

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningssskrift nr. 121432

Int. Cl. D 21 d 5/24 Kl. 55d-4
B 04 c 3/06

Patentsøknad nr. 154.778 Inngitt 16.IX 1964

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 22.II 1971

Prioritet begjært fra: 18.X-63 Sverige,
nr. 11453/63

Aktiebolaget Celleco,
Sibyllegatan 46-48, Stockholm, Sverige.

Oppfinner: Karl Arvid Skardal, Borgmästargatan 12,
Stockholm, Sverige.

Fullmektig: Ingeniør Fr. W. Münster.

Anordning ved avløp for syklonseparatorer.

Oppfinnelsen vedrører syklonseparatorer for fraksjonering av suspensjoner, i hvilke befinner seg kornformet fast stoff med høyere spesifikk vekt enn suspensjonen forøvrig, særlig vedrører oppfinnelsen slike separatorer hvor den fraseparerte tungfraksjon avledes fra separatoren via et avløpskammer med sirkulært tverrsnitt utformet for i et ringkammer, som i radiell retning er begrenset utad av avløpskammerets innervegg og innad av en i

121432

avløpskammeret anordnet som rotasjonslegeme utformet kjernedel, å lede den gjennom avløpskammeret strømmende tungfraksjon i rotasjonens bevegelse omkring kjernedelen.

Slike syklonseparatorer arbeider som kjent på en sådan måte at den tilførte suspensjon under aksiell gjennomstrømmning av et separeringskammer med sirkulært tverrsnitt bibringes en sådan hvirvelbevegelse omkring dette kammerets midtakse at det kornformede faste stoff under innvirkning av sentrifugalkraften konsentreres i hvirvelens radielt yttre sjikt. Da dette yttre sjikt i større eller mindre grad avledes fra separatoren via avløpskammeret og adskilt fra suspensjonen for övrig som avledes for seg fra hvirvelens inndre sjikt, vil derved en større henholdsvis mindre del av det kornformede faste materiale følge med denne vei, hvorved dannes det avløp som her benevnes den fraseparerte tungfraksjon til forskjell mot den fra hvirvelens inndre sjikt avledete del av fluidet, der betegnes som den lette fraksjon. Denne terminologi blir særlig lett forståelig når, som oftes pleier å være tilfelle, det faste materialet i suspensjonen består av innbyrdes forskjellige tunge partikler som stort sett vil konsentreres radielt forskjellig i hvirvelen, det tyngste ytterst og de letteste innerst, hvorved den avseparerte tungfraksjon først og fremst vil inneholde de tyngste partiklene, mens den lette fraksjon, om separeringen ikke er fullstendig, først og fremst vil inneholde de letteste partiklene. En slik separering kan foretas for forskjellige formål f.eks.:

For rensing av en suspensjon som inneholder en relativt liten mengde fast forurensing, idet bare en relativt liten mengde av suspensjonen kan tillates å avgå i den tunge fraksjon (rejektet). Eksempel: Rensing av cellulose- eller papirmasse for mineraliske bestanddeler, kvist og lignende.

For konsentrering av en suspensjons faste bestanddeler, idet den suspensjonsmengde, som avledes med den tunge fraksjon (konsentratet), bør kunne varieres for å møte de forskjellige krav til konsentrasjonsgrad. Eksempel: Avvanning av cellulose-

eller papirmasse.

For fraksjonering av en suspensjons faste bestandeler med forskjellig vekt, idet mengden av avskilt tungfraksjon bør kunne varieres for tilveiebringelse av forskjellige fraksjonsgrenser og tilpasse prosessen etter forskjellige fraksjonsfordelinger. Eksempel: Fraksjonering av i vann oppsamlede cellulosefibre i fraksjoner av forskjellige fiberstørrelse.

Avløpsmengden av tungfraksjon (rejektet) må altså tilpasses etter hver tilsiktet separeringseffekt, hvilket vanligvis skjer ved forskjellige grader av strupning av gjennomløpsarealet i en enkelt del av avløpssystemet f.eks. i innløpet til eller avløpet fra avløpskammeret for rejektet. I mange tilfelle kan imidlertid en slik strupning være uforenelig med de krav man må stille til størrelsen av gjennomløpsarealet for å unngå gjentetning av avløps systemet av tungfraksjonens faste bestandeler. Denne vanskelighet oppstår i særlig høy grad når man i ønsket om å gjøre et og samme separeringsapparat lett omstillbart for forskjellige separeringstilfeller for strupning, gjør bruk av strupeventiler som i de fleste utførelsesformer er særlig tilbøyelige til igjentetning. Spesielle ventilformer som skal være mindre følsomme hva dette angår, er riktignok blitt fremstilt nettopp for dette øyemed, men de er da i stedet av relativ komplisert og kosbar konstruksjon.

Oppfinnelsen har til hensikt å eliminere disse ulemper ved en enkel og billig anordning, hvormed avløpsmengden av den tunge fraksjon gjennom avløpskammeret kan reguleres uten å gripe til den ovenfor omtalte strupningsmetode.

Oppfinnelsen kjennetegnes først og fremst ved at nevnte kjerne - del er anordnet eksentrisk i avløpskammeret slik at nevnte ringkammer i aksiell retning sett, fra en maksimal bredde kontinuerlig minsker til en minimum bredde og deretter igjen øker til maksimal bredde, samt at en anordning foreligger for å bringe et avløp for den gjennomstrømmende avløpsuspensjon til valg - fritt å kommunisere med radielt forskjellige brede partier av

121432

ringkammeret.

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere nedenfor under henvisning til tegningene.

Fig. 1 viser en utførelsesform av anordningen ifølge oppfinnelsen sett i snitt fra siden etter linje I-I i fig. 2.

Fig. 2 viser anordningen ifølge fig. 1 i snitt etter linjen II-II.

Fig. 3 viser en ytterligere utførelsesform av en anordning ifølge oppfinnelsen sett i snitt fra siden etter linjen III-III i fig. 4.

Fig. 4 viser anordningen ifølge fig. 3 i snitt etter linjen IV-IV i nevnte figur.

Fig. 5 viser en modifikasjon av en del av anordningen ifølge fig. 1 sett i snitt fra siden etter linjen II-II i nevnte figur.

Fig. 6 viser anordningen ifølge fig. 5 i snitt etter linjen VI-VI i nevnte figur, og

Fig. 7 viser oppfinnelseseffekten i form av et diagram.

Identiske detaljer er i de forskjellige figurene forsynt med samme henvisningsbetegnelser. Samtlige figurer er skjematisk og har bare til hensikt uten noen begrenset virkning å tjene som eksempel.

I fig. 1 og 2 er bunnen 1 av en syklonseparators separeringskammer 6 forsynt med en konsentrisk anordnet kjernedel som består av en fra kammerets bunn oppadstikkende tapp 2 med tallerken 3. Mellom tallerkenen og separeringskammerets innervegg 4 er der en ringspalte 5 gjennom hvilken den langs denne innervegg i separeringsrommet ovenfor tallerkenen avseparerte tungfraksjon avgår til bunndelens under tallerkenen beliggende avløpsparti som omkring tappen 2 danner et ringkammer som har et tangensielt avløp 7. Strømmen av avseparert tungfraksjon, som under bibe -

hold av sin i separeringskammeret oppnådde hvirvelbevegelse, tilføres gjennom ringspalten 5, vil strømme gjennom ringkammeret mot avløpet 7 under rotasjon omkring kjernedelen d.v.s. omkring tappen 3 under tallerkenen 3, som hindrer tilbakestrømning av avseparert tungfraksjon til separeringsrommet. Denne anordning er tidligere kjent fra svensk patent nr. 133 932.

Et avløpskammer 8 med sirkulært tverrsnitt er gjennom sitt tangensielle innløp 9 forbundet med avløpet 7 og er forsynt med en ifølge oppfinnelsen i forhold til kammerets innervegg 10 eksentriske (med eksentrisiteten E) anordnet tappformet kjernedel 11 slik at ringkammeret 12, sett i aksial retning (fig. 2) regnet i sitt forløp omkring den eksentriske kjernedel, fra en maksimal bredde W_{max} kontinuerlig minsker til en minimum bredde W_{min} under den ene halvdel av forløpet og deretter igjen øker til W_{max} under den andre halvdel av forløpet. Et avløp 13 fra ringkammeret går gjennom kjernedelen fra en avløpsåpning 14 kjernedelens sidevegg. Kjernedelen 11 er i avløpskammerets bunn, som den går igjennom, dreibart innfestet omkring sin sentralakse C_2 og låsbar i valgfrie dreiningsstillinger ved hjelp av en låsemutter 15. Kammerets 8 midtlinje er betegnet med C_1 . I forskjellige dreiningsstillinger vil avløpsåpningen 14 være rettet mot forskjellige brede partier av ringkammeret. I den viste stilling er den rettet mot minimumbredden. Hvis kjernedelen fra denne utgangsstilling dreies med eller mot solen ifølge fig. 2 vil den suksessivt bli rettet mot stadig bredere partier av ringkammeret, inntil den ved 180° fra utgangsstillingen kommer rett overfor maksimumbredden. Derifra fortsatt dreining igjen mot utgangsstillingen medfører selvsagt motsatt virkning.

Oppfinneren har ved egne forsøk funnet at når en strømmende suspensjon, som i foreliggende tilfelle den tunge fraksjon, under stort sett konstante tilløpstrykk bringes til å løpe gjennom et slikt kammer, hvorved den settes i rotasjon omkring den eksentriske kjernedel, vil suspensjonen utenat noen strupning foretas i inn- eller avløp, slippe igjennom i forskjellige mengder i de forskjellige dreiningsstillinger av kjernedelen, d.v.s. fra forskjellige brede partier av ringkammeret.

121432

Fig. 7 viser kvalitativt resultatet av flere forsök. Lengden av linjen o-a utgjör et sammenlignelsesmål for den oppmålte mengde gjennomsluppet suspensjon i ovenfor nevnte utgangsstilling altså med gjennomløpsåpningen 14 rettet mot ringkammerets minimum bredde. Strömningens rotasjonsretning i ringkammeret angis av pilen R. Foretatte målinger i syv forskjellige dreiningsstillinger med ca. 45° mellomrom gir målene o-b, o-c, o-f, o-g og o-h respektive. Kurven K gjennom punktene a, b, c, d, e, f, g, h, og a indikerer hvorledes gjennomløpsmengden varierer kontinuerlig under en omdreining av kjernedelen. Av denne kurves form finner man f.eks. at minimumsmengden o-b har inntruffet ved ca. 45° og maksimummengden o-f har inntruffet ved ca. 180° dreining fra utgangsstillingen i strömningens rotasjonsretning. Hvorledes gjennomströmningens mengden varierer med dreiningsstillingen i forhold til minimumsmengden d.v.s. hvorledes reguleringsgraden kan klargjøres ved sammenlegging mellom kurven K og sirkelen L som er trukket omkring o med o-b som radius. Flaten mellom K og L representerer reguleringsområdet.

Det skal fremholdes at fig. 7 bare tilsiktes å illustrere en allmengyldig tendens innenfor hvilken kurven K f.eks. ved forskjellige proporsjoner mellom gjennomløpskammerets og kjernedelen diameter og kjernedelen eksentrisitet (D_1 , D_2 og E: Fig. 2) kan variere betydelig i form. Ökning resp. minskning av E med - fører ökning resp. minskning av reguleringsområdet.

Grunnen til den forekommende reguleringsmuligheten er den at i strömningen i ringkammeret oppstår forskjellig trykk i forskjellige brede deler av kammeret og altså forskjellig trykk langs omkretsen av såvel gjennomløpskammerets innervegg som langs kjernedelen omkrets. Hvis avløpsåpningen vendes mot et parti av strömningen hvor trykket er høyere slippes selvsagt ut en større mengde, og omvendt om den vendes mot et parti hvor trykket er lavere. Ifölge allmene strömningsslover minsker trykket når et fluidum strömmer fra et større til et mindre gjennomløpsareal, da en del av trykket omsettes i öket hastighet og omvendt ved motsatt strömning, da en del av hastigheten omsettes i trykk. I overensstemmelse hermed fåes maksimum-mengden fra en forholdsvis

bred del og minimum-mengden fra en forholdsvis trang, i det vesentlige diametralt motsatt del av ringkammeret. At disse mengder imidlertid ikke fåes fra maksimumbredden resp. minimumbredden men fra bredder ved siden av disse i suspensjonens rotasjonsretning vil i det vesentlige bero på suspensjonsstrømmens karakter av sirkulær strømming. Ved derav oppstående sentrifugaltrykk i strømmingen vil trykket i denne også variere i radiell retning slik at det i hver del av ringkammerets omkrets også er lavest inne ved kjernedelen og høyest ute ved ringkammerets vegg. Dette medfører at når avløpsåpningen som i fig. 1 og 2 er anordnet i kjernedelen kan en relativt stor avløpsåpning anvendes også for liten avløpsmengde. Dette er fordelaktig for å unngå igjentetning. Det har i overensstemmelse med denne gjennom sentrifugalkraften fremkalte trykkfordeling også vist seg at en økning av kjernedelens diameter som medfører at avløpsåpningen, hvilken dreiningsstilling kjernedelen for anledningen enn måtte ha, kommer ut på større radie i rotasjonsomkretsen, medfører øket avløpsmengde, d.v.s. at både minimum- og maksimumsmengden øker.

Ved anordningen ifølge fig. 3 og 4 er en konisk underdel 1a av syklonseparatorens separeringskammer forsynt med en flens 16 mot hvilken en oppad åpen kappe 17 med innvendig sylindrisk sidevegg 18 og bunn 19 er konsentrisk forbundet med separatorens avløp 20 for fraseparert tungfraksjon. Gjennomløpende kappens bunn konsentrisk med dennes innervegg 18 og separeringskammerets avløp 20 er det anordnet en kjernedel 11a, som skiller seg fra kjernedelen 11 bare ved at den er forsynt med en mot avløpet 20 vendt tallerken i likhet med kjernedelen 2 i fig. 1. I kappen er dessuten en såvel utvendig som innvendig sylindrisk eksentering 21 innpasset slik at den med sin i forhold til kjernedelen 11a eksentriske innervegg 10a (eksentrisitet E) inneslutter et med separeringskammerets avløp 20 via ringspalten 5a kommuniserende avløpskammer 12a med avløpet 14,13 for fraseparert tungfraksjon.

Det er selvsagt at strømningsforholdene i dette avløpskammer 12a omkring kjernedelen 11a under tallerkenen 3a, når den tunge

121432

fraksjon under bibeholdt virvelbevegelse fra syklonseparatoren strømmer til gjennom spalten 5a, i prinsippet vil bli det samme som i avløpskammeret 12 og omkring kjernedelen 11. Man kan altså på samme måte regulere avløpsmengden ved dreining av kjernedelen 11a om sin midtlinje C_2 . Selvsagt kan da også kombinasjonen av kappen 17 og eksentreringen 18 erstattes av en enkel del med i forhold til sentrallinjen C_2 eksentrisk kammer 12a men anordningen med eksentreringen gir en ytterligere reguleringsmulighet. Det er nemlig kjernedelens dreining om sin midtakse C_2 i forhold til veggen 10a, som medfører reguleringseffekten, og da kan selvsagt samme effekt oppnås om istedenfor eksentreringen d.v.s. veggen 10a kappen 17 dreies omkring den i kappen faste kjernedel d.v.s. omkring samme akse. I det viste eksempel måtte man riktig nok løse kappen 17 fra flensen 16 for å kunne utføre en slik dreining: men med det gitte prinsipp for øye, bør det ikke være noen vanskelighet for en fagmann å tilveiebringe en bekvemmere dreiningsanordning f.eks. en med eksentreringen forbundet arm, som går gjennom en i omkretsens retning langstrakt sliss i kappens sidevegg, eller en still-skrue eller lignende. Ved utbytte av eksenterring kan man dessuten lett endre såvel eksentrisitet som kammerdiameter.

Generelt er anordningen i fig. 3 og 4 betydelig enklere og billigere enn anordningen i fig. 1 og 2 og dessuten medfører den mindre trykktap og en mindre risiko for igjentetninger, da den tunge fraksjon ankommer til avløpsåpningen 14a under uavbrutt virvelbevegelse på kortest mulig vei.

Avløpskammeret 8b ifølge fig. 5 og 6 skiller seg fra avløpskammeret ifølge fig. 1 og 2 ved at avløpet 13 og avløpsåpningen 14 gjennom kjernedelen erstattes med et fast avløp 13b med avløpsåpningen 14b gjennom kammerets sidevegg samt at den eksentriske kjernedelen 11b er anordnet dreibar ikke om sin egen midtakse C_2 , men omkring kammerets midtlinje C_1 . Reguleringen skjer ved slik dreining, hvorved kjernedelen vil forflyttes langs en sirkel med radien E omkring kammerbunnens midtpunkt og dermed også ringkammerets forskjellige brede seksjoner i forhold til den faste avløpsåpningen 14b slik at f.eks. i kjernedelens stilling

n resp. s (fig. 6) denne avløpsåpning vil ligge omtrent rett overfor ringkammerets l2 minimum-resp. maksimumbredde. At en dreining omkring kjernedelens egen sentrallinje C_2 ikke vil medføre noen reguleringseffekt i dette tilfelle innsees uten videre.

Med hensyn til hva som foran er nevnt om de høye sentrifugaltrykk som oppstår ved kammerets vegg er anvendelsen av en sådan anordning imidlertid begrenset til de tilfeller da relativt store mengder tungfraksjon kan slippes igjennom. Ellers måtte arealet l3b begrenses i så høy grad at den ønskede effekt på grunn av igjentetning ville gå tapt. Tenkelig er det imidlertid at tilfeller kan forekomme da et kompromiss ved plassering av avløpsåpningen f.eks. i kammerets bunn nærmere kjernedelen kan være anvendelig. Det er klart at de avløpskammer slik som er vist i fig. 3 og 4 kan omformes på tilsvarende måte.

Med veiledning av de viste og beskrevne eksempler kan ytterligere modifikasjoner fremstilles innenfor rammen av oppfinnelsen. Det er f.eks. ikke nødvendig ved en anordning prinsippielt i overensstemmelse med fig. 5 og 6 at den akse, om hvilken kjernedelen llb er dreibar faller sammen med kammerets midtlinje C_1 . Det vesentlige i dette tilfelle er bare at denne akse ligger ved siden av kjernedelens egen midtlinje C_2 . Likeledes er det ved en anordning prinsippielt som angitt i fig. 1 og 2 eller fig. 3 og 4 ikke nødvendig at den akse, omkring hvilken kjernedelen ll resp. lla er dreibar, faller sammen med kjernedelens egen midtlinje C_2 . Det vesentlige i dette tilfelle er bare at denne akse ligger ved siden av kammerets midtlinje C_1 . I begge tilfeller vil en slik modifikasjon bare medføre den ytterligere effekt at under reguleringsbevegelsen vil kjernedelens eksentrisitet forandres, hvilket kan benyttes for øket reguleringseffekt.

121432

P a t e n t k r a v.

1. Anordning ved avløp for syklonseparatorer for fraksjonering av væskesuspensjoner, i hvilke inngår kornformet fast materiale med høyere spesifikk vekt enn suspensjonen for øvrig, idet den avseparerte tunge fraksjon, mens den avledes fra separatorens, bringes til, gjennomstrømmende et sirkulært avløpskammer med en i dette anordnet som rotasjonslegeme utformet kjernedel, å rotere omkring kjernedelen i det ringformete mellomrom mellom kjerne - delen og avløpskammerets innervegg, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte kjernedel er anordnet eksentrisk i avløpskammeret slik at nevnte ringformete mellomrom, regnet i sitt forløp omkring kjernedelen, fra en maksimum bredde kontinuerlig minsker til en minimum bredde og deretter igjen øker til maksimumsbredden samt at der foreligger en anordning for å bringe et avløp for den gjennomstrømmende suspensjon til valgfritt å kommunisere med radielt forskjellige brede partier av det ringformete mellomrom.

2. Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at en avløpskanal (13) for den gjennomstrømmende suspensjon er utformet i den eksentriske kjernedel (11, 11a) i tilslutning til en i kjernedelens sidevegg beliggende avløpsåpning (14), idet nevnte kjernedel er anordnet dreibar i forhold til avløpskammerets innervegg (10, 10a) om en akse stort sett parallell med og eksentrisk til avløpskammerets midtlinje, slik at nevnte avløpsåpning ved dreining rettes valgfritt mot radielt forskjellige brede partier av det ringformete mellomrom (12).

3. Anordning som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at kjernedelen er anordnet dreibar om sin egen midtakse.

4. Modifikasjon av anordningen som angitt i krav 2. k a r a k t e r i s e r t v e d at avløpskammeret er anordnet i en innsatsring (21) som er dreibar i forhold til kjernedelen, slik at valgfritt radielt forskjellige brede partier av det ringformete mellomrom ved slik dreining vil ligge rett overfor kjerne -

delens avløpsåpning.

5. Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at en fast avløpskanal (13b) med avløpsåpning (14) for den gjennomstrømmende suspensjon er utformet i avløpskammerets vegg og at den eksentrisk i kammeret anordnete kjernedel (11b) er dreibar om en akse stort sett parallell med og eksentrisk til kjernedelens egen midtakse, slik at ved sådan dreining radielt forskjellige brede partier av det ringformete mellomrom vil ligge rett overfor nevnte avløpsåpning.

6. Anordning som angitt i krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at kjernedelen er dreibar om avløpskammerets midtlinje.

Anførte publikasjoner: -

121432

Fig.1

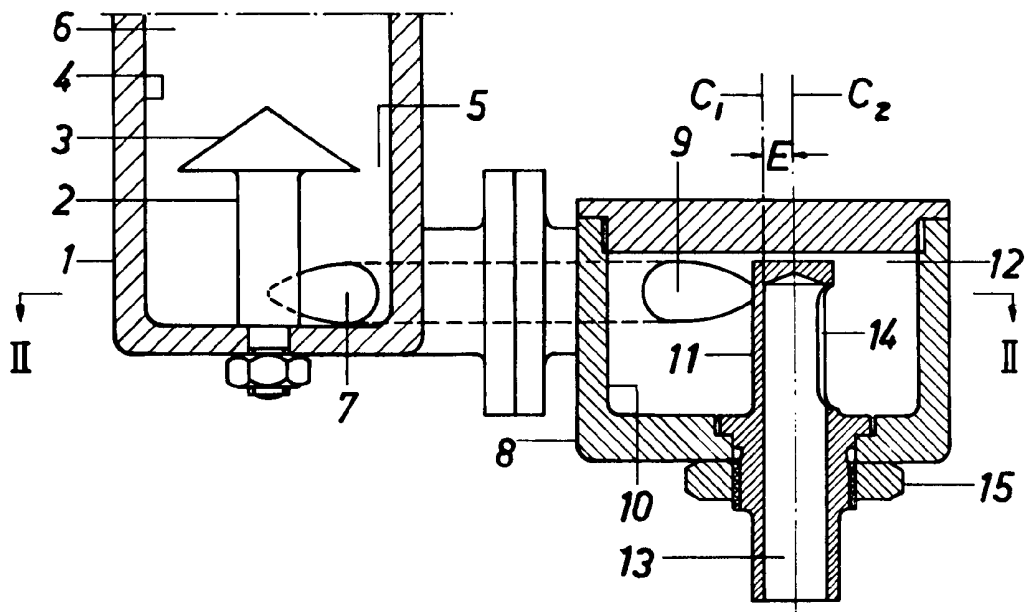
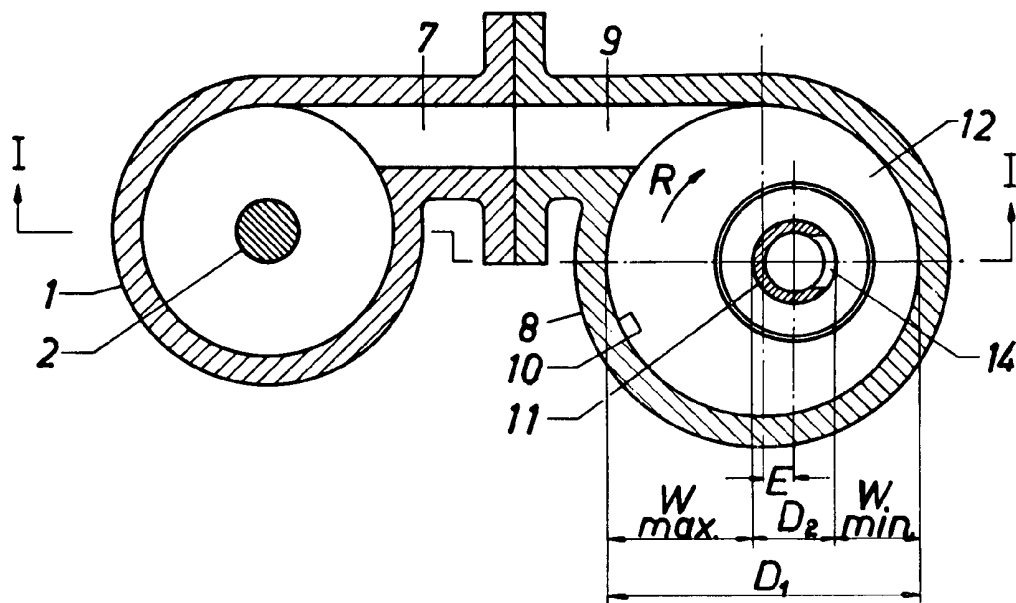


Fig. 2



121432

Fig.3

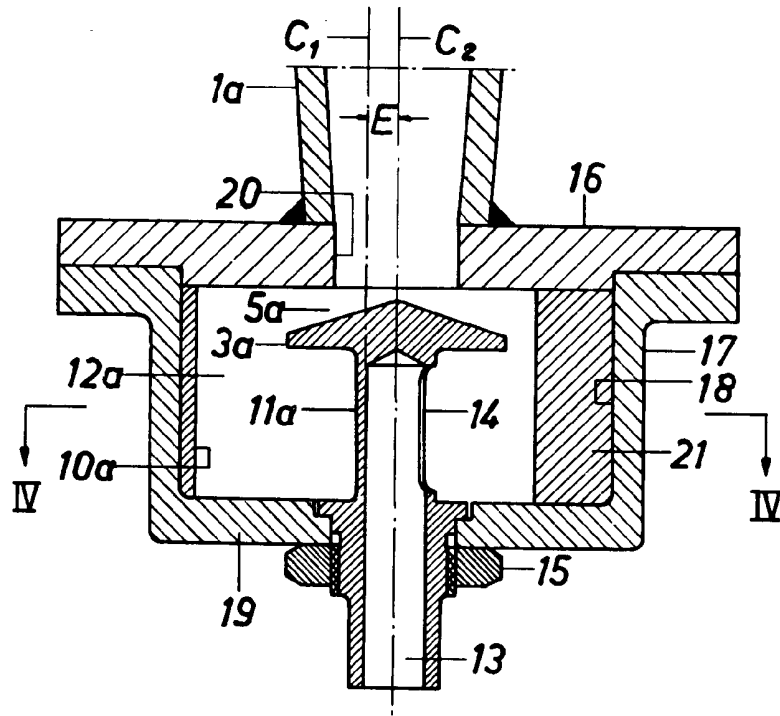
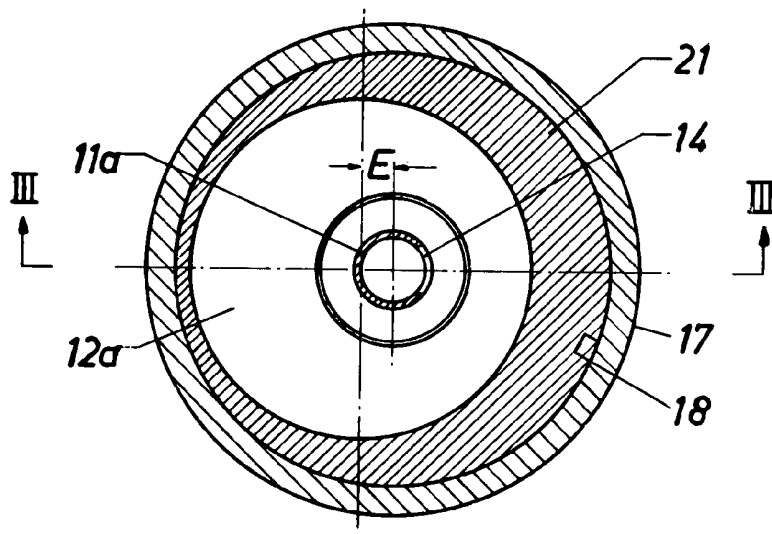


Fig.4



121432

Fig. 5

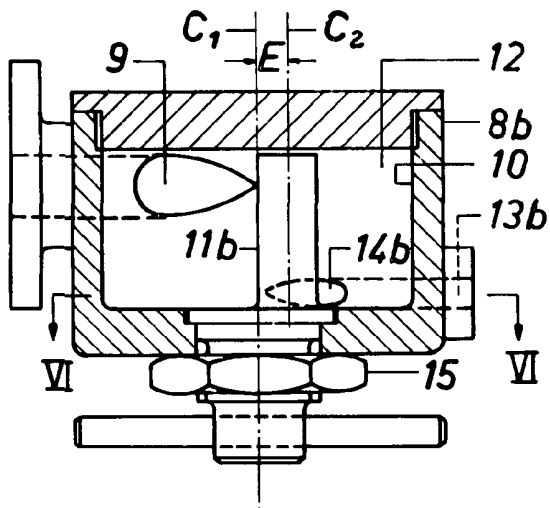


Fig. 6

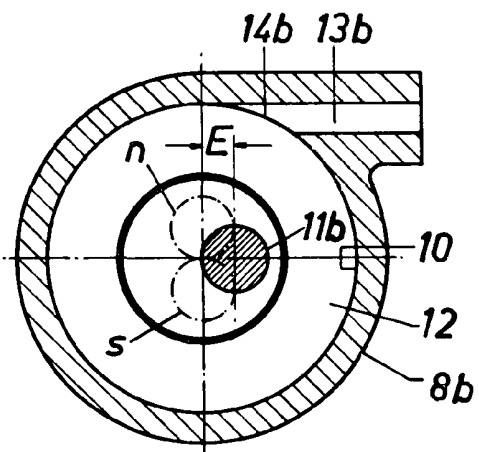


Fig. 7

