



(12) PATENTSKRIFT

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(51) Int.Cl.: A 01 J 25/00

(21) Patentansøgning nr: PA 1986 00753

(22) Indleveringsdag: 1986-02-18

(24) Løbedag: 1986-02-18

(41) Alm. tilgængelig: 1987-02-15

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 1999-02-22

(30) Prioritet: 1985-08-14 JP 179122/85

(73) Patenthaver: SNOW BRAND MILK PRODUCTS CO., LTD., 1-1, Naebo-cho 6-chome Higashi-ku, Sapporo-shi Hokkaido, Japan

(72) Opfinder: Tomoshige, Hori, 90-28, Azuma 8-chrome, Kitamoto-chi, Saitama-ken, Japan
Kensuke, Itoh, , 238-6, Megurida-cho, Kodaira-shi, Tokyo, Japan

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard, Lehmann & Ree A/S, Hans Bekkevolds Allé 7, 2900 Hellerup, Danmark

(54) Benævnelse: Fremgangsmåde til automatisk måling og styring ved fremstilling af ostemasse

(56) Fremdragne publikationer:

EP A1 0144443

Journal of Food Science, vol 50, nr. 4 July/August 1985, pages 911-917, Chicago, Illinois, US; T. HORI: " Objective measurements of the process of curd formation during rennet treatment of milks by the hot wire method"

(57) Sammendrag:

Fremgangsmåde til automatisk måling og styring af en proces til fremstilling af ostemasse. Der tilføres en elektrisk strøm til en elektrisk leder, som er i termisk forbindelse med mælk, der er lagret i en koagulerings-tank, hvorved den elektriske leder opvarmes til en væsentlig højere temperatur end den omgivende mælk. Den elektriske leders temperatur eller elektriske modstand bestemmes i relation til tiden, og et tidsrum fra koaguleringsprocessens begyndelse bestemmes på grundlag af ændringer i den elektriske leders temperatur eller modstand. Det forløbne tidsrum sammenlignes med et forudbestemt koaguleringstidsrum fra koaguleringsprocessens begyndelse til det tidspunkt, hvor ostemassen opskæres, hvorved det er muligt automatisk at bestemme, hvornår ostemassen skal opskæres.

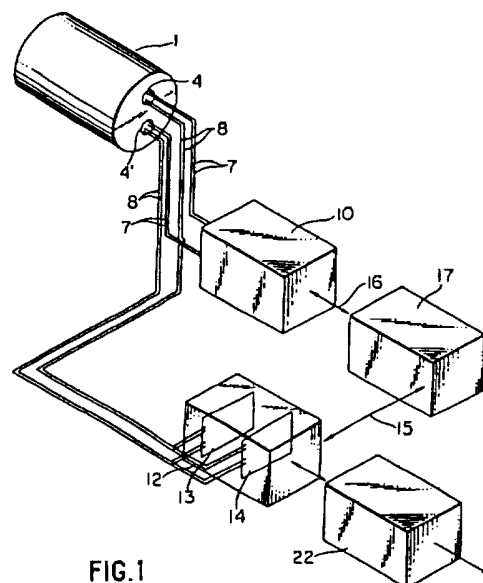


FIG.1

Den foreliggende opfindelse omhandler en fremgangsmåde til at foretage en automatisk måling og styring af fremstillingen af ostemasse.

Ved fremstilling af ost frembringes ostemassen ved en
5 koaguleringsproces, hvor der tilføres et additiv såsom osteløbe til komælk, skummetmælk eller rekonstitueret mælk, hvorved mælken foroster. Dette er det vigtigste trin ved fremstillingen af ost, da forostningsprocessen afgørende bestemmer osteproduktets kvalitet. Sædvanligvis
10 har man vurderet mælkens forostningsgrad subjektivt på grundlag af erfaring med processen, hvorved processens udbytte og osteproduktets kvalitet bliver uensartet, hvilket giver en dårlig produktionsvirkningsgrad.

Derudover har man ved opskæringen af ostemassen baseret
15 sig på intuitive vurderinger ud fra et erfaringsgrundlag omkring hvor lang tid der er forløbet ud fra tilførelsen af osteløben, og ostemassen er derfor blevet opskåret ud fra det skønnede tidsrum, hvilket giver anledning til ikke ensartet opskæring af ostemassen.

20 Der kendes (se Journal of Food Science, Vol. 50. No. 4, juli/august 1985, s. 911-917) en fremgangsmåde til at foretage en måling og styring under en proces til fremstilling af ostemasse omfattende følgende trin:

- at der påtrykkes en elektrisk strøm på en elektrisk
25 leder, der kan bringes i termisk forbindelse med mælk som skal opbevares i en ostemassetank, idet den nævnte leder opvarmes elektrisk til en temperatur, der er højere end temperaturen af mælken og omgivelserne;
- at mælken tilføres til ostemassetanken;
- 30 - at mælken tilsættes et ostemassefremstillingsmateriale;

- at den elektriske leders resulterende temperatur eller elektriske modstand måles i det tidsrum der forløber, for at detektere begyndelsen af koaguleringen;
- at et forløbet tidsrum startende fra koaguleringens begyndelse måles ud fra en ændring af den elektriske leders temperatur eller elektriske modstand; og
- at det forløbne tidsrum sammenlignes med en forudbestemt koaguleringsforløbstid startende fra koaguleringens begyndelse til ostemassens opskæring, hvorved tidspunktet for ostemassens opskæring kan bestemmes.

Det er et formål med den foreliggende opfindelse at angive en fremgangsmåde til at foretage en automatisk måling og styring, der kan omgå ulemperne ved erfaringsmæssige vurderinger af mælkens forostningstilstand og skærings-
tidspunktet i den sædvanlige forostningsproces, til opnåelse af et bedre udbytte af forostningsprocessen og en forbedret kvalitet og mere ensartet størrelse af det endelige osteprodukt, samtidig med at produktionseffektiviteten forøges.

Ifølge den foreliggende opfindelse kan dette formål nås ved en fremgangsmåde til at foretage en automatisk måling og styring af fremstillingen af ostemasse som anført i krav 1.

Den foreliggende opfindelse sikrer, at det forløbne tidsrum fra koagulerings- eller forostningsprocessens begyndelse kan måles ud fra ændringer i temperatur eller elektrisk modstand for den elektriske leder, der opvarmes af en elektrisk strøm, og det således bestemte tidsrum kan sammenlignes med det forudbestemte forostningstidsrum, der udstrækker sig fra processens begyndelse til det tidspunkt hvor ostemassen opskæres, hvorved det er muligt automatisk at bestemme det tidspunkt, hvor ostemassen

skal opskæres, hvorved man eliminerer uregelmæssigheder i opskæringstidspunktet, der skyldes den subjektive bedømmelse, hvorved man forhindrer tab der skyldes kassation af hele mængden af råmælk i tanken, hvilken kan ske i det tilfælde, hvor der sker håndværksmæssige fejl som f.eks. at der ikke tilsættes osteløbe eller at der tilsættes den dobbelte mængde osteløbe.

Fremgangsmåden ifølge den foreliggende opfindelse sikrer også, at tidsstyringen af mælkefyldningen i forostnings- eller ostemassetanken, og valleudtømningen, kan detekteres på grundlag af ændringer i den elektrisk opvarmede leders temperatur eller elektriske modstand, hvorved hele forostningsforløbet kan automatiseres fuldstændigt idet også skæringstidspunktet kan bestemmes. Herved reduceres osteproduktionsomkostningerne, og produktudbytte og kvaliteten for osteprodukterne sikres, samtidig med, at uregelmæssigheder i opskæringstidspunktet reduceres.

Den foreliggende opfindelse skal nu forklares nærmere, med henvisning til tegningen, på hvilken:

fig. 1 er et skematisk perspektivisk billede, der viser et eksempel på et målesystem, der anvendes ved udøvelse af fremgangsmåden til automatisk måling og styring ifølge den foreliggende opfindelse,

fig. 2 er et delvis snitbillede for en aftasterenhed fra det i fig. 1 viste målesystem,

fig. 3 er et langsgående snit, der viser en del af en aftaster, der indgår i den i fig. 2 viste aftasterenhed, og

fig. 4 er en grafisk repræsentation af en forostningsproces.

Fig. 1 viser en vandret liggende cylindrisk ostetank 1, der typisk har en diameter på 4 m og et rumfang på ca. 20

m³. Som vist på fig. 2, omfatter tanken 1 en sideendevæg 2, på hvilken der er monteret valleudløbsflanger 3 i højder, der svarer til rumgang på 12 m³ og 5 m³, og de respektive valleudløbsflanger omfatter flangeplader 6, på hvilke der er monteret aftastere 5, der udgør aftasterenhederne 4 og 4', der er vist på fig. 1. Hver af disse aftastere 5 er forbundet til en ledning 9, der omfatter to strømforsyningsledninger 7 og to spændingsledninger 8. Hver afstasterenheds to strømforsyningsledninger 7 er forbundet til en automatisk jævnspændingsforsyning 10, der styres af en styreenhed 17, der er indeholdt i en databehandlingsenhed. Da de to aftasterenheder 4 og 4's spændingsledninger 8 er forbundet til en A/D-omsætter 13, er et relækort 14, der er indeholdt i en dataopsamlingsenhed 12. Fig. 3 viser et forstørret eksempel på en aftaster 5, der omfatter en rustfri stålstang 18, der er overtrukket med et teflonlag 19, omkring hvilket er opviklet en elektrisk leder, såsom en platintråd 20, og tråden er dækket af et teflonlag, såsom en platintråd 20, og tråden er dækket af et teflonlag 21. Dataopsamlingsenheden 12 og effektforsyningen 10 er forbundet til styreenheden 17 gennem GP-IB-kabler henholdsvis 15 og 16. De til måle og sekvensstyring nødvendige instruktioner fremkommer i afhængighed af et program, der følger en standard-forostningskarakteristikkurve, der er indlæst i styreenheden 17, og disse karakteristika anvendes til eksempelvis at styre en motor (ikke vist) gennem et sekvensstyringssystem 22.

Standard-forostningskarakteristikkurven repræsenterer temperaturændringer eller ændringer i elektrisk modstand for den elektriske leder 20 i forhold til tiden, og er vist i fig. 4. På fig. 4 angiver B og B' temperaturer for de elektriske ledere når der tilføres mælk, C er lederens temperatur når, der tilføres osteløbe, D er lederens temperatur på det tidspunkt, hvor omrøringen afsluttes, E er

5 lederens temperatur ved forostningsprocessens begyndelse, F er lederens temperatur på det tidspunkt, hvor osteløben opskæres, G er ændringer i ledertemperaturer når ostemassen opvarmes, og H og H' er ledernes temperatur når val-

5 len udtømmes.

Til automatisk styring af ostemasseproduktionen, ved styring af de ovenfor angivne parametre, instruerer styreenheden 17 først jævnspændingsforsyningen 10 om at overføre en konstant jævnstrøm til sensorerne 5, og dataopsamlingsenheden 12 instrueres om at måle spændinger.

10

De målte spændinger overføres til styreenheden 17, hvor de omsættes til de tilsvarende temperaturer eller elektriske modstande, hvilke værdier anvendes til at udlæse temperatur/tid-kurven, eller en elektrisk mod-

15 stand/tidskurve på et katodestrålerør, der er forbundet til styreenheden 17. Når forostningsprocessens begyndelse, der repræsenteres ved E på kurven, detekteres når mælkeforsyningen er afsluttet, aktiveres et tidsstyringskredsløb, der er indeholdt i styreenheden, i et forudbestemt tidsrum, hvorefter der udsendes et signal, der aktiverer ostemassens opskæring, hvilket signal overføres til sekvensstyresystemet, hvilket styresystem aktiverer en motor (ikke vist) der drejer skæreknive.

20

Når valleudtømningen detekteres overføres måleresultaterne til en skriver og et magnetisk pladelager, hvorved styresystemets funktion afsluttes.

25

Eksperimentelt eksempel

Der blev fremstillet en rustfri stålstang 18 med en diameter på 2 mm og en længde på 5 cm, denne stang blev dæ-

30 ket af et teflonlag 19 med en tykkelse på 0,15 mm. En platintråd 20 med en diameter på 0,1 mm blev opviklet omkring teflonlaget med en stigning på ti viklinger pr. cm.

Denne platintråd blev omgivet af et teflonlag 21 med tykkelse på 0,15 mm, hvilket afslutter opbygningen af aftasteren 15. To af de således fremstillede aftastere blev fastgjort til flangeplader 6 med en diameter på 12 cm, og udgør aftasterenheder 4' og 4, der blev monteret 50 og 30 cm under et forudbestemt væskenniveau, for den mælk der indføres i tanken. En fast jævnstrøm på 0,3 A tilføres platintrådene 20, og som følge heraf nåede platintrådene 20 en termisk ligevægt ved en temperatur på ca. 70 °C når omgivelsestemperaturen var 25 °C (punkt A på fig. 4).

Derefter fyldtes ostetanken med pH-værdiindstillet råmælk med 11,2% tørstof og 2,7% fedt og en pH-værdi på 6,81 og en temperatur på 31 °C. Når råmælkens væskenniveau når aftasterne, indstiller platintrådene sig på en temperatur på 37 °C (punkterne B og B' på fig. 4). Temperaturen B gælder tasterenheden 4' og temperaturen B' gælder aftasterenheden 4.

Forskellen mellem det tidspunkt hvor temperaturpunktet B observeres og det tidspunkt, hvor temperaturpunktet B' observeres, blev anvendt til at bestemme, hvornår mælkeforsyningen var afsluttet (to på fig. 4). Når mælkeforsyningen afbrydes på tidspunktet to, tilførtes der 0,0035% osteløbe (fremstillet af Christian Hansen) på dette tidspunkt var temperaturen C. Mælken blandes med additivet til ved temperaturpunktet D, i ca. 5 minutter, hvorefter der ikke sker yderligere omrøring.

Forostningen begyndte ca. 20 minutter efter at der var tilført osteløbe ved temperaturpunktet E. Efter 18 minutter (forostningsprocestid, der er forudbestemt i betragtning af kvalitet og udbytte) fra detektion af temperaturen E, nåede ledertemperaturen 42 °C ved temperaturpunktet F, og ostemassen blev opskåret.

Efter opskæring af ostemassen, omrørtes ostemassen under opvarmning i ca. 10 minutter, og valleudtømningen påbegyndtes. Da et formindsket væskeniveau, der fremkommer som følge af valleudtømningen, blev detekteret ved temperaturpunkterne H' og H , beregnedes valleudløbstiden, og ostefremstillingsprocessen afsluttedes.

Temperaturen H' gælder for aftasterenheden 4 og temperaturen H for aftasterenheden $4'$.

Målingerne i dette eksempel blev udført fuldautomatisk ved at anvende det i fig. 1 viste målesystem, der omfatter en styreenhed (HP9000/216), en dataopsamlingsenhed (HP 3497 A) og en automatisk jævnspændingskilde (HP 6034 A), der alle fremstilles af Hewlett Packard.

P a t e n t k r a v :

- 5 1. Fremgangsmåde til at foretage en automatisk måling og
styring af fremstillingen af ostemasse, k e n d e -
t e g n e t ved,
- at der påtrykkes en elektrisk strøm på mindst to
elektriske ledere i mindst to aftasterenheder (4,4')
10 anbragt i forskellig højde på en ostemassetank (1),
hvilke to elektriske ledere kan bringes i termisk
forbindelse med mælk som skal opbevares i ostemasse-
tanken (1), idet lederne opvarmes elektrisk til en
temperatur (A), der er højere end temperaturen af
15 mælken og omgivelserne;
 - at mælken tilføres til ostemassetanken (1) og tids-
forskellen mellem det tidspunkt hvor der observeres
et temperaturfald (B) ved den nedre aftaster (4') og
det tidspunkt, hvor der observeres et temperaturfald
20 (B') ved den øvre aftaster (4), benyttes til at be-
regne et tidspunkt for afslutningen af mælketilførs-
len;
 - at mælken tilsættes et ostemassefremstillingsmateria-
le;
 - 25 - at de elektriske lederes resulterende temperatur el-
ler elektriske modstand måles i det tidsrum der for-
løber, for at detektere begyndelsen af koaguleringen
(E);
 - at et forløbet tidsrum startende fra koaguleringens
30 begyndelse (E) måles ud fra en ændring af de elektri-
ske lederes temperatur eller elektriske modstand; og
 - at det forløbne tidsrum sammenlignes med en forudbe-
stemt koaguleringsforløbstid startende fra koagule-

ringens begyndelse til ostemassens opskæring, hvorved et tidspunkt (F) for ostemassens opskæring automatisk kan bestemmes.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1 og omfattende følgende
5 trin:

- at ostemassen omrøres for opvarmning (G) efter ostemassens opskæring;
- at valleudtømningen påbegyndes;
- 10 - at der detekteres et reduceret væskenniveau som følge af valleudtømningen ved en temperaturforøgelse (H') ved den øvre aftasterenhed (4) og en temperaturforøgelse (H) ved den nedre aftasterenhed (4') for at beregne hvornår valleudtømningen er afsluttet;
- at ostemassefremstillingsprocessen afsluttes.

15

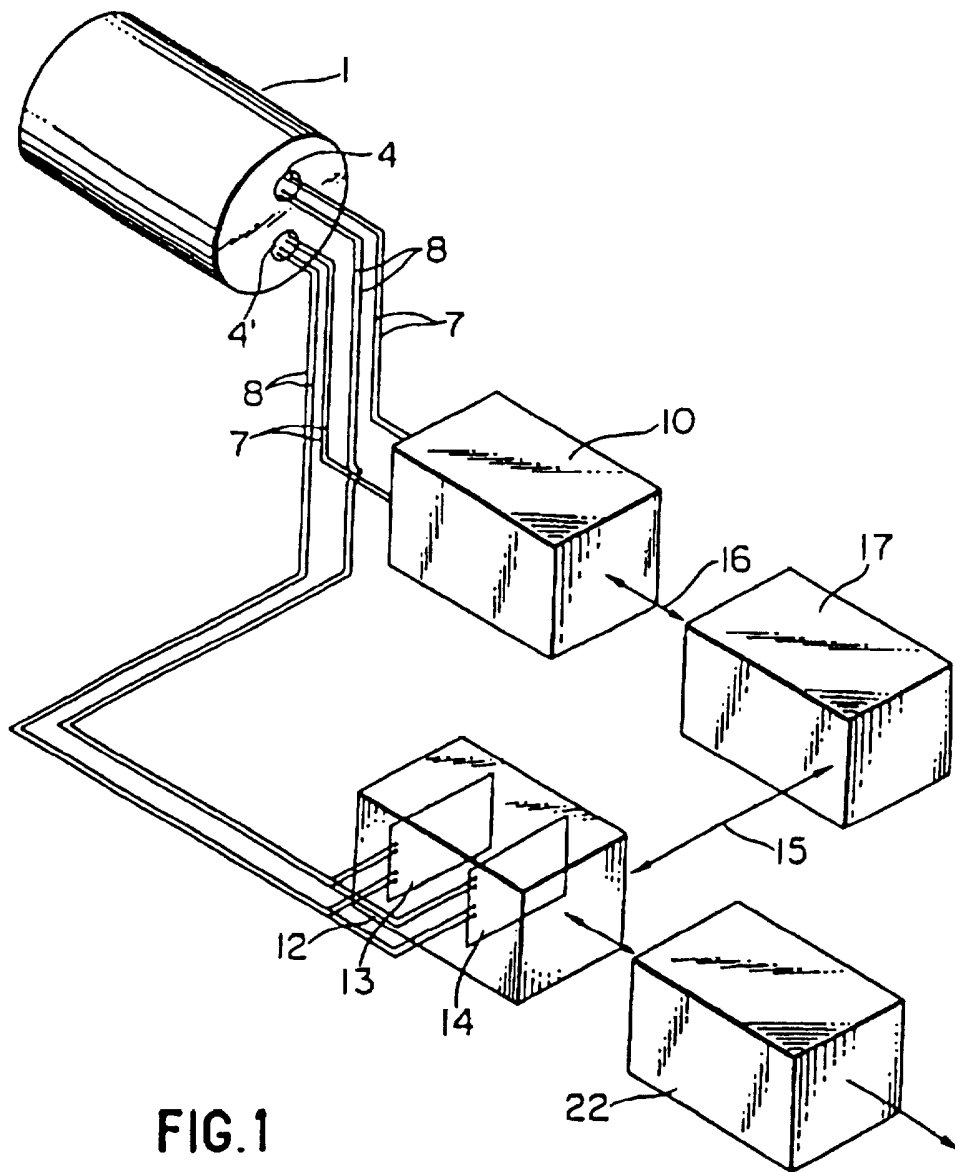


FIG. 2

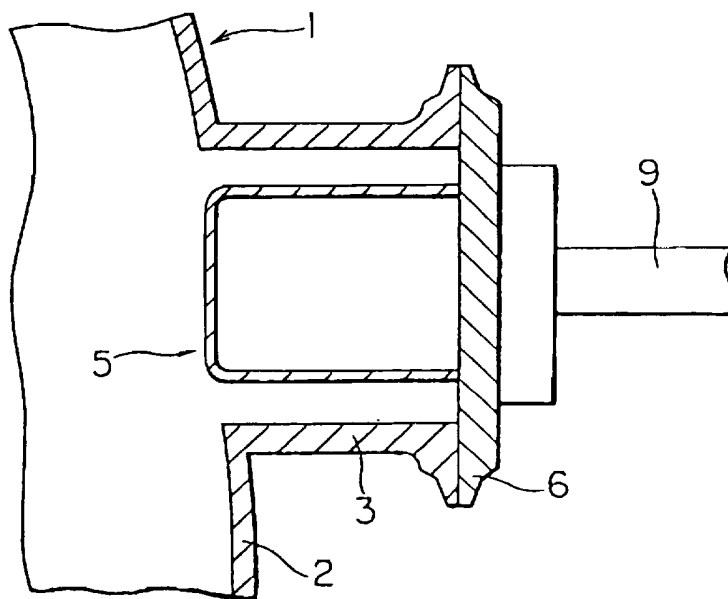


FIG. 3

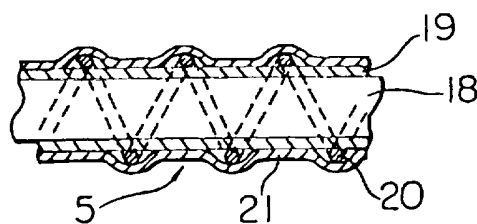


FIG. 4

