



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 4482/83

(22) Indleveringsdag: 29 sep 1983

(41) Alm. tilgængelig: 31 mar 1984

(44) Fremlagt: 16 sep 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 30 sep 1982 US 431307

(51) Int.Cl.⁵

B 01 D 1/18

F 26 B 17/10

A 23 L 3/46

A 23 B 5/035

(71) Ansøger: *HENNINGSEN FOODS INC.; 2 Corporate Park Drive; White Plains; New York 10604, US

(72) Opfinder: Dwight H. *Bergquist; US, Gary D. *Lorimor; US

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Fremgangsmåde til forstøvningstørring af varmekølsomme væsker samt forstøvningstørrer til anvendelse ved fremgangsmåden

4482-83

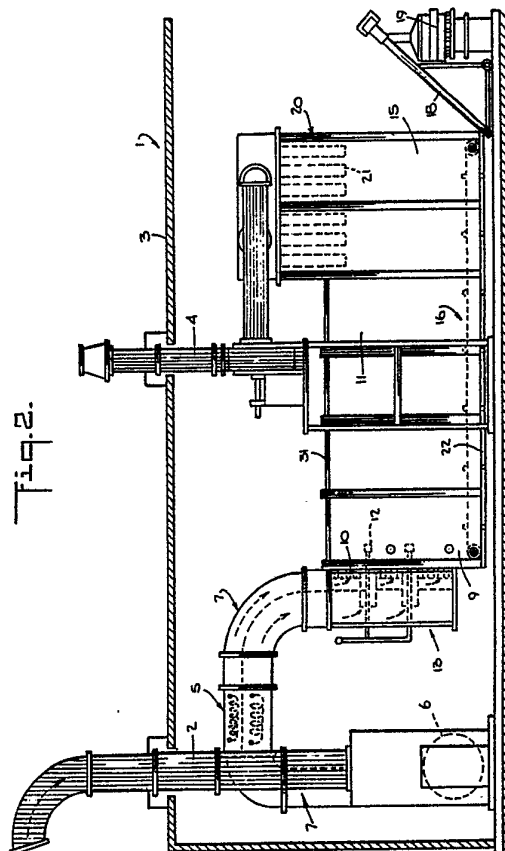
(56) Fremdragne publikationer

DK ans. nr. 2746/75 (155965), 1172/82

(57) Sammendrag:

4482-83

En forstøvningstørrer til tørring af varmekølsomme næringsmidler såsom æg og gær omfatter et antal dyser til forstøvning af det flydende materiale, der skal tørres, og en luftfordelerplade, anbragt ved dyserne til regulering af strømmen af varm luft forbi dyserne. Luftstrømmen reguleres, således at den omfatter en første gruppe strømme med højere hastigheder og højere temperatur umiddelbart rundt om dyserne, og en anden gruppe luftstrømme med lavere hastigheder og lavere temperatur rundt om de første luftstrømme. Herved opnås en forbedring i forhold til anvendelse af luftstrømme med samme temperatur, og der fås en effektiv produkttdørring uden smagsændring eller mørkfarvning af produkterne som tørres.



Opfindelsen angår en fremgangsmåde til forstøvningstørring af varmfølsomme væsker, specielt næringsmidler, herunder nydelsesmidler, og specielt til tørring af varmfølsomme næringsmidler uden ændring af de
5 varmfølsomme egenskaber af disse. Der findes et antal næringsmidler, som anvendes i pulverform og hvor pulveret fremstilles ved en forstøvningstørringsproces. Ved forstøvningstørring føres flydende materiale gennem forstøvende dyser, som sender de forstøvede partikler
10 ind i opvarmede og i bevægelse værende luftstrømme.

I US-patentansøgning serial nr. 247.924, indleveret 26. marts 1981, er der f.eks. beskrevet en forstøvningstørrer, hvori opvarmet luft ledes forbi forstøvende dyser i strømme med forskellige hastigheder,
15 idet de luftstrømme som har højere hastighed umiddelbart omgiver forstøvningsdyserne, medens de luftstrømme med lavere hastighed omgiver luftstrømmene med højere hastighed.

Endvidere beskrives i DK-patentansøgning 2746/75
20 et forstøvningstørringsapparat, som har foranstaltningen, der bevirker at køleluft danner en film, som omgiver den totale strøm af varm tørreluft i tørrekammeret, og således hindrer kontakt mellem den varme luft, som indeholder klæbrige partikler, og tørrekammerets vægge.

25 Det har nu vist sig, at væsentlige forbedringer med hensyn til beskyttelse af de forstøvningstørrede produkter mod varmebeskadigelse opnås ved at tilføre de hurtige luftstrømme ved højere temperaturer og de langsommere luftstrømme ved lavere temperaturer.

30 Opfindelsen angår således en fremgangsmåde til forstøvningstørring af varmfølsomme væsker ved hvilken tørreluft ledes forbi væskeforstøvere i strømme med forskellige hastigheder, idet de luftstrømme som har højere hastighed umiddelbart omgiver væskeforstøverne,
35 medens de luftstrømme som har lavere hastighed, omgiver luftstrømmene med højere hastighed, der er ejendommelig ved, at luftstrømmene med relativ stor hastighed har en

højere temperatur end luftstrømmene med relativ lav hastighed.

Ved fremstilling af pulverformede æggeprodukter eller gærprodukter har en således forbedret fremgangsmåde vist sig at kunne udøves uden at ændre disse produkters varmekfølsomme egenskaber, såsom smag og udseende, dvs. der sker ingen mørkfarvning eller misfarvning. Ved at have varmere luftstrømme umiddelbart rundt om de forstøvede partikler, som afgår fra forstøvningsdyserne, og ved at have koldere luftstrømme rundt om disse strømme, sker der ingen forringelse hvad angår tørretider og effektivitet samtidig med, at de tørrede produkter udtages fra tørrekammeret med lavere temperaturer. De omgivende koldere luftstrømme sikrer også koldere overflader i tørrekammeret indbefattet væggene, loftet og gulvet, og eliminerer en mørkfarvning af produktet forårsaget af for høje temperaturer af disse overflader. Lavere produkttemperaturer ved pakningen medfører, at termoplastiske produkter, som har tendens til at danne kager eller klumper ved højere temperaturer, kan håndteres tilfredsstillende uden uønsket klumpdannelse. Et antal næringsmiddelprodukter tørres mere tilfredsstillende uden klumpdannelse eller mørkfarvning eller andre uønskede ændringer, hvilket f.eks. gælder produkter, som indeholder store mængder reducerende sukkerarter omfattende glukose eller fructose. Sådanne sukkerprodukter har en tendens til at forene sig med protein og antage en brun farve, når de udsættes for højere temperaturer under tørring.

Opfindelsen angår endvidere en forstøvningstørrer til udførelse af fremgangsmåden, og som er ejendommelig ved det i krav 4 anførte.

Opfindelsen belyses nærmere under henvisning til tegningen, som illustrerer en foretrukken udførelsesform, og hvori

fig. 1 er en principskitse for fremgangsmåden og hjælpemidlerne ifølge opfindelsen,

fig. 2 i opstalt viser et sidebillede af en forstøvningstørrer ifølge opfindelsen,

fig. 3 fra oven viser den i fig. 2 afbillede forstøvningstørrer,

fig. 4 er et forstørret detailleret tværsnit, som viser hjælpemidler til tilførsel af luft med forskellige temperaturer til forstøvningstørringskammeret gennem en luft-fordelerplade, og

fig. 5 er et forstørret detailleret tværsnit af en anden udførelsesform af lufttilførsels- og temperaturreguleringsorganerne ved luft-fordelerpladen.

10 Forstøvningstørreren og dens drift vil først blive beskrevet generelt med speciel henvisning til figurer 1, 2 og 3. Forstøvningstørreren 1, der beskrives nedenfor, er installeret på sædvanlig måde i et passende anlæg, og det foretrækkes, at den luft som anvendes ved
15 tørringsoperationen tilføres fra og returneres til atmosfæren. Til dette formål har forstøvningstørreren 1 et forlænget luftindtag 2 til tilførsel af tørreluft, som når uden for tørrebygningen 3. Tilsvarende er en forlænget luftafgang 4 forbundet med passende udblæsningsrør til afgangsenden af forstøvningstørreren 1.
20 Tørreren 1 omfatter varmeorganer 5 til regulering af temperaturen af luften fra indtaget 2 til de ønskede tørretemperaturer, som det vil blive beskrevet nærmere nedenfor. Luft ledes til og gennem varmeorganerne 5
25 ved hjælp af en tilførselsluftblæser 6 og en kanal 7. Luftindtaget 2 omfatter et filter i et hus 8 af den type, der anvendes industrielt til filtrering af en indgående luftstrøm til fjernelse af forureninger deri.

Den opvarmede luft i strømme med forskellig temperatur føres nedad til et rum 13, som gennem en luftfordelerplade 10 står i forbindelse med tørrekammeret 11 i tørreren 1. Et antal forstøvningsdyser 12 er anbragt på luftfordelerpladen 10 og er via et justerbart tilførselssystem 14 for væske koblet til en passende kilde 23 for den væske, som skal tørres. Udformningen og driften af kanalen 7, varmeorganerne 5, luftfordelerpladen 10 og de tilhørende forstøverdyser 12 beskrives mere detailleret nedenfor.

Tørrekammeret 11 ender i en udtagningsende 15, som afslutter fjernelsen af det tørrede eller pulverformede produkt fra luftstrømmen og lader den separerede luft passere opad til luftafgangen 4. Det tørrede produkt 5 falder ned på bunden af tørrekammeret 11 og fjernes i luftstrømmens retning med et udtrækningssystem 16 til bunden af udtagningskammeret 15. En vandret snegl 17 fører det tørre produkt til en udtagningssnegl 18, som fører det tørrede pulver til en vibrerende sigte 10 19.

Den sluttelige fjernelse af eventuelt tilbageværende tørret produkt i luftstrømmen foregår i et afgangsfiler 20, som har filterposer 21.

Lufttilførselssystemet til rummet 13, som arbejder 15 der med to forskellige temperaturer, kan udgøres af to helt separate lufttilførselssystemer med forskellige temperaturer som alternativ til en enkelt tilførsel med opdelte kanalsystemer.

Luftfordelerpladen 10 tilvejebringer en effektiv 20 blanding af den forstøvede væske med den til to forskellige temperaturer opvarmede tørreluft. Der kræves en luftstrømning, som giver en maksimal og ensartet påvirkning af de forstøvede partikler med den opvarmede tørreluft.

25 Den ønskede påvirkning medfører en højeffektiv tørring under anvendelse af de regulerede tørretemperaturer til beskyttelse af varmfølsomme næringsmidler eller andre produkter mod varmebeskadigelse.

Luftfordelerpladen 10 dækker ifølge opfindelsen 30 lufttilførselsenden af tørrekammeret 9 og styrer strømmen af luften med to forskellige temperaturer fra rummet 13 gennem tørrekammeret 11 i det væsentlige parallelt med sidevægge 30, tag 31, og bund 22 i kammeret 11. Et antal produktforstøvende dyser 12 er anbragt på 35 luftfordelerpladen 10. De er via tilførselssystemet 14 koblet til kilden 23 for væske der skal forstøves. Hver af forstøverdyserne 12 er anbragt nedenfor luftfordelerpladen 10, regnet i strømningsretningen, bag en

forholdsvis stor åbning eller luftdyse 32. Luftdyserne 32 leder tørreluft forbi forstøverdyserne 12 med relativt stor hastighed og temperatur til optagelse af de forstøvede partikler fra forstøvningsdyserne 12 og på-
5 begyndelse og afslutning af en stor del af partikeltdørringen.

Luftfordelerpladen 10 omfatter også et stort antal sædvanligvis ensartet fordelt relativt mindre luftdyser 34, der indfører langsommere og koldere luft i
10 luftstrømme, som omgiver de ovenfor beskrevne luftstrømme fra de større dyser 32. Disse langsommere luftstrømme undertrykker en tilbagestrømning eller tilbagehvirvling af luften med større hastighed til zoner nær luftfordelerpladen 10 og blandes til sidst med den hurtige-
15 re luft længere nede, regnet i strømningsretningen, for at deltage i de afsluttende trin af partikeltdørringen.

Den opvarmede tørreluft til de større luftdyser 32 tilføres fra en luftkilde, som kun betjener dyserne 32 som illustreret i fig. 2 og 4. Lufttilførselskanalen
20 7 er opdelt i to separate kanaler, som forbinder luftblæseren 6 til rummet 13. Den separate lufttilførselskanal 40 fører til et separat kammer 41 i rummet 13. Kammeret 41 dannes af de ydre vægge 42 i rummet 13 og af en indre skillevæg 43, som går fra top til
25 bund i rummet 13. De større luftdyser 32 går gennem passende huller 44 i skillevæggen 43. Temperaturen af luften, som passerer gennem kanalen 40, styres separat med et passende varmeorgan med dampspiral eller med et elektrisk eller på anden måde termostatisk styret op-
30 varmningsorgan 45 i kanalen 40. Herved tilvejebringes luft for tilførsel til dyserne 32 forbi forstøvningsdyserne 12 med en forudbestemt lufthastighed og lufttemperatur.

Som nævnt har denne luft en hastighed, som er stør-
35 re end hastigheden af luften som strømmer gennem gruppen af mindre dyser 34 og har endvidere en tørretemperatur som er væsentlig større end temperaturen af den luft, som strømmer gennem de mindre dyser 34.

Som også vist i fig. 2 og 4 ledes luften til de mindre dyser 34 gennem den separate kanal 46 således, at denne luft ledes ind i den forreste del af rummet 13 foran skilleveggen 43 og derpå passerer fra rummet 13 kun gennem det større antal mindre luftdyser 34. Den mindre kanal 46 og dyserne 34 bevirker en lavere luft-hastighed for luften, som trænger ud fra dyserne 34. Der anvendes en lavere lufttemperatur for luften, som indføres gennem dyserne 34 til opnåelse af de ovenfor diskutererede fordele. Denne luft kan i visse tilfælde tilføres med den temperatur luften har ved dens sædvanlige indtagning uden yderligere opvarmning. Imidlertid kan der være anbragt et opvarmningsorgan 47, baseret på damp eller elektricitet, i kanalen 46, således at temperaturen af luften, som passerer gennem de mindre dyser 34, kan reguleres efter ønske.

Fig. 5 viser alternative foranstaltninger til tilførsel af luft med forskellige hastigheder og temperaturer gennem de store og små dyser 32 og 34. Ved denne udførelsesform har lufttilførselskanalen 48 en større kanal 49 og en mindre kanal 50. En justerbar ventil 31 forbinder den større kanal 49, som har et opvarmningsorgan 52, der betjenes af damp eller anden varmekilde, med den mindre kanal 50. Dette muliggør, at en justerbar mængde af den varmere tørreluft i kanalen 44 kan lukkes ind i luftstrømmen, som strømmer gennem kanalen 50, således at dens temperatur kan reguleres til en ønsket brøk af temperaturen af luften, som ledes gennem kanalen 49 og ind i rummet 13.

En typisk luftfordelerplade, såsom den ovenfor beskrevne plade 10, har seks forstøvningsdyser 12 og seks store (12 inch diameter) luftdyser 32 og ca. 360 af de små (2 inch diameter) luftdyser 34 ensartet fordelt over pladen 10.

Det vil fremgå, at der tilvejebringes en forbedret forstøvningstørrer, som arbejder med to forskellige temperaturer, og som er særligt egnet til opnåelse af tørrede pulverformede produkter omfattende varmefølsomme

næringsmidler, hvor regulering af tørringstemperaturen er ønskelig. Den forbedrede drift af forstøvningstørren omfattende den forbedrede regulering af tørreluftstrømningen og -opvarmningen giver et færdigt pulverfor-

5 met produkt, som har bevaret smag og ikke er misfarvet.

Eksempel 1

Det på to forskellige temperaturer for tørreluftten baserede tørresystem er blevet anvendt til et varme-

10 følsomt æggeprodukt, som indeholder 85% helæg og 15% majssirup-tørstoffer, beregnet på væsken. Luftstrømmen gennem seks indgangsdyser 32 for luft af høj temperatur, som omgiver seks forstøvningsdyser 12 var 300 kubikmeter pr. minut ved en temperatur på 160°C. Luft-

15 strømmen gennem dyserne 34 for luft af lavere temperatur var 42 kubikmeter pr. minut ved en temperatur på 60°C. Afgangstemperaturen for tørreren var 63-66°C, og pakketemperaturen for det tørrede produkt, som ikke blev afkølet yderligere, var 40-46°C. Efter 100 timers

20 drift under disse betingelser var den lille mængde af produkt, som fandtes på indersiden af tørrekammeret, dvs. på dettes vægge, tag og bund, meget acceptabel og havde ikke en ændret farve.

25

Eksempel 2

Der blev forstøvningstørret inaktiveret gær, som er meget tilbøjelig til at farves mørk ved opvarmning. Dette produkt blev forstøvningstørret under lignende betingelser og under anvendelse af to forskellige tørre-

30 temperaturer, som beskrevet i eksempel 1. Der var ingen ændring i farve eller smag af det færdige tørrede produkt ved en driftsperiode på 120 timer.

Da forskellige ændringer kan foretages med hensyn til form, konstruktion og anbringelse af de forskellige

35 beskrevne dele uden at afvige fra opfindelsens rammer, og uden at dens fordele går tabt, vil det forstås, at det anførte skal opfattes som illustrerende og ikke som begrænsende for opfindelsen.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til forstøvningstørring af var-
mefølsomme væsker, ved hvilken tørreluft ledes forbi væ-
skeforstøvere i strømme med forskellige hastigheder,
5 idet de luftstrømme, som har højere hastighed, umiddel-
bart omgiver væskeforstøverne, medens de luftstrømme,
som har lavere hastighed, omgiver luftstrømmene med høje-
re hastighed, k e n d e t e g n e t ved, at luftstrøm-
mene med relativ stor hastighed har en højere tempera-
10 tur end luftstrømmene med relativ lav hastighed.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1 til forstøvnings-
tørring af æggeprodukter eller gærprodukter, k e n -
d e t e g n e t ved, at luftstrømmen med relativ stor
hastighed tilføres med en temperatur fra 98°C , og luft-
15 strømmen med relativ lav hastighed tilføres med en tem-
peratur på ca. 43°C .

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n -
d e t e g n e t ved, at volumenforholdet mellem luften,
som tilføres med relativ stor hastighed, og luften som
20 tilføres med relativ lav hastighed, er ca. 7:1.

4. Forstøvningstørrer til anvendelse ved frem-
gangsmåden ifølge et vilkårligt af de foregående krav,
k e n d e t e g n e t ved

et lufttilførselsorgan (2),
25 et tørrekammer (11),
organer til at lede luft ind i tørrekammeret med
to forskellige temperaturer og omfattende en kombination
af:

en plade (10),
30 et rum opdelt i to sektioner,
organer til tilførsel af luft til rummets sektio-
ner med forskellige temperaturer omfattende en separat
lufttilførselskanal (40, 46), forbundet med hvert af rum-
mets sektioner,

35 opvarmningsorganer (45, 47) i det mindste i en af
kanalerne,

en eller flere forlængede rørformede dyser (32), som
udgør en første gruppe og er anbragt i indbyrdes afstand

på pladen (10) og står i forbindelse med en af rummets sektioner (41) til tilførsel af luft med den højere af nævnte temperaturer til tørrekammeret,

et antal relativt mindre rørformede dyser (34),
5 der danner en anden gruppe, anbragt i pladen (10) med overvejende ensartet indbyrdes afstand, og som står i forbindelse med den anden sektion af rummet for tilførsel af luft med den lavere temperatur til tørrekammeret, hvorhos dyserne af første og anden gruppe er anbragt med
10 deres akser i det væsentlige vinkelret på pladen, og væskeforstøvere anbragt ved de første forlængede dyser.

5. Forstøvningstørrer ifølge krav 4, k e n d e -
t e g n e t ved, at den har opvarmningsorganer til beg-
15 ge kanaler, og/eller organer til regulerbar overførsel af luft fra en af kanalerne til den anden.

Relativ kold luft ledes
til tørrekammeret
gennem en anden
gruppe relativ små
dyser som omgiver den
første gruppe dyser.

Relativ varm luft le-
des fra en sektion
til tørrekammeret
gennem en første grup-
pe dyser forbi førstevæ-
ret.

Filteret luft ledes
til adskilte rumsek-
tioner ved første-
lige temperaturer

Luft indtages
og filteres

Fig. 1.

Fig. 2.

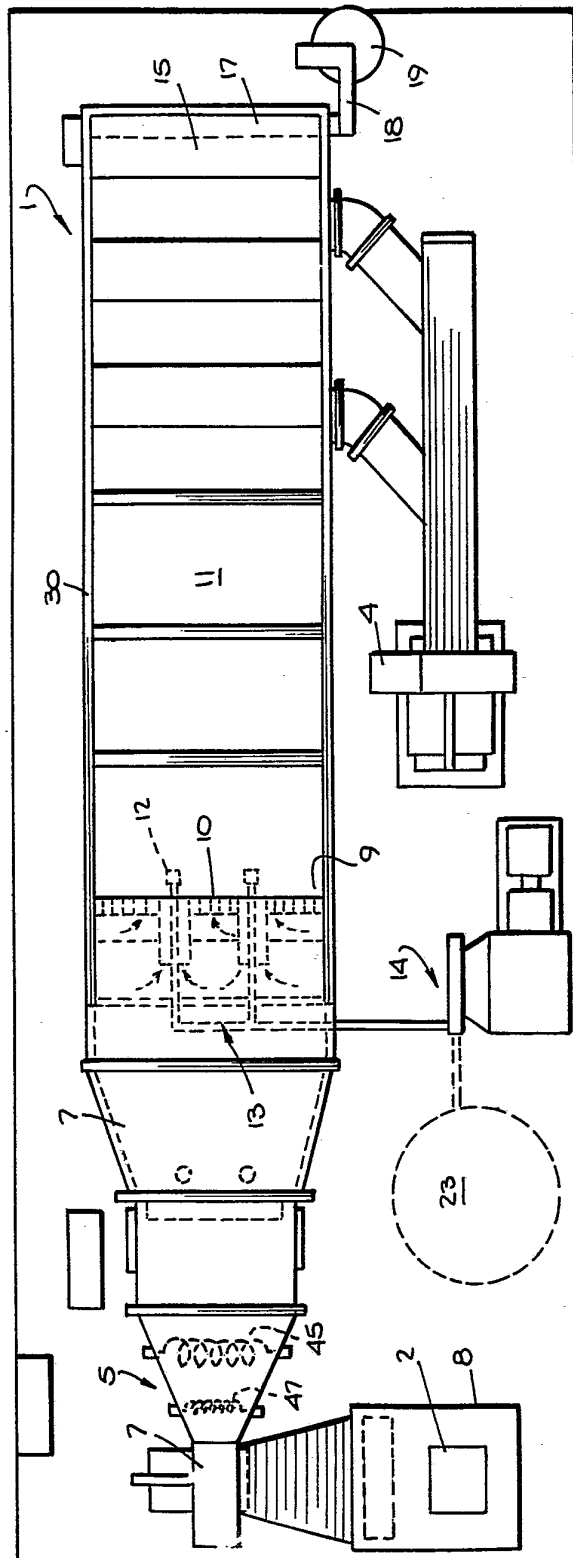


Fig. 2.

