US-patentene 5182926 og 5323623; fremleggingen som er herved inkorporert ved referanse. Ytterligere detaljer av driften av denne kryogene aromakondensatoren kan oppnås fra fremleggingene i patentene. Også andre kryogene aromakondensatorer kan anvendes; for eksempel den vist i US patent 5030473. Aromaen som ble oppsamlet i den kryogene aromakondensatoren, er i form av rimmateriale. Rimmaterialet kan anvendes for å aromatisere kaffeekstrakt som vist nedenfor. Alternativt kan rimmaterialet kombineres med et egnet bæresubstrat som kaffeolje eller en emulsjon som inneholder kaffeolje. Denne aromatiserte bæreren er bekvemt tilsatt til det oppløselige kaffepulveret som endelig fremstilles.

Avdrivingsmassen 28 som forlater bunnen av avdrivingskolonnen 18 transporteres til et ekstraksjonssystem (ikke vist). Ekstraksjonssystemet kan være hvilket som helst egnet system ettersom dette aspektet ikke er kritisk for oppfinnelsen. Egnede ekstraksjonssystemer omfatter batterier av fastsjiktceller, idealstrømningsvektorer, bevegelsessjiktreaktorer og lignende. I løpet av ekstraksjonsprosessen kan kaffegruten utsettes for ett eller flere termiske oppløsningstrinn.

Kaffeekstrakten som forlater ekstraksjonssystemet konsentreres deretter på konvensjonell måte. Likevel kan noe av kaffeekstrakten anvendes som den flytende væsken 14 i stedet for å bli konsentrert. Aromavæsken 30 fjernet fra kondensatorsystemet 28 kan deretter tilsettes til den konsentrerte ekstrakten. Hvis ønsket, kan aromabestanddelene i aromavæsken 30 konsentreres før de blir tilsatt til den konsentrerte ekstrakten. Dette kan være nødvendig for å unngå fortykning av den konsentrerte ekstrakten hvis det anvendes høyere avdrivingshastigheter i

avdrivingskolonnen. Konsentrering kan oppføres ved å anvende konvensjonelle fremgangsmåter som partiell kondensasjon, rektifikasjon, membrankonsentrasjon og frysekonsentrasjon.

- 5 Også rimmaterialet som oppnås fra den kryogene aromaoppsamleren, kan tilsettes til den konsentrerte ekstrakten. Den aromatiserte ekstrakten tørkes deretter på vanlig måte for å tilveiebringe et aromatisert, oppløselig kaffepulver; for eksempel ved forstøvnings- eller frysetørking. Selvfølgelig kan aromavæsken 30 og aromarimmaterialet anvendes for andre aromatiseringsformål.

10

Man fant at prosessen resulterer i et aromatisert kaffepulver som har mye mer aroma og smak enn fremstilt med konvensjonelle teknikker.

- Når den oppløses i varmt vann, tilveiebringer pulveret et produkt som har økt smak og aromastyrke; spesielt med hensyn til kaffesmaksegenskaper, fyldighet og røsteegenskaper.

15

Kaffepulverproduktene fremstilt ifølge oppfinnelsen inneholder større mengder av furaner og diketoner enn konvensjonelle kaffepulverprodukter. Furaner og diketoner bidrar til aroma og smak av drikkevarer fremstilt fra kaffepulverproduktene for å forbedre drikkevarene.

20

Når det fremstilles ved hjelp av forstøvnings- eller frysetørking, inneholder kaffepulverproduktene minst ca. 0,30 ekvivalent  $\mu\text{g/g}$  furaner og minst ca. 0,25 ekvivalent  $\mu\text{g/g}$  diketoner.

- 25 Fortrinnsvis inneholder kaffepulverproduktet ytterligere i det minste ca. 0,02 ekvivalent  $\mu\text{g/g}$  av hvert av 5-metylfurfural og 2,3-heksandion. Mer foretrukket inneholder kaffepulverproduktene i det minste ca. 0,04 ekvivalent  $\mu\text{g/g}$ , 2,3-heksandion.

- Når de fremstilles ved hjelp av frysetørking, inneholder kaffepulverproduktene i det minste 0,60 ekvivalent  $\mu\text{g/g}$  furaner og i det minste 0,40 ekvivalent  $\mu\text{g/g}$  diketoner. Fortrinnsvis inneholder kaffepulverproduktet ytterligere i det minste 0,02 ekvivalent  $\mu\text{g/g}$  av hvert av 5-metylfurfural og 2,3-heksandion. Mer foretrukket inneholder kaffepulverproduktene i det minste ca. 0,65 ekvivalent  $\mu\text{g/g}$  furaner, i det minste ca. 0,04 ekvivalent  $\mu\text{g/g}$  av hvert av 5-metylfurfural, 2-metylpyrazin og 2,3-heksandion.

30

I denne spesifikasjonen betyr uttrykket "furaner" forbindelser av furanklassen som omfatter furan, 2-metylfuran, 3-metylfuran, 2,5-dimetylfuran, 2-vinylfuran, dihydro-2-

35

metyl-3(2H)furanon, 2-furankarboksaldehyd, 2-vinyl-5-metylfuran, 2-furanmetanol, 5-metylfurfural, 2-furanmetanolacetat, 2-[(metyltio)metyl]furan, 2,2'-metylenbisfuran og 1-(2-furanylmetyl)-1H-pyrrol.

- 5 Uttrykket "diketon" betyr forbindelser av diketonklassen som fatter 2,3-butandion, 2,3-pentandion og 2,3-heksandion.

Uttrykket "ekvivalent  $\mu\text{g/g}$ " betyr ekvivalent  $\mu\text{g}$  av metylbutyrat pr. g røstet og malt kaffe.

10

Spesifikke eksempler av oppfinnelsen er nå vist for å ytterligere beskrive oppfinnelsen.

I eksemplene analyseres aromabestanddelene ved å anvende gasskromatografi og massespektrometri. Aromabestanddelene innføres inn i gasskromatografen ved å anvende en skille- og fangefremgangsmåte. Bestanddelene som er separert i

- 15 gasskromatografen, detekteres ved hjelp av massespektrometer. Betingelsene for gasskromatografen og massespektrometeret er som følger:

Kolonne	Restek RTX-1 60 m x 0,25 mm x 1,0 µm
Strømningshastighet	20 ml/minutt i He-bæregass
Fordelingsforhold	20:1
Innledende temperatur	35°C
5 Innledende holdetid	1 minutt
Temperaturøkningshastighet	4°C pr. minutt
Endelig temperatur	230°C
Forsinkelse av oppløsningsmiddel	0 minutter
Skanne-område	35 til 260 amu
10 Elektronenergi	70 volt.

Alle resultater uttrykkes i ekvivalent µg av metylbutyrat pr. g røstet og malt kaffe.

15 Deteksjonsgrenser for den analytiske prosedyren for visse av forbindelsene er som følger:

Forbindelse	Deteksjonsgrense
2-metylpyrazin	0,02
2,3-heksandion	0,02
5-metylfurfural	0,02

20 Selvfølgelig er det mulig at mindre mengder av disse forbindelsene kan detekteres ved å anvende andre teknikker.

#### Eksempel 1

Røstet og malt kaffe overføres inn i en blandemassetank ved en hastighet på ca. 2,7 kg/min. Den røstede og malte kaffen har en gjennomsnittlig partikkelstørrelse på ca. 25 1,4 mm. En kaffeekstrakt som inneholder ca. 8 til 10 vekt-% av oppløselige kaffefaststoffer overføres også inn i blandemassetanken ved en hastighet på ca. 27 kg/min.

30 Den resulterende massen overføres til toppen av en avdrivningskolonne med skiver og ringer ved å anvende en massepumpe. Kolonnen har 12 trinn. Den indre diameteren av kolonnen er 23 cm og høyden for hvert trinn er 20 cm. Damp ved et lavt trykk på mindre enn ca. 20 kPa (manometertrykk) overføres til bunnen av avdrivningskolonnen. Strømningshastigheten av dampen varieres for å tilveiebringe et område av av

avdrivingshastigheter mellom 15 vekt-% og 90 vekt-% av damp sammenlignet med røstet og malt kaffe.

5 Den aromatiserte gasstrømmen som forlater rektifiseringskolonnen kondenseres i en kondensator som drives ved ca. 20°C. Den kondenserte væsken oppsamles og analyseres med hensyn til aromabestanddele. Den ukondenserte gassen transporteres til en kryogen aromakollektor som kjøres som beskrevet i US patent 5.182.926. Aromamaterialet ble oppsamlet i den kryogene aromakollektoren.

10 Den avdrevne massen som forlater avdrivningskolonnen utsettes deretter for ekstraksjon i et kontinuerlig ekstraksjonssystem sammensatt av tre ekstraksjonsreaktorer og to oppløsningsreaktorer. Utbyttet er ca. 50 til 53 vekt-%. Ekstraktet som oppnås, konsentreres for å tilveiebringe en konsentrert ekstrakt som inneholder over ca. 40 vekt-% av oppløselige kaffefaststoffer.

15 Den kondenserte væsken fra kondensatoren tilsettes til den konsentrerte ekstrakten og ekstrakten tørkes til oppløselig pulver i et forstøvningstørketårn. Fremgangsmåten gjentas unntatt at rimmaterialet fra den kryogene aromakollektoren også tilsettes den konsentrerte ekstrakten.

20 En teskje av hvert oppløselig pulver oppløses i 150 ml varmt vann ved 85°C. Alle fremstilte drikkevarer har en koke-lignende smak og aroma med gode kaffesmaks-egenskaper, surhet, fylldighet og røsteegenskaper. De fremstilte drikkevarene fra oppløselige pulvere fremstilt ved høyere avdrivingshastigheter, har mer smak og aroma. 25 Drikkevaren fremstilt fra det oppløselige pulveret som har tilsatt rimmaterialet, har tydelig mer over-koppen-aroma og røsteegenskap.

### Eksempel 2

Fremgangsmåten ifølge Eksempel 1 gjentas unntatt at helrøstede bønner overføres inn i 30 massetanken. Den resulterende massen overføres deretter til et våt, in-line maleapparat i hvilket bønnene males til en gjennomsnittlig partikkelstørrelse på ca. 2,4 mm. Massen transporteres deretter til avdrivingskolonnen. Avdrivingshastigheten i kolonnen er 90 vekt-% av damp sammenlignet med røstet og malt kaffe. Den aromatiserte gasstrømmen som forlater avdrivingskolonnen, utsettes deretter for konsentrering ved 35 rektifikasjon i en pakket rektifiseringskolonne. Rektifiseringsseksjonen av kolonnen er 1,5 m lang og avdrivingsseksjonen er 1,2 m lang. Oppkokingshastigheten er fastsatt

ved 720 ml/minutt. Væsken som kondenserer i rektifiseringskondensatoren oppsamles og innbefatter ca. 10 vekt-% av den røstede og malte kaffen.

5 En teskje av hvert oppløselig pulver oppløses i 150 ml varmt vann ved 85°C. Alle fremstilte drikkevarer har en koke-lignende smak og aroma. Videre oppfattes drikkevarene å ha bedre røsteegenskaper, fylldighet og balanse enn drikkevarene fremstilt i Eksempel 1.

### Eksempel 3

10

Røstet og malt kaffe ekstraheres, uten avdriving av aromaen før ekstraksjon, i et kontinuerlig ekstraksjonssystem sammensatt av tre ekstraksjonsreaktorer og to oppløsningsreaktorer. Ekstraksjonsbetingelsene er i det vesentlige identisk med de i Eksempel 1. Ekstrakten som oppnås utsettes deretter for dampavdriving i en avdrivingskolonne på konvensjonell måte. Den aromatiserte gasstrømmen som forlater avdrivingskolonnen kondenseres i en kondensator som opererer under betingelser som i det vesentlige er identisk med kondensatoren ifølge Eksempel 1.

20 Ekstrakten som forlater avdrivingskolonnen, konsentreres for å tilveiebringe en konsentrert ekstrakt som inneholder over ca. 40 vekt-% av oppløselige kaffefaststoffer. Den kondenserte væsken fra kondensatoren tilsettes til den konsentrerte ekstrakten og ekstrakten tørkes til oppløselig pulver i et forstøvningstørketårn.

25 En teskje av hvert oppløselig pulver oppløses i 150 ml varmt vann ved 85°C og drikkevaren analyseres med hensyn til aromabestanddeler. Resultatene er som følger:

Prøve	Aromatall (kumulativ ekvivalent $\mu\text{g/g}$ røstet kaffe)
Eksempel 1, 15% avdriving, uten rimmateriale	3,6
Eksempel 1, 15% avdriving, med	6
Eksempel 1, 30% avdriving, uten rimmateriale	6
Eksempel 1, 30% avdriving, med rimmateriale	8,5
Eksempel 1, 90% avdriving, uten rimmateriale	8,5
Eksempel 1, 90% avdriving, med rimmateriale	18,5
Eksempel 3	1,5

Alle oppløselige kaffedrikkevarer fremstilt med fremgangsmåten ifølge Eksempel 1 har høyere aromatall; til og med ved lavere avdrivingshastigheter. Ytterligere ser man at drikkevaren fremstilt fra pulveret ifølge Eksempel 3 har mindre smak og aroma.

5 **Eksempel 4**

Fremgangsmåten ifølge Eksempel 1 gjentas ved en avdrivingshastighet på 40 vekt-% av damp sammenlignet med røstet og malt kaffe. Den aromatiserte gasstrømmen som forlater avdrivingskolonnen, utsettes deretter for konsentrasjon ved delvis kondensasjon. To kondensatorer anvendes; en første kondensator som virker ved ca. 90°C til ca. 100°C og en annen kondensator som virker ved ca. 5° til ca. 15°C.

Væsken som kondenserer i den første kondensatoren, inneholder primært vann og fjernes. Væsken som kondenserer i den andre kondensatoren, oppsamles og innbefatter ca. 15 vekt-% av den røstede og malte kaffen.

15

Den konsentrerte ekstrakten frysetørkes i stedet for å forstøvningstørkes til pulver. Aromastyrken av en drikkevare fremstilt fra pulveret ifølge dette eksempelet sammenlignes med den til en drikkevare fremstilt fra pulveret ifølge Eksempel 3.

Prøve	Aromatall (kumulativ ekvivalent $\mu\text{g/g}$ røstet kaffe)
Eksempel 4	4
Eksempel 3	1,5

20

Drikkevaren fremstilt fra pulveret ifølge dette eksempelet har høyere aromatall. Videre ser man at drikkevaren fremstilt fra pulveret ifølge Eksempel 3 har mindre smak og aroma.

25 **Eksempel 5**

Fremgangsmåten ifølge Eksempel 1 gjentas ved en avdrivingshastighet på 40 vekt-% eller 90 vekt-% damp sammenlignet med røstet og malt kaffe. Den aromatiserte gasstrømmen som forlater avdrivningskolonnen utsettes deretter for konsentrasjon ved rektifikasjon i en pakket rektifiseringskolonne. Rektifiseringsseksjonen av kolonnen er 1,5 m lang og avdrivingsseksjonen er 1,2 m lang. Oppkokingshastigheten fastsettes ved 720 ml/minutt.

30

Væsken som kondenserer i rektifiseringskondensatoren oppsamles og innbefatter ca. 10 vekt-% av den røstede og malte kaffen.

Den konsentrerte ekstrakten enten frysetørkes eller forstøvningstørkes til et pulver.

5

Aromastyrken av en drikkevare fremstilt fra pulveret ifølge dette eksempelet sammenlignes med den til en drikkevare fremstilt fra pulveret ifølge Eksempel 3.

Prøve	Aromatall (kumulativ Ekvivalent $\mu\text{g/g}$ røstet kaffe)
Eksempel 5, forstøvningstørket, 40% avdriving	4,4
Eksempel 5, forstøvningstørket, 90% avdriving	6,8
Eksempel 5, frysetørket, 90% avdriving	6,8
Eksempel 3	1,5

- 10 Drikkevaren fremstilt fra pulveret fra dette eksempelet har mye høyere aromatall. Videre ser man at drikkevaren fremstilt fra pulveret ifølge Eksempel 3 har mindre smak og aroma.

#### Eksempel 6

- 15 For kommersielt tilgjengelige kaffeprodukter anvendes: - et NESCAFÉ-produkt kjøpt i UK, et MAXWELL HOUSE-produkt, et FOLGERS-produkt og et KROGERS-produkt; et oppløselig pulver fremstilt ifølge Eksempel 1 ved 15% avdriving uten rimmateriale-tilsats og hvert av de forstøvningstørkede oppløselige pulverne ifølge Eksempel 5. Alle produkter har blitt forstøvningstørket. En teskje av hvert oppløselig pulver oppløses i
- 20 150 ml varmt vann ved 85°C og drikkevaren analyseres med hensyn til aromabestanddeler. Resultatene er som følger:

Bestanddel	Eks. 1 (15% avdriving)	Eks. 5 (40% avdriving)	Eks. 5 (90% avdriving)	Nescafé®	Maxwell House®- produkt	Folgers® produkt	Krogers® produkt
Totalaroma	3,6	4,4	6,8	3,7	2,3	3,5	1,0
Furaner	0,350	0,52	0,480	0,350	0,087	0,480	0,073
5-metyl- furfural	0,000	0,057	0,056	0,000	0,000	0,480	0,073
diketoner	0,37	0,38	0,26	0,18	0,030	0,090	0,00
2,3-heksan- dion	0,102	0,042	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000
2-metyl- pyrazin	0,000	0,051	0,049	0,037	0,000	0,000	0,000

Drikkevarene ifølge Eksempel 1 og 5 inneholder nivåer av totalaroma og furaner som i det minste er like høye som drikkevarer fremstilt fra de kommersielt tilgjengelige produkter. Videre inneholder drikkevarene ifølge Eksempel 1 og 5 i det minste 100% flere diketoner enn den kommersielt tilgjengelige drikkevaren med de nest høyeste nivåer. Diketoner er ansvarlige for å bringe smørlignende kjennetegn i kaffedrikkevarer og er ønskelige. Drikkevarene ifølge eksempler 1 og 5 inneholder også detekterbare nivåer av 2,3-heksandion mens de andre drikkevarene ikke gjør det.

10

#### Eksempel 7

Fremgangsmåten ifølge Eksempel 1 gjentas ved en avdrivingshastighet på 90 vekt-% damp sammenlignet med den røstede og malte kaffen. Den aromatiserte gasstrømmen som forlater avdrivingskolonnen utsettes deretter for konsentrasjon ved frysekonsentrasjon. Den konsentrerte væsken som forlater frysekonsentrasjonssystemet oppsamles og innbefatter ca. 10 vekt-% av den røstede og malte kaffen. Aromastyrken av en drikkevare fremstilt fra pulveret ifølge dette eksempelet sammenlignes med den til en drikkevare fremstilt fra pulveret ifølge Eksempel 3.

Prøve	Aromatall (kumulativ ekvivalent $\mu\text{g/g}$ røstet kaffe)
Eksempel 7	11
Eksempel 3	1,5

20

Drikkevaren fremstilt fra pulveret ifølge dette eksempelet har mye høyere aromatall. Videre sier man at en drikkevare fremstilt fra pulveret ifølge Eksempel 3 har mindre smak og aroma.

5 **Eksempel 8**

Fem kommersielt tilgjengelige kaffeprodukter anvendes – et NESCAFÉ GOLD-produkt kjøpt i UK, et MAXUM-produkt, et ALTA RICA-produkt og et CARTE NOIRE-produkt; et oppløselig pulver fremstilt ifølge Eksempel 5 ved 90% avdriving med rimmaterialet tilsatt, et oppløselig pulver fremstilt ifølge Eksempel 5 ved 90% avdriving uten rimmateriale tilsatt, et oppløselig pulver fremstilt ifølge Eksempel 5 ved 60% avdriving uten rimmaterialet tilsatt, et oppløselig pulver fremstilt ifølge Eksempel 5 ved 40% avdriving uten rimmateriale tilsatt og et oppløselig pulver fremstilt ifølge Eksempel 4 ved 40% avdriving uten rimmateriale tilsatt. Alle produkter er frysetørket.

15 En teskje av hvert oppløselig pulver oppløses i 150 ml varmt vann ved 85°C og drikkevaren analyseres med hensyn til aromabestanddeler. Videre kokes røstede kaffebønner i en kommersiell kokeanordning for å tilveiebringe en drikkevare av i det vesentlige den samme styrken som drikkevarene fremstilt fra de oppløselige pulverene. Resultatene er som følger:

20

Bestanddel	Koking	Eks. 5 (90% avdriving+ rimmateriale)	Eks. 5 (90% avdriving)	Eks. 5 (60% avdriving)	Eks. 5 (40% avdriving)
Totalaroma	12,1	9,5	6,8	3,3	4,8
Furaner	3,250	2,230	0,910	0,700	0,770
5-metyl-furfural	0,114	0,117	0,118	0,071	0,069
diketoner	0,632	0,740	0,750	0,410	0,570
2,3-heksan-dion	0,110	0,112	0,102	0,050	0,073
2-metyl-pyrazin	0,112	0,092	0,082	0,052	0,053

Bestanddel	Eks. 4 (40% avdriving)	Nescafé®- Gold-produkt	Maxum®- Produkt	Alta Rica®- Produkt	Carte Noir®- produkt
Totalaroma	4	2,7	3,2	3,3	3,0
Furaner	0,720	0,350	0,590	0,300	0,370
5-metyl-furfural	0,064	0,000	0,000	0,000	0,000
diketoner	0,560	0,180	0,120	0,320	0,330
2,3-heksan-dion	0,066	0,000	0,000	0,047	0,1043
2-metyl-pyrazin	0,044	0,000	0,000	0,000	0,000

- Drikkevaren fremstilt med pulveret ifølge Eksempel 5 ved 90% avdriving og med rimmateriale tilsatt, har en aromaforbindelsesprofil som i det vesentlige er identisk med det til kokt kaffe. Videre har drikkevaren en koke-lignende smak og aroma. Alle drikkevarene fremstilt fra pulverne ifølge Eksempel 4 og 5 har mye høyere nivåer av furaner, 5-metyl furfural, diketoner, 2,3-heksandion og 3-metylpyrazin. Furanene er ansvarlig for å gi drikkevarene ristede smaksegenskaper og er i stor grad ønskelige.
- 10 Drikkevarene fremstilt fra pulverne ifølge Eksempel 4 og 5 menes å ha mer koke-lignende smak og aroma, røstesmaksegenskaper, fylldighet og balanse enn drikkevarene fremstilt av kommersielt tilgjengelige pulvere.

P a t e n t k r a v

1.

Fremgangsmåte for gjenvinning av aromabestanddelene fra kaffe,

5 k a r a k t e r i s e r t v e d a t fremgangsmåten innbefatter:

å tilveiebringe en slurry av kaffemaleprodukter i en vandig væske; hvor slurrien har et faststoffinnhold på fra ca. 1 vekt-% til ca. 30 vekt-%,

10 å avdrive aromabestanddelene fra slurrien før ekstraksjon ved å anvende gass på en i det vesentlige motstrømsmåte for å tilveiebringe en aromatisert gass som inneholder aromabestanddelene; og

å oppsamle aromabestanddelene fra den aromatiserte gassen.

15

2.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t slurrien av kaffemaleprodukter tilveiebringes ved slurrying av hele kaffebønner med den vandige væsken og deretter å utsette kaffebønnene for våtoppmaling.

20

3.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t slurrien av kaffemaleproduktene, har en gjennomsnittspartikkelstørrelse i området på fra ca. 1 mm til ca. 3 mm.

25

4.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t aromabestanddelene oppsamles ved å utsette den aromatiserte gassen for, i en første operasjon, kondensasjon ved en temperatur i området på fra ca. 0°C til ca. 98°C, 30 fortrinnsvis fra ca. 0°C til ca. 50°C, og, i en annen operasjon, for kryogen kondensasjon ved en temperatur på mindre enn ca. -80°C.

5.

Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t 35 aromabestanddelene avdrives fra slurrien i en avdrivingskolonne med skiver og ringer.

6.

Frengangsmåte ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at gassen som anvendes for å avdrive aromabestanddelene er ved et manometertrykk på mindre enn ca. 100 kPa.

5

7.

Aromatisert, oppløselig kaffepulver, k a r a k t e r i s e r t v e d at det innbefatter aromabestanddelere fremstilt ifølge kravene 1 - 6.

10 8.

Aromatisert, oppløselig kaffepulver ifølge krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at det innbefatter minst ca. 0,35 ekvivalent  $\mu\text{g/g}$  furaner og minst ca. 0,40 ekvivalent  $\mu\text{g/g}$  diketoner.

15 9.

Aromatisert, oppløselig kaffepulver ifølge kravene 7 og/eller 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte kaffepulver er forstøvningstørket.

20 10.

Aromatisert, oppløselig kaffepulver ifølge krav 7 og/eller 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte kaffepulver er frysetørket.

Figure 1

