



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) **NO**

(11) **176552**

(13) **B**

(51) **Int Cl⁶ B 01 F 7/04**

Styret for det industrielle rettsvern

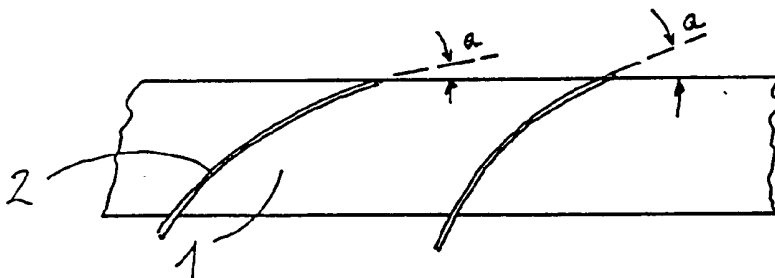
(21) Søknadsnr	905274	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	06.12.90	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	06.12.90	(30) Prioritet	Ingen
(41) Alm. tilgj.	09.06.92		
(44) Utlegningsdato	16.01.95		

(71) Patentsøker Geir Nordahl, Hagenes, 3243 Kodal, NO
(72) Oppfinner Søkeren
(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor AS, Oslo

(54) Benevnelse **Kontinuerlig blander**

(56) Anførte publikasjoner NO B 156473, US 4304494, US 4911553

(57) Sammendrag Kontinuerlig blander for massepartikler, med to parallelle, med motsatte dreieretninger roterende rotor (1), begge med flere skovler (2) anordnet i radiallyt ut fra rotoren og innrettet for fremadrettet bevegelse av partiklene gjennom blanderen, hvor skovlene (2) i et radiallyt riss mot rotoren er krumme, fortrinnsvis tilsvarende en del av en sirkelbue eller ellipsebue og at skovlene har en periferihastighet i størrelsesordenen 2 m/s.



Foreliggende oppfinnelse angår en kontinuerlig blander for partikkelformede masser, ifølge kravinnledningen.

Blandere benyttes innenfor en lang rekke fagområder for blanding av to eller flere partikkelformede bestanddeler til en masse med en ønsket grad av homogen fordeling av de enkelte bestanddeler. I regelen tilføres de enkelte bestanddeler i doserte mengder. Likeledes tilsettes også bestanddeler i vaskerform til de partikkelformede masser under blandingen eller som en separat operasjon. Slike blandere benyttes likeledes for tørking av partikkelformede masser, enten som del av en blande-prosess eller som en egen tørkeprosess.

Blandere av ovennevnte type er prinsippielt utformet som batchblandere eller som kontinuerlige blandere. Batchblanderer tilføres doserte partikkelmengder og aktiveres en fastlagt tid eller inntil visse kriterier for blandingen er oppnådd, hvorefter blanderen tømmes og eventuelt fylles for en ny blandeoperasjon. Kontinuerlige blandere tilføres kontinuerlig doserte partikkelmengder i et gitt doseringsforhold, hvorefter partikkelmengdene sammenblandes og samtidig transporteres av og gjennom blanderen.

Med batchblanderer kan det ønskede resultat oppnås ved at blanderen kjøres inntil det ønskede resultat er oppnådd. Batchblanderer krever imidlertid fylling og tømming og er derfor prinsippielt ikke tillempet en løpende produksjonprosess.

Det har således vært gjort flere forsøk på å utvikle kontinuerlige blandere hvor den ønskede blandeoperasjon utføres i løpet av den periode partiklene transporteres gjennom blanderen. Her kreves derfor en tilpasning av selve blandeoperasjonen til den blandetid som er til rådighet, dvs transporttiden gjennom blanderen, som bestemmes av blanderens lengde og rotorenes turtall og skovlenes evne til å transportere massen i blanderen. Overfor dette søkes på den annen side blanderens fysiske dimensjoner av naturlige grunner begrenset.

Blandere av ovennevnte type omfatter i regelen to parallelt anordnede og motsatt roterende rotor med påmonterte skovler. Skovlene skal samtidig med blandingen også bevirke partiklenes bevegelse i rotorenes lengderetning fra blanderens inntak til uttaket og deres skråstilling i forhold til rotor-

aksene er således av betydning.

Under blandingen kastes partiklene av skovlene opp i en kastekurve som søker å holde partiklene lengst mulig svevende med minimal vertikal bevegelse. For fremadrettet bevegelse i den kontinuerlige blander er også den aksiale bevegelseskomponent som fremkommer med skovlenes form. Især i den del av kastekurven hvor partiklene har liten eller ingen vertikal hastighet er gunstig for sammenblanding av partikler. Det er derfor et mål å frembringe en kontinuerlig blander med en kastekurve hvor tilstanden uten vertikal hastighet opprettholdes lengst mulig før partiklene faller ned. Dette innebærer også at den gunstigste del av kastekurven for aksial transport i blanderen også er nettopp den del hvor partiklene holder seg svevende.

Utformingen av blanderens skovlform, gjensidige plassering og periferihastighet er avgjørende for den kombinerte transport og blanding av partiklene. Med en optimalisering av bl.a. disse parametre oppnås også en optimal, homogen innblanding av partikkelmassene over den kontinuerlige blanders transportstrekning.

Ved utformingen av skovlene i blanderen ifølge oppfinnelsen oppnås en relativt flat kastekurve som tilfredsstiller det ovenfor beskrevne mål og som også gir mulighet til effektiv innblanding av tilsatsstoffer og likeledes mulighet til tørking av partiklene på grunn av partiklenes relativt langvarige tilstand uten vertikal hastighet. Av forsøk fremgår at en optimal kastekurve og svevetid oppnås med en periferihastighet i størrelsesordenen 1,8 til 2,5 m/s, dvs omkring 2 m/s.

Den kontinuerlige blander ifølge foreliggende oppfinnelse er velegnet til blanding av en rekke ulike typer partikkelformede masser, også masser med svært ulike egenskaper som f eks volum, egenvekt etc. Eksempler på dette er blanding av torv med høvelspon, kutterflis eller sagflis, eller på den annen side jernfilspen med spon.

Krumme skovler med den konvekse side vendt mot partiklene frembringer en meget god homogenitet i den ferdig blandede masse. Massenes blandingsforhold er naturlig nok kun avhengig av doserings- og mateutstyrets nøyaktighet. Da en meget stor del av partiklene holdes svevende av skovlene, oppnås en blanding som er meget skånsom mot partiklene. Ved etablering av en over

rotorene svevende partikkelmengde, er de tilførte massers mengder i forhold til blanderens transportevne av betydning idet partiklene løftes som et hele til ønsket optimal høyde ved øking av de tilførte masser til et optimum.

5 Det er ved blanding av ømfintlige partikler også av betydning at skovlenes fremre kant mot partiklene ikke har en for stor vinkel til rotoraksen da en slik kant lett kan virke som en kniv mot partiklene slik at disse brytes opp. Med krumme skovler kan denne vinkel begrenses til f eks 10 ° mens den resterende del
10 av skovlen har en krumming som sikrer god spredning av partiklene og samtidig også sikrer partiklenes fremadrettede transport i blanderen.

Det kan ved spesielle partikler på den annen side være ønskelig med skovler som tvert imot ikke er skånsomme, men heller
15 gir en hardere kontakt mot partiklene. Med dette formål kan skovlenes krumming utformes med den konkave side rettet mot partiklene. Et eksempel på et behov for hårdere kontakt er blanding av støpesand under tilsetting av vann hvor bentonitt trekker til seg vann og sveller betydelig. Bentonitten skal etter
20 blandingen foreligge som et belegg rundt hver enkelt sandpartikkel, noe som krever at bentonitten slås opp i mindre partikler.

Ved innblanding av trege masser oppstår problemer med oppbygging av slike masser på skovlenes bakside. For å hindre en slik oppbygging kan tilnærmet dråpeformede avviserplater
25 plasseres på hver skovls bakside, slik at de trege masser føres på avviserplatene mot disses bakre spisser hvor de rives med av de partikler den trege masse skal blandes inn i.

Da det med den kontinuerlige blander i følge foreliggende oppfinnelse kreves forholdsvis liten installert
30 effekt i forhold til kjente blandere, overføres også lite varme fra motoren til partiklene. Dette gir minimal varmepåvirkning av partiklene og også en stor virkningsgrad for blanderen.

Den kastekurve med et relativt stort område med i det vesentlige i samme høyde svevende partikler, som oppnås med den
35 kontinuerlige blander ifølge oppfinnelsen, er også meget velegnet for innblanding av væske i partikkelmassen. Likeledes er en slik utformet luftig partikkelmengde meget velegnet til tørking av partikler.

Det har vist seg fordelaktig med et i forhold til kjent

teknikk relativt lite antall skovler. Således omfatter en foretrukket utførelse av blanderen i følge oppfinnelsen to av separate motorer drevne rotorers som hver omfatter alternerende til hver side utad ragende skovler i kun et aksialplan, dvs
5 diametralt anordnede, men aksialt forsatte skovler.

De ovennevnte fordeler oppnås med den kontinuerlige blander ifølge oppfinnelsen slik den er definert med de i kravene anførte trekk.

Tegningens figur 1 viser skjematisk et grunnriss av den
10 kontinuerlige blander ifølge foreliggende oppfinnelse, med to parallelle rotorers, figur 2 viser et tverrsnitt av blanderen på figur 1, figur 3 viser skjematisk et frontriss av to skovler med ulik krumming og ulik plassering på rotorakselen og figur 4 viser skjematisk et frontriss av en skovl med avviserplate.

15 Blanderens omfatter på kjent måte to rotorers 1 anordnet parallelt i avstand fra hverandre i et blanderhus 4. Rotorene roterer med motsatt dreieretning, slik at begge rotorers skovler 2 kaster partikler nedenfra og opp i husets 4 midte og samtidig kontinuerlig transporterer partiklene gjennom blanderen.
20 Hver rotor 1 drives av en separat motor 3 for å unngå kjente blanderens transmisjoner grunnet bruk av kun en eneste motor, med tilhørende energitap og omstendelige oppbygging.

Slik det fremgår av figur 1 og især figur 2 foretrekkes rotorers 1 med skovler 2 anordnet diametralt motstående i kun et
25 aksialplan, hvor skovlene er anordnet alternerende på hver side av rotoren, slik det fremgår av øverste del av figur 1. For spesielle formål, dvs for blanding av spesielle masser, kan det imidlertid være hensiktsmessig med skovler 2 anordnet diametralt i to fortrinnsvis normale aksialplan og eventuelt med flere enn
30 en skovl anordnet i samme radiale plan.

Selve blandeoperasjonen starter når partiklene kommer inn i skovlenes påvirkningsområde. Deretter vil de enkelte partikler kastes ut fra skovlene med en utgangshastighet og hastighetsvektor som i det vesentlige følger den ideelle
35 kastekurve med en spredningseffekt tilsvarende skovlenes krumming. På denne kurve vil imidlertid partiklene kollidere med andre partikler og derved endre hastighet og retning på en vilkårlig måte. På grunnlag av denne endring fremkommer en svevende blande- eller partikkelmengde som strekker seg over hele

blanderens lengde. I den svevende partikkelmengde vil det foreligge en betydelig mengde luft mellom partiklene, dvs at det oppnås en tydelig fluidisering av massen. Således er den svevende partikkelmengde også velegnet for innblanding av tilsatsstoffer, eksempelvis med en innsprøytingsdyse. Her oppnås en meget ensartet og nøyaktig innblanding av tilsatsstoffer ved hjelp av det relativt store område av kastekurven hvor partiklene ikke har vertikal hastighet.

Fra ikke viste, fortrinnsvis sentralt nedenfor rotoraksene anordnede dyser kan likeledes varm luft blåses opp mot den svevende partikkelmengde for på denne måte å gjennomføre en tørking av partikler, idet det med den store fluidiseringsgrad av massen også oppnås en meget effektiv tørkevirkning når varm luft presses inn i den fluidiserte partikkelmengde. Tilsvarende oppnås en meget god kjøling av partiklene når kald luft tilføres på tilsvarende måte.

Som vist på figur 3 kan skovlene krumming og plassering på rotoren tillempes det spesifikke bruksformål. Til venstre på figur 3 vises en skovl 2 som er plassert på rotoren 1 med en relativt spiss vinkel α til rotoraksen i forhold til den til høyre viste utførelse med betydelig større vinkel α . Utførelsen til høyre gir en skjæreffekt mot partiklene idet skovlens kan virke som en kniv mot partiklene, mens utformingene til venstre gir en skånsommere behandling og her velges fordelaktig en vinkel α på omkring 10° .

Rotorenes turtall velges fortrinnsvis slik at skovlenes periferihastighet nominelt ligger omkring 2 m/s. Skovlenes krumming tilpasses de spesielle bruksområder. Deres form kan være del av en sirkel eller ellipse med en krummingsradius i størrelsesordenen fra avstanden mellom rotoraksen og skovlspissene og mindre.

Figur 4 viser en skovl påmontert en avviserplate 5 for bruk især ved innblanding av trege masser som har en tendens til å bygge seg opp på baksiden av skovlene. Med avviserplaten sikres at slike masser av partiklene føres langs avviserplaten og rives med i massene fra "bunnen" av avviserplatens dråpeform.

P a t e n t k r a v

5 1. Kontinuerlig blander for massepartikler, med to
parallellle, med motsatte dreieretninger roterende rotorer (1),
begge med flere skovler (2) anordnet radiallyt utad fra rotoren og
innrettet for fremadrettet bevegelse av partiklene gjennom
blanderen, **KARAKTERISERT VED** at skovlene (2) er krumme i et
10 akseparallelt snitt, fortrinnsvis tilsvarende en del av en
sirkelbue eller ellipsebue.

2. Blander ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at skovlene
er anordnet alternerende til to sider av rotorene i et aksialt
plan.

15 3. Blander ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at skovlene
er anordnet alternerende til to sider av rotorene i to aksiale
plan.

4. Blander ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at
skovlenes krumming i det vesentlige er i en størrelsesorden lik
20 avstanden fra rotoraksen til skovlenes periferi eller mindre.

5. Blander ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at
skovlenes krumming i det vesentlige dekker mindre enn 90° av en
hel sirkel.

6. Blander ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at
25 skovlene er slik plassert på rotoren at de treffer partiklene med
sine konvekse sider.

7. Blander ifølge krav 1-5, **KARAKTERISERT VED** at
skovlene er slik plassert på rotorene at de treffer partiklene
med sine konkave sider.

30 8. Blander ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at
dråpeformede avviserplater er anordnet på hver skovls bakside for
å hindre oppbygging av masse ved innblanding av trege masser.

9. Blander ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at
rotorene drives av hver sin separate motor.

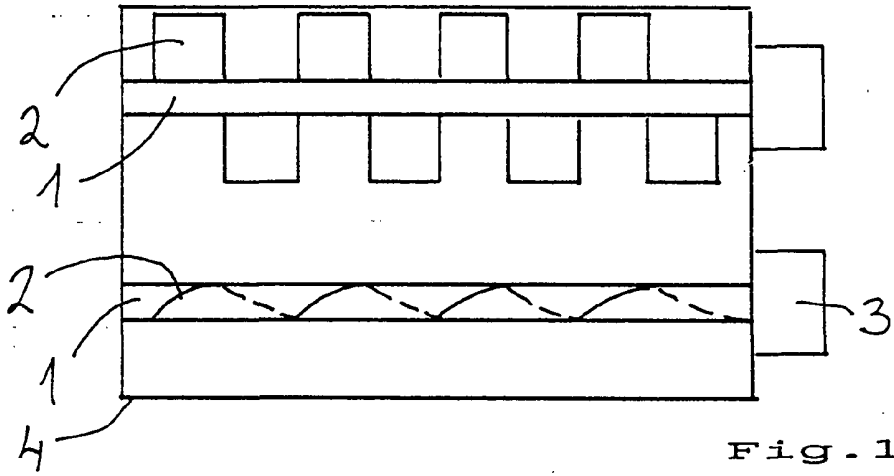


Fig. 1

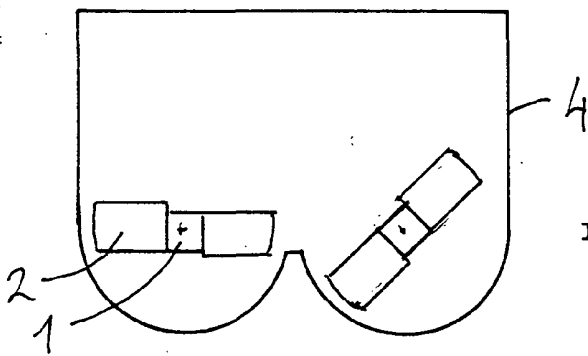


Fig. 2

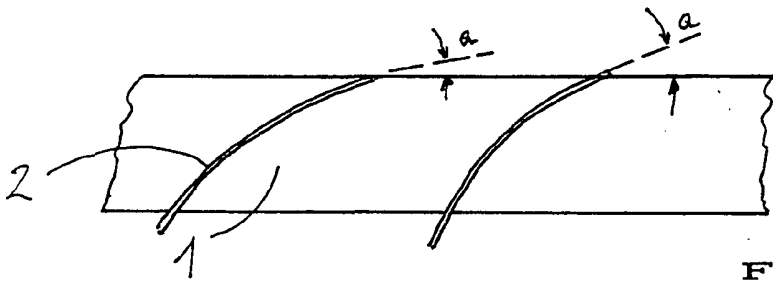


Fig. 3

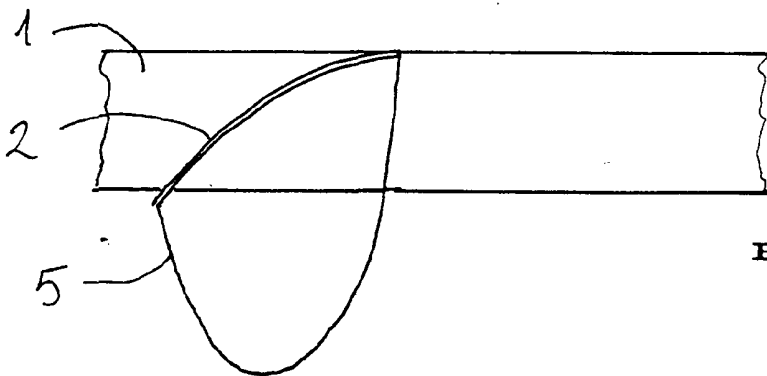


Fig. 4