



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 320978

(13) B1

(51) Int Cl.

F26B 17/04 (2006.01)

C05F 3/00 (2006.01)

Patentstyret

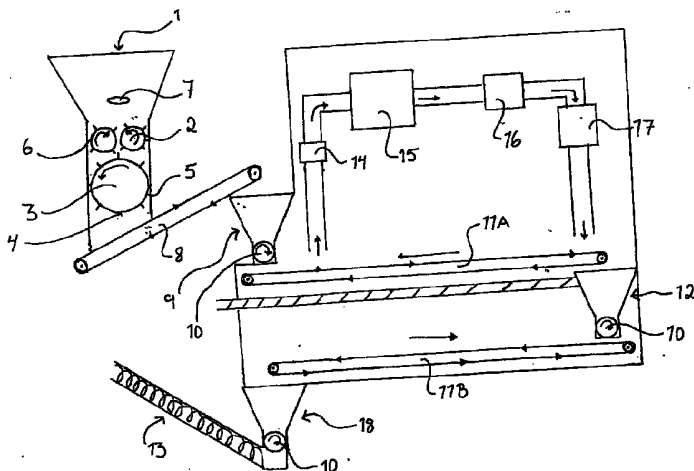
(21)	Søknadsnr	20050189	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2005.01.13	(85)	Videreføringssdag	
(24)	Løpedag	2005.01.13	(30)	Prioritet	Ingen
(41)	Alm.tilgj	2006.02.20			
(45)	Meddelt	2006.02.20			
(73)	Innehaver	Asbjørn Hammer, , 7170 ÅFJORD, NO			
(72)	Oppfinner	Asbjørn Hammer, , 7170 ÅFJORD, NO			
(74)	Fullmektig	Curo AS , Postboks 38, 7231 LUNDAMO, NO			

(54) Benevnelse **Anordning for tørking av materiale**

(56) Anførte publikasjoner
US 6,471,898
WO 89/05949

(57) Sammendrag

Anordning for tørking av materiale, så som gjødsel, slam og lignende, omfattende en kvern, transportband, og oppvarmingstrinn for luft. Kvernen omfatter i det minste en rad med i det minste en valse, valsen(e) er utformet med rivelementer på yttersida, og valsen(e) i hver rad fyller tverrsnittet av kvernen. Det er plassert en cellemater nedstrøms for kvernen, og denne fordeler det malte materialet over et transportband, som er plassert etter cellemateren. Endelig omfatter anordningen et lukket sirkulerings-system for luft, idet luft varmet i oppvarmingstrinnet føres motstrøms av gjødslet langs transportbandet.



Foreliggende oppfinnelse angår en anordning for tørking av materiale, så som gjødsel, slam, i samsvar med den innledende delen av patentkrav 1. Anordningen er særlig egnet for tørking av hønsegjødsel.

5 **Bakgrunn**

Med dagens ordning krever norske myndigheter at dersom en gårdbruker skal ha et visst antall dyr, må han også ha et gitt spredningsareal for gjødslet. Det kreves for eksempel et spredningsareal på 300 mål fulldyrket jord for å holde 5000 høner. I noen tilfeller vil altså tilgjengelig spredningsareal begrense antall dyr en gårdbruker kan ha, og dermed

10 inntektsgrunnlaget.

Norske myndigheter har også lagt begrensninger i forhold til når det er lov å spre gjødsel, det er ikke lov å spre gjødsel når det er snø og frosset mark. Dette vil si at det ikke er lov å spre gjødsel om vinteren, og at en gårdbruker må ha en gjødselkjeller som er så stor at han

15 kan lagre unna all gjødsel som dannes i løpet av denne tiden.

Avføring fra husdyr inneholder mange næringsstoffer, og har alltid vært benyttet som gjødsel for å bedre avlingen. Hage-eiere, gartnere og andre har ikke direkte tilgang til husdyrgjødsel, og det har dermed oppstått et marked for salg, hvilket også fører til en

20 kjærkommen bi-inntekt til gården. Direkte salg av ubehandlet husdyr-avføring er imidlertid både uønskelig og upraktisk, spesielt ettersom ubehandlet gjødsel inneholder mye vann.

Dessuten lukter husdyrgjødsel til dels ganske kraftig, og ubehandlet gjødsel er derfor lite salgbart.

25 Fra US 6,471,898 er det kjent et anlegg som reduserer fuktinnholdet i våte materialer, så som slam. Materialet føres på transportbånd og tørkes av luft som kan avfuktes. Dette anlegget mangler imidlertid et system for resirkulering av luft og vil derfor påføre omgivelsene både lukt og støv. Fra WO 89/05989 er det kjent et annet anlegg, med delvis resirkulering av luft. Ingen av anleggene varmebehandler materialet, og det tørkede

30 materialet kan derfor inneholde både bakterier og ugress.

Formål

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å framskaffe en anordning for tørking av materiale, så som gjødsel, slam og lignende, og at det tørkede materialet er slik utformet at

det kan benyttes som et luktsvakt, forholdsvis bakterie- og ugressfritt gjødsel som også er bruksvennlig i liten skala. Det er videre et formål at anordningen og framstillingen av gjødslet skal være kostnadseffektivt.

5 Oppfinnelsen

En anordning i samsvar med den karakteriserende delen av patentkrav 1, kan tørke et fuktig materiale til et produkt som er luftsvakt, samt forholdsvis bakterie- og ugressfritt.

10 Med en anordning i samsvar med foreliggende patentsøknad kan ethvert materiale tørkes, i det minste et materiale som kan deles i mindre biter, så som fiskeavfall, avfall fra frukt- og grønsaksindustrien, men også gjødsel fra husdyrhold mm. Materialet må imidlertid ikke være for vått (tørrestoff innholdet bør være over 50 %), og ikke inneholde for mye lange fragmenter (så som halm). Dersom det blir for stor andel lange fragmenter, vil anlegget lettere tilstoppes, og det vil være vanskelig å få oppdelt det tørkede materialet i
15 bruksvennlige enheter. Det granulerte sluttproduktet skal fortrinnsvis kunne benyttes videre, og i den følgende beskrivelsen er materialet omtalt som gjødsel, uten at dette skal tolkes som begrensende for oppfinnelsen.

Anordningen i samsvar med foreliggende oppfinnelse omfatter en oppmalings-del (kvern)
20 og en tørkingsdel. Gjødslet føres inn i kvernen og males før det føres videre til tørkingsdelen. Kvernen omfatter i det minste en rad med i det minste en valse, og i de tilfelle kvernen omfatter flere rader, er radene plassert nedstrøms for hverandre. Valsene er utformet med riv-elementer på utsiden, slik at gjødslet males når det passerer mellom valsene eller mellom en valse og veggen av kvernen. Med "riv-element" er det ment ethvert
25 element som stikker ut fra overflata av valsen, så som pigger, tagger eller lignende. I sin enkleste utforming kan riv-elementet være en forholdsvis tynn stang av stivt materiale. Når valsene roterer skal ikke riv-elementet bøye unna, men derimot sørge for at gjødslet rives i mindre fragmenter.

30 Dersom det er kjent at materialet som skal tørkes inneholder en stor andel lange eller spesielt harde fragmenter, kan riv-elementene utformes med eller som knivsegger, slik at fragmentene blir fordelt før de føres videre i prosessen.

Valsene på hver rad er plassert slik at de fyller tverrsnittet av kvernen, dvs. det er ikke mulig å passere valsene uten å komme i nærkontakt med riv-elementene. Valsene kan være plassert slik at riv-elementene på to tilstøtende valser kan gå i inngrep med hverandre, dvs. avstanden mellom den ytre diameteren av to tilstøtende valser er mindre enn to ganger
5 lengden av et riv-element, og er fortrinnsvis litt over lengden av ett riv-element. Dermed avtar også eventuelle problem hvorved gjødsel legger seg på valsen, idet det ikke kan legge seg på tykkere lag på valsen enn avstanden mellom de ytre diameterne av valsene minus lengden av riv-elementet på den tilstøtende valsen.

10 Avstanden mellom veggen i kvernen og den nærmeste valsen kan også tilsvare lengden av et riv-element, men det kan tenkes utforminger hvor veggen i kvernen har spor hvori riv-elementene går når valsen roterer, eller utforminger hvor selve veggen i kvernen er utformet med riv-elementer. Avstanden mellom veggen i kvernen og den nærmeste valsen kan derfor også være kortere enn lengden av ett henholdsvis to riv-element.

15

Mellom kvernen og en cellemater er det plassert et transportband, i det følgende omtalt som det første transportbandet, som fører det malte gjødslet opp i en cellemater. Cellemateren finfordeler gjødslet over et andre transportband som fører til en skruetransportør eller annen anordning som kan føre gjødslet ut av tørkings-delen. Det kan med fordel være plassert en
20 andre cellemater i enden av det andre transportbandet, som fordeler gjødslet ned i skruetransportøren eller annen anordning som frakter gjødslet ut av tørkings-delen.

Med "cellemater" er det i denne sammenhengen ment en anordning som fordeler gjødslet jevnt, samtidig som den fungerer som en enveis-ventil, idet verken gass, luft eller annet
25 materiale skal kunne passere gjennom cellemateren motstrøms med gjødslet. I sin enkleste utforming er cellemateren en trakt med firkantet tverrsnitt, hvorved det er plassert en valse i nedre del. Valsen er plassert slik at den fyller tverrsnittet av trakten men dog slik at gjødsel kan passere, og komme ut av cellemateren som en "matte".

30 I en foretrukket utførelse er valsen i en slik cellemater utformet med fordypninger på en ellers glatt ytre overflate. Gjødslet vil presses ned i disse fordypningene og overskytende materiale vil fjernes når valsen presses mot veggen i trakten. Med en slik utforming vil gjødslet komme ut av cellemateren som små enheter. Dersom det kommer store fragmenter

inn i cellemateren, vil en slik utforming av valsen også fungere som en kvern, idet de store fragmentene vil deles når valsen roterer.

5 Transportbandene som benyttes i samsvar med foreliggende oppfinnelse bør fortrinnsvis være av en tett type. Dersom det benyttes et perforert band, vil støv og små partikler av det tørkede materialet falle gjennom perforeringene. Støvet kan kile seg rundt drivhjulene eller på annen måte forhindre jevn og kontinuerlig drift av transportbandet, og det kan komme inn i maskineriet for transportbandet slik at det ikke fungerer skikkelig.

10 Skruetransportøren kan fortrinnsvis være en fleksiskrue, dvs. inne i transportrøret er det ei bøyelig fjær som transporterer materialet, og selve røret er utformet av bøyelig materialet. Med en slik utforming blir hele skruetransportøren fleksibel, idet den kan bøyes dit man ønsker.

15 Transportbandene, transportørskruen og valsene både i kvern og cellemater, drives fortrinnsvis av elektriske motorer, men kan drives med andre midler hvilket vil være opplagt for en fagmann.

20 I en anordning i samsvar med foreliggende oppfinnelse, finnes også et sirkulerings-system for lufta, idet systemet som helhet er lukket, det verken tilføres eller fjernes luft til/fra systemet. Lufta føres motstrøms av gjødslet langs det andre transportbandet fra enden av tørkings-delen og mot den første cellemateren. Det finnes et avtrekk som trekker lufta bort fra det andre transportbandet, ved den første cellemateren. Under tørking vil det oppstå en del partikler i lufta, og lufta bør derfor filtreres når den fraktes bort fra transportbandet.

25 Lufta inneholder også en del fukt, og føres derfor inn i en varmeveksler, hvor den avkjøles slik at fukten kondenseres ut, og fjernes. Før lufta føres tilbake over transportbandet ved enden av tørkings-trinnet, varmes den opp i et oppvarmingstrinn. For å drive luftstrømmen kan det være plassert ei vifte i systemet, fortrinnsvis etter varmeveksleren før oppvarmings-trinnet.

30

Filteret, varmeveksleren og oppvarmingstrinnet kan utføres på mange måter, hvilket vil være opplagt for en fagperson. Det er imidlertid en stor fordel dersom filteret er selvrensende, idet minste må det kunne renses. Oppvarmingstrinnet kan for eksempel omfatte

varme-elementer eller en varmeveksler hvor luftstrømmen tilføres varme i motsetning til den forrige varmeveksleren hvor luftstrømmen avga varme.

Gjødset tørkes altså av den oppvarmete luftstrømmen som går motstrøms av gjødset. Det vil være en fordel både ved lagring og ikke minst ved senere bruk, at den ferdigtørkede gjødsele
5 inneholder få bakterier. For å oppnå dette, er det en fordel at tørkingen foregår ved tilstrekkelig høy temperatur og over tilstrekkelig lang tid. Temperatur og tid påvirker hverandre, slik at tørking ved høyere temperatur krever lavere tid for å oppnå samme grad av bakterie-fjerning, men en temperatur på ca 70°C i ca 25 minutter vil fjerne de fleste
10 bakterier (blant annet Salmonella), og anses som tilstrekkelig. I en særlig foretrukket utførelse av foreliggende oppfinnelse, holder lufta over det andre transportbandet i gjennomsnitt 85 - 95°C (ca 120-125°C ved utblåsning og ca 70°C ved avtrekk), og det tar ca 25 min fra gjødset føres inn i den første cellemateren til det forlater tørkings-delen av anordningen. Temperaturen ved avtrekk (og dermed behovet for oppvarming) vil variere,
15 blant annet med tørrstoff-innholdet i gjødset.

Eksempel

I det følgende vil foreliggende oppfinnelse beskrives med henvisning til de vedlagte figurene, hvor

20 figur 1 viser en anordning i samsvar med oppfinnelsen, og figur 2 viser en fordelaktig utførelse av oppfinnelsen.

Figurene er illustrative i den forstand at de er forenklete og at proporsjonene ikke nødvendigvis er riktige.

25 I figur 1 er det vist en kvern 1 med to rader, idet det er to valser 2 i den første raden, og en valse 3 i den andre raden. Alle valsene 2, 3 er utformet med riv-elementer. Disse er utformet som pinner, idet de har lik tykkelse over hele lengden, og er festet vinkelrett på den ytre overflata 5 av valsene 2, 3. Valsene 2 i den første raden er montert slik at riv-elementene 4 rekker nesten inntil den ytre overflata 5 på den tilstøtende valsen.
30

Innsiden av veggen i kvernen 1 er også utformet med riv-elementer 6 både i høyde med den første og andre raden, slik at riv-elementene 4 på valsene går i inngrep også med disse elementene 6. Avstanden mellom den ytre overflata 5 av valsene 2, 3 og veggen av kvernen

er altså større eller tilsvarende lengden av et riv-element 4, men mindre enn 2 ganger lengden av et riv-element.

Over den første raden med valser 2, er det montert en anordning som vibrerer, i det
5 følgende omtalt som vibrator 7. Hensikten med denne er å hindre at materialet som er tilført
kvernen 1 klumper seg slik at den ikke faller ned på valsene 2, men heller blir hengende
over valsene 2 som en bro. Vibratoren 7 vibrerer intervall-messig, idet konstant vibrasjon
kan ha motsatt effekt, dvs. materialet presses sammen heller enn å løses opp. I likhet med
transportbandene og valsene drives denne fortrinnsvis av en elektrisk motor, men kan
10 selvsagt også drives av andre midler.

Under kvernen 1 er det montert et transportband 8, i det følgende omtalt som det første
transportbandet. Dette transportbandet 8 er i figur 1 vist skrånende, men det kan selvsagt
utføres på mange måter. Transportbandet 8 fører til en første cellemater 9, slik at gjødslet
15 faller ned i denne. Den første cellemateren 9 er utformet med en styringsmekanisme (ikke
vist) som styrer kvernen, idet nivået i den første cellemateren skal opprettholdes mellom et
maks- og et minimumsnivå. Overføringen fra kvernen til den første cellemateren kan
selvsagt utføres på mange måter både med og uten transportband. Reguleringen av
hastigheten på kvernen i forhold til cellemateren kan selvsagt også utføres på mange måter,
20 hvilket vil være opplagt for en fagmann.

Den viste cellemateren 9 er utformet som en trakt med rektangulært tverrsnitt, hvor det i
nedre del er det montert en tverrstilt roterbar valse 10, som omtalt ovenfor. Valsen 10 er
montert slik at dens endeflater ligger mot kort-veggene i det rektangulære tverrsnittet, og er
25 utformet med spor eller uttak på overflata (ikke vist). Størrelsen av disse sporene avgjør
størrelsen på enhetene som cellemateren produserer.

Under den første cellemateren er det plassert et andre transportband 11, som fører til en
andre cellemater 12, og enhetene fra denne faller ned i en fleksiskrue 13, og transporteres ut
30 av anordningen og over til et lager.

Over det andre transportbandet 11 sirkuleres lufta. Luft trekkes av ved starten av det andre
transportbandet 11 (dvs. i nærheten av den første cellemateren 9), og føres tilbake ved
slutten av det andre transportbandet 11 (dvs. i nærheten av den andre cellemateren 12). I

mellomtiden føres lufta gjennom et filter 14, en varmeveksler 15, ei vifte 16 som driver sirkulasjonen, og et oppvarmingstrinn 17. I figurene er sirkulasjonen for lufta tegnet ovenfor transportbandet 11, men i de fleste tilfeller vil sirkulasjonssløyfen ligge 90° på det tegnede planet.

5

Figur 2 viser en særlig fordelaktig utførelse av oppfinnelsen, idet det andre transportbandet 11 er delt i to deler 11A, 11B, og idet de to delene er plassert ovenfor hverandre. Delene omtales i det følgende som det andre 11A og tredje 11B transportbandet. Det andre 11A og tredje 11B transportbandet i figur 2 har samme funksjon som det andre transportbandet 11 i figur 1, men er vesentlig kortere i lengde. I denne utførelsen mater den andre cellemateren 12 enhetene fra det andre transportbandet 11A ned på det tredje transportbandet 11B, i stedet for ned i fleksiskruen 13 som vist i figur 1. Det tredje transportbandet 11B fører til en tredje cellemater 18 som igjen fører til en fleksiskrue 13 på tilsvarende måte som utførelsen vist i figur 1. Med denne utførelsen blir anordningen betydelig mindre plasskrevende.

15

Over det tredje transportbandet 11B skal lufta sirkulere på samme måte som for det andre transportbandet 11 i figur 1, selv om dette ikke er vist i figuren, av hensyn til forståelsen av figuren. De to sirkulerings-systemene kan kombineres, slik at det totalt sett bare blir ett filter 14, en varmeveksler 15 osv, men kan også holdes helt separat.

20

Luftstrømmen skal også i utførelsen vist i figur 2 gå motstrøms av gjødslet, og dette er antydnet med en pil mot venstre langs det andre transportbandet 11A, og mot høyre langs det tredje transportbandet 11B. I denne utførelsen er det spesielt fordelaktig at i det minste den andre cellemateren 12 fungerer som en enveis-ventil, slik at luft ikke kan gå fra det tredje transportbandet 11B, opp gjennom cellemateren 12 og ut på det andre transportbandet 11A. Det kan også være fordelaktig å skille transportbandene fysisk for eksempel med et gulv 19, som vist i figur 2.

25

Patentkrav

1. Anordning for tørking av materiale, så som gjødsel, slam og lignende, omfattende en en oppmalings-del og en tørkingsdel, idet tørkingsdelen omfatter i det minste ett transportband (11) og et oppvarmingstrinn (17) for luft, **karakterisert** ved at det over
5 transportbandet er anordnet et lukket sirkulerings-system for luft som fører luft motstrøms med materialet langs transportbandet, idet temperaturen på luften varmet i oppvarmingstrinnet (17), og tiden hvorved materialet tørkes, avpasses slik at det tørkede materialet blir bakterie- og ugressfritt.
- 10 2. Anordning i samsvar med krav 1, **karakterisert** ved at en cellemater (9) er plassert ved innløpet og utløpet av tørkingsdelen.
3. Anordning i samsvar med krav 2, **karakterisert** ved at nedre del av cellemateren (9) er utformet med en valse (10) som dekker tverrsnittet av cellemateren (9).
15
4. Anordning i samsvar med krav 3, **karakterisert** ved at valsen (10) har uttak eller spor i ytre overflate.
5. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, **karakterisert** ved at
20 sirkuleringsystemet for luft omfatter et avtrekk ved cellemateren (9) i en ende av transportbandet (11), et filter (14), en varmeveksler (15) og et oppvarmingstrinn (17), og er utformet slik at lufta føres til motsatt ende av transportbandet.
6. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, **karakterisert** ved at sirkulerings-
25 systemet omfatter i det minste ei vifte (16) som sørger for sirkulasjonen.
7. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, **karakterisert** ved at transportbandet (11) er delt i to (11A og 11B) og adskilt med en cellemater (12), de to delene av transportbandet (11A og 11B) ligger ovenfor hverandre og har adskilte luft-
30 sirkulasjonssystem .

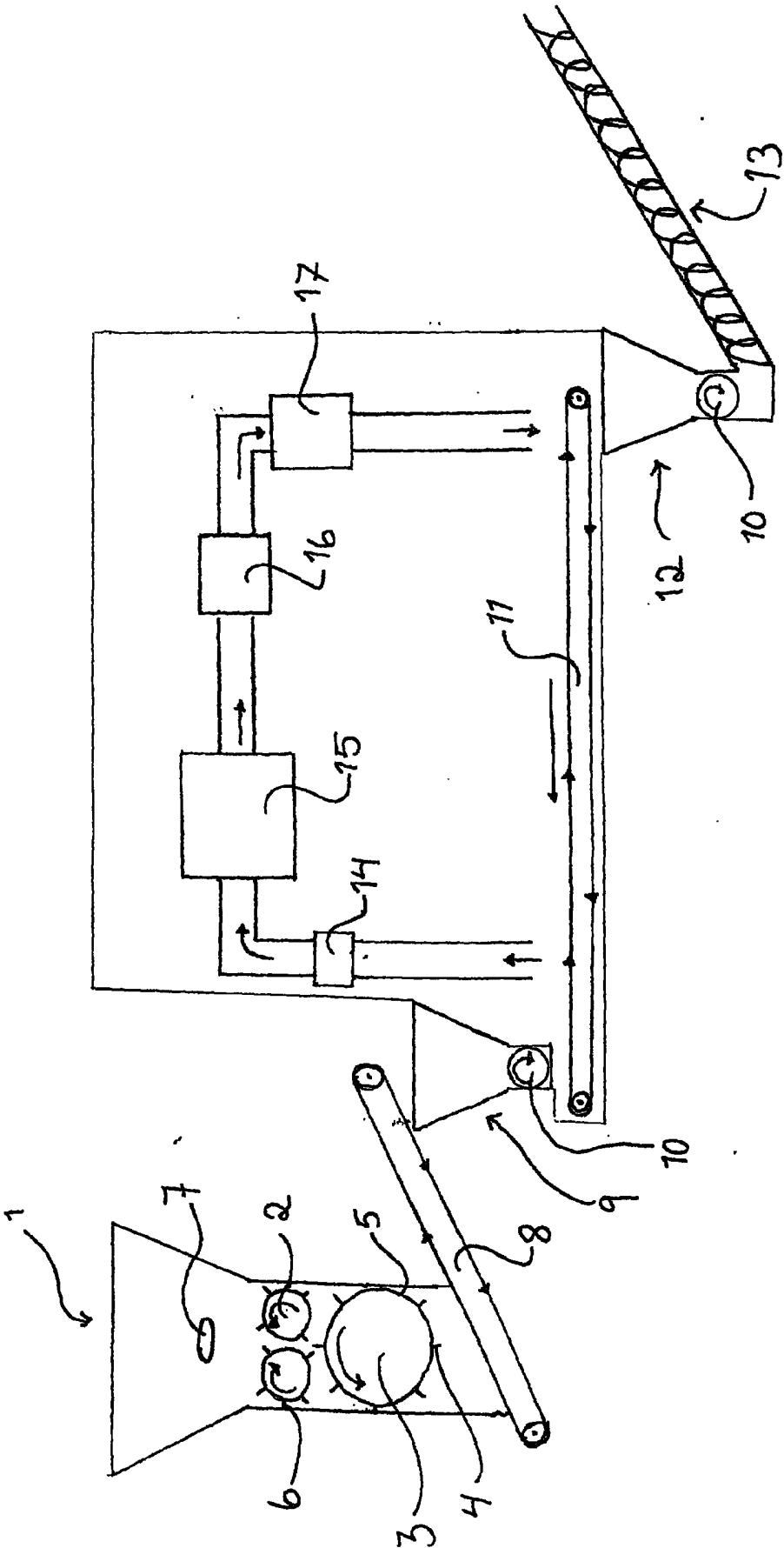


Fig.1

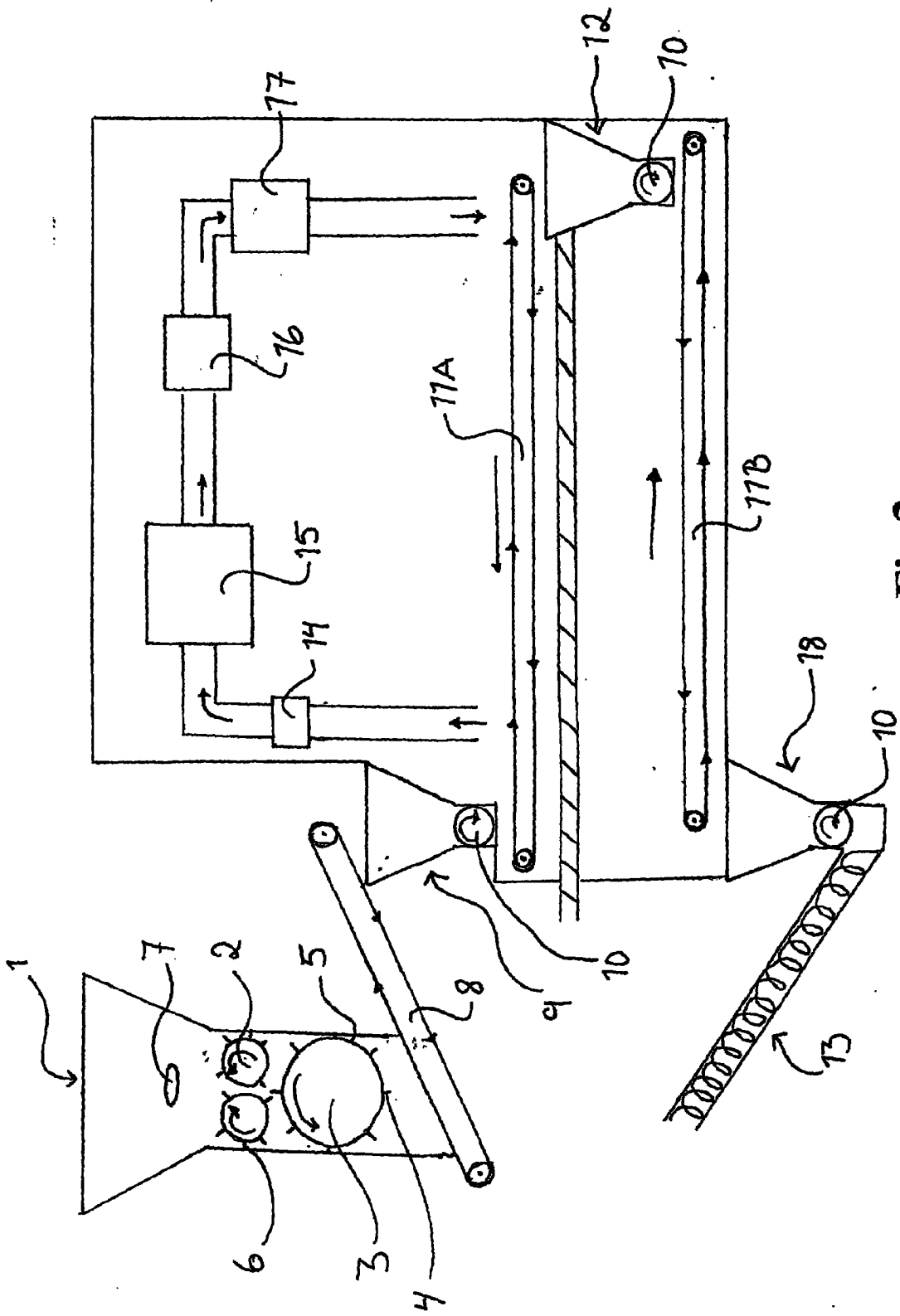


Fig. 2