

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningsskrift nr. 118090

Int. Cl. B 03 b 3/00 Kl. 50d-1/50

Patentsøknad nr. 164.755 Inngitt 16.IX 1966

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 3.XI 1969

Prioritet begjært fra: 20.IX 1965 østerrike,
nr. A 8579/65

Theodor Eder,
Reiserstrasse 32, Wien 3, østerrike.

Oppfinner: Søkeren.

Fullmektig: Siv. ing. Kjell Gulbrandsen.

Fremgangsmåte og apparat for oppdeling av kornblanding i to
sluttfraksjoner.

Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte og et apparat for oppdeling av kornet blanding, råmaterialet eller rågodset i to sluttfraksjoner med fallhastigheten i et strømmende medium som oppdelingskriterium.

Problemet med å skille en kornblanding i en finfraksjon og en grovfraksjon forekommer på mange forskjellige områder innen teknikken. Ved såvel støpesand som glassmeltesand er f.eks. korn med en diameter under 0,1 mm ikke ønskelige, da de i det første tilfellet får man dårligere gassgjennomgang og forårsaker dermed utbrudd ved støpingen, og i det annet tilfellet fører det til striper i glasset. Innen kaolinindustrien opptre finsandavfall som den siste synkegodsfraksjon ved hydrosykloner, hvilket finsandavfall inneholder omkring 10% kaolin og

Kfr. kl. 1a-6

det er ønskelig i størst mulig utstrekning å utvinne kaolininnholdet før sanden kastes.

En praktisk talt restfri fjernelse av finbestanddeler fra en kornblanding, dvs. med en restandel under 1% krever et sorteringsarbeide med høy separeringsskarphet som i praksis søkes oppnådd ved hjelp av et antall etter hverandre følgende, i og for seg uskarpe horisontalavslemminger. For en eneste kornavskilning må det f.eks. anordnes fire til seks separeringstrinn.

En horisontalslemmingsmetode av denne type er beskrevet i det østerrikske patent nr. 199.140 og dens eneste ulempe er den forholdsvis store vannsirkulasjon. Det er også kjent å eliminere korn med en diameter på omkring 0,1 mm ved hjelp av sandfangere, som er anordnet i et flertall trinn. Disse består i det vesentlige av et langstrakt, i flere avdelinger oppdelt og av vaskevæske gjennomstrømmet kar. I hver avdeling er det anordnet en mateskrue som skyver det sunkne materialet til en skrapering, som løfter opp materialet og transporterer det videre via en transportrenne til den tilsluttende avdeling resp. avgir det som sluttfraksjon. Det oppnådde materialet har passert gjennom trau i motsatt retning i forhold til vaskevæskens strømningsretning. Slike mekaniske vaskinger er meget kostbare og er begrenset til anvendelse av få oppdelingstrinn, hvorved separeringsskarpheten i mange tilfeller blir utilstrekkelig. En vesentlig ulempe består videre i at kornavskilningsgrensen ved forekommende anordninger er regulerbar bare innen meget snevre grenser, slik at disse ikke er praktisk tilpassbare for forskjellige fordringer.

Hensikten med foreliggende oppfinnelse er å oppnå en fremgangsmåte og et apparat for løsning av ovennevnte problem, nemlig å oppnå en høy separeringsskarphet med minst mulig vannforbruk, muligheten for å innstille kornavskilningsgrensen innen et større område og å gjøre apparatet så enkelt at det også ved bruk av mange separeringstrinn er driftssikker og økonomisk.

Dette oppnås med den ovenfor nevnte fremgangsmåte vedhvilken råmaterialet innføres i en strøm, de sunkne kornene oppfanges og transporteres mot strømmen, løftes på et eller flere forutbestemte separeringssteder (løftesteder) ved hjelp av en løfteanordning, hvorefter de på nytt innføres og spres i strømmen og de sunkne kornene transporteres igjen mot denne, idet det sunkne, tyngre kornede materiale i det siste separeringstrinnet mates ut som en sluttfraksjon og det av strømmen medførte lettere kornede materiale mates ut på et annet sted som en annen sluttfraksjon og det karakteristiske ved oppfinnelsen

består i at sunket, kornet materiale tilføres hvert løftested og utmatningssteder for det tyngre materiale fra et forutbestemt avleiringsområde for dette i trauset mellom løftestedene, idet i hvert fall avleiringsområdet for minst et løftested og for det tilgrensende løftested eller utmatningsstedet overlapper hverandre langs en kantsone.

For utførelse av denne fremgangsmåten brukes et apparat med et langstrakt kar ved hvis ene ende det er anordnet utmatningsanordning, f.eks. en skrapering for de sunkne kornbestanddelene som danner den ene sluttfraksjonen, hvilket trau videre oppviser et innløp for råmaterialer og et innløp for vaskevæske samt et utløp f.eks. et kantavtløp for den av strømmen medførte sluttfraksjon og som er forsynt med en matningsanordning for fremmatning av sunkne korn til utmatningsanordningen, samt minst en anordning for å løfte og innføre sunket materiale og en fremmatningsanordning for tilførsel av materiale til løfteanordningen, f.eks. en mateskrue eller lignende. Ifølge oppfinnelsen er minst to inntil hverandre beliggende fremmatningsanordninger med løfteanordninger eller utmatningsanordningen og den tilgrensede løfteanordningen anordnet slik at de overlapper hverandre langs et avsnitt.

Oppfinnelsen skal i det følgende forklares nærmere ved hjelp av tegningen som viser et utførelseseksempel.

Fig. 1 viser planriss av apparatet ifølge oppfinnelsen,

fig. 2 er et transportskjema for anskueliggjøring av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen,

fig. 3 er et sideriss av en dreieskovl,

fig. 4 er den samme skovlen sett fra en annen kant, og

fig. 5 er en utmatningsanordning som er utført som løftehjul.

Apparatet ifølge fig. 1 er forsynt med seks oppdelingstrinn og består av et langstrakt kar med i det vesentlige halvsikrelformet tverrsnitt med bunn- og sidevegger 2 som går i hverandre, samt to gavlvegger 3 resp. 4. Ved den ene gavlveggen 3 er det anordnet et innløp 5 for vaskevæske - vanligvis vann. I nærheten av den andre gavlveggen 4 er det anordnet et utløp 6 for væske med den fine sluttfraksjonens korn. Nivåstillingen på munningen på dette utløp eller den øvre kanten på et kantavtløp bestemmer nivået i væsken i karet.

I de to gavlveggene eller utenfor disse er det dreibart lagret en aksel 7, hvis geometriske akse faller sammen med den geometriske akse i den halvsylindriske bunn 2. I karet er det anbragt seks løfteanordninger 131 til 136 som er utført som i en avstand fra hverandre beliggende og til akselen vrifast forbundne vriskovler. Hver og en av disse skovler (fig. 3 og 4) består av to med akselen forbundne,

f.eks. fastsveisede sidevegger 8 i form av en sirkelringsektor med en sentrumsvinkel på f.eks. 90° , samt en skovlbunn 9.

Skovlbunnen er i det vesentlige bøyet spiralformet og ved eller i nærheten av sin fremre kant festet ved sideveggene 8 og likeledes i nærheten av sin bakre kant 11 fastholdt ved disse. Den f.eks. ved hjelp av skruer dannede forbindelser av skovlbunnen i nærheten av den bakre kanten 11 er som det fremgår, fortrinnsvis løsbar, slik at avstanden av den bakre kanten 11 fra akselens 7 geometriske akse er kontinuerlig eller trinnvis regulerbar. Med en endring av denne avstand forandres den fallhøyde som det fra den bakre kanten 11 glidende materiale må passere innen det kommer ned i karetets bunn. Fallhøyden påvirker imidlertid på en avgjørende måte kornavskillingsgrensen i de forskjellige separeringstrinn og dermed hele separasjonsprosessen. Innstillbarheten av fallhøyden ved endring av stillingen på skovlenes bakre kant 11 muliggjør dermed på en enkel måte en lettvint bestemming av avskillingsgrensen i hele prosessen resp. variasjon av denne innen et forholdsvis stort område. Fig. 3 viser tre forskjellige festestillinger for den bakre kanten 11. Det er hensiktsmessig å forsyne skovlbunnen med åpninger i et avsnitt som ligger umiddelbart foran den bakre kanten 11 eller med tenner 12 ved den bakre kanten 11, hvilke begge foranstaltninger medfører en bedre fordeling av det kornmaterialet som opptas med den fremre kanten 10 fra karetets bunn og føres videre over den bakre kanten 11 inn i væsken. Anordningen er hensiktsmessig utført slik at de bakre kantene 11 på skovlene under den fase da kornmaterialet glir over disse, ligger under væskeflaten i karet. Med en slik anordning forhindres det at kornmaterialet ovenifra faller ned i væsken og frembringer en ikke ønsket forstyrrelse av væskestrømmen.

Den ved karetets innløpsende anbragte utmatningsanordning er utført som et med akselen dreiefast forbundet løftehjul 16, hvilket er utrustet med skovler 17, hvis vegger er forsynt med åpninger (fig. 5) for å muliggjøre avløp av væske fra sluttfraksjonen, som tømmes på en utmatningsrenne 18.

For hver dreieskovel og løftehjul er det en fremmatningsanordning, nemlig en smal mateskrue. De enkelte mateskruene 151 til 157 er forskjøvet en viss vinkel i forhold til hverandre langs et aksialsnitt på lignende måte som en dobbeltgjenget. Mateskruenes stigninger er dimensjonert slik at de skyver det sunkne materialet foran seg i karetets lengderetning. Skruebåndene som mateskruene består av, er forbundet med dreieskovlene ved deres fremre kant, slik at de bare er lokalt understøttet. Det innses imidlertid lett at fremmatnings-

118090

anordningene ikke behøver å være utformet som enkle og gjennomgående mateskruer, men kan også være oppbygd av deler av mateskruer eller av enkelte, skråttstilte flater. Vesentlig er det imidlertid at det er anordnet en overlapping ifølge oppfinnelsen.

Ved en langside på karet er det anordnet et antall (5) rå-godsinnløp 191-195. Anordningen er i og for seg funksjonsdyktig med bare et innløp, f.eks. 191. Anordning av to eller flere innløp gir imidlertid en styring eller en ledning av de forskjellige fraksjonene, ikke bare i motstrøm, men også på andre måter, av hvilke hver og en har sin egen separeringskarakteristikk, slik at det på den mest fordelaktige måte sikres en videre bruksmulighet.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen skal beskrives nærmere i tilslutning til fig. 2, som viser oppdelings- og transportskjemaet for en med fire separeringstrinn utstyrt apparat som forøvrig tilsvarende fig. 1. Råmaterialet innføres ved R (tilsvarende innløpet 191) i væsken, som strømmer i pilens Z retning, og det synker på grunn av sin utilstrekkelige fordeling praktisk talt i sin helhet ned på karetets bunn. Der blir det grepet av den første frem-matningsanordningen 151 og skyves mot den første dreieskovlen 131, løftes av denne og innføres over skovlens bakre kant under en bestemt vridningsvinkel i avstand over trauets bunn i fordelt tilstand i strømmen. Det sted der dette skjer, betegnes som spredningsstedet. Den på kornene virkende strøm frembringer en avbøyning av disse fra den loddrette fallretningen alt etter korndiameteren og strømningshastigheten. Etter dreieskovlen 131 er dreieskovlen 132 funksjonelt koplet, hvilket sistnevnte tilføres kornmaterialet fra den til denne hørende frem-matningsanordningen 152, hvilket materiale den griper, løfter opp og igjen innfører i strømmen. Av fig. 2 fremgår det uten videre at ved hjelp av dreieskovlen 132 tilføres og spres i strømmen alt materiale som synker innen aksialavstandens d_2 - $\Delta 2$ område, men bare en del av det materialet som synker innen området Δ_2 , nemlig det mellom mateskruene 152 og 153 innen området med bredden b_2 opplagrede materialet. Da foruten frem-matningsanordningen 152, 153 også parene 153, 154, 154, 155 overlapper hverandre langs aksialavstanden, gjelder det nevnte også for dreieskovlene 133 og 134 resp. de med deres hjelp oppnådde spredningsstedene. Det er et kjennetegn på oppfinnelsen at de deler av det sunkne materialet som avsetter seg i det minste i to tilgrensende separeringstrinn eller på de til det siste separeringsstedet og utmatningsanordningen hørende opplagingsflatene F_1 , F_2 og/eller F_2 , F_3 og/eller F_3 , F_4 osv. skyves videre på karetets bunn i adskilte baner, slik at en grovere kornmaterialandel

118090

ledes forbi et løftested resp. spredningssted og at det på dette sted bare oppløftes en fin kornmaterialandel resp. gjeninnføres i strømmen.

De av frem-matningsanordningen 155 til løftehjulet 16 tilførte, sunkne kornene utgjør den grove sluttfraksjon G og de av strømmen medførte, samt med vaskevæsken fra utløpet 6 utførte fine kornene, danner den fine sluttfraksjonen F.

Utførelsen av løfteanordningene som dreieskovler gir en utbalansering av det med akselen forbundne, roterbare systemet. I denne hensikt behøver de i forhold til hverandre i hovedsaken like skovlene bare fordeles med lik vinkelavstand over hele omkretsen.

Det kan være hensiktsmessig å forhindre oppståing av ikke ønskede, svevende opphopninger ("puter") i omgivelsene omkring spredningsstedene og i denne hensikt å forhøye strømningshastigheten der. Det er to muligheter å gjøre dette på, nemlig en lokal forminskning av gjennomstrømningstverrsnittet ved hjelp av strupeflenser 20 (fig. 3 og 4) og/eller anbringelse av små, f.eks. skrueformet utformede styreflater (ledeflater), som er anordnet i en avstand fra den bakre kanten av en avstand fra den bakre kanten av en dreieskovl og står i medbringende forbindelse med denne eller med akselen. Slike styreflater gir en lokal intensitetsøkning av strømmen på det aktuelle området. Strupeflensene kan, som vist i fig. 3, bestå av en sektorformet vinge eller av to i forhold til hverandre innstillbare vinger, hvilke kan forbindes med hverandre i valgbar stilling. I det siste tilfellet er strupeflensenes sentrumsvinkel innstillbar innen visse grenser.

Det skal påpekes at de strupeflensene 20 som er forbundet med akselen også er fordelt med på det nærmeste lik vinkelavstand og kan utnyttes til i det minste en omtrentlig utbalansering av det vribare system.

Effektiviteten av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen illustreres i form av to eksempler.

Eksempel 1.

I en med seks trinn utført slamavskiller ifølge fig. 1 med en total slammingsflate på to kvadratmeter passerte det pr. time 500 kg råmateriale i form av kaolinholdig slam (slikker) og 700 liter vann. For peptisering av kaolinet i slammet ble det tilsatt vannet 100 g pyrofosfat pr. time. Av 100 deler råmateriale utgjorde 88 deler av den grove sluttfraksjonen (avkaolinisert slam) og 12 deler den fine sluttfraksjonen (kaolin for keramisk bruk). Råmaterialet og de to sluttfraksjonene viste følgende sikteanalyser:

118090

Korndiameter			Kornandel i %		
Råmateriale			Grov slutt- fraksjon	Fin slutt- fraksjon	
Over	0,15 mm	19	22	--	
0,1 - 0,15 mm		45	51	--	
0,06- 0,1 mm		20	23	1	
0,04- 0,06 mm		4	3	7	
0,00- 0,04 mm		12	1	92	

Eksempel 2.

I samme slamavskiller som ovenfor transporteres det pr. time 10 tonn betongsand som passerte en sikt med 3 mm maskestørrelse og 10 m³ siktevann og dessuten 10 m³ vaskevann. Omdreiningstallet var vesentlig høyere enn i eksempel 1. Den grove sluttfraksjonen inneholdt 75% og den fine sluttfraksjonen inneholdt 25% av det innførte kornede materialet. Sikteanalysen var følgende:

Korndiameter			Kornandel i %		
Råmateriale			Grov slutt- fraksjon	Fin slutt- fraksjon	
Over	3 mm	2	3	--	
1	- 3 mm	46	60	--	
0,4	- 1 mm	10	13	--	
0,2	- 0,4 mm	15	17	6	
0,1	- 0,2 mm	21	6	71	
0,0	- 0,1 mm	6	1	23	

Av disse eksempler fremgår den skarpe utskilling av kornbestanddelene med over en bestemt avskilningsgrense liggende diameter fra den fine sluttfraksjonen. Dette resultat er oppnådd med lite forbruk av vaskevann og med et lite apparat, idet den totale slanningsflaten, dvs. horisontalprojeksjonen av det virksomme karavsnitt, bare var 2m².

Driften av apparatet ifølge oppfinnelsen skjer hensiktsmessig over en utveksling med hvis hjelp akselen kan gis forskjellige turtall.

P a t e n t k r a v.

1. Fremgangsmåte for separering av en kornet blanding (et kornet råmateriale) med forskjellige kornstørrelser i minst to fraksjoner etter kornstørrelsen, hvorunder det kornede materiales fallhastighet i et kar med et strømmende medium er separeringskriterium, ved hvilken fremgangsmåte råmaterialet innføres i en væskestrøm, de sunkne kornene oppfanges og transporteres mot strømmen, løftes på et eller flere forutbestemte separeringssted (løftesteder) ved hjelp av en løfteanordning, hvorefter de på nytt innføres og spres i strømmen og de sunkne kornene transporteres igjen mot denne, idet det sunkne, tyngre kornede materiale i det siste separeringstrinnet mates ut som en sluttfraksjon og det av strømmen medførte lettere kornede materiale mates ut på et annet sted som en annen sluttfraksjon, k a r a k t e r i s e r t ved at sunket, kornet materiale tilføres hvert løftested og utmatningsstedet for det tyngre materiale fra et forutbestemt avleiringsområde for dette i karet mellom løftestedene, idet i hvert fall avleiringsområdet for minst et løftested og for det tilgrensende løftested eller utmatningsstedet overlapper hverandre langs en kantsone.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at strømningshastigheten for væsken i karet ved minst ett av de stedene der sunket, kornet materiale innføres fordelt i væsken økes i forhold til strømningshastigheten foran innføringsstedet.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 og 2, k a r a k t e r i s e r t ved at væskestrømmen bibringes et meanderformet forløp ved passering av på tvers av strømningsretningen anordnede forskutte løftesteder.

4. Fremgangsmåte ifølge noen av kravene 1 til 2, k a r a k t e r i s e r t ved at kornavskillningsgrensen i hele prosessen innstilles ved endring av fallhøyden ved løftestedene.

5. Apparat for gjennomføring av fremgangsmåten ifølge en eller flere av kravene 1-4 med et langstrakt kar (1) ved hvis ene ende det er anordnet en utmatningsanordning (16), f.eks. en skrapering for de sunkne, tyngre materialkorn som danner en sluttfraksjon, hvilket kar har et eller flere innløp (191 til 195) for råmaterialet og et tilløp (5) for vaskevæske samt et utløp (6) f.eks. et overløp for en av strømmen medført sluttfraksjon av lettere materialkorn og er forsynt med en fremmatningsanordning (157) for transport av sunkne korn til utmatningsanordningen, samt en eller flere løfteanordninger (131-136) for løfting og atter innføring og spredning av det sunkne materiale og en fremmatningsanordning (151-156) for tilførsel av dette materialet til hver løfteanordning; f.eks. en mateskrue eller lignende, k a r a k

t e r i s e r t ved at minst to etter hverandre beliggende fremmatningsanordninger (151-157) overlapper hverandre aksielt langs et avsnitt i området for løfteanordningen (131-136).

6. Apparat ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t ved at minst en løfteanordning (131-136) er utført som dreieskovel (skope) med en fremre kant (10) for opptaging av sunket, kornet materiale og en bakre kant (11) for utspredning av dette materialet i væsken, idet spredningsstillingen for den bakre kant er lagt under væskeflaten i karet (1).

7. Apparat ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t ved at fremmatningsanordningene (151-156) for løfteanordningene (131-136) utgjøres av i forhold til hverandre vinkelforskjøvne transportskruer som griper inn i hverandres arbeidsområde på lignende måte som en flerdobbelt gjenget skrue eller er utført som deler av slike skruer.

8. Apparat ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t ved at dreieskovlene er tildannet av to radielle parallelle, sektorformede med transportskruenes aksel (7) forbundne sidevegger (8) og en bunn (9) som fra den karveggen nærmest beliggende kant (10) forløper spiralformet inn mot akselen (7) til et sted som ligger i avstand fra denne og hvor den kanten (10) motstående kant (11) av bunnen (9) er innstillbar i avstand fra akselen.

9. Apparat ifølge en eller flere av kravene 6-8, k a r a k t e r i s e r t ved at skovelbunnen (9) for spredning av det kornede materialet i nærheten av spredningskanten (11) er forsynt f.eks. med utstikkende tenner (12) eller det like foran kanten liggende parti av skovelbunnen er utført med åpninger.

10. Apparat ifølge en eller flere av kravene 6 til 9, k a r a k t e r i s e r t ved at det for lokal økning av strømningshastigheten ved i det minste et løfte- og spredningssted i nærheten av dette sted er anordnet en styreflate for innsnevring og avbøyning av væskestrømmen mot dette sted eller at strømningsstverrsnittet er forminsket ved hjelp av en strupeflens (20).

11. Apparat ifølge krav 10, k a r a k t e r i s e r t ved at strupeflensen er utført som en sektor (20) som er fast forbundet med akselen (7) og er vinkelforskjøvet i forhold til skovlene i løfteanordningene (131-136).

12. Apparat ifølge krav 11, k a r a k t e r i s e r t ved at i det minste en strupeflens (20) består av to sektorformede vinger som er stillbar mot hverandre for endring av strupeflensens sentrumvinkel.

13. Apparat ifølge en eller flere av kravene 6-12, k a r a k -

118090

10

t e r i s e r t ved en anordning av to eller flere løfteanordninger (131-136) og at såvel disse som de tilhørende strupeflenser (20) er fordelt med slik vinkelavstand, at det roterbare systemet derved blir i det minste på det nærmeste utbalansert.

Anførte publikasjoner: -

118090

FIG. 3

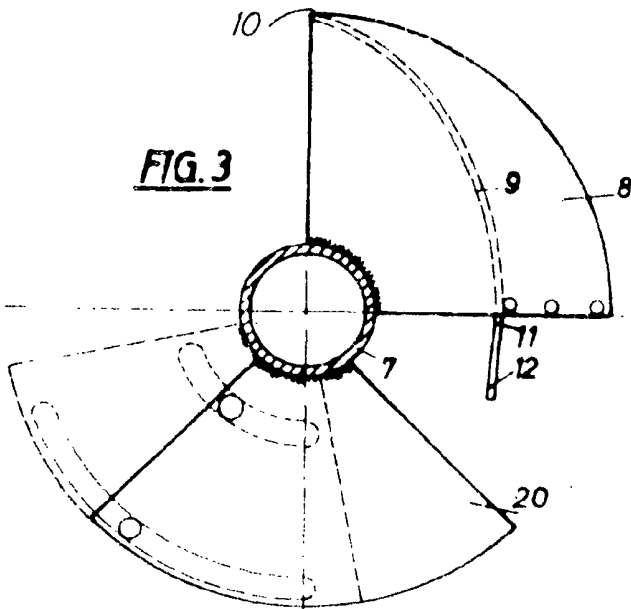


FIG. 4

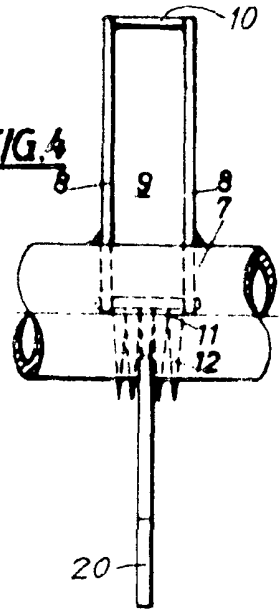


FIG. 2

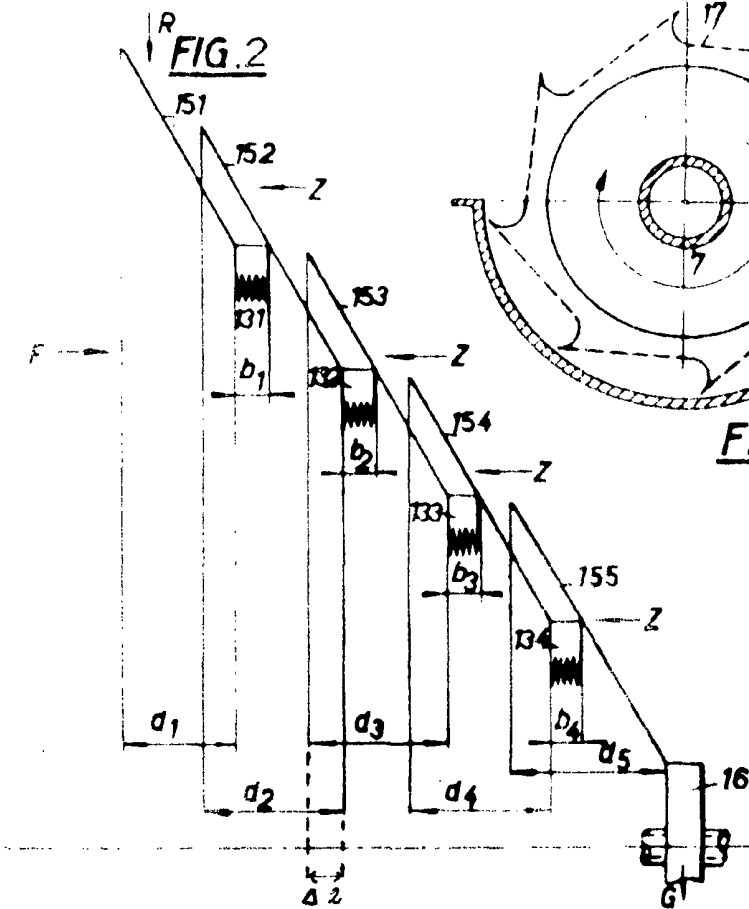


FIG. 5

