



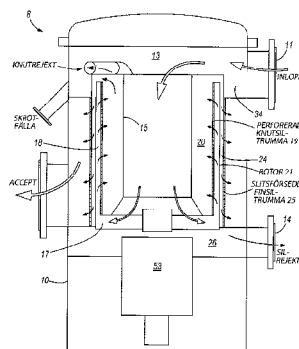
## (12) Patentskrift

(10) SE 537 117 C2

|                                              |            |                  |           |
|----------------------------------------------|------------|------------------|-----------|
| (21) Patentansökningsnummer:                 | 1151063-3  | (51) Int.Cl.:    |           |
| (45) Patent meddelat:                        | 2015-01-20 | <b>D21D 5/02</b> | (2006.01) |
| (41) Ansökan allmänt tillgänglig:            | 2012-02-06 | <b>D21D 5/18</b> | (2006.01) |
| (22) Ingivningsdag:                          | 2010-04-13 |                  |           |
| (24) Löpdag:                                 | 2010-04-13 |                  |           |
| (30) Prioritetsuppgifter:                    |            |                  |           |
| US 12/464,658                                | 2009-05-12 |                  |           |
| (86) Fullföljd internationell patentansökan: |            |                  |           |
| PCT/US2010/030878                            | 2011-11-10 |                  |           |
| (86) Internationell ingivningsdag:           | 2010-04-13 |                  |           |

- (73) Patenthavare: OVIVO Luxembourg S.à.r.l., 6 C, rue Gabriel Lippman, L-5365 MUNSBACH LU
- (72) Uppfinnare: Brian GALLAGHER, Litchfield US
- (74) Ombud: L-O LUNDQUIST PATENTBYRÅ AB, Box 80, 651 03, KARLSTAD SE
- (54) Benämning: Anordning för tvåstegssilning av massa med två stationära cylindriska silorgan
- (56) Anförda publikationer: US 20020139723 A1
- (57) Sammandrag:

En anordning som inkluderar en ihålig, cylindrisk kropp, första och andra stationära, koaxiella, ringformiga silorgan, som är anordnade inuti kroppen, samt en rotor, som är anordnad inuti kroppen och som är placerad mellan silorganen för att leda uppslamningen genom det första silorganet och därefter genom det andra silorganet, varvid rotorn drivs i rotation. Massauppslamningen passerar genom ett centralt inloppsrör, radiellt utåt och därefter uppåt längs insidan av rotorn, vidare inåt genom en grovsiltrumma och därefter runt änden av rotorn för att passera mellan utsidan av rotorn och insidan av en finsiltrumma. Massauppslamningen passerar slutligen utåt genom finsiltrumman.



## S A M M A N D R A G

En anordning som inkluderar en ihålig, cylindrisk kropp,  
första och andra stationära, koaxiella, ringformiga sil-  
5 organ, som är anordnade inuti kroppen, samt en rotor, som  
är anordnad inuti kroppen och som är placerad mellan sil-  
organen för att leda uppslamningen genom det första sil-  
organet och därefter genom det andra silorganet, varvid  
rotorn drivs i rotation. Massauppslamningen passerar  
10 genom ett centralt inloppsrör, radiellt utåt och därefter  
uppåt längs insidan av rotorn, vidare inåt genom en grov-  
siltrumma och därefter runt änden av rotorn för att pas-  
sera mellan utsidan av rotorn och insidan av en finsil-  
trumma. Massauppslamningen passerar slutligen utåt genom  
15 finsiltrumman.

(Fig. 1)

## ANORDNING FÖR TVÅSTEGSSILNING AV MASSA MED TVÅ STATIONÄRA CYLINDRISKA SILORGAN

### 5     TEKNISKT OMRÅDE

Denna uppfinning avser separering av fibrer från en uppslamning av cellulosamassa genom rotationssilning av massamälden och mera specifikt en trycksilanordning av tvåstegstyp. Det första steget är en grovsil, där massa-  
10 uppslamningen strömmar in i en stationär sil och där de grövre partiklarna i massan avskiljs. Detta första steg kallas knutsilning i tillämpningar för kemisk massatillverkning, eller helt enkelt grovsilning, exempelvis vid silning av återvunnen wellpapp (OCC). Det andra steget är  
15 en finsil för att bättre säkerställa avskiljningen av rejekt från massafibrerna. Exempel på liknande anordningar inkluderar US-patentet 5,575,395 (Alajaask) och US-patentet 6,702,120 (Forslund).

### 20    TEKNISK BAKGRUND

Silanordningar med två steg har varit kända tidigare och tre exempel på sådana anordningar beskrivs i US-patentet nr 3,898,157 (Hooper), beviljat den 5 augusti 1975, i US-patentet nr 3,545,621 (Lamort), beviljat den  
25 8 december 1970, samt den svenska publicerade patentansökningen 348 243 (A.B. Knutsilpalater), inlämnad den 7 februari 1970. Dessa publikationer visar två silsteg efter varandra på samma vertikala axel, varvid det första steget ligger upptill och båda silarna är stationära och  
30 har ungefär samma diameter. Massauppslamningen strömmar in genom silen i det första silsteget och strömmar ut genom det andra silsteget. Skrifterna visar roterande vingar inuti silarna för att förhindra att hålen eller slitsarna sätts igen.

35     US-patentet nr 5,538,632 (Gero et al.) illustrerar en massatvätt med två koncentrisk, inre och yttre tvätt-silar, som är anordnade med radiellt mellanrum med en

rotor mellan silarna, varvid uppslamningen först passerar den inre silen på insidan av rotorn och därefter den yttre silen på utsidan av rotorn.

## 5 BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

### TEKNISK LÖSNING

Föreliggande patentansökning visar en anordning, som inkluderar en ihålig, cylindrisk kropp, första och andra stationära, koaxiella, ringformiga silorgan, som är anordnade inuti kroppen, samt en rotor, som är anordnad inuti kroppen och som är placerad mellan silorganen för att leda uppslamningen genom det första silorganet och därefter genom det andra silorganet under det att rotorn drivs i rotation.

Massauppslamningen passerar genom ett centralt inlopp eller uppslamningsinloppsrör, radiellt utåt och därefter uppåt längs insidan av rotorn, vidare inåt genom en grovsiltrumma och därefter runt änden av rotorn för att passera mellan utsidan av rotorn och insidan av en finsiltrumma. Massauppslamningen passerar därefter slutligen ut genom finsiltrumman. Grovrejekt, såsom knutar eller annat grovt material, samlas upp vid änden av grovsilkammaren och leds bort för fortsatt behandling. Finrejekt samlas på liknande sätt upp vid änden av finsilkammaren, för att också ledas bort separat för fortsatt behandling.

### FÖRDELAKTIGA EFFEKTER

Ett av huvudsyftena med den beskrivna uppfinningen är att tillhandahålla både grov- och finsilning i en kompakt behållare.

Ett annat av huvudsyftena med den beskrivna uppfinningen är att tillhandahålla både grov- och finsilning med användning av en enda rotor för tillhandahållande av drivkraften för bortsilning av både kvistar och spetor eller andra små skräppartiklar ur en massauppslamning.

## BESKRIVNING AV RITNINGAR

Figur 1 är en vertikal snittvy genom längdaxeln hos en massasilanordning.

Figur 2 är en vertikal snittvy i perspektiv genom massasilanordningen enligt figur 1.

Figur 3 är vy uppifrån av massasilanordningen enligt figur 2 genom linjen 3-3 i figur 2.

Innan en utföringsform av uppfinningen förklaras i detalj, måste det inses att uppfinningen inte är begränsad i sin tillämpning till de detaljer hos konstruktionen och de arrangemang av komponenter som anges i den efterföljande beskrivningen eller illustreras på ritningarna. Uppfinningen kan ha andra utföringsformer och utövas eller genomföras på flera olika sätt. Det måste även inses att det språkbruk och den terminologi som används här i denna beskrivning inte ska ses som begränsande. Användning av "inkluderande" och "innefattande" och varianter av dessa är, som de används här, avsedd att inbegripa de komponenter som uppräknas därefter och ekvivalenter till dessa, såväl som ytterligare komponenter. Användning av "bestående av" och varianter av detta är, som de används här, avsedd att bara inbegripa de komponenter som uppräknas därefter och ekvivalenter till dessa. Vidare måste det inses att sådana termer som "framåt", "bakåt", "vänster", "höger", "uppåt" och "nedåt", osv. är ord som är praktiska vid hänvisning till ritningarna och inte ska tolkas som begränsande termer.

## BÄSTA UTFÖRINGSFORM

I figur 1 i ritningarna illustreras en föredragen utföringsform av en silanordning 8 för massa. Anordningen 8 inkluderar en ihålig, cylindrisk kropp eller ett hus 10, första och andra stationära, koaxiella, ringformiga silorgan 19 och 25, som är anordnade inuti huset 10, varvid det andra silorganet 25 är anordnat väsentligen radiellt utanför det första silorganet 19, samt en rotor 21, som är anordnad inuti huset 10 och som är placerad mellan

silorganen 19 och 25 för att leda uppslamningen genom det första silorganet 19 och därefter genom det andra silorganet 25 under det att rotorn 21 drivs i rotation.

Mera specifikt har det ringformiga huset 10 en inloppskammare 13 inuti sig för mottagande av ett flöde av mälduppslamning som släpps in i huset 10 vid ett inlopp 11. Pilförsedda linjer är inkluderade i ritningen för att visa strömningen av mäld och fiberknutar genom huset allteftersom mälden fortsätter vidare genom huset. Den silade uppslamningen passerar ut ur huset 10 genom ett acceptutlopp 12.

De första och andra silorganen 19 respektive 25 är monterade inuti huset. Silorganen 19 och 25 är ringformiga, perforerade kroppar, som är koaxiellt placerade, varvid silorganet 19 är anordnat radiellt innanför, men på avstånd från silorganet 25.

När mälduppslamningen kommer in i huset vid 11, strömmar den i omkretsriktningen, varvid stora skräppartiklar sedimenterar i en skrotfälla i inloppskammarens 13 nedersta del genom inverkan av tyngdkraften. Även om den normalt är stängd, kan skrotfällan öppnas för att avlägsna skräppartiklarna när detta är önskvärt. Uppslamningen strömmar därefter som en virvel till mitten av inloppskammaren 13, varvid hastigheten ökar i omvänd proportion till radien (liknande en virvelrenare). Uppslamningen färdas därefter axiellt nedåt längs ett stationärt uppslamningsinloppsrör 15 till en öppen kammare 17, där den riktas radiellt utåt för att strömma i en motsatt riktning axiellt uppåt genom en ringformig kanal 18. I den ringformiga kanalen 18 strömmar uppslamningen förbi det första silorganets 19 öppningar. Uppslamningen som släpps igenom strömmar från den första eller yttre sidan av silorganet 19 till den andra eller inre sidan av silorganet 19 och in i en kammare 20 mellan det vertikala inloppsröret 15 och silorganet 19.

Den radiellt yttre gränsytan eller väggen hos den ringformiga kanalen 18 bildas av den invändiga ytan 57

hos den ringformiga rotorn 21, som är koaxiell med det ringformiga silorganet 19 och är monterad på ett rotorfäste 22. Rotorfästet 22 drivs i rotation av en drivmotor 53.

5        Rotorn 21 är en cylinder, som är öppen upptill och slutet nedtill. Mäldens rotationshastighet när den först når rotorn 21 kommer att vara av samma storleksordning som för rotorn 21. Den radiella spalten mellan insidan av rotorn 21 och utsidan av grovsilen 19 är 50 mm i den  
10        föredragna utföringsformen, även om andra dimensioner kan användas i andra utföringsformer. Rotorn måste bara upprätthålla hastigheten hos mälden i förhållande till silorganet 19, så en viss grad av ytråhet kan vara nödvändig. Den invändiga ytan hos rotorn 21 är slät i den föredragna utföringsformen, men den kan ha en yta eller ytor  
15        som är profilerade för att överföra rotationsacceleration till mälden. Om något slags ytrengörande pulsation behövs, kan denna också tillföras den invändiga ytan hos rotorn 21 på ett konventionellt sätt.

20        När uppslamningen strömmar axiellt längs silorganet 19 och rotorn 21, varvid strömningen sker mot toppen såsom visas i figurerna 1 och 2, når uppslamningen toppen av rotorn 21. Ett siltoppstöd 36, som tillsluter änden av den ringformiga kanalen 18 mellan det första silorganet  
25        19 och rotorn 21, finns vid den öppna änden av rotorn 21, såsom visas i figurerna 2 och 3. Siltoppstödet 36 har formen av en ring, som hålls på avstånd från husets 10 överdel av ben 37, som är placerade med inbördes mellanrum (se figur 2). Siltoppstödet 36 tillsluter änden av  
30        kanalen 18, förutom ett rejektutlopp 30 och ett inlopp 16 för spädningsvätska.

      Spädningsvätska tillförs genom spädningsvätskeinloppet 16. Spädningsvätskan blandar sig med fibrerna och hjälper till att ersätta processvätska, som bortförs från fibrerna vid dess passage längs den axiella kanalen 18.  
35        Knutar som avskiljs av silorganet 19 fortsätter mot toppen av den ringformiga kanalen 18, där de strömmar ut

vertikalt (se figur 3) genom rejektutloppet, som har formen av en liten kammare 30, som har en bredd, som motsvarar avståndet (~50 mm) mellan rotorn 21 och silorganet, och en båglängd, som är ungefär 10 % av siltoppstödets 36  
 5 omkrets. Denna lilla kammare 30 står i förbindelse med ett rör 32, som leder radiellt ut från huset 10.

Såsom visas i figur 3 går mäliden som släpps igenom grovsilen 19 uppåt och passerar därefter radiellt genom en spalt 34 (~100 mm hög) ovanför toppen av den ringformiga kanalen 18 och siltoppstödet (se figurerna 2 och 3)  
 10 och därefter nedåt mellan rotorn 21 och den slitsförsedda finsilen 25.

Uppslamningen lämnar därefter spalten 34 och byter strömningsriktning, såsom visas av den pilförsedda linjen  
 15 i figur 1. Uppslamningen strömmar därefter axiellt i en motsatt riktning längs en ringformig kanal 24, som sträcker sig axiellt. Kanalen 24 avgränsas av utsidan av rotorn 21 och det ringformiga silorganet 25. Uppslamningen strömmar genom silorganet 25 och lämnar kvar eventuella skräppartiklar eller små föroreningar, som fortfarande finns kvar i uppslamningen, vilka därefter strömmar  
 20 in i en utloppskammare 26 och ut ur anordningen 8 genom ett rejektrör 14. Rotorn 21, då den drivs i rotation, genererar hastigheter i mäliden i omkretsriktningen och i den radiella riktningen, och en axiell hastighet genereras av tryckskillnaden mellan inloppet 11 och acceptutloppet 12.

Rotorns rotation genererar negativa tryckpulser och omblandning av uppslamningen längs silytan. För att bidra  
 30 till detta är ett flertal utsprång (ej visade) monterade på de radiellt yttre ytorna av rotorn 21. Dessa utsprång kan anta olika önskade former, men har i den föredragna utföringsformen en avrundad form, som har formen av den rotor 123 som visas i figur 3 i US-patentet nr 5,307,939  
 35 (Young et al.), vilket införlivas här i genom hänvisning.

Såsom visas och beskrivs upptar anordningen 8 i denna utföringsform relativt litet utrymme och

mälduppslamningen gör två kompletta, axiella passager genom huset 10 och underkastas två kompletta, axiella passager över silorganens 19 och 25 hela längd.

5 Flera olika andra särdrag och fördelar hos uppfinningen kommer att bli uppenbara genom de efterföljande patentkraven.

# KOPIA SOM VISAR ÄNDRINGAR

8

## P A T E N T .

1. Anordning (8) inkluderande en ihålig kropp eller ett hus (10), som inuti sig avgränsar kammare (13, 17, 20),  
5 som sträcker sig axiellt, för mottagande av en uppslamning av massafibrer i en transporterande uppslamning, och som är försedd med ett uppslamningsinlopp (11) och ett uppslamningsutlopp (12),  
10 första och andra stationära, koaxiella, ringformiga silorgan (19, 25), som är anordnade inuti nämnda kropp (10), varvid det andra silorganet (25) är anordnat väsentligen radiellt utanför det första silorganet (19),  
~~samt~~ en rotor (21), som är anordnad inuti kroppen (10) och ~~som är placerad~~ mellan silorganen (19, 25) för att  
15 leda uppslamningen genom nämnda första silorgan (19) och därefter genom nämnda andra silorgan (25), varvid nämnda rotor (21) drivs i rotation, kännetecknad av att ~~samt ett uppslamningsinlopps~~rör (15) som är anordnat koaxiellt med och radiellt innanför nämnda första silorgan (19), varvid  
20 nämnda rotor (21) är sluten i den ena änden och öppen i den andra änden, så att uppslamning, som passerar genom nämnda första silorgan (19), passerar axiellt längs nämnda hus (10), mellan nämnda uppslamningsinloppsrör (15) ~~rör~~ och det första silorganet (19), och därefter  
25 runt nämnda rotor (21) vid dess öppna ände för att passera axiellt längs nämnda hus (10) mellan utsidan av rotorn (21) och det andra silorganet (25).

30 2. ~~Anordning enligt patentkrav 1, varvid nämnda anordning dessutom inkluderar rör är ett uppslamningsinlopps~~rör, som är anordnat koaxiellt med och radiellt innanför nämnda rotor. Anordning (8) enligt patentkrav 1, kännetecknad av att ~~nämnda anordning (8)~~ inkluderar ett rejektutlopp (30) vid nämnda öppna ände av  
35 rotorn (21) så att uppslamning som inte passerar genom

nämnda första silorgan (19) strömmar ut ur nämnda kropp (10) genom nämnda rejektutlopp (30).

5     3. — ~~Anordning enligt patentkrav 2, varvid nämnda rotor är sluten i en ände och öppen i den andra änden, så att uppslamning som passerar genom nämnda första silorgan passerar axiellt längs nämnda hus, mellan nämnda uppslamningsinloppsrör och det första silorganet, och därefter~~  
 10 ~~runt nämnda rotor vid dess öppna ände för att passera axiellt längs nämnda hus mellan utsidan av rotorn och det andra silorganet.~~

15     43. — ~~Anordning enligt patentkrav 31, varvid nämnda anordning inkluderar ett rejektutlopp vid nämnda öppna ände av rotorn så att uppslamning som inte passerar genom nämnda första silorgan strömmar ut ur nämnda kropp genom nämnda rejektutlopp.~~

20     3 54.     ~~Anordning enligt patentkrav 43, varvid nämnda anordning inkluderar ett inlopp för spädningsvätska intill nämnda rejektutlopp vid nämnda öppna ände av rotorn så att spädningsvätska tillförs till den uppslamning som inte passerar genom nämnda första~~  
 25 ~~silorgan efter rejektets utströmning genom nämnda rejektutlopp.~~ Anordning (8) enligt patentkrav 2, kännetecknad av att —nämnda anordning (8) inkluderar ett inlopp (16) för spädningsvätska intill nämnda  
 30 rejektutlopp (30) vid nämnda öppna ände av rotorn (21) så att spädningsvätska tillförs till den uppslamning som inte passerar genom nämnda första silorgan (19) efter rejektets utströmning genom nämnda rejektutlopp (30).

35     4 65.     ~~Anordning enligt patentkrav 1, varvid den inkluderande inkluderar en ihålig, cylindrisk kropp, som inuti sig avgränsar kammare, som sträcker sig axiellt,~~

~~för mottagande av en uppslamning av massafibrer i en transporterande uppslamning, och som är försedd med ett uppslamningsinlopp och ett uppslamningsutlopp, första och andra stationära, koaxiella, ringformiga silorgan, som är anordnade inuti nämnda kropp, varvid det andra silorganet är anordnat väsentligen radiellt utanför det första silorganet, ett rör radiellt innanför nämnda första silorgan,~~

~~samt en rotor, som har en första sida och en andra sida, varvid nämnda rotor befinner sig inuti kroppen och är placerad mellan silorganen för att leda uppslamningen längs rotorns första sida och genom nämnda första silorgan och därefter längs rotorns andra sida och genom nämnda andra silorgan, varvid nämnda rotor drivs i rotation, och.~~

~~7. Anordning enligt patentkrav 6, varvid uppslamning, som passerar genom nämnda första silorgan, passerar axiellt längs nämnda hus, mellan ett uppslamningsinlopps~~~~nämnda~~ ~~rör och det första silorganet, och därefter runt en ände av rotorn för att passera axiellt längs nämnda hus mellan utsidan av rotorn och det andra silorganet.~~

Anordning (8) enligt patentkrav 1, kännetecknad av att nämnda anordning (8) inkluderar en ihålig, cylindrisk kropp (10), som inuti sig avgränsar kammare (13,17,20), som sträcker sig axiellt, för mottagande av en uppslamning av massafibrer i en transporterande uppslamning, och som är försedd med ett uppslamningsinlopp (11) och ett uppslamningsutlopp (12).

~~5 86. Anordning enligt patentkrav 65, varvid nämnda anordning dessutom inkluderar rör är ett uppslamningsinloppsrör., som är anordnat koaxiellt med och radiellt innanför nämnda rotor.~~

~~97. Anordning enligt patentkrav 86, varvid nämnda rotor är sluten i en ände och öppen i den andra änden, så att uppslamning, som passerar genom nämnda första silorgan, passerar axiellt längs nämnda hus, mellan nämnda uppslamningsinloppsrör och det första silorganet, och därefter runt nämnda rotor vid dess öppna ände för att passera axiellt längs nämnda hus mellan utsidan av rotorn och det andra silorganet.~~

Anordning (8) enligt patentkrav 4, kännetecknad av att nämnda anordning (8) inkluderar ett rejektutlopp (30) vid nämnda öppna ände av rotorn (21) så att uppslamning som inte passerar genom nämnda första silorgan (19) strömmar ut ur nämnda cylindriska kropp (10) genom nämnda rejektutlopp (30).

~~108. Anordning enligt patentkrav 97, varvid nämnda anordning inkluderar ett rejektutlopp vid nämnda öppna ände av rotorn så att uppslamning som inte passerar genom nämnda första silorgan strömmar ut ur nämnda cylindriska kropp genom nämnda rejektutlopp.~~

~~119. Anordning enligt patentkrav 108, varvid nämnda anordning inkluderar ett inlopp för spädningssvåtska intill nämnda rejektutlopp vid nämnda öppna ände av rotorn så att spädningssvåtska tillförs till den uppslamning som inte passerar genom nämnda första silorgan efter rejektets utströmning genom nämnda rejektutlopp.~~

Anordning (8) enligt patentkrav 5, kännetecknad av att nämnda anordning (8) inkluderar ett inlopp (16) för spädningssvåtska intill nämnda rejektutlopp (30) vid nämnda öppna ände av rotorn (21) så att spädningssvåtska tillförs till den uppslamning som inte passerar genom nämnda första silorgan (19) efter rejektets utströmning genom nämnda rejektutlopp (30).

~~10. Anordning enligt patentkrav 9, varvid nämnda rör är ett uppslamningsinloppsrör.~~

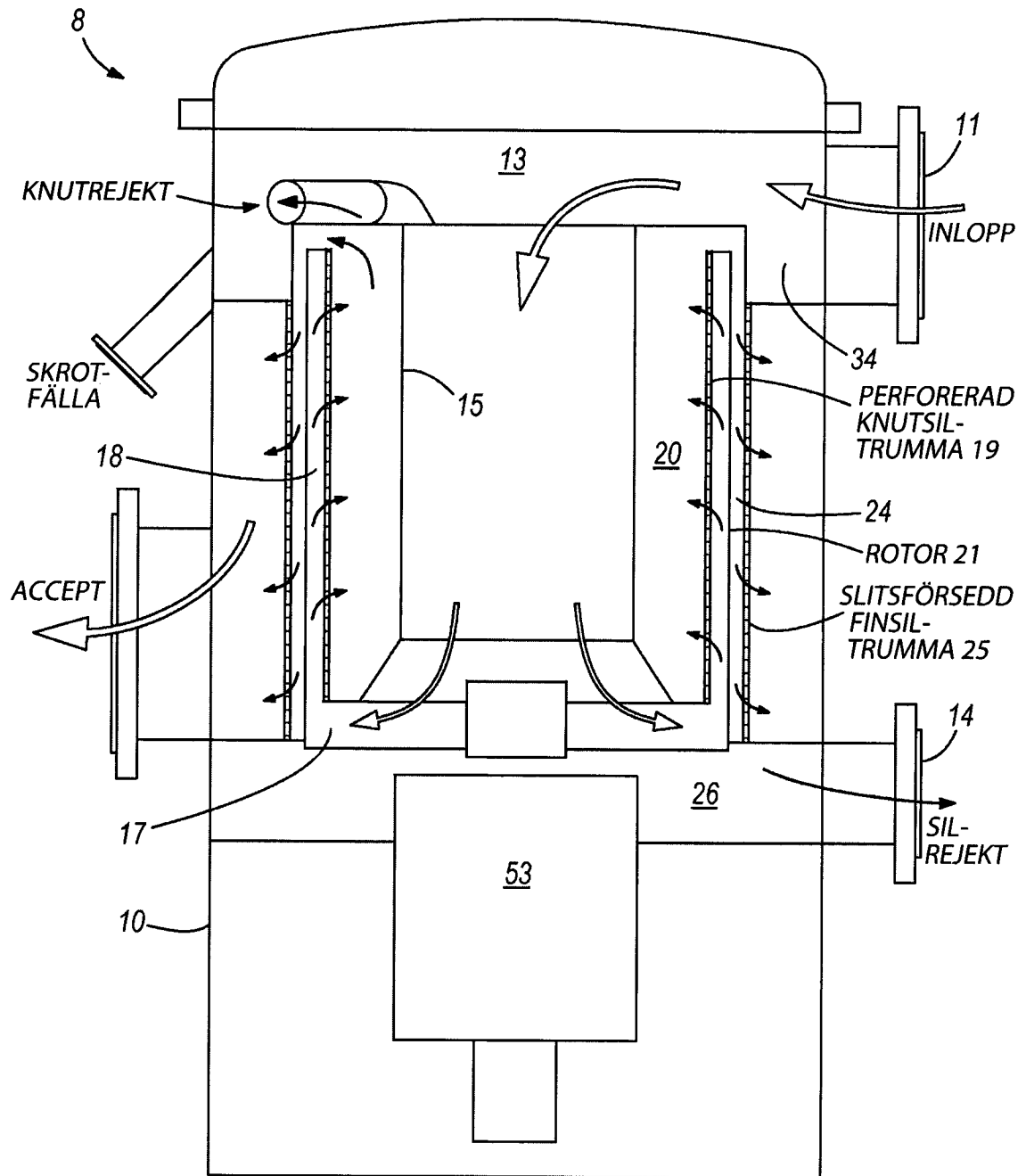


FIG. 1

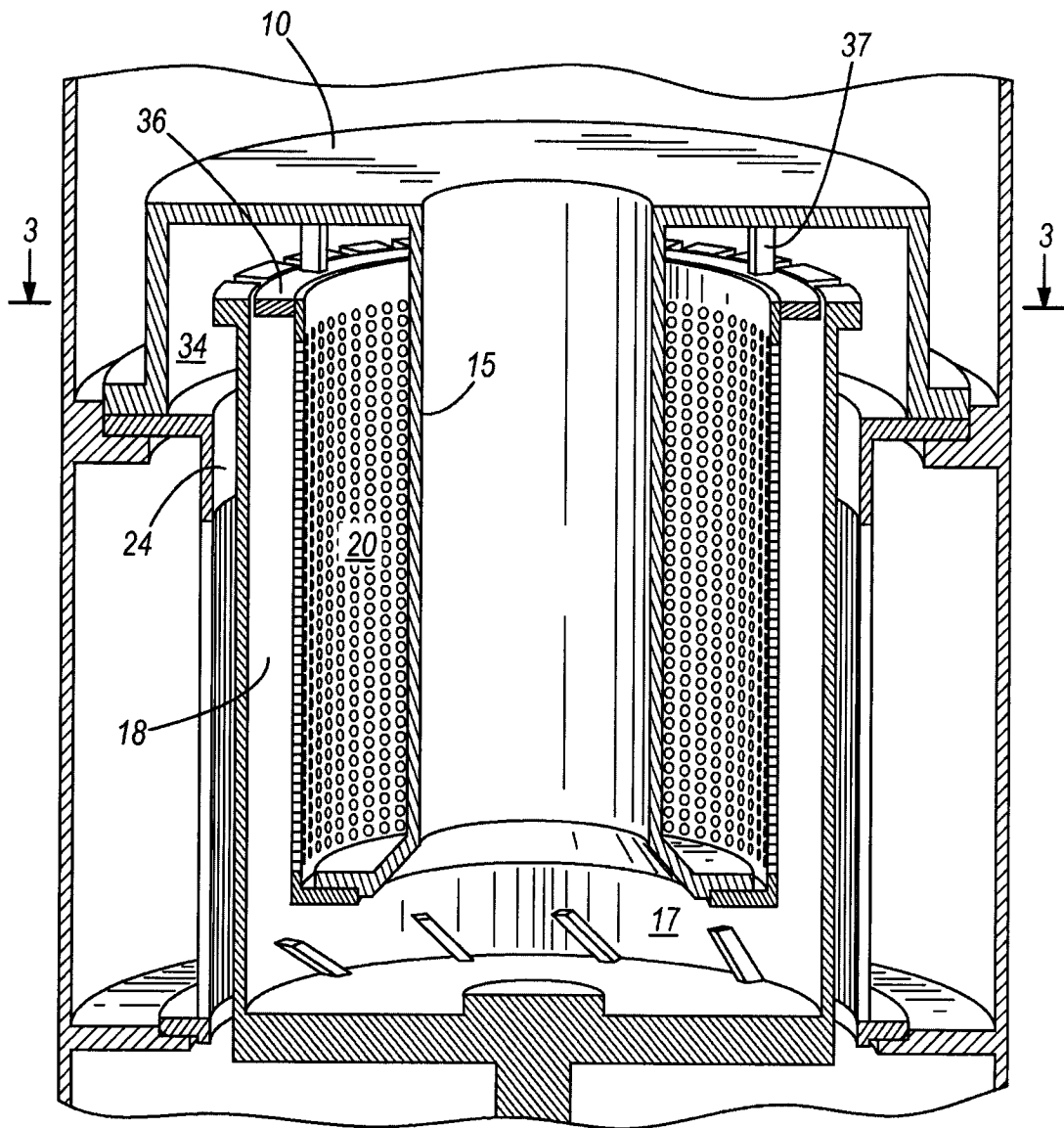
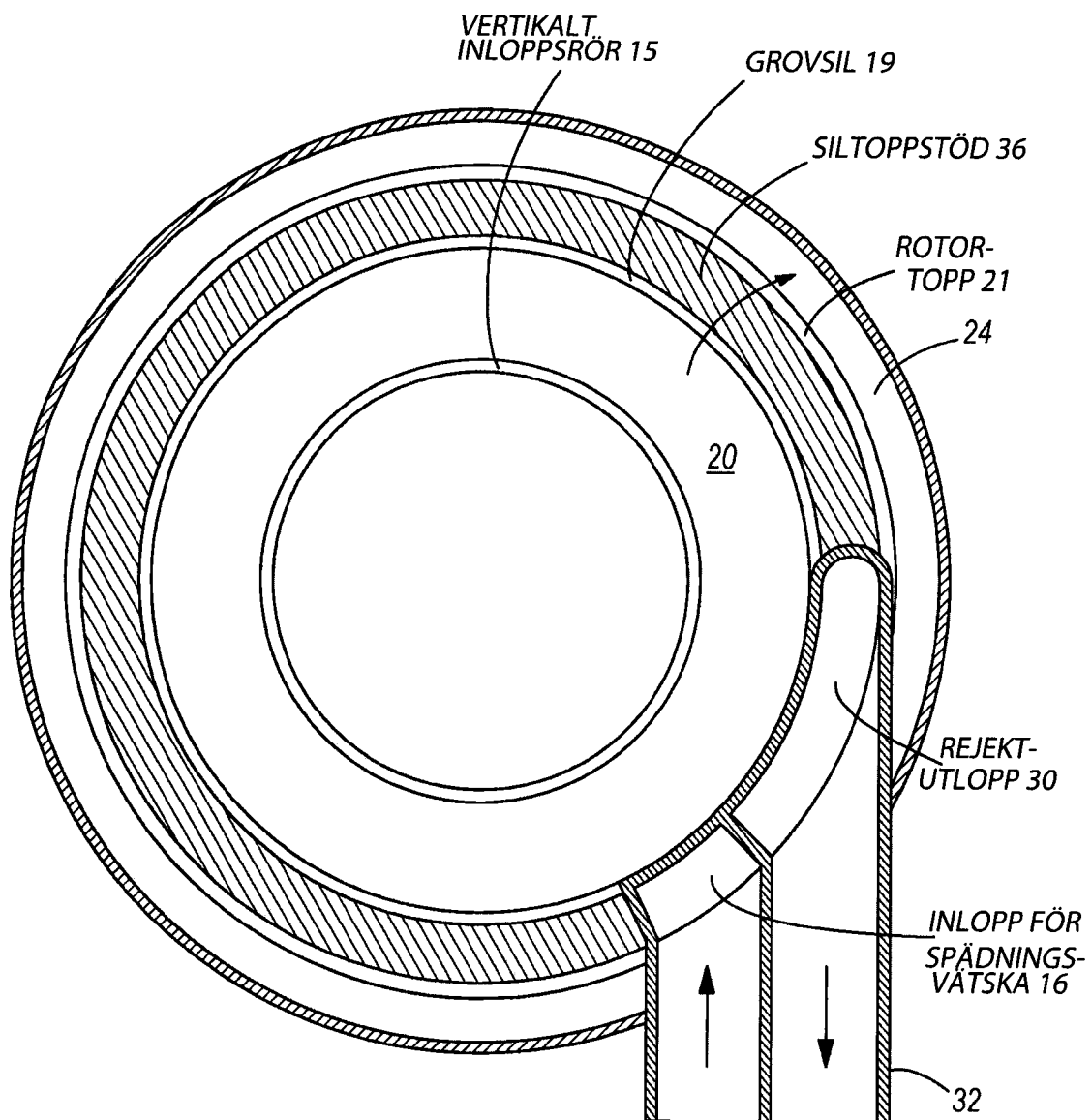


FIG. 2



**FIG. 3**