

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 149979 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 4116/81

(51) Int.Cl.⁴: D 21 H 5/26

(22) Indleveringsdag: 16 sep 1981

(24) Løbedag: 15 jan 1981

(41) Alm. tilgængelig: 16 sep 1981

(44) Fremlagt: 10 nov 1986

(86) International ansøgning nr.: PCT/DK81/00006

(86) International indleveringsdag: 15 jan 1981

(85) Videreførelsesdag: 16 sep 1981

(30) Prioritet: 18 jan 1980 GB 8001682 20 mar 1980 US 132131

(71) Ansøger: *SCAN-WEB I/S; Risskov, DK.

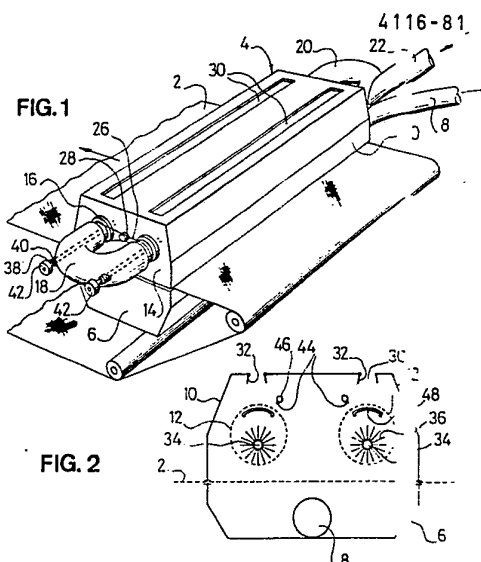
(72) Opfinder: Edmond Møller *Jacobsen; DK, Otto Viggo *Nielsen; DK, Torsten Bengt *Persson; DK.

(74) Fuldmægtig: Patentingeniør K. Skøtt-Jensen

(54) Anlæg til tørformning af papir eller andet bane-
materiale af partikler eller fibre

(57) Sammendrag:

Med henblik på at fordele løse fibre på et bevæget forme-
bånd (2) ved tørformning af papir tilføres en strøm af
luftfluidiseret fibermateriale til recirkulering i et rør-
kredsløb omfattende to parallelle, retlinede netrør (12),
der strækker sig hen over formebåndet (2) og er forsynet
med indre, roterende nålecylindre (34), der fremkalder både
en materialetransport aksialt i røret og en desintegrering
af materialet, ligesom den giver materialestreømmen en radial
bevægelseskomponent, der virker befordrende på udled-
ningen af fibre gennem væggene af netrørene (12). Disse
rør (12) er i sig selv roterbart lejret, og ud for et over-
sideområde af hvert rør (12) er anbragt et stationært dyse-
system (44) for anblæsning af trykluft mod røret, hvorved
dette perforeringer renses successivt for opretholdelse
af en høj fordelerkapacitet og for muliggørelse af, at der
i produktionen kan benyttes forholdsvis lange fibre.



Den foreliggende opfindelse angår et anlæg til tørformning af papir eller andet banemateriale af partikler eller fibre og af den art, som er angivet i den indledende del af krav 1. Et anlæg af denne art kendes fra USA patentskrift
5 nr. 4.157.724, hvori fordelerenheden omfatter en opefter åben beholder, som er forsynet med nedre sidevægdele bestående af et klassifikationsnet, som tillader fibermaterialet i beholderen at blive gradvist udledt gennem disse vægdele, idet det udledte materiale føres ned på oversiden
10 af det bevægede perforerede formebånd ved den nedadrettede luftstrøm, som frembringes af sugeorganerne neden under formebåndet. Inde i fordelingsbeholderen er anbragt en række røreværker, hvis roterende vinger tjener til at piske fibermaterialet i en recirkulerende strøm i en retning
15 langs den ene side af beholderen og i den modsatte retning langs den modsatte side. Røre- eller rotorvingerne påvirker tillige materialestrømmen med en bevægelseskomponent udad imod indersiderne af netvæggene, hvorved materialestrømmen generelt holdes imod de pågældende vægge, selvom disse
20 strækker sig med et lige forløb tværs over formebåndet, og ved den samme påvirkning vil materialeudstrømningen gennem netvæggene generelt forøges, således at der opnås en høj fordelingskapacitet.

Den nævnte recirkulation af materialet i beholderen er yderst
25 fordelagtig dels som middel til at frembringe en jævn fordeling af materialet inde i beholderen, selvom nyt materiale indfyldes deri ved kun et enkelt sted, og dels fordi det i formebåndets tværretning passerende materiale vil forhindre dannelsen af striber i det fiberlag, som aflejres på
30 formebåndet; i andre kendte anlæg, hvori materialet i beholderen ikke bevæges i formebåndets tværretning, kan fiberklumper i materialet eller andre lokale urenheder give anledning til stribedannelse, fordi de danner lokale hindringer mod en fri fiberudstrømning og indtager stationære stillinger set i den tværgående retning af fiberlaget, som dannes.
35

- Recirkulationen af materialet langs med siderne af beholderen kræver en betydelig driveffekt på rotorerne, selvom dette i det kendte anlæg i nogen grad retfærdiggøres der- ved, at piskevingerne ikke alene tjener til at udvirke
- 5 recirkulationen, men også til at piske materialet, hvor- ved dette holdes luftfluidiseret, at forøge fordelingska- paciteten ved at påvirke materialet til udstrømning igen- nem klassificeringsnettene samt generelt til at holde ma- terialestrømmen imod indersiden af netvæggene, således
- 10 at den opretholder sin karakter af en veldefineret og samlet strøm, uden at enkelte fibre spreder sig over he- le beholderrummet og aflejrer sig overalt, hvor det er muligt. Det gælder dog alligevel, at rotorerne skal dri- ves med betydelig effekt for at frembringe de ønskede
- 15 virkninger, og det kan ydermere være driftsmæssigt uhel- digt, at den enkelte parameter, som udgøres af piskevin- gernes rotationshastighed, således vil være afgørende for adskillige forskellige funktioner i fordeleren på indbyrdes sammenhængende måde.
- 20 Opfindelsen angår et tørformningsanlæg af den i den ind- ledende del af krav 1 omhandlede art, og er ejendommelig ved de træk, der er angivet i den kendetegnende del af krav 1.

Anlægget er af en enkel konstruktion, der er grundlæggende forskellig fra det kendte anlæg og er i drift brugbart på en mere fleksibel måde.

- Den tekniske virkning af opfindelsen er, at recirkulationsstrømmen af materialet kan understøttes eller op- retholdes allerede ved hjælp af en transportluftstrøm
- 30 gennem nævnte rør, fordi det ikke længere vil være nød- vendigt, at materialestrømmen skal holdes ensidigt an imod en føringsvæg. Strømmen vil være effektivt afgræn- set af røret,

og principielt vil herved recirkulationsbevægelsen som sådan kunne frembringes med en simpel blæseindretning på yderst økonomisk måde.

Det vil fortsat være muligt at anbringe særlige organer
5 inde i røret for påvirkning af materialet til at forblive luftfluidiseret, og til at føres mod indersiden af skærmvægdelen, dvs. de tilsvarende operationelle træk ved det kendte anlæg vil blive opretholdt, men nu uden nødvendigvis at skulle være indbyrdes relateret på nogen bestemt
10 måde, hverken gensidigt eller med hensyn til recirkulationshastigheden.

I en foretrukken udførelse gøres brug af en roterende nålecylinder, der strækker sig aksialt gennem de pågældende lige rørlængder, og denne cylinder vil virke både bidragende
15 til recirkuleringsstrømmen og til at virke luftfluidiserende på fibermaterialet i strømmen samtidigt med at virke disintegrerende på fiberklumper i denne, samt til at fremkalde en generel udkastningsvirkning på materialet i strømmen. Disse funktioner vil naturligvis være afhængige af hinanden,
20 men det vil fortsat være muligt at regulere recirkulationshastigheden på uafhængig måde, nemlig ved at variere tilførslen af yderligere transportluft eller ved at stille på et spjæld et eller andet sted i rørkredsløbet.

Når der er tale om et fuldstændigt lukket rørsystem, naturligvis med undtagelse af perforeringerne og tilgangeåbningen for materialet, vil en yderligere regulérbar parameter være det indvendige tryk i rørsystemet.

I en væsentlig udførelsesform er netvægdelen
ne i det rør, der krydser formebåndet, udstrakt på en sådan
30 måde, at de danner rørene i deres helhed, dvs. hele vejen rundt, og disse rør eller rørdele er indrettet til at blive roteret under driften. Når luft trækkes nedad gennem det vandrette, perforerede rør, vil fibrene forlade røret gennem den nedre vægdel deraf, og der vil herved være en tendens

til at fibre vil samle sig ved kanterne af perforeringerne, hvorved disses frie areal kan blive indskrænket. Når imidlertid røret roteres, selv ved lav hastighed, vil de pågældende perforeringer snart være lokaliseret ved oversiden af røret, og her vil den nedadrettede luftstrøm gennemtrænge perforeringerne med modsat relativ retning, hvorved perforeringerne renses successivt. Oven over røret kan der endog være anbragt særlige renseorganer såsom trykluftdyser, der blæser mod et begrænset areal af rørets yderside, hvorved perforeringerne og ydersiden af røret vil blive rensede ganske effektivt.

Det er konstateret, at den her omtalte rensning har en bemærkelsesværdig indflydelse på hele anlægget, ikke alene fordi perforeringerne i de nettet holdes åbne til opretholdelse af en høj kapacitet af anlægget, men også fordi anlægget som her omtalt vil være i stand til at behandle et fibermateriale, hvori længden af fibrene væsentligt kan overstige de fiberlængder, som hidtil har været betragtet som en maksimum i forbindelse med tørformningsprocesser. En sædvanlig maksimal fiberlængde vil således være ca. 3-4 mm, medens forsøg har vist, at et anlæg ifølge den her omtalte udførelse af opfindelsen let kan håndtere et materiale, hvori der forekommer fiberlængder på ca. 20-25 mm og rimeligvis endnu mere.

Det vil således ses, at selve grundtrækket med hensyn til at indelukke den recirkulerede materialestrøm i et rørsystem i det mindste langs de mere relevante dele af hele kredsløbet betinger en række af væsentlige fordele jfr. de forskellige aspekter ved opfindelsen.

I det følgende forklares opfindelsen nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 er et perspektivisk billede af en anlæg ifølge opfindelsen,

fig. 2 et tværsnitsbillede deraf,

fig. 3 et plant sidebillede delvis i snit, og

fig. 4 et tværsnitsbillede af en ændret detalje i anlægget.

Det i fig. 1-3 viste anlæg omfatter et perforeret formebånd
5 2, der bevæges kontinuerligt gennem en kun delvis vist, lukket bane, således at det passerer nedenunder en fordelerenhed 4. Neden under denne enhed og båndet 2 er anbragt en sugekasse 6 med et udsugningsrør 8, der er forbundet til en passende sugeblæser. Fordelerenheden 4 omfatter et ydre
10 hus 10, der nedefter er åben imod formebåndet 2, og to vandrette rør 12, der strækker sig gennem huset 10 tværs over formebåndet, idet disse rør er lavet af klassifikationsnetmateriale, dvs. et netmateriale eller perforeret plademateriale. Endedelene af rørene 12 er understøttet i rotationslejer 16 anbragt i modstående endevægge 14 på huset
15 10, og udenfor væggene 14 er de respektive rørender ydre, stationære U-rør 18 og 20, hvoraf røret 20 er forsynet med et tangentielt indløbsrør 22, der strækker sig på linie med det ene af rørene 12. Endedelene af røret 12 er forsynet
20 net med ikke-perforerede bøsninger 24, der samvirker med lejerne 16 og er optaget på tætsluttende, men roterende måde i eller på enderne af U-rørene 18 og 20.

Ved i det mindste det ene ende af rørene 12 samvirker bøsningerne 24 med drivorganer til rotation af rørene 12, 24,
25 for eksempel som vist i fig. 1 en drivrem 26, som drives af et motorhjul 28.

Oversiden af huset 10 er udført med slidseåbningerne 30, der kan være justérbare i bredden ved hjælp af spjældplader 32.

30 Allerede det således beskrevne anlæg vil kunne bruges på den måde, at en strøm af luftfluidiseret fibermateriale kan tilføres gennem tangentialindløbet 22 fra en ikke vist blæser, hvorved der frembringes en recirkulerende materialestrøm

i rørsystemet 12,18,20. Fra denne strøm vil individuelle fibre blive udført gennem rørnetvæggene sammen med det overskud af transportluft, der tilføres gennem indløbsrøret 22. Fra sugekassen 6 suges luft ned gennem det perforerede formebånd 2 og ned gennem huset 10 fra de øvre slidseåbninger 30. Denne generelt lodrette luftstrøm vil passere både tværs igennem netrørene og langs disse ydersider og vil således befordre udledningen af fibre fra rørene og transportere det udførte materiale ned til aflejring på formebåndet 2.

Den luft, som trækkes nedad fra de øvre slidseåbninger 30, vil opvise den yderligere virkning, at den tjener til successivt at rense ydersiden og perforeringerne af netrørene under disses rotation, således at fibermateriale, der har aflejret sig ved de indvendige kanter af perforeringerne i den nedre udledningsdel af rørene, nu vil blive fjernet ved "modstrømsvirkningen" af den nedadstrømmende luft. Eventuelle fiberansamlinger på ydersiden af rørene kan blæses bort, efterhånden som de passerer gennem den øvre rotationsbane af rørene, således at der herved modvirkes en dannelse af fiberklumper, der ellers kan være tilbøjelige til at fremkomme på ydersiden af klassificeringsnettet, f.eks. på grund af statisk elektricitet; det er velkendt, at sådanne klumper er ufordelagtige, fordi de efter at være vokset til en betragtelig størrelse kan falde af fra røret og blive aflejret på formebåndet.

Rensningen af perforeringerne og ydersiden af netrørene kan forstærkes væsentligt ved hjælp af en yderligere udvendig renseindretning, såsom en roterende børste eller - som vist i fig. 2 - et system af dyser 44 på et rør 46 forbundet til en trykluftkilde, hvorved luftstråler blæses mod ydersiden af rørene 12, enten kontinuerligt eller intermitterende. På denne måde kan opnås en meget effektiv rensning, hvorved det vil være muligt at arbejde med fibre af betydelig længde og med en stabilt høj kapacitet af anlægget.

I store produktionsanlæg kan recirkulationsstrømningen af materialet gennem rørene alene ved lufttilgangen gennem røret 22 være utilstrækkelig til at sikre, at materialet holdes grundigt luftfluidiseret. Der er derfor i hvert af
5 rørene 12 anbragt en aksialt orienteret agiteringscylinder 34 forsynet med radiale agiteringsnåle 36 langs hele cylinderens længde, idet disse cylindre har akseldele 38 monteret i lejer 40, idet akslerne i det mindste ved den ene ende er forlænget udefter og forsynet med remskiver
10 42 eller tilsvarende organer, ved hvis hjælp cylindrene 34 kan roteres forholdsvis hurtigt ved hjælp af passende, ikke viste drivorganer.

Fortrinsvis er den ydre diameter af nålecylindrene 34, 36 betydeligt mindre end inderdiameteren af rørene 12, og
15 cylindrene er monteret excentrisk på en sådan måde, at nålene 36 fejer tæt hen over den nedre indersidedel af det tilhørende netrør 12. Herved vil nåleenderne afbørste mulige fiberansamlinger på indersiden af røret, og endvidere vil nålene have en udtalt desintegrerende virkning på materialet, ifald dette opviser fiberklumper.
20

Endvidere vil nålene 36 virke direkte udkastende på materialet ud gennem netvæggen, således at der kan fremstå en meget høj udstrømningskapacitet.

Som vist i fig. 3 er nålene 36 anbragt på cylinderen med
25 ringe indbyrdes afstand langs en skruelinie på cylinderens overflade, og under deres hurtige rotation vil nålene derved virke som en transportsnegl, som vil understøtte den generelle materialestrømning gennem røret 2. Recirkulationsstrømningen kan dog udmærket frembringes ved hjælp af sædvanlige blæserorganer, f.eks. aksialblæservinger anbragt
30 direkte på cylindrene ved disses ender. En anden mulighed vil være at injicere transportluft i systemet gennem dyser anbragt inde i U-rørene 18 og/eller 20. Det er dog fundet fuldt tilstrækkeligt at benytte cylindrene 34 til dette

formål, når nålene 36 er anbragt langs en skruelinie. Naturligvis vil nålene eller nogle af dem kunne være svagt propellerformet, hvorved de vil bidrage ekstra til hovedstrømningen.

- 5 Indvendigt i rørene 12 kan der ved disses overside være anbragt en stationær skærmlade 48, som understøttes ved enderne ved hjælp af ikke viste støttedele inde i rørene 18 og 20. Denne plade i hvert af rørene tjener til at begrænse den direkte nedstrømning af luft gennem netrøret
- 10 til formebåndet 2, idet det kan være ønskeligt at tilstræbe en forøgelse af luftstrømningen ned langs ydersiderne af netrørene. Luften ovenfra vil dog stadig kunne indtræde i netrørene gennem disses sidedele.

- Nålecyllinderen 35,36 viser sig at have en bemærkelsesværdig
- 15 evne til at desintegrere fiberklumper, muligvis på grund af dens excentriske lejring i røret 12, og i et ekstremt tilfælde ville det være muligt at tilføre materialet til rørsystemet udelukkende som et fiberklumpmateriale, der f.eks. kunne indføres gennem en åbning i over- eller indersiden
- 20 af et af U-rørene 18,20. Tilførselsrøret 22 vil herved kunne undværes eller anvendes alene for tilledning af ekstra luft.

- I fig. 4 er det vist, at man i stedet for en nålecyllinder i netrørene vil kunne bruge et eller flere gennemgående rør
- 25 50, der er forbundet til en trykluftkilde og forsynet med dyser 52 for udledning af trykluftstråler mod indersiden af netrøret, hvorved der kan opnås en både udkastende og agiterende virkning på fibermaterialet. Luftstrålerne kan have en hastighedskomponent i retning af hovedstrømmen i
- 30 røret.

Strømnings- og trykforholdene inde i rørene 12 vil i nogen grad variere langs længden af rørene, og om nødvendigt vil det være muligt at frembringe en vis differentiering af disse forhold, f.eks. ved at den øvre skærmlade 48 an-

bringes hældende i aksialretningen eller med varierende bredde langs med røret. Den af nålene 36 definerede skrue-linie langs cylinderen 34 kan udvise en ikke-konstant stigning, og perforationsgraden af netrørene kan være gradueret.

- 5 Det kunne være muligt at gøre brug af kun et enkelt netrør 12, dvs. med hele den øvrige del af rørsystemet udført ikke-perforeret; den kraftige bevægelse af materialet inde i røret vil imidlertid tendere til at fremkalde en varierende udledningskapacitet langs med røret, og for at opnå en jævn
- 10 fiberfordeling i det endelige produkt vil det sædvanligvis være anbefalelsesværdigt at anvende netrørene 12 parvis, da returstrømningen gennem det andet netrør vil kunne kompensere for en ikke-ensartet fordelingskarakteristik af et enkelt rør. På den anden side kan recirkulationssystemet ud-
- 15 mærket omfatte mere end to netrør 12, f.eks. fire sådanne rør.

- Rotationen af netrørene, der er ganske væsentlig for den nævnte rensning af perforeringerne, kan udmærket foregå ved en sådan hastighed, at den tilhørende centrifugalkraft her-
- 20 ved vil bidrage til at forøge udkastningsvirkningen på de fibre, der forekommer i eller ved perforeringerne.

P A T E N T K R A V :

1. Anlæg til tørformning af papir eller andet banemateriale af partikler eller fibre, omfattende et bevæget perforeret formebånd (2) og en fordelerenhed (4), der er anbragt oven over et i hovedsagen vandret og lige løb af formebåndet i form af en langstrakt beholder (12), der har langsgående, perforeret vægdel, gennem hvilket et partikel- eller fibermateriale gradvis kan strømme ud fra beholderen, og med sugeorganer (6) anbragt neden under formebåndet for nedsugning af luft gennem dette bånd under frembringelse af en nedadrettet luftstrøm både gennem beholderens (12) perforerede vægdel og langs med dennes yderside for transport af det gennem den perforerede vægdel udledte materiale til aflejring af dette på formebåndet, hvilken fordelerenhed er af den art, som har midler til føring af det til beholderen (12) førte materiale i en luftstrøm gennem en recirkulationsbane, hvoraf i det mindste en dellængde strækker sig hen over formebåndet (2) langs med indersiden af den perforerede vægdel, k e n d e t e g n e t ved, at den perforerede vægdel udgøres af et i begge ender åbent rørstykke (12), som benyttes til at fremføre materialestrømmen langs med den pågældende længde eller dellængde af recirkulationsbanen, som fortrinsvis i sin helhed er et lukket rørkredsløb (12,18,20), og at der inde i røret (12) er anbragt separate eller kombinerede organer (34,36) til agitering, desintegrering, udkastning og/eller aksial transport af materialet i røret.

2. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at røret (12) er udført helt af et klassifikationsnetmateriale og er lejret for kontinuerlig eller intermitterende envejsrotation om sin egen akse.

3. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at i det væsentlige stationære rensningsorganer såsom luftdyser

(44) er anbragt udenfor røret med henblik på rensning af netmaterialets perforeringer.

4. Anlæg ifølge krav 2 eller 3, k e n d e t e g n e t ved, at røret (12) er udført med i hovedsagen glat yderside og er hurtigt roterbart for frembringelse af en centrifugaludkastervirkning i netmaterialets perforeringer.

5. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at organerne (34,36) til agitering af materialet består af en med røret parallel, roterende nålecylinder, som fortrinsvis er excentrisk lejret i røret.

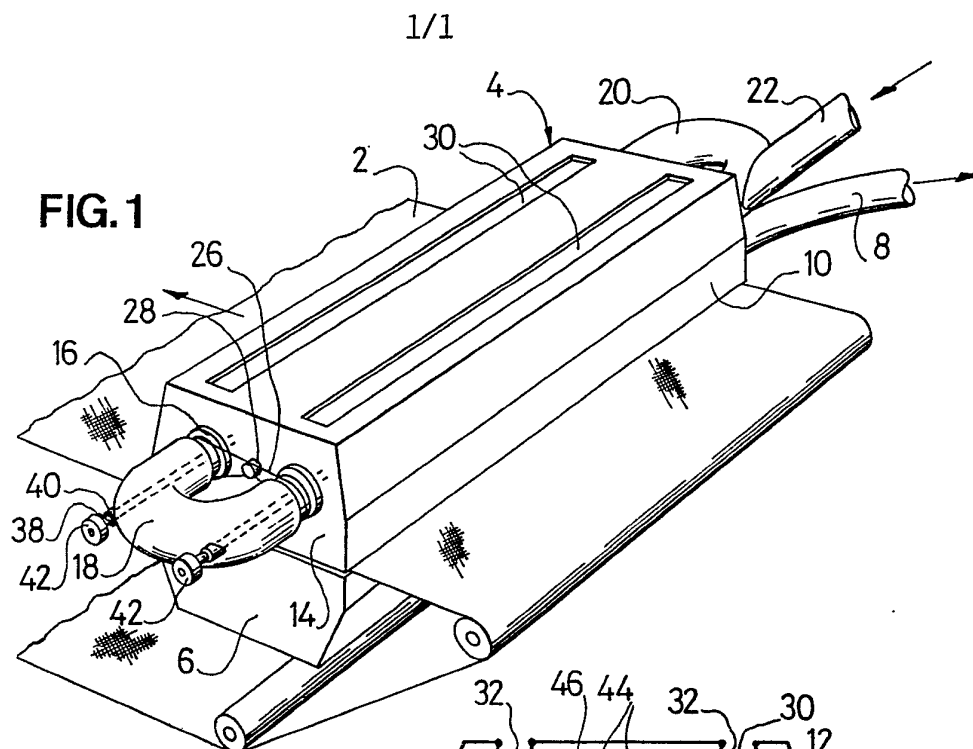
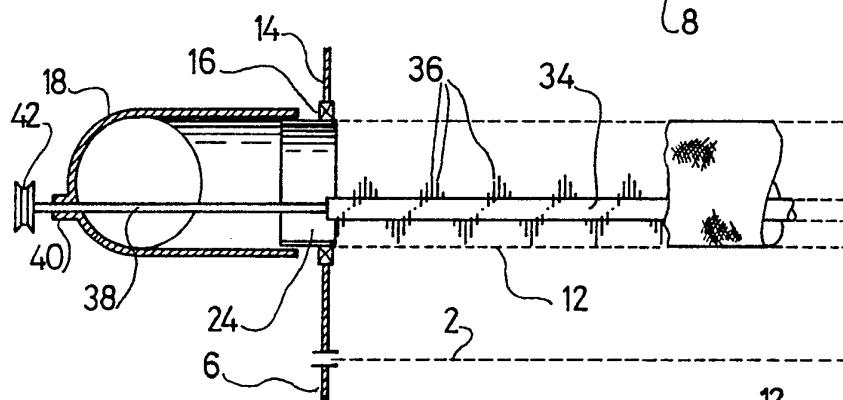
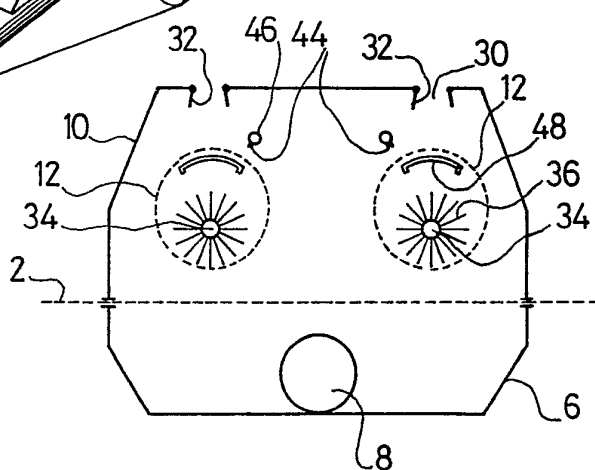
6. Anlæg ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at nålene (36) er anbragt langs en skruelinie på cylinderen.

7. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der inde i røret er anbragt et stationært bæreorgan (50) for et system af luftdyser, som er indrettet til at blæse en luftstrøm mod indersiden af røret.

8. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at der stationært inde i røret (12) er anbragt skærmladeorganer (48) i nærheden af rørets overside.

Fremdragne publikationer:

US patent nr. 2489079.

**FIG. 2****FIG. 4**