

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 150716 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 5402/76

(51) Int.Cl.⁴: F 26 B 3/08
// F 26 B 17/26

(22) Indleveringsdag: 01 dec 1976

(41) Alm. tilgængelig: 02 jun 1978

(44) Fremlagt: 01 jun 1987

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: AKTIESELSKABET *NIRO ATOMIZER; Gladsaxevej 305, 2860 Søborg, DK.

(72) Opfinder: Mogens Axel *Christensen; DK, Ib Haugaard *Sørensen; DK.

POOR QUALITY

(74) Fuldmægtig: Plougmann & Vingtoft Patentbureau

(54) Fremgangsmåde ved behandling af et pulver- eller partikelformet produkt og apparat til brug ved udøvelse af fremgangsmåden

Opfindelsen angår en fremgangsmåde ved behandling af et pulver- eller partikelformet produkt, der ved et tilførringssted føres ind på en med regelmæssigt over hele pladens ydre anbragte perforeringer forsynet og i hovedsagen vandret anbragt tynd plade med en tykkelse under 1 mm, medens denne holdes i en vibrerende bevægelse således, at produktet bevæges hen over pladen, idet der samtidig blæses gas op gennem pladens perforeringer, der har en diameter af størrelsesordenen 1 mm. På denne måde kan det pulver- eller partikelformede produkt holdes i en fluidiseret tilstand, medens det bevæges hen over pladen i et såkaldt vibreret fluidiseret leje (fluid bed), hvilket giver mulighed for opnåelse af en god kontakt mellem produktpartiklerne og den behandlingsgas, der strømmer op gennem pladens perforeringer, og som eksempelvis kan være varm atmosfærisk luft. En sådan fluidiseringsmetode er almindelig anvendt i forbindelse med tørring og/eller agglomerering

af pulverformede produkter, bl.a. til eftertørring af spraytørrede produkter, men det er klart, at fremgangsmåden i princippet kan anvendes i forbindelse med en hvilken som helst anden behandling af det pulver- eller partikelformede produkt med den gas, der strømmer op gennem perforeringerne.

Bl.a. for at sikre, at kun en ringe del af produktet under fluidiseringen og transporten langs pladen falder ned gennem perforeringerne i denne plade, må disse perforeringer, der normalt er udstanset i pladen, være forholdsvis små. Imidlertid er den normale forudsætning for frembringelse af huller i en plade ved en udstansningsoperation, at hullerne har en diameter, der i det mindste er lig med pladens tykkelse. Følgelig må man for at fremstille en plade med udstansede huller, der er små, dvs. af størrelsesordenen 1 mm, anvende en forholdsvis tynd plade med en tykkelse under 1 mm.

En sådan tynd plan plade har ikke i sig selv den fornødne stivhed, hvorfor det er nødvendigt at tilvejebringe en eller anden form for afstivning. Det er således kendt at udspænde pladen over en rammeformet del af et stativ eller stel og fastsveje pladens kanter til denne rammeformede del. Ved en sådan fastgørelsesmetode opstår der let revner i pladen ved disse svejsninger på grund af spændingskoncentrationer. Det er også kendt at understøtte pladen med på undersiden af denne anbragte ribber. Sådanne ribber vil - da de dækker hullerne i pladen på de steder, hvor de ligger an mod undersiden af denne - give anledning til dannelse af uheldige "døde zoner" på pladen. Når en perforeret plade af den omhandlede art anvendes til behandling af let fordærvelige produkter inden for levnedsmiddelindustrien, f.eks. til tørring af mælkepulverprodukter, må den være udformet således, at den er let at rengøre, og således, at der ikke fremkommer skarpe hjørner, vanskeligt tilgængelige kroge eller snævre lommer, hvor der på grund af produktaflejringer vil være gunstige betingelser for bakterievækst. Disse krav kan vanskeligt opfyldes af en plade, der som ovenfor nævnt på kendt måde understøttes af ribber, hvorfor en sådan plade i praksis er uegnet til anvendelse i sanitære anlæg.

En sådan tynd plade, der på kendt måde understøttes eller afstives på steder, der ligger med en væsentlig indbyrdes afstand, vil, når

den vibreres, have tilbøjelighed til at foretage egensvingninger, der vanskeligt kan forudbestemmes, og som vil give anledning til, at produktets opholdstid på pladens forskellige dele bliver uensartet på en uforudseelig måde.

Ved opfindelsen søges tilvejebragt en fremgangsmåde af den omhandlede art, der er særlig egnet til sanitært brug, dvs. til behandling af levnedsmiddelprodukter, og fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at der anvendes en plade med korrugeringer, som forløber på tværs af produktets bevægelsesretning over pladen, som er fritbærende monteret.

Det er velkendt, at sådanne korrugeringer i en plade giver anledning til en væsentlig forøgelse af dennes stivhed på tværs af korrugeringens retning. Man har imidlertid tilsyneladende ikke tidligere forsøgt at anvende korrugerede plader ved fremgangsmåder af den omhandlede art, og dette skyldes formodentligt, at man har ment, at de tværgående korrugeringer ville modvirke den ønskede bevægelse af det fluidiserede produkt hen over pladen i langsgående retning. Det har imidlertid vist sig, at de tværgående korrugeringer mod forventning ikke hæmmer bevægelsen af det fluidiserede produkt i retning på tværs af korrugeringerne, når blot produktet tilføres i en sådan mængde, at der opnås en passende lagtykkelse på pladen, forudsat at rystegodset er et materiale, der ikke har tendens til at klæbe. Hvis rystegodset er et klæbrigt materiale som fx. skummetmælkspulver, kan den ønskede bevægelse hen over den vibrerende plade opnås, når der yderligere foretages de foranstaltninger, som vil blive nærmere forklaret i det følgende. Korrugeringerne giver derimod pladen tilstrækkelig stor stivhed, uden at nogen af perforeringene i pladen blokeres af afstivninger, og uden at rengøring af pladen i væsentlig grad vanskeliggøres. Endvidere vil der i den stive korrugerede plade ikke opstå generende egensvingninger, som kan influere på produktets opholdstid på pladen.

Fra USA patentskrift nr. 3.401.465 kendes dog et apparat til frembringelse af et fluidiseret leje og med en bund, der har form af en korrugeret plade med lodrette vægdele. Denne korrugerede plade, der er stationær, har imidlertid en forholdsvis stor tykkelse og er udeukende i de lodrette vægdele forsynet med forholdsvis store åbninger, gennem hvilke fluidiseringsgassen indføres. Ved dette kendte apparat

tilføres fluidiseringsgassen altså i form af stråler med en i hovedsagen vandret retning, så at det partikelformede materiale, der skal fluidiseres, blæses i retning på tværs af korrugeringerne, og man undgår et utilladeligt stort produktgennemfald gennem de forholdsvis store gasindstrømningsåbninger, idet disse udelukkende er udformet i lodrette vægdele.

Fluidiseringsgraden for det på pladen værende produktlag vil afhænge såvel af pladens vibrerende bevægelse som af hastigheden af gasstrømmene gennem pladens perforeringer. Ved passende valg af fluidiseringsgrad og tilførselshastighed for produkt til pladen kan man justere den gennemsnitlige opholdstid for produktet i korrugeringsdalene eller på pladen i det hele taget. Det formodes, at anvendelsen af en korrugeret plade i forbindelse med tørring af et produkt bevirker, at de mest fugtige og dermed tunge dele af produktet har tilbøjelighed til at lægge sig nederst i korrugeringsdalene og således får en længere opholdstid på pladen end de mindre fugtige dele af produktet. Af denne grund kan man formodentlig ved anvendelse af en korrugeret plade i overensstemmelse med opfindelsen opnå et mere ensartet tørret produkt end ved anvendelse af en konventionel plan plade.

De omhandlede korrugeringer på pladen kan have en hvilken som helst tværgående retning og kan eksempelvis strække sig vinkelret på produktets bevægelsesretning, der normalt er pladens længderetning. Det har imidlertid vist sig, at en plade med sådanne vinkelret forløbende korrugeringer ikke i samme grad som en plan plade er selvtømmende, hvilket vil sige, at en mindre del af produktet bliver liggende tilbage i korrugeringsdalene, selv om pladens vibrerende bevægelse fortsætter et stykke tid efter, at produkttilførslen til pladen er ophørt. Det har vist sig at være fordelagtigt at anvende en plade, hvor korrugeringerne forløber skråt i forhold til produktets bevægelsesretning, idet man da kan opnå, at pladen bliver i hovedsagen selvtømmende. Dette skyldes, at den produktmængde, der efter standsning af produkttilførslen til pladen, bliver tilbage i korrugeringsdalene, som følge af pladens fortsatte vibrerende bevægelse vil bevæge sig langs korrugeringsdalene ud til det sted, hvor korrugeringerne ender ved pladesiden. Det har imidlertid overraskende vist sig, at korrugeringerernes skrå retning ikke påvirker produktets bevægelsesretning under normal drift, dvs., når der føres en sådan produktmængde til pladen, at der på denne dannes en passende lagtykkelse.

Hvis den vinkel, korrugeringerne danner med produktets bevægelsesretning er meget stor og nærmer sig 90° , vil man kun i ringe grad opnå den omtalte selvtømmende virkning, og hvis vinklen omvendt er forholdsvis lille, sker der en væsentlig formindskelse af korrugeringernes afstivningsvirkning. Der kan derfor fordelagtigt anvendes en plade, hvor korrugeringerne danner en vinkel på 45° - 75° , fortrinsvis 60° - 65° med produktets bevægelsesretning. Ved valg af korrugeringsretningen inden for disse intervaller, kan man opnå en tilfredsstillende tømningshastighed, uden at pladens stivhed formindskes i utilladelig grad.

Ved at anvende en plade, hvor korrugeringerne danner sildebensmønstre, kan man opnå en yderligere forøgelse af tømningshastigheden, idet produktet da under tømningsoperationen - afhængig af sildebensmønsterets orientering i forhold til produktets normale bevægelsesretning over pladen - enten vil bevæge sig ud til begge de langsgående kanter af pladen eller ind mod pladens midte. For at lette fjernelsen af det produkt, der således under tømningsoperationen bevæges mod pladens midte eller pladens kanter, anvendes ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen fordelagtigt en plade, i hvilken der er udformet én eller flere gennemgående, på tværs af korrugeringerne og fortrinsvis langs mindst den ene af pladens kanter forløbende render, der fortrinsvis er lidt dybere end de tilgrænsende korrugeringsdale. Hvis korrugeringerne danner et således orienteret sildebensmønster, at produktet under tømningsoperationen samles ved pladens midte, må der udformes en langsgående rende ved pladens midte. En sådan rende ved pladens midte vil imidlertid normalt i alvorlig grad svække pladens stivhed, hvorfor det foretrækkes at udforme korrugeringerne således, at produktet under tømningsoperationen samles ved den ene af eller begge pladens langsgående kanter, idet renderne så kan udformes langs disse kanter. En sådan med render forsynet plade vil normalt være helt selvtømmende, men tømningsoperationen kan eventuelt fremmes ved, at de nævnte render under tømningsoperationen renblæses for det deri opsamlede produkt ved hjælp af passende luftdyser eller på anden måde tømmes, f.eks. ved hjælp af mekaniske organer.

Forsøg på eftertørring af spraytørret, men stadig fugtigt skummetmælkspulver ved hjælp af varm atmosfærisk luft under anvendelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen viste overraskende, at den korrugerede plade gav anledning til alvorlige problemer, som ikke er blevet konstateret ved anvendelse af konventionelle plader.

Der dannedes således ved de korrugeringer, der ligger nærmest produktindføringsstedet, store klæbrige klumper, som umuliggjorde opbygning af et normalt homogent fluidiseret pulverlag. Dette skyldes formodentligt, at skummetmælkspulveret, når det forlader spraytørreren, er varmt og derfor så termoplastisk, at det sammenklumper i en sådan grad, at det vanskeligt lader sig føre hen over bølgetoppene. Det har vist sig, at problemet kan undgås, hvis der gennem perforeringerne i den del af pladen, der ligger nærmest indføringsstedet for produktet, blæses kold gas, medens den varme gas blæses gennem perforeringerne i den efterfølgende del. Det pulverformede mælkeprodukt bliver da fluidiseret ved hjælp af den kolde gas, idet det samtidig afkøles og derved mister sin termoplastiske tilstand.

Opfindelsen angår også et apparat til udøvelse af den ovenfor beskrevne fremgangsmåde. Apparatet ifølge opfindelsen er af den art, der har produkttilførselsorganer indrettet til at kunne føre det pulver- eller partikelformede produkt ind på den ene ende af en med regelmæssigt over hele pladens ydre anbragte perforeringer forsynet og i hovedsagen vandret anbragt tynd plade med en tykkelse på under 1 mm, vibrationsorganer indrettet til at kunne bringe pladen til at vibrere således, at det på pladen indførte produkt bevæges langs denne i det væsentlige i én og samme retning, og med gastilførselsorganer indrettet til at kunne blæse gas op gennem pladens perforeringer, der har en diameter af størrelsesordenen 1 mm, og apparatet ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved, at pladen er udformet med korrugeringer, der forløber på tværs af produktets bevægelsesretning langs pladen, som er fritbærende monteret.

Opfindelsen vil i det følgende blive nærmere forklaret under henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 skematisk viser et tørreanlæg, i hvilket der indgår en udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen,

fig. 2 i større målestok et tværsnit i det i fig. 1 viste tørreapparat,

fig. 3 set i perspektiv en del af en i apparatet værende perforeret produktunderstøtningsplade,

fig. 4 - 6 set fra oven en del af tre forskellige udførelsesformer for den perforerede understøtningsplade,

fig. 7 og 8 i større målestok to mulige bølgeformer for den korrugerede produktunderstøtningsplade, og
fig. 9 og 10 illustrerer det pulver- eller partikelformede produkts bevægelse hen over pladen henholdsvis under normal drift og under tømningssfasen.

Det i fig. 1 viste tørreanlæg er beregnet til tørring af et fugtigt pulver- eller partikelformet materiale eller produkt, der eksempelvis kan hidrøre fra en spraytørringsproces.

Det på tegningen viste anlæg indeholder et tørreapparat 10 af typen med vibreret fluidiseret leje (fluid bed). Tørreapparatet 10 har et i hovedsagen cylindrisk hus eller en i hovedsagen cylindrisk beholder 11, hvis akse strækker sig i det væsentlige vandret, og hvis indre rum ved hjælp af en i hovedsagen vandret, til husets indervægge fastgjort perforeret plade 12 er opdelt i et øverste og nederste rum, henholdsvis 13 og 14. På huset 11 er der monteret en vibrator 15, ved hjælp af hvilken hele huset 11, der understøttes af elastiske understøtningsorganer eller fjedre 16, og den deri værende perforerede plade 12 kan bringes til at vibrere. En blæser 17 kan gennem et filter 18 indsuge luft, som gennem en passende kalorifer 19 og et reguleringsspjæld 20 blæses ind i beholderen eller huset 11's nederste rum 14. En afgangsledning 21 for tørreluft fører fra huset 11's øverste rum 13 til en cyklon 22, fra hvilken tørreluften ved hjælp af en blæser 23 via et reguleringsspjæld 24 blæses ud i atmosfæren. Beholderen eller huset 11 er ved sin ene ende forsynet med en produkttilgangsstuds 25, der fører ind i det oven over den perforerede plade 12 afgrænsede øverste rum 13, og ved sin anden ende med en produktafgangsstuds 26, der ligeledes er forbundet med det øverste rum 13 samt med cyklonen 22's produktafgangsledning, der indeholder en pulversluse 27.

Et fugtigt pulver- eller partikelformet produkt P, der f.eks. kan komme fra et konventionelt ikke vist spraytørringsanlæg, og som ønskes færdigtørret i apparatet 10, føres som angivet med en pil 28 kontinuerligt ind i beholderen 11's produkttilgangsstuds 25. Samtidig blæses der ved hjælp af blæseren 17 tørreluft, der er opvarmet ved hjælp af kaloriferen 19, ind i huset 11's nederste rum 14, hvorfra luften strømmer op gennem pladen 12's perforeringer, og

vibratoren 15 bringer på kendt måde huset 11 og pladen 12 til at vibrere. Det i apparatet 10 indførte fugtige produkt vil da danne et vibreret, fluidiseret leje (fluid bed) over den perforerede plade 12, og medens produktet P med kontrolleret hastighed bevæger sig fra tilgangsstudsens 25 til afgangsstudsens 26, vil det komme i intim berøring med den varme tørreluft og derved blive tørret. Blæseren 23 suger den anvendte tørreluft gennem ledningen 21 og ind i cyklonen 22, hvor eventuelt medslået tørret produkt adskilles fra den anvendte tørreluft, før denne blæses ud i atmosfæren. Det fra tørreluften adskilte produkt kan forenes med det færdigtørrede produkt, der forlader apparatet 10 gennem afgangsstudsens 26.

I modsætning til, hvad der er tilfældet ved konventionelle tørreapparater med vibreret, fluidiseret leje, hvor den perforerede plade 12 er plan, har denne plade ved apparatet ifølge opfindelsen en korrugeret form. Som ovenfor forklaret giver denne korrugerede form i forbindelse med tørring af visse termoplastiske produkter anledning til vanskeligheder med at få produktet fluidiseret. Ved behandling af sådanne termoplastiske produkter kan det nederste rum 14 i beholderen eller huset 11 ved hjælp af en skillevæg 29 fordelagtigt være opdelt i en nærmest tilgangsstudsens 25 beliggende kold zone 14a og en nærmest afgangsstudsens 26 beliggende varm zone 14b. Blæseren 17 kan da være direkte forbundet med den kolde zone 14a ved hjælp af en ledning 30, der indeholder en reguleringsventil 31. I fig. 1 er skillevæggen 29, ledningen 30 og ventilen 31 vist med punkterede linjer.

Ved hjælp af det netop beskrevne modificerede anlæg kan man uden problemer behandle termoplastiske produkter, såsom mælkepulver, der i fugtig og varm tilstand tilføres tilgangsstudsens 25. I området oven over den kolde zone 14a vil det termoplastiske produkt blive afkølet og derved miste sin plastiske, klæbrige tilstand, hvilket muliggør en problemfri fluidisering af produktet, inden dette når hen i det område, der ligger oven over den varme zone 14b.

Den med tværgående korrugeringer forsynede plade 12 er fortrinsvis udformet således, at der på dens overside og langs dens længdekanten dannes langsgående render 32, der tjener et formål, som senere vil blive beskrevet. Når tørreapparatet skal kunne anvendes til be-

handling af let fordærvelige levnedsmiddelprodukter, er det vigtigt, at der i beholderen eller huset 11's indre rum ikke dannes sprækker, skarpe hjørner, lommer eller lignende, der er vanskelige at rengøre, og hvor rester af de behandlede produkter derfor kan samle sig og give gunstige betingelser for bakterievækst. Pladen 12 er derfor udformet med en opadragende randdel 33, der er tæt fastgjort til huset 11's indervæg i hele sin længde, fortrinsvis ved svejsning eller klæbning. For at undgå skarpe hjørner også i huset 11's nederste rum 14, er der på undersiden af pladen 12 fastsvejsset dæklist 34, der også er fastsvejsset til husets indervæg, og som har et passende krummet tværsnit, se fig. 2.

Korrugeringerne på pladen 12 kan som vist i fig. 4 være således udformede, at de strækker sig vinkelret på pladens længderetning. Ved anvendelse af en sådan plade vil en del af det produkt, der skal tørres, blive liggende i korrugeringernes bølgedale, selv om driften af apparatet fortsætter et stykke tid, efter at produkttilførslen er standset. Når apparatet 10 er forsynet med en plade af den i fig. 4 viste type, er apparatet altså ikke selvtømmende, men tømmingen må ske på anden måde, f.eks. ved, at produktet i bølgedalene ved tipning af beholderen 11 føres over i en af renderne 32 og derefter fjernes mekanisk eller udblæses ved hjælp af en luftstråle. Hvis bølgepladen 12 udformes med skråt forløbende korrugeringer enten som vist i fig. 5 eller som vist i fig. 6, hvor korrugeringerne danner et sildebensmønster, bliver apparatet imidlertid, når produktet bevæges i den ved pile angivne retning, selvtømmende, som det senere vil blive beskrevet.

Den korrugerede plade 12 kan have en hvilken som helst passende bølgeprofil, der eksempelvis kan have sinusform som vist i fig. 7 eller en mere skarpkantet form som vist i fig. 8. Den vibrationsbevægelse, som vibratoren 15 bibringer beholderen 11 og den deri værende korrugerede plade 12, er normalt af en sådan karakter, at den virker i retning af at bibringe produktet intermitterende, skråt opefter og fremad rettede kastebevægelser, og den perforerede plade 12's profil tilpasses fordelagtigt vibrationsbevægelsen således, at den vinkel, kasteretningen danner med vandret, er større end eller lig med bølgeprofilens maksimale hældningsvinkel α , se fig. 7 og 8.

Under apparatets normale drift vil produktet P som følge af den omhandlede vibrationsbevægelse og under påvirkning af den tørreluft, der strømmer op gennem den perforerede plade 12, bevæge sig hen over denne i fluidiseret tilstand, som det er illustreret i fig. 9. Som antydnet med pilen 35 vil produktet P på trods af korrugeringernes skrå retning bevæge sig i hovedsagen på langs af pladen. Den mest fugtige og dermed tungeste del af produktet P vil have en tilbøjelighed til at lægge sig dybest i det fluidiserede leje og vil dermed få en forøget opholdstid i apparatet og blive udsat for den kraftigste tørringspåvirkning.

Når produkttilførslen til apparatet gennem tilgangsstudsene 25 ophører, vil en del af produktet som tidligere forklaret, have tilbøjelighed til at blive tilbage i pladen 12's bølgedale, se fig. 10, men som følge af korrugeringernes skrå retning vil denne produktrest som antydnet med den siksakformede pil 36 i fig. 10 hurtigt blive bevæget ud i en af pladens langsgående render 32, hvorfra produktresten fjernes ved hjælp af vibrationerne, evt. suppleret med tipning af beholderen 11 eller ved udblæsning med en luftstråle. Hvis pladen 12 af den i fig. 3 og 5 viste type, vil produktresten kun blive ført ud i den ene af renderne 32, medens en plade af den i fig. 6 viste type vil bidrage til en hurtigere tømning, idet produktresten vil blive ført ud i begge de ved pladens modstående længdekanter udformede render 32.

Det er klart, at der inden for opfindelsens rammer kan foretages forskellige ændringer ved de på tegningen viste udførelsesformer. Eksempelvis kan profilen for pladen 12's korrugeringer antage andre former end de i fig. 7 og 8 viste. Ligeledes behøver korrugeringerne - selv om det set ud fra et fremstillingsteknisk synspunkt er fordelagtigt - ikke at have et retlinjet forløb, men bølgetoppene og bølgedalene kan forløbe langs en krum kurve.

Patentkrav.

1. Fremgangsmåde ved behandling af et pulver- eller partikelformet produkt, der ved et tilførringssted føres ind på en med regelmæssigt over hele pladens ydre anbragte perforeringer forsynet og i hovedsagen vandret anbragt tynd plade med en tykkelse under 1 mm, medens denne holdes i en vibrerende bevægelse således, at produktet bevæges hen over plader idet der samtidig blæses gas op gennem pladens perforeringer, der har en diameter af størrelsesordenen 1 mm,

k e n d e t e g n e t ved, at der anvendes en plade med korruger-ringer, som forløber på tværs af produktets bevægelsesretning over pladen, som er fritbærende monteret.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1,

k e n d e t e g n e t ved, at der anvendes en plade, hvor korruger-ringerne forløber skråt i forhold til produktets bevægelsesretning.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 2,

k e n d e t e g n e t ved, at der anvendes en plade, hvor korruger-ringerne danner en vinkel på 45° - 75° , fortrinsvis 60° - 65° med produktets bevægelsesretning.

4. Fremgangsmåde ifølge krav 2 eller 3,

k e n d e t e g n e t ved, at der anvendes en plade, hvor korruger-ringerne danner sildebensmønster.

5. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af kravene 1 - 4,

k e n d e t e g n e t ved, at der anvendes en plade, i hvilken der er udformet én eller flere gennemgående, på tværs af korruger-ringerne og fortrinsvis langs mindst den ene af pladens kanter forløbende render, der fortrinsvis er lidt dybere end de tilgrænsende korruger-ringsdale.

6. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af kravene 1 - 5, ved hvilken der tørres et klæbrigt mælkeprodukt under anvendelse af varm gas,

k e n d e t e g n e t ved, at der gennem perforeringerne i den del af pladen, der ligger nærmest indførringsstedet for produktet, blæses kold gas, medens den varme gas blæses gennem perforeringerne i den efterfølgende del.

7. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge et hvilket som helst kravene 1 - 6 og med produkttilførselsorganer indrettet til at kunne re det pulver- eller partikelformede produkt ind på den ene ende af e med regelmæssigt over hele pladens ydre anbragte perforeringer forsyn og i hovedsagen vandret anbragt tynd plade med en tykkelse under 1 mm vibrationsorganer indrettet til at kunne bringe pladen til at vibrere således, at det på pladen indførte produkt bevæges langs denne i det sentlige i én og samme retning, og med gastilførselsorganer indrettet at kunne blæse gas op gennem pladens perforeringer, der har en diameter af størrelsesordenen 1 mm,

k e n d e t e g n e t ved, at pladen er udformet med korrugeringer, der forløber på tværs af produktets bevægelsesretning langs pladen, som er fritbærende monteret.

8. Apparat ifølge krav 7,

k e n d e t e g n e t ved, at korrugeringerne forløber skråt i forhold til produktets bevægelsesretning.

9. Apparat ifølge krav 8,

k e n d e t e g n e t ved, at korrugeringerne danner en vinkel på 45° - 75° , fortrinsvis 60° - 65° med produktets bevægelsesretning.

10. Apparat ifølge krav 8 eller 9,

k e n d e t e g n e t ved, at korrugeringerne danner sildebensmønster.

11. Apparat ifølge et hvilket som helst af kravene 7 - 10,

k e n d e t e g n e t ved, at der i pladen er udformet én eller flere gennemgående, på tværs af korrugeringerne og fortrinsvis langs mindst den ene af pladens kanter forløbende render.

12. Apparat ifølge krav 11,

k e n d e t e g n e t ved, at rendens bund ligger lidt lavere end de tilgrænsende korrugeringsdale.

13. Apparat ifølge et hvilket som helst af kravene 7 - 12,

k e n d e t e g n e t ved, at gastilførselsorganerne er indrettet

til at kunne blæse kold gas op gennem perforeringerne i den del af pladen, der ligger nærmest produkttilførselsstedet, og varm gas op gennem perforeringerne i den efterfølgende del af pladen.

Fremdragne publikationer:

US patent nr. 3401465.

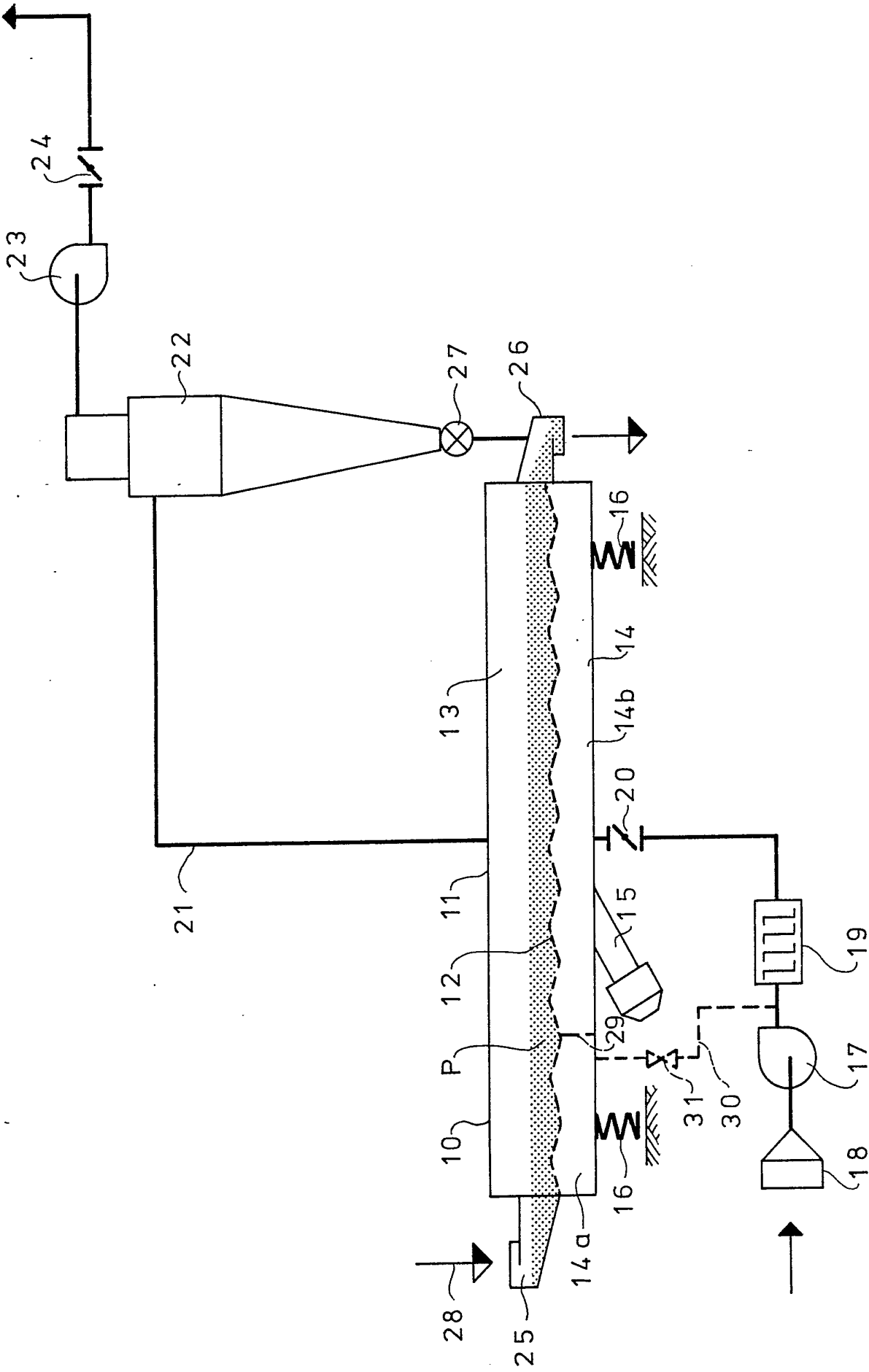


FIG. 1

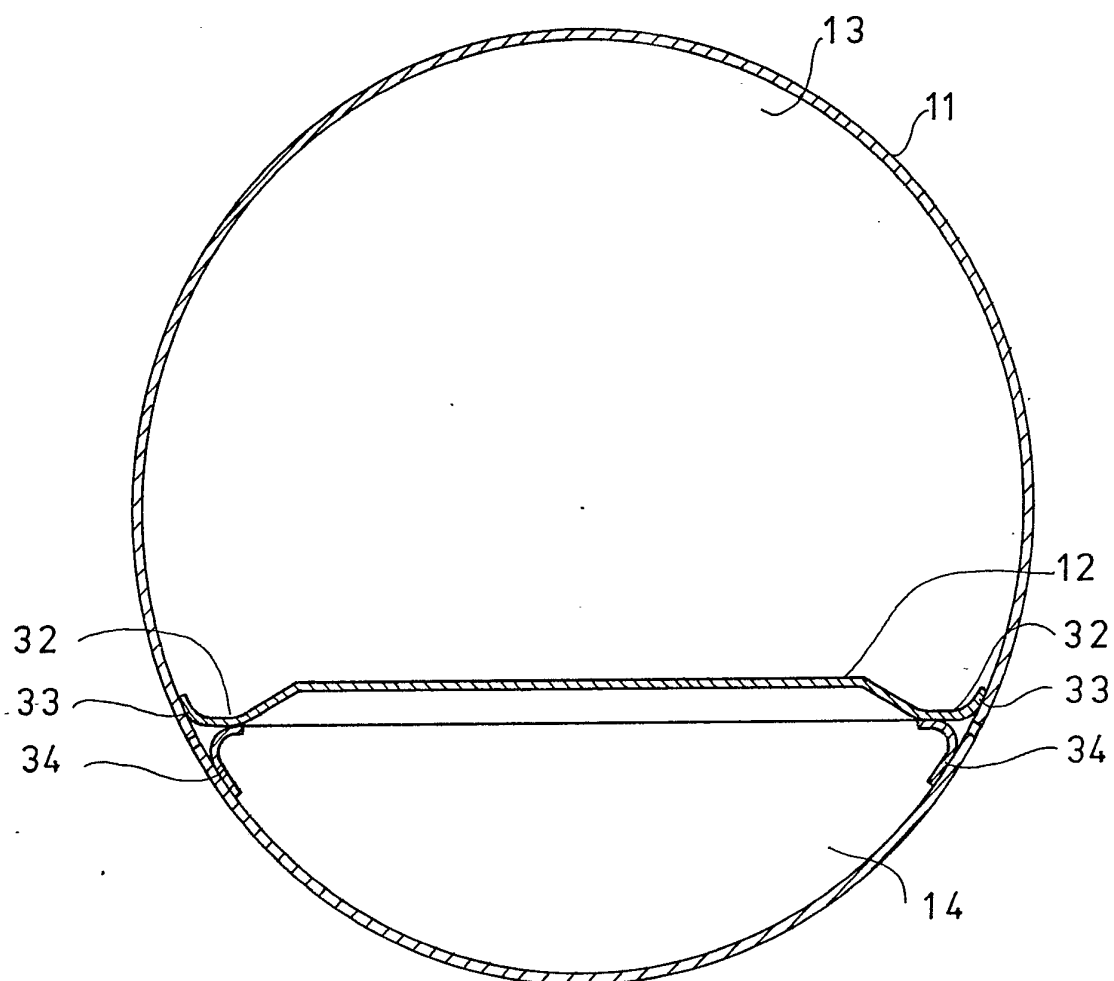


FIG. 2

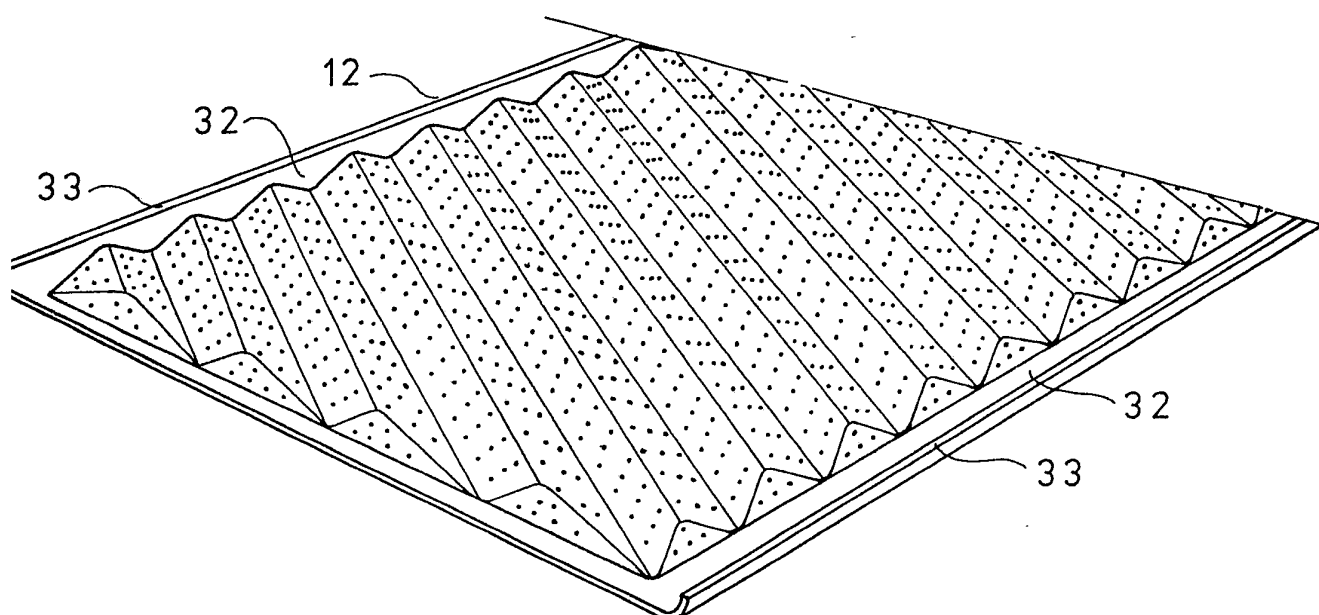


FIG. 3

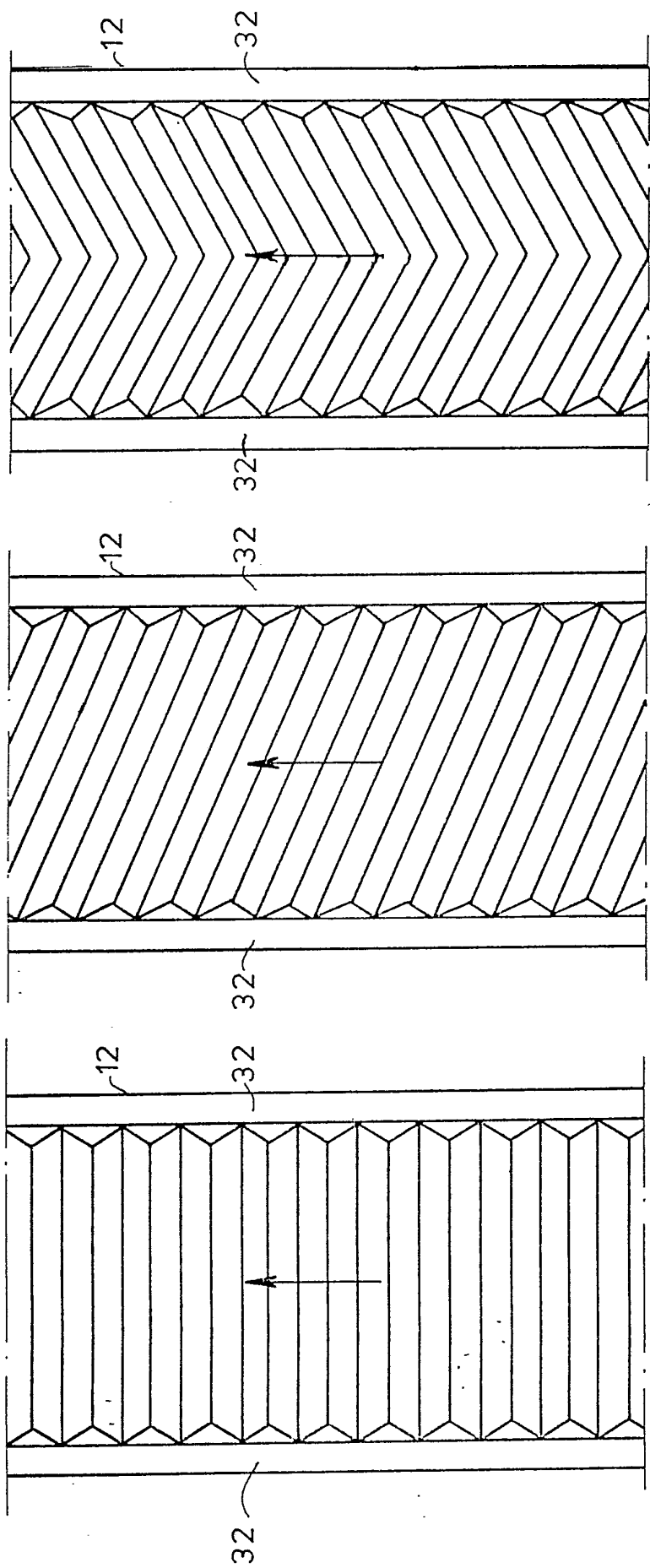


FIG. 4

FIG. 5

FIG. 6

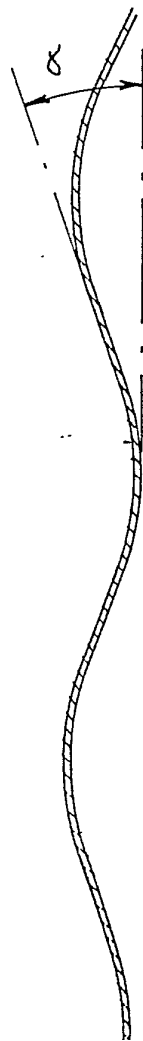


FIG 7

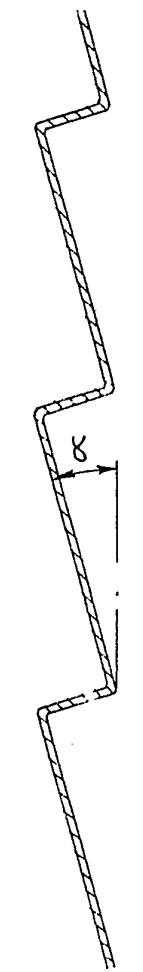


FIG 8

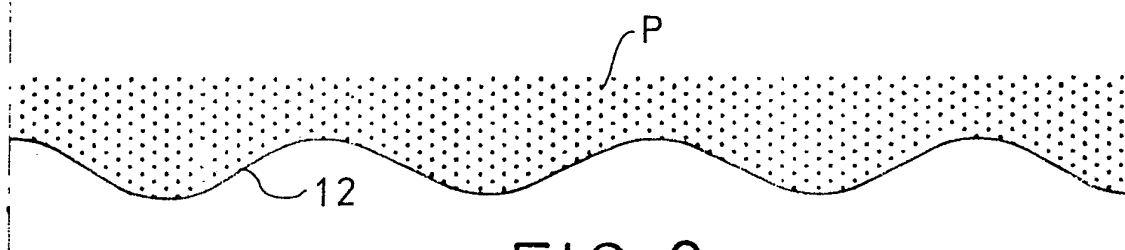
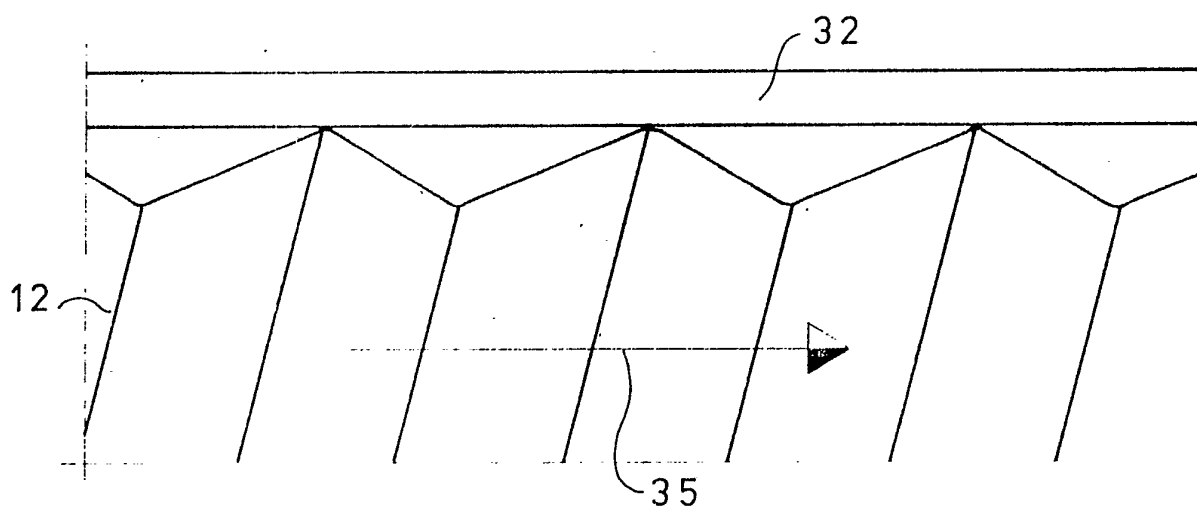


FIG. 9

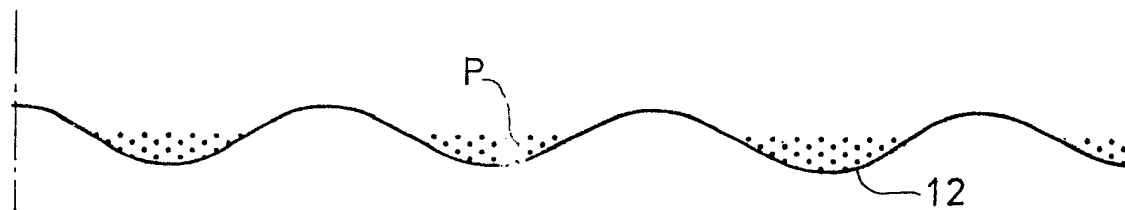
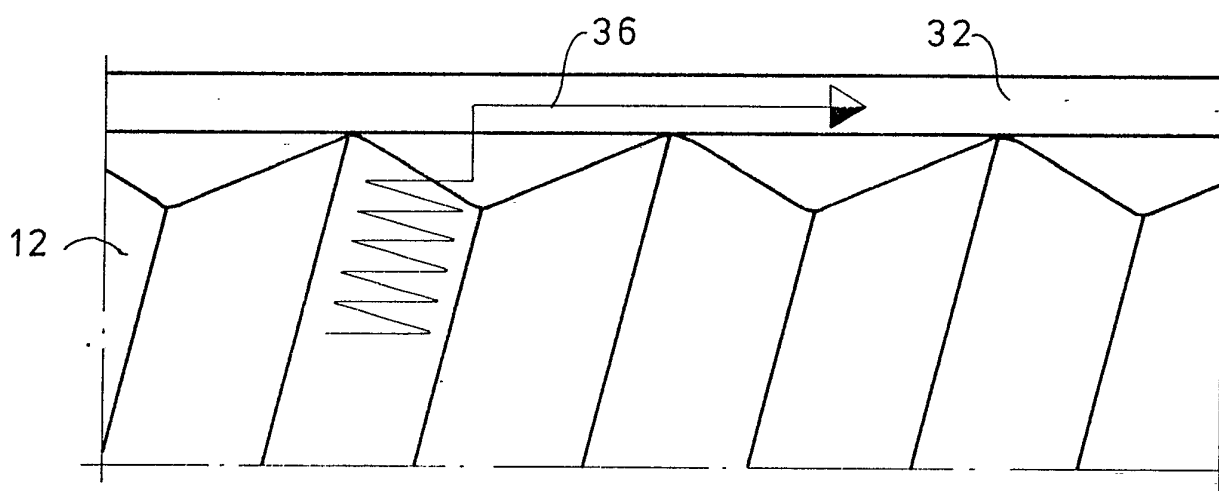


FIG. 10