



NORGE
[NO]

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 140916

(51) Int. Cl.² A 23 L 3/28

(21) Patentsøknad nr. 751206
(22) Inngitt 08.04.75
(23) Løpedag 08.04.75

(41) Alment tilgjengelig fra 13.10.75
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 03.09.79

(30) Prioritet begjært 10.04.74, Sveits, nr. 5050/74

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte og anordning for automatisk hurtigfylling og forpakning av næringsmidler under aseptiske til bakteriefattige betingelser.

(71)(73) Søker/Patenthaver ALUMINIUM WERKE AG RORSCHACH og
BBC AKTIENGESSELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE,
CH-5401 Baden,
Sveits.

(72) Oppfinner ROBERT BACHMANN, Döttingen,
WINFRIED STURM, Goldach,
Sveits.

(74) Fullmektig A/S Oslo Patentkontor Dr. ing. K. O. Berg, Oslo

(56) Anførte publikasjoner BRD (DE) patent nr. 831126 (30h-1)
BRD (DE) off. skrift nr. 1909772 (81a-1)
Verpackungs- Rundschau, 7, 1970, s. 52-53

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og en anordning for automatisk hurtigfylling og forpakning under aseptiske til bakteriefattige betingelser tilveiebrakt ved ultrafiolettbestråling fra høyspenningslavtrykks-kvikksølv-utladningsrør ved 253,7 nm-linjen til den ultrafiolette strålingen, av næringsmidler som på forhånd er desinfisert eller sterilisert og deretter ført til et fyller- og forpakkingsanlegg.

Den automatiske, aseptiske fylling og forpakning av levnettsmidler vinner tiltakende interesse. Spesielt den aseptiske forpakning av presterilisert (uperisert) melk i pakninger av sammenklebet papiremballasje har hittil oppnådd stor utbredelse. (Uperisering av melk beskrives f.eks. i Industr. alim. agr. 1956, s. 635 - 640). Pakningene har fortrinnsvis tetraeder- eller kvadratform og dannes ved tverrforsegling av et emballasje-rør, som formes av løpende pakkstoff-stripe ved hjelp av en rulle (sml. f.eks. TARA 271, febr. 1972, side 104.).

Generelt kan man definere "aseptisk forpakning" som fylling av et kaldt, kommersielt sterilisert levnettsmiddel under sterile betingelser i en presterilisert beholder, som blir slik lukket med presterilisert lokk i sterile omgivelser at en lufttett pakning oppstår (Food Technology, August 1972, side 70).

Men også den automatisk fylte, kimfattige forpakning av porsjoner i f.eks. prefabrikerte begere dannet av folie som deretter blir lukket tett ved hjelp av en foredlet aluminiumfolie ved varmforsegling, har nådd stor betydning. Generelt kjent er f.eks. forpakning av yoghurt, spisekvarv, kaffeblöte o.l. på denne måte.

Viktig er det ved de kjente teknikker at en sterilisering av fyllingsmaterialet ved oppvarming av den allerede lukkede pakning, slik dette er tilfellet i boks- og glass-hermetiserings-teknikken, kan unngås. Dermed faller de langvarige oppvarmingsprosesser bort uten at man har utfordelaktige smaksmessige eller innholdsmessige endringer av fyllingsmassen, videre kan materialer anvendes som ikke er bestandige ved høyere temperatur, særlig kunststoffer.

Et kritisk punkt ved de nevnte teknologier ligger nå særlig deri at kunststoffet må gjøres så kimfritt at en infeksjon i den pre-steriliserte hhv. pre-avkimeide innfyllingsmassen gjennom fordervende bakterier, muggsopper og/eller gjær med størst mulig sikkerhet kan utelukkes. Derved er å beakte at f.eks. en eneste bakterie i tilfelle av uperisert melk kan medføre fordervelse av melken.

Det er derfor allerede foreslått og anvendt i praksis et stort antall prosesser og anordninger for avkimning av forpakkingsmaterialet. En oversikt finnes f.eks. i "Verpackungs-Rundschau" 7 (1970), side 51-54. Andre relevante litteraturhenvisninger er f.eks. Food Technology, september 1973, side 49 (avkimning med alkohol og ultrafiolett bestråling) eller Food Technology, august 1972, side 70-74 (f.eks. våt- og varmdamp-avkimning, den såkalte "James-Dole-prosess").

I "Verpackungs-Rundschau" 7 (1970), side 52/53 angis spesielt avkimning av forpakkingsmaterialer ved hjelp av høyintensiv ultrafiolett bestråling. Det fastslås der at ultrafiolett bølgelengde 254 nm har vist seg spesielt virksom mot alle relevante mikroorganismer. Dog er ømfintligheten hos forskjellige mikroorganismer overfor ultrafiolett bestråling forskjellig. En utstrakt avlivning av alle kimer som er tilstede er bare mulig med meget stor bestrålingsdose. På side 54, i samme artikkel, henvises til at de målte høye avlivningsresultater bare gjelder for liten avstand fra lyset og det er uklart om og hvordan "sterilisering av forpakning i den nødvendige utstrækning og med tilstrekkelig hastighet tilpasset fyllingsmaskinen.... er gjennomførbar.

Det er oppfinnelsens oppgave under avklaring av det nevnte åpne spørsmål å angi en fremgangsmåte som muliggjør avkimning av forpakkingsmaterialet ved hjelp av ultrafiolett stråling på fyllings- og forpakkingsanlegg i industriell målestokk.

Oppgaven løses ved at man tilintetgjør skadelige bakterier i et forpakkingsmateriale (1,2,3) og omgivende luft før dette fylles med næringsmidlene utelukkende ved eksponering i et tidsrom på 1 - 60 sekunder for høyintensitets-ultrafiolett bestråling frembrakt av et høyspennings-lavtrykks-kvikksølv-utladningsrør med en strømmetetthet på mer enn 1 ampere pr. cm^2 og et kvikksølvtrykk på 5×10^{-3} til 5×10^{-1} Torr hvor den spektrale strålingsintensiteten for 253,7 nm linjen til den ultrafiolette strålingen på forpakkingsmaterialet (1,2,3) settes til minst 0,05 watt pr. cm^2 .

Ved hjelp av den foreliggende dannede kvikksølv-utladning oppstår et spektrum av ultrafiolette stråler som bevirker en avlivning av de relevante kimer i en overraskende optimal grad. Selvom bestrålingsstyrken er rettet på 253,7 nm-linjen er det viktig at det også finnes vesentlige mengder av 184,9 og 194,2 nm-linjene i ultrafiolettspektret. I det man følger den angitte minimale bestrålingsstyrke og minimale oppholdstid for forpakkingsmaterialet under ultrafiolettbestrålingen oppnås på overraskende vis en avkinningsgrad av forpakkingsmateriale som muliggjør en produksjonsteknisk avkimning ved hjelp av ultrafiolett bestråling som overgår alle hittil vanlige forestillinger.

Oppfinnelsens ytterligere kjennetegn og enkeltheter vises i de etterfølgende utførelseseksempler og tegninger.

Det vises:

- Fig. 1 et fyllings- forpakkingsanlegg for kimfattig forpakning av porsjonsfyllinger,
- Fig. 2 et fyllings- og forpakkingsanlegg for aseptisk forpakning av presterilisert flytende materiale, f.eks. uperisert melk,
- Fig. 3 skjematisk anordningen av et "meanderformet" utladningsrør over en bane av forpakkingsmateriale.
(meander = en rekke vindinger)

Fig. 4 utladningsrør i en reflektor over en bane for forpakkingsmateriale, og

Fig. 5 et diagram, som fremstiller avlivningsgraden K hos forskjellige relevante mikro-organismer avhengig av oppholdstiden t til forpakkingsmaterialet under ultrafiolett stråling ved en bestrålingsstyrke på $0,3 \text{ W/cm}^2$.

I fig. 1 blir forpakkingsmaterialet 1 i form av preformede beholdere, f.eks. dype begere, tilført fra en stapel og transportert i retningen M. Forpakkingsmaterialet 1 blir først utsatt for en infrarød-bestråling IR og så for ultrafiolett-bestrålingen UV fra utladningsstrekningen 5 av utladningsrørene 4 i rommet som dannes av reflektorene 6, 7, 8. Reflektorrommet rundt UV-strålingen blir også betegnet som "UV-kanal". Under ifyllingsstasjonen F blir begrene porsjonsvis fylt med det pre-avkimed innfyllingsmaterialet, f.eks. yoghurt eller fløte.

Forpakkingsmateriale 2, et lukkefolie av f.eks. 50 - 100 μm tykt aluminium som løper fra en rulle R1, blir i likhet med pakkstoffmateriale 1 først ført gjennom en infrarød- og ultrafiolett-kanal og kommer så over en avbøyningsrulle i stanse- og forseglingsstasjonen 10. Her blir lokkene stanset ut av lukningsfolien og med disse blir de fylte begerne lukket lufttett ved varmforsegling.

De ferdige porsjonspakningene løper så til høyre ut av maskinen.

For å holde anlegget vidtgående aseptisk, blir det blåst ovenifra med steril luft St. Denne tilblåsing kan også gjøres horisontalt fra siden.

I fig. 2 løper forpakkingsmaterialet 3, f.eks. et med kunsstoff besjiktet, aluminiumfolie-laminert papir-forpakkingsmateriale, fra rullen R2 i retning M inn i en UV-kanal, som består av to av de på begge sider av forpakkingsmaterialet 3 oppstilte reflektorrom 6, 7, 8 med utladningsrørene 4. Forpakkingsmaterialet 3 blir så omformet i en slange eller tubus T i en ikke

vist anordning, tverrrforseglet ved Q, og så skjøvet ut som ferdig pakning P. Innfyllingen med flytende fyllmasse skjer gjennom F, et rør, som er innført i den dannede forpakkingsmaterialtubus. Som i fig. 1 kan også i anordningen vist i fig. 2 en IR-kanal innføres før UV-kanalen.

For at forpakkingsmaterialet 1, 2, 3 uansett i hvilken form det foreligger skal utsettes for det ifølge oppfinnelsen foreliggende bølgelengdespekteret av riktig bestrålingsstyrke, er utladningsrørene 4 forutsatt at disse er hensiktsmessig utformet slik beskrevet i tysk off. skrift 24 12 997, som herved refereres til. Den ønskede ultrafiolett-bestråling kommer ut av den i utladningsrørene 4 betegnede del "utladningsstrekning 5".

I fig. 3 er et meanderformet utladningsrør 4 fremstilt over forpakkingsbanen 1, 2, 3. Hver del av utladningsrørene 4, som strekker seg over en hel bredde av forpakkingsmaterialbanen 1, 2, 3 skal gjelde som en utladningsstrekning 5, slik at de fremstilte meanderformede utladningsrørene 4 oppviser fire etter hverandre følgende utladningsstrekninger 5, som strekker seg over hele bredden av forpakkingsmaterialbanene 1, 2, 3.

Avkimingen ved ultrafiolett bestråling foregår nå i detalj som følger:

Utladningsrørene 4 blir drevet f.eks. med f.eks. $10\text{A}/\text{cm}^2$ ved en kvikksølvtemperatur på 72°C tilsvarende ca. $6 \cdot 10^{-2}$ Torr. Der ved oppnås ved en virkningsgrad på mer enn 20% kortbølget, intensiv ultrafiolett bestråling av bølgelengden 253,7 nm, idet spekteret dertil inneholder en betraktelig andel av 184,9 og 194,2 nm-linjene.

Under en slik angitt bestråling blir, slik i det følgende nærmere beskrevet, alle spore- og ikke-sporedannende bakterier drept innen få sekunder med den nødvendige hastighet, mens muggsopper, spesielt *Aspergillus Niger*, er mer resistente.

Det er imidlertid ofte nødvendig å drepe alle foreliggende muggsopp-sporer, idet disse verken er giftige eller patogene og i praksis heller ikke formeringsdyktige i lukkede melkepakninger.

Hvor avliving av muggsopp-sporer dog er ønsket oppnås dette gjennom en videre viktig ide ved oppfinnelsen, idet forpakkingsmaterialet 1, 2, 3 i den sterile del av fyllings- og forpakkingsanlegget blir varmet til over 60°C , f.eks. ved $80 - 90^{\circ}\text{C}$. Som kjent blir muggsopp-sporer drept fullstendig i løpet av få sekunder ved slike temperaturer.

Oppvarmingen av forpakkingsmaterialet 1, 2 oppnås ifølge fig. 1 ved infrarørd bestråling IR før forpakkingsmaterialet kommer inn i ultrafiolett-strålingen UV. Infrarørd-bestrålingsstrekningen kan være kort, da temperaturen som oppnås gjennom infrarørd-bestrålingen opprettholdes i UV-kanalen takket være UV-kildens varmetap, ja sogar økes med noen grader, og forpakkingsmaterialet derved tilstrekkelig lenge er utsatt for den nødvendige temperatur for drepning av muggsopp-sporene.

En i praksis utprøvet UV-bestrålingsdose på forpakkingsmaterialet ("Bestrahlung", sml. DIN 5031 blad 1, august 1970, siff.7) er $1,5 \text{ W/cm}^2$, hvorved målingen henspiller bare på 253,7 nm-linjen. Under hensyntaken til den teknisk-industrielle fornuftige fremskryvningshastigheten av forpakkingsmateriale har det vist seg at en bestrålingsstyrke på 253,7 nm-linjen på forpakkingsmaterialet på $0,3 \text{ W/cm}^2$ og en oppholdstid av forpakkingsmaterialet i UV-bestrålingen på 5 sek. er fordelaktig.

For at ved siden av 253,7 nm-linjen også 184,9 nm- og 194,9 nm-linjene kan trenge gjennom, forutsettes materialer i utladningsrørene 4 på sine utladningsstrekninger 5, som ikke absorberer nevnte linjer. Et slikt materiale er f.eks. kvarts av høy renhet, f.eks. syntetisk kvarts. Dermed blir ikke bare det for drepning av kimene viktige ultrafiolettspektret stilt til rådighet, men ut fra luftoksygenet dannes også betraktelige mengder ozon O_3 , som i tillegg utøver en steriliserende virkning på forpakkingsmaterialet og dets omgivelse.

Det er nå av stor viktighet at forpakkingsmaterialbanen uansett i hvilken form den foreligger (beholder, flatt bånd), blir jevnt og homogent belyst. Det var hittil et praktisk problem å oppnå dette. Oppfinnelsen gir også her et vellykket resultat.

Homogeniteten på tvers av bevegelsesretningen M av forpakningsmaterialbanen 1, 2, 3 oppnås idet de rette armene fra utladningsrørene 4, altså utladningsstrekningen 5, strekker seg over hele bredden av forpakningsmaterialbanen og ligger bak hverandre i et plan E parallelt med den bestrålte forpakningsmaterialbanens plan. At utladningsstrekningene 5 er anordnet etter hverandre på tvers av retningen M gir den videre fordel at en eventuell uregelmessig fordeling av utladningsstrekningene bedre utlignes.

Homogeniteten på langs av bevegelsesretningen M over en definert strekning oppnås gjennom en reflektor. Denne er sterkt reflekterende for kortbølget ultrafiolett og består f.eks. av høyglanspolert og eloksert aluminium. Refleksjonsevnen er bedre enn 0,75. Reflektoren består av en overdel 6 og to sidestykker 7, 8. Disse strekker seg fra overdelen 6 fortrinnsvis loddrett på forpakningsmaterialbanen 1, 2, 3. Sidestykket 7 ligger ved inngangen til forpakningsmaterialbanen 1, 2, 3 i UV-kanalen, sidestykke 8 ved utgangen.

Gjennom den beskrevne utforming av reflektoren oppnås ikke bare en definert bestrålingsstrekning, men i en ikke uten videre forutsebar grad også et meget homogent og diffust strålingslys på forpakningsmaterialet. Dette i første rekke overraskende resultat oppstår blant annet av det faktum at den i de ifølge oppfinnelsen beskrevne parametere benyttede høyspennings-lavtrykk-kvikksølv-utladningen er optisk tynn, dvs. at utstrålingen kommer jevnt ut av hele utladningsvolumet og at ingen absorpsjon oppstår. Ved planlegningen av reflektoren kan de optiske lover for punkt-, linje- eller flatekilder derfor ikke anvendes.

Utladningsstrekningene 5 og reflektoren 6, 7, 8 er med fordel anordnet i en beholder med så små åpninger som mulig utad og avslutter også inngangen og utgangen av forpakningsmaterialbanen 1, 2, 3 så tett som mulig. Denne beholderen tjener til avskjerming av UV-strålingen utad og forhindrer videre utbredningen av ozonet oppstått under bestrålingen, særlig i retning i innfyllingsstasjonen F. Det er også mulig å forme reflektoren 6, 7, 8 i seg selv som en slik beholder, som vist i figurene 1 og 2.

Beholderen eller reflektoren kan være utrustet med en av-
sugningsanordning 9 for det dannede ozon. Elektroderommene
for utladningsrørene 4 monteres med fordel ved siden av hver-
andre i en særskilt lampebeholder utenfor beholderen hhv. re-
flekteren.

For at UV-bestrålingen som faller på forpakkingsmaterialet
skal være optimal homogen og diffus, må reflektoren være
dimensjonert på egnet vis. En slik dimensjonering beskrives
ifølge fig. 4:

For at strålingsintensiteten I på forpakkingsmaterialbanen
skal variere med mindre enn 10%, altså $\Delta I/I \leq 10\%$, må
anvendelsen av en reflektor med refleksjon $R \geq 0,75$ være
oppfylt: $a/d \geq 0,5$. Herved er a den loddrette avstand
for aksene til utladningsstrekningen 5 fra forpakkingsmaterial-
banen 1, 2, 3.

Den loddrette avstand c for planet E, hvor utladnings-
strekningene er anordnet, er av underordnet betydning, dog
bør den være så liten som mulig, og særlig mindre enn
avstanden d mellom aksene for de to utladningsstrekninger.
Derved kan randvirkninger bedre unngås.

For å minimalisere randeffekten må videre e velges så liten
som mulig og b så stor som mulig. Derved er e den korteste
avstand fra aksene til den ytterste utladningsstrekning 5' til
det neste sidestykket 7, 8 og b lengden av et sidestykke 7, 8
fra planet E i retning av forpakkingsmaterialbanen. Særlig
når $e < 1,5D$ (D = tverrsnittet av utladningsstrekningen 5)
og $a-b=f < 10$ mm, gjelder $\Delta I/I \leq 10\%$ over hele
forpakkingsmaterialbanen 1, 2, 3 fra inngangssidestykket 7 til
utgangssidestykket 8.

Ved en som foregående skildret homogen-diffus oppnådd ultra-
fiolett bestråling oppnås bl. a. følgende fordel:

- Den indre preformede beholder blir jevnt belyst, spesielt
uten skyggedannelse. Overraskende blir innsiden av et 3 cm
dypt og 6 cm bredt beger på alle steder like raskt av-

kimet som et flatt bånd (ved bruk av like utladningsrør og lik reflektor).

- Utladningsrørene 4 må ikke være innstilt på en bestemt fremskyvningstakt. Dvs. at det er uten betydning på hvilket sted i strålingsfeltet en preformet beholder kommer til stillstand mellom to fremskyvningstakter.

I fig. 5 er resultatet av mikrobiologiske avkimingsforsøk fremstilt. Hertil ble en kvikksølv-lavtrykk-höysspennings-utladning med $10\text{A}/\text{cm}^2$ og $6 \cdot 10^{-2}$ Torr benyttet med en bestrålingsstyrke på $0,3\text{W}/\text{cm}^2$ av 253,7 nm-linjen på forsøks-substratet.

Rensede sporekulturer av de testede bakterier og muggsopper ble strøket ut i definerte fortynninger i området $10^3 - 10^8$ pr. utstrykning på definerte flater og tørket. Så ble kulturene utsatt for forskjellige tider av ultraviolett bestråling og deretter vasket av og dyrket. Kimingsreduksjonen ble så målt ved hjelp av absolutte steriliseringstester.

Følgene kimer ble testet:

Bacillus subtilis (sporer)
 Bacillus stearothermophilus (sporer)
 Escherichia coli
 Mucor mucedo
 Aspergillus Niger
 Penicillium chrysogenum.

Escherichia coli og Mucor mucedo ble i løpet av 2 - 3 sek. redusert med en drepningsgrad K på mer 10^8 . Resultatene for de andre prøvede mikroorganismene fremgår av fig. 5.

Sammenfattet finner man:

- Ved en spektral (253,7 nm) bestrålingsstyrke av $0,3\text{W}/\text{cm}^2$ er virkningen av den samlede korthölgede UV-bestråling slik
- at alle sporedannende bakterier oppviser en reduksjonsgrad $> 10^6$ ved en bestrålingstid på 5 sek. (Subtillis og Stearothermophilus er de mest resistente), dette ved utgangskimtall opptil 10^8 på flater $\leq 1\text{ cm}^2$,

- at med 5 sek. bestrålingstid viser alle ikke-spore-dannende bakterier enda vesentlig høyere reduksjonsgrader, og
- at hos muggsoppспорer er bestrålingstider opptil 30 sek. nødvendig for å oppnå høye reduksjonsgrader
 $\geq 10^4$ (Aspergillus Niger er mest resistent).

For å unngå de eventuelt nødvendige lange bestrålingstider for utryddelse av muggsoppспорer anvendes ifølge oppfinnelsen, som tidligere allerede nevnt, den kombinerte infrarødt-ultrafiolett-fremgangsmåten.

For fullstendighetens skyld bør det forøvrig enda nevnes at det absolutt kan være hensiktsmessig å bestråle forpakkingsmaterialene 1 og 2 i fig. 1 på begge sider, dvs. foruten på næringsmiddelsiden også på yttersiden. Derved unngår man faren for en infeksjon av sterilrommet gjennom forpakkingsmaterialene.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen samt anordningen for dens utførelse anvendes med spesielt godt resultat ved fylling og forpakning av flytende eller pastaformige innfyllingsmaterialer i bløte eller halvstive forpakninger, spesielt altså ved ifylling av uperisert melk i "Schlauchbeutelpackungen", eller ved ifylling av yogurt, spisekvarv, kaffebløte og lignende i porsjonspakninger. Her anvendes hittil hovedsakelig de i innledningen beskrevne avkiminger ved vanndamp (James-Dole) eller hydrogenperoksyd H_2O_2 . Vanndamp-avkiming medfører dog store maskintekniske problemer, idet vanndampen er sterkt korrosiv. H_2O_2 -avkimingen medfører i tillegg det problem at kjemikalier med tilstrekkelig sikkerhet må fjernes fra levnettsmidlet for at metoden overhodet kan tillates ifølge levnettsmiddellovgivingen.

Ingen av disse problemene oppstår ved fremgangsmåten og anordningen ifølge oppfinnelsen.

Da dekkfoliet er lakkert og trykket ved porsjonspakninger og dertil lett å rive av, er anvendelsen av UV-avkiming ifølge oppfinnelsen ved bruk av dekkfolie av helt spesiell betydning. Det er derfor mulig eventuelt ved de mindre omfindtlige beholdere å anvende en klassisk avkimingsmetode f.eks. H_2O_2 -avkiming, og bare avkime lokkbåndet med UV.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte ved automatisk hurtigfylling og forpakning under aseptiske til bakteriefattige betingelser, tilveiebrakt ved ultrafiolettbestråling fra høyspenningslavtrykks-kvikksølv-utladningsrør ved 253,7 nm-linjen til den ultrafiolette strålingen, av næringsmidler som på forhånd er desinfisert eller sterilisert og deretter ført til et fyll- og forpakkingsanlegg k a r a k t e r i s e r t v e d at man tilintetgjør skadelige bakterier i et forpakkingsmateriale (1,2,3) og omgivende luft før forpakkingsmaterialet fylles med næringsmidlene, utelukkende ved eksponering i et tidsrom på 1 - 60 sekunder for høyintensitets-ultrafiolett-bestråling frembrakt av minst ett høyspennings-lavtrykks-kvikksølv-utladningsrør med en strømtetthet på mer enn 1 ampère pr. cm^2 og et kvikksølvtrykk på 5×10^{-3} til 5×10^{-1} Torr hvor den spektrale strålingsintensiteten for 253,7 nm-linjen til den ultrafiolette strålingen på forpakkingsmaterialet (1,2,3) settes til minst 0,05 watt pr. cm^2 .

2 Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i -

te r i s e r t v e d at forpakkingsmaterialet (1, 2, 3) oppvarmes til en temperatur over 60°C i fyllings- og forpakkingsanlegget for også å tilintetgjøre soppsporer før forpakkingsmaterialet (1, 2, 3) utsettes for ultrafiolett bestråling.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at forpakkingsmaterialet (1, 2, 3) oppvarmes ved hjelp av infrarød bestråling for også å ødelegge soppsporer i forpakkingsmaterialet.

4. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at forpakkingsmaterialet (1, 2, 3) eksponeres for 253.7 nm linjen ved en spektral bestråling på minst $1,5 \text{ Ws pr. cm}^2$.

5. Fremgangsmåte ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at den spektrale strålingsintensiteten til 253.7 nm linjen på forpakkingsmaterialet (1, 2, 3) settes til minst $0,3 \text{ watt pr. cm}^2$ og forpakkingsmaterialet forblir utsatt for den ultrafiolette bestråling i minst 5 sekunder.

6. Fremgangsmåte ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at forpakkingsmaterialet (1, 2, 3) oppvarmes til $80 - 90^{\circ}\text{C}$ for også å tilintetgjøre soppsporer umiddelbart før det utsettes for ultrafiolett bestråling.

7. Anordning for utførelsen av fremgangsmåten ifølge krav 1 for automatisk fylling- og forpakning under aseptiske til bakteriefattige betingelser av næringsmidler som på forhånd er desinfisert eller sterilisert, k a r a k t e r i s e r t v e d at anordningen omfatter minst ett kvikksølv-utladningsrør (4) med en høyspennings-lavtrykk-kvikksølv-utladning med en strømtetthet på mer enn $1 \text{ ampere pr. cm}^2$ og et kvikksølvstrykk på 5×10^{-3} til $5 \times 10^{-1} \text{ Torr}$, hvor materialet som omgir utladningsveien (5) innenfor utladningsrørene (4) er transparent minst for bølgelengden 235,7 nm, og at anordningen omfatter midler for transport av et forpakkingsmateriale (1, 2, 3) til en stasjon hvor næringsmidlene mottas, og at apparatet omfatter midler for påføring

av den spektrale bestrålingsintensiteten til 253.7 nm linjen fra ultrafiolett bestrålingen i utladningsrørene (4) på forpakkingsmaterialet (1, 2, 3) med minst 0,05 ampere pr. cm^2 idet utladningsrørene (4) anbringes bak hverandre i forhold til forpakkingsmaterialets (1, 2, 3) bevegelsesretning forut for nevnte stasjon og tvers over hele forpakkingsmaterialets (1, 2, 3) bredde og at utladningsveiene (5) til utladningsrørene (4) ligger i et plan (E) parallelt med planet til den bestrålte delen av forpakkingsmaterialet (1, 2, 3), og at disse bestrålingspåføringsmidler omfatter en reflektor (6, 7, 8) dannet av en øvre del (6) anbrakt over og parallelt med planet (E) til utladningsstrekningen (5) og to sidedeler (7, 8) som går fra den øvre delen (6) til en linje av forpakkingsmaterialet (1, 2, 3) ved de punkter hvor ultrafiolettbestrålingen begynner og slutter henholdsvis idet refleksjonsevnen til reflektormaterialet er bedre enn 0,75 og de to sidedelene (7, 8) er tilnærmet loddrett på den øvre del (6) hvor forholdet til den vertikale avstand (a) mellom planet (E) til utladningsstrekningene (5) og forpakkingsmaterialet (1, 2, 3) til avstanden (d) mellom to tilstøtende utladningsstrekninger (5) er minst 0,5, den korteste avstanden (e) mellom de to ytre utladningsstrekninger (5) og de tilstøtende sidedeler (7, 8) er mindre enn to ganger diameteren (D) til ett utladningsrør (4) og den korteste avstand (f) mellom sidedelene (7, 8) og forpakkingsmaterialet (1, 2, 3) er mindre enn 10 mm.

8. Anordning ifølge krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at den vertikale avstand (C) mellom planet (E) til utladningsstrekningene (5) og den øvre delen (6) av reflektoren er mindre enn avstanden (d) mellom to tilstøtende utladningsstrekninger (5).

9. Anordning ifølge krav 7 eller 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at materialet i utladningsrørene (4) som omgir utladningsstrekningene (5) er transparent i det minste også for bølgelengdene 184.9 nm og 194.2 nm.

10. Anordning ifølge krav 9, k a r a k t e r i s e r t

140916

14

v e d at den videre omfatter omslutningsmidler som omslutter utladningsrørene (4) og reflektoren (6, 7, 8) ned til linjen for forpakkingsmaterialet (1, 2, 3) og midler (9) for uttak av ozon (O_3) fra nevnte omslutning.

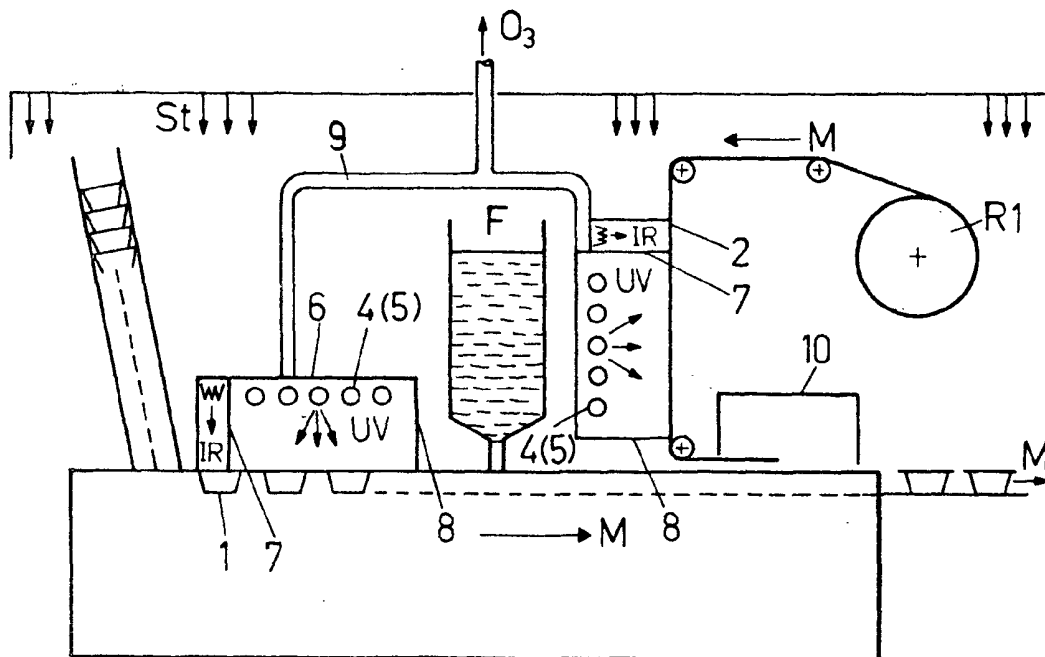


FIG.1

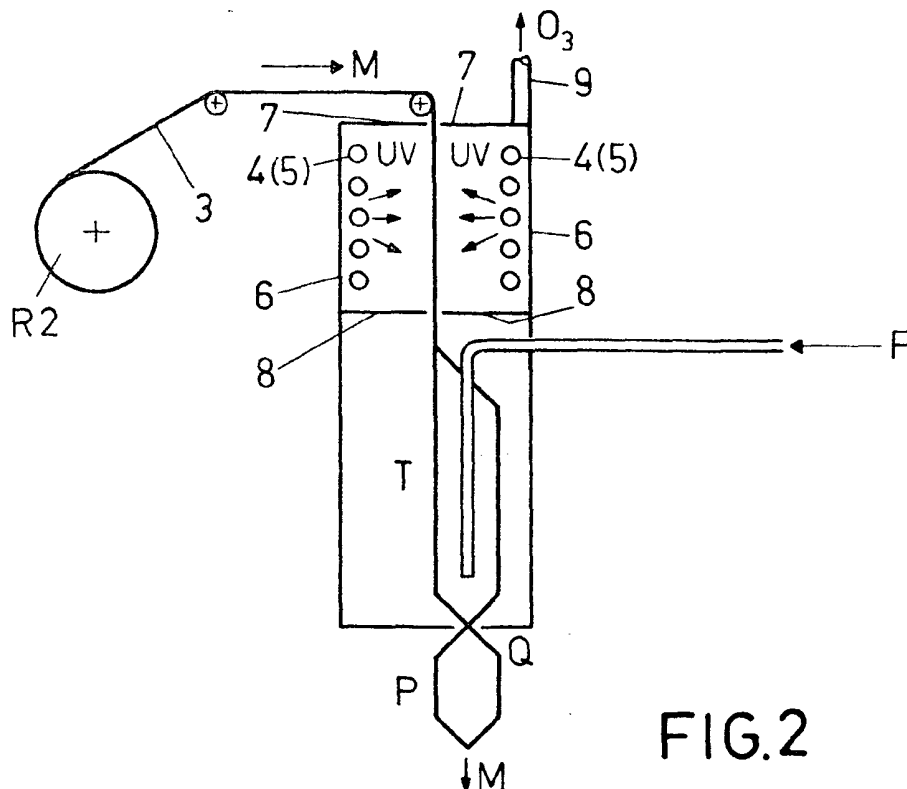


FIG.2

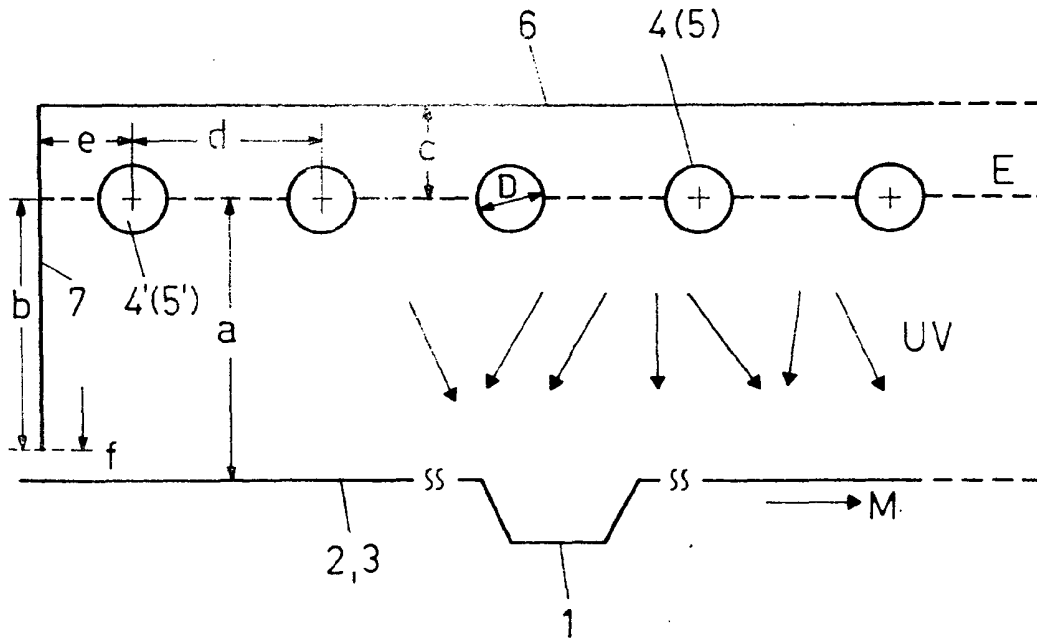


FIG. 4

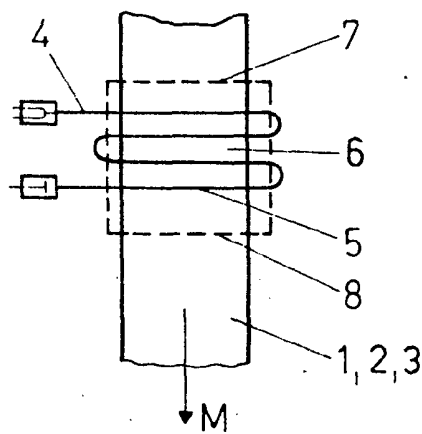


FIG. 3

140916

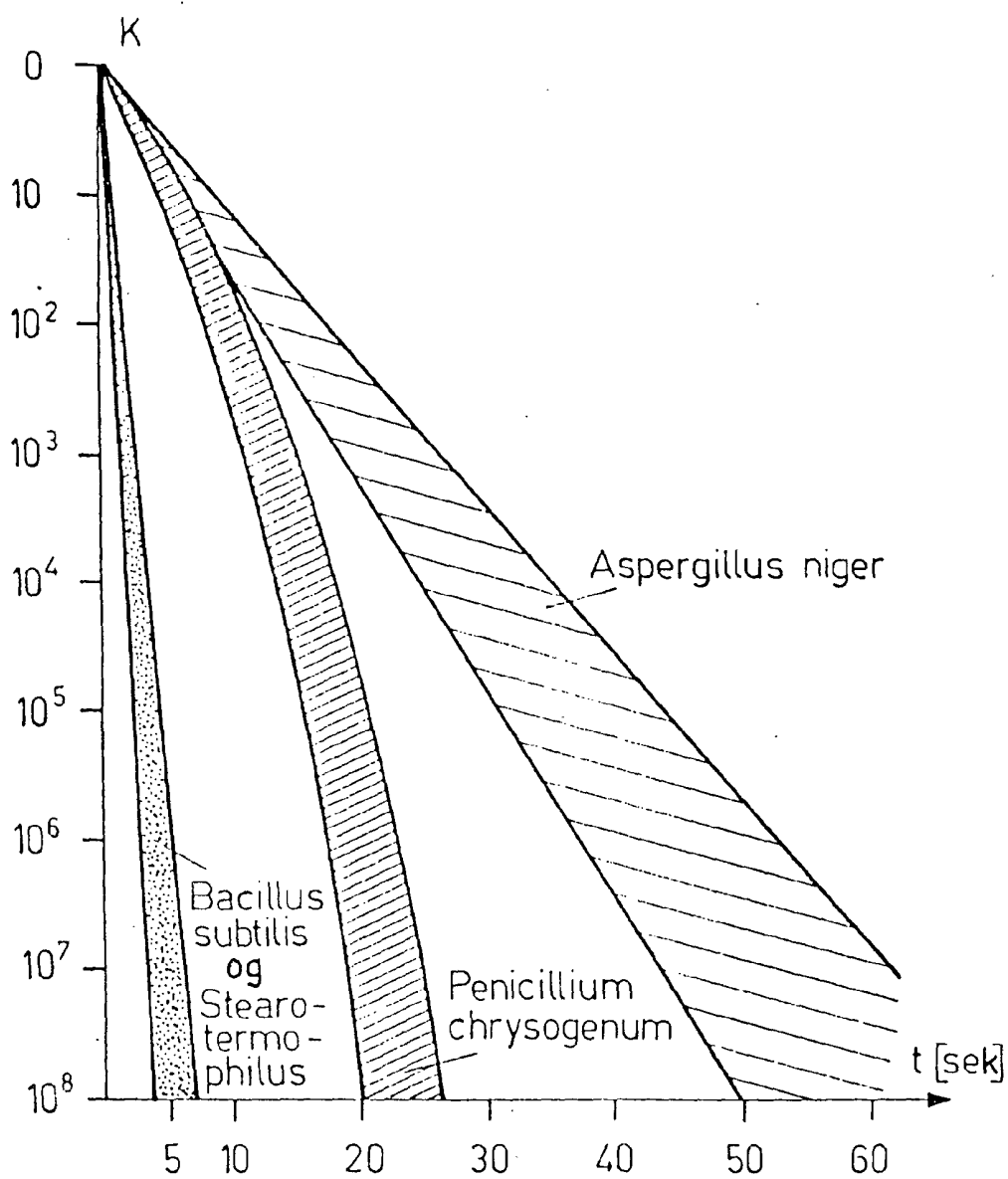


FIG.5