



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **334208**

(13) **B1**

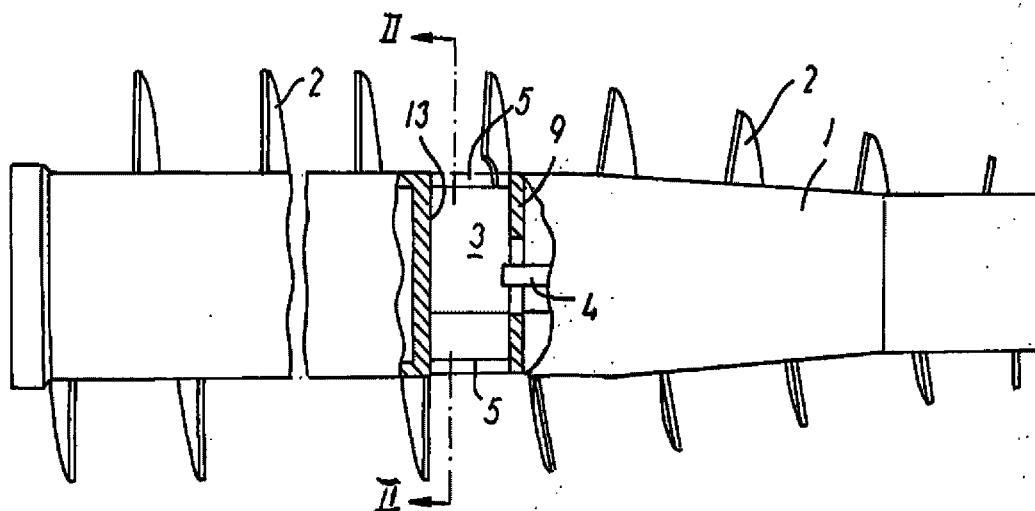
**NORGE**

(51) Int Cl.  
**B04B 1/20 (2006.01)**

## Patentstyret

|      |                       |                                                                      |      |                           |                                |
|------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|--------------------------------|
| (21) | Søknadsnr             | 20044365                                                             | (86) | Int.inng.dag og søknadsnr | 2003.03.14<br>PCT/DK2003/00168 |
| (22) | Inng.dag              | 2004.10.14                                                           | (85) | Videreføringsdag          | 2004.10.14                     |
| (24) | Løpedag               | 2003.03.14                                                           | (30) | Prioritet                 | 2002.03.14, DK, 00398/02       |
| (41) | Alm.tilgj             | 2004.10.14                                                           |      |                           |                                |
| (45) | Meddelt               | 2014.01.13                                                           |      |                           |                                |
| (73) | Innehaver             | Alfa Laval Copenhagen A/S, Maskinvej 5, DK-2860 SØBORG, Danmark      |      |                           |                                |
| (72) | Oppfinner             | Erland Grønnegaard, Agerskovvej 24, DK-2610 RØDOVRE, Danmark         |      |                           |                                |
|      |                       | Jacob Hyldegaard, Thorvaldsensvej 19, DK-1871 FREDERIKSBERG, Danmark |      |                           |                                |
| (74) | Fullmektig            | Onsagers AS, Postboks 1813 Vika, 0123 OSLO, Norge                    |      |                           |                                |
| (54) | Benevnelse            | <b>Dekanteringssentrifuge og slitasjeforsterkningselement</b>        |      |                           |                                |
| (56) | Anførte publikasjoner | DE 4041868 A1                                                        |      |                           |                                |
| (57) | Sammendrag            |                                                                      |      |                           |                                |

En dekanteringssentrifuge har en hul, roterbar trommel med en skrueoverføring som omfatter et kjernelegeme (1), hvori en innløpsåpning for materialet inn i trommelen for et innløpskammer (3) er tilveiebragt, idet innløpsåpningen har en avgrensningsoverflate (7) som er bak i forhold til rotasjonsretningen og strekker seg i det vesentligste aksialt, idet avgrensningsoverflaten er tilveiebragt med et slitasjeforsterkningselement (8). Slitasjeforsterkningselementet strekker seg langs den bakre avgrensningsoverflaten (7) inn i innløpskammeret (3). Slitasjeforsterkningselementet er tilveiebragt med støtteoverflater (11, 19) i støtte i 0 mot støtteoverflatene tilknyttet kjernelegemet, som under drift forhindrer slitasjeforsterkningselementet (8) fra å beveges tangentialt over rotasjonsretningen og radialt ut av kjernelegemet (1). I det minste én av støtteoverflatene tilknyttet med kjernelegemet (1) utgjøres av et blokkeringsselement (17) som kan fjernes. Slitasjeforsterkningselementet (8) og innløpsåpningen (5) er utformet på en slik I 5 måte at slitasjeforsterkningselementet (8) kan innføres for dets drift fra ytre siden av kjernelegemet (1).



Foreliggende oppfinnelse vedrører en dekanteringssentrifuge med en hul trommel som har en langsgående rotasjonsakse og en rotasjonsretning, en skruetransportør i trommelen omfattende et kjernelegeme som bærer i det minste en spiralformet vikling, hvori et innløpskammer er tilveiebrakt i kjernelegemet, idet

5 innløpskammeret har en innløpsåpning for innføring av materialet inn i trommelen fra innløpskammeret, et midtre innløp som er tilveiebrakt i innløpskammeret så vel som en endevegg i innløpskammeret motstående det midtre innløpet, idet innløpsåpningen har en avgrensningsoverflate, som er bak i forhold til rotasjonsretningen og strekker seg i det vesentligste aksialt, idet

10 avgrensningsoverflaten er tilveiebrakt med et slitasjeforsterkningsselement, og en foretrukket vesentlig tangentiell utragende kant, som er distal i forhold til det midtre innløpet.

Den bakre avgrensningsoverflaten kan være avrundet på en slik måte at dets punkt lengst foran er posisjonert radially innenfor hylsteroverflaten av kjernelegemets

15 overflate.

Foretrukket er det tilveiebrakt to eller flere innløpsåpninger.

Oppfinnelsen vedrører videre et slitasjeforsterkningsselement for en slik dekanteringssentrifuge.

DE-A-40 41 868 viser en sentrifuge med et kjernelegeme som er satt sammen av flere deler som er boltet sammen, noe som gjør det mulig å demontere dem og

20 tilveiebringe tilgang til innløpskammerets indre. Innløpene fra innløpskammeret inn til trommelen er føret med slitasjebøssinger, som har en krage slik at de er sikret mot sentrifugalkraften, men som må erstattes fra innsiden.

Det er videre kjent å benytte slitasjeforsterkningsselementer som er sveiset til

25 kjernelegemet. Det er veldig arbeidskrevende å skifte slike slitasjeforsterkningsselementer, og sveisbare materialer er vanligvis ikke veldig slitasjemotstandsdyktige, av den grunn må slike slitasjeforsterkningsselementer erstattes ofte.

Oppfinnelsens hensikt er å tilveiebringe en dekanteringssentrifuge som har et

30 slitasjeforsterkningsselement, som er enkelt å skifte og som kun har noen begrensninger i forhold til valg av materiale.

Denne hensikten er ifølge oppfinnelsen imøtekommet ved at slitasjeforsterkningen omfatter et slitasjeforsterkningsselement som strekker seg langs den bakre avgrensningsoverflaten og som sett i snitt på tvers av rotasjonsaksen strekker seg

35 rundt den bakre avgrensningsoverflaten, idet slitasjeforsterkningsselementet strekker seg så langt inn i innløpskammeret langs dets vegg at en konkav bakre overflate av slitasjeforsterkningsselementet som vender mot den bakre avgrensningsoverflaten har et indre parti i innløpskammeret, idet partiet er posisjonert bak den bakre avgrensningsoverflatens punkt lengst foran sett i forhold til rotasjonsretningen, at

- slitasjeforsterkningsselementet er tilveiebrakt med en støtteflate med en komponent som vender tangentialt motsatt den bakre overflaten i støtte mot en støtteflate som er tilknyttet kjernelegemet, og som under drift forhindrer
- 5 slitasjeforsterkningsselementet fra å bevege seg tangentialt forover i rotasjonsretningen, og en støtteflate med en radialt utovervendende komponent i støtte mot en støtteflate tilknyttet kjernelegemet som forhindrer
- 10 slitasjeforsterkningsselementet fra å bevegese radialt ut av kjernelegemet, at i det minste én av støtteoverflatene som er tilknyttet med kjernelegemet utgjøres av et blokkeringsselement som kan fjernes og at slitasjeforsterkningsselementet og innløpsåpningen er utformet på en slik måte at slitasjeforsterkningsselementet kan innføres til dets driftsposisjon fra yttersiden av kjernelegemet.
- På denne måten oppnås det at en enkel utskiftning kan gjøres fra utsiden, og det stilles ingen spesielle krav til sikringen av slitasjeforsterkningsselementet som er holdt på plass ved blokkeringsselementet og andre kontakts/inngrepsoverflater.
- 15 I en foretrukket utførelse av slitasjeforsterkningsselementet omfattes i det minste ett endeparti som strekker seg langs en endevegg av innløpskammeret, idet endeveggen strekker seg fra den distale kanten. På denne måten er endeveggen også beskyttet.
- Med hensyn til dets sikring og tilleggsslitasjebeskyttelse omfatter
- 20 slitasjeforsterkningsselementet et andre endeparti ved motstående ende i forhold til første endeparti, idet andre endeparti strekker seg langs en proksimal vegg i innløpskammeret, idet slitasjeforsterkningsselementet strekker seg mellom endeveggen og den proksimale veggen. I det minste ett endeparti er foretrukket opptatt i en utsparing i den tilstøtende veggen. På denne måten er i det vesentlige glatte endeveggoverflater oppnådd i innløpskammeret og støtteflater for å forhindre
- 25 tangentiell bevegelse kan utgjøres av et område i utsparingen eller utsparingene, idet utsparingene er konstruert i samsvar med endepartiene.
- En dypere utsparing som foretrukket opptar blokkeringsselementet er tilveiebrakt i veggen ved enden av utsparingen motstående bakre avgrensningsoverflater. Blokkeringsselementet er foretrukket ikke strammet/tettet mot
- 30 slitasjeforsterkningsselementet. På denne måten gjøres det mulig å benytte et forholdsvis sprøtt materiale for slitasjeforsterkningsselementet.
- Et fyllmateriale for å fylle ut uregelmessigheter er foretrukket tilveiebrakt mellom slitasjeforsterkningsselementet og bakre avgrensningsoverflater. En veldefinert støtteflate for slitasjeforsterkningsselementet er herved sikret. Fyllmaterialet kan
- 35 omfatte epoksy eller lignende.
- Slitasjeforsterkningsselementet er foretrukket fremstilt fra et ikke-sveisbart materiale, slik som et mer slitasjemotstandsdyktig materiale kan bli benyttet uten å øke kostnadene. Slitasjeforsterkningsselementet kan særskilt omfatte tungstenkarbid, som akkurat er et forholdsvis sprøtt, men veldig slitasjemotstandsdyktig materiale

og ikke sveisbart. Oppfinnelsen er imidlertid ikke begrenset til benyttelsen av et spesielt materiale og andre materialer som er passende for slitasjeforsterkning kan benyttes.

- I en foretrukket utførelse strekker spiralviklingen seg over et innløp inn i trommelen og en utsparing er tilveiebrakt i spiralviklingen ved innløpet for å tillate erstatning av slitasjeforsterkningsselementet. En slik utførelse er særskilt av interesse, når innløpet har en bredere aksial utstrekning enn mer enn halvparten av stigningen til spiralviklingen, noe som ofte er ønskelig for å forhindre innløpet fra innløpskammeret til trommelen fra å begrense den totale innløpskapasiteten.
- Hensikten er videre imøtekommet ved et slitasjeforsterkningsselement for en dekanteringssentrifuge, idet elementet har formen av en sadel.
- Oppfinnelsen vil nå beskrives i detalj i det følgende ved hjelp av et eksempel og av en utførelse med referanse til de skjematiske tegninger der
- Fig. 1 viser en skruetransportør med visse deler kuttet bort,
- Fig. 2 er et snittriss langs linjen II-II på fig. 1,
- Fig. 3 er et riss tilsvarende til en del av fig. 2, men av en utførelse av oppfinnelsen,
- Fig. 4 er et delvis perspektivriiss av utførelsen ifølge fig. 3 med deler kuttet bort for å vise et blokkeringsselement, og
- Fig. 5 er et andre delvis perspektivriiss av utførelsen på fig. 3.
- Fig. 1 og 2 viser en skruetransportør som i og for seg er kjent i en dekanteringssentrifuge. Skruetransportøren omfatter et kjernelegeme 1 som har en spiralvikling 2. For klarhetens skyld har spiralviklingen på fig. 1 blitt kuttet bort på den siden som vender mot leseren.
- Et innløpskammer 3 er tilveiebrakt i kjernelegemet 1, inn i hvilket kammer en midtre innløpsslange 4 strekker seg, og innløpsåpningen 5 er tilveiebrakt, gjennom hvilke materialer som skal sentrifugeres kan strøme fra innløpskammeret 3 inn til en trommel (ikke vist) som omslutter skruetransportøren.
- I drift vil skruetransportøren sammen med trommelen rotere slik det vises ved en pil 6 på fig. 2.
- I drift vil materialet som skal sentrifugeres strøme gjennom innløpsslangen inn i innløpskammeret 3 og ut gjennom utløpsåpningene 5, idet materialet strømmer på grunn av rotasjonen over innløpsåpningenes, sett i rotasjonsretningen, bakre avgrensningsoverflater, som i utførelsen er avrundede. Materialstrømmen er akselerert ved avgrensningsoverflatene 7, noe som resulterer i betraktelig slitasje av disse overflatene 7, som følgelig er ønskelige å beskytte.
- Fig. 3-5 viser i større detalj området rundt innløpsåpningen 5 hvor avgrensningsoverflaten 7 er tilveiebrakt med et slitasjeforsterkningsselement 8 ifølge

foreliggende oppfinnelse. Innløpskammeret 3 er definert ved en ende ved den proksimale veggen 9 tilveiebrakt med et midtre hjul. Ved den andre enden er innløpskammeret 3 definert ved endevegg 13.

5 Slitasjeforsterkningselementet 8 har hovedsakelig formen til en sadel, idet elementet omfatter en sylinderformet legemedel 10 med endepartier eller flenser 11, 12 ved endene.

10 I eksemplet er slitasjeforsterkningselementet 8 fremstilt av tungstenkarbid. Det er ikke sveisbart men holdes på plass ved sin geometriske utforming og dets følgelige inngrep med avgrensningsoverflater 7 og andre overflater, som vil forklares i detalj i det følgende.

15 Endeveggen 13 er definert ved en distal kant 13a i innløpsåpningen 5. I endeveggen 13 og i den proksimale veggen 9 er det tilveiebrakt utsparinger for opptak av flenser 11 og 12, slik at sidene av disse flensene som vender mot hverandre i det vesentligste er kant i kant med eller noe senket i forhold til henholdsvis tilliggende overflater av endeveggen 13 og den proksimale veggen 9. På denne måten sikres det at ingen kanter rager ut inn i materialstrømmen som kan sentrifugeres.

20 En svalehaleformet aksial fuge 16 er tilveiebrakt i endeveggen 13 og i den proksimale veggen 9 for å oppta et blokkeringselement 17 for å forhindre slitasjeforsterkningselementet 8 fra å falle ut. Blokkeringselementet 17 er holdt på plass ved en skrue 18 i den respektive veggen. Blokkeringselementene 17 er ikke strammet/spent mot slitasjeforsterkningselementet 8.

25 En utsparing 19 er tilveiebrakt i flensen 11 for å oppta blokkeringselementet 17. Utsparingen har en første støtteflate 19a med en tangentielt vendende komponent 19b og en andre støtteflate 19c med en radielt utover vendende komponent 19d. Dessuten har flensen 11 en kurvet støtteflate 11a med en tangentielt rettet komponent 11b.

Flensen 12 har en avfaset støtteflate 20 som i driftsposisjon strekker seg under blokkeringselementet og som strekker seg i samme plan som støtteflaten 19c.

30 Slitasjeforsterkningselementet 8 strekker seg så langt inn i innløpskammeret 3 langs dets vegg at et indre parti 14 av bakveggen av slitasjeforsterkningselementet 8 som vender mot avgrensningsoverflaten 7 befinner seg bak det forreste punktet 15 til avgrensningsoverflaten 7 sett i forhold til rotasjonsretningen 6.

Slitasjeforsterkningselementet 8 er opptatt mellom endeveggen 13 og den proksimale veggen 9, hvorved det er holdt på plass i aksial retning.

35 I tangentiell retning er slitasjeforsterkningselementet 8 holdt på plass ved dets støtte mot avgrensningsoverflaten 2 og støtte av avgrensningsoverflatene 11a og/eller 19a henholdsvis mot veggen i utsparingen i endeveggen 13 og tilsvarende i den proksimale veggen 9 og mot blokkeringselementet 17. Det skal legges merke til at

bare én av støtteoverflatene 11 og 19a trenger å være tilstede for å oppnå tangentiell sikring av slitasjeforsterkningsselementet 8.

5 I radial retning er slitasjeforsterkningsselementet 8 holdt på plass mot sentrifugalkraften ved inngrep av det indre partiet 14 med avgrensningsoverflaten 7 og støtte av avgrensningsoverflaten 19c og 20 mot blokkeringsselementene 17.

10 I retningen mot kjernelegemets midtre er sikringen mindre viktig fordi sentrifugalkreftene virker utover. Det skal imidlertid legges merke til at slitasjeforsterkningsselementet forhindres fra å falle inn i innløpskammeret 3 ved dets inngrep med de ytre delene av avgrensningsoverflaten 7, støtteoverflatens 11 inngrep med utsparing i endeveggen 13 og/eller inngrepet på grunn av den svalehaleformede skråstilte støtteflaten 19a ved blokkeringsselementet 17.

15 Mellom avgrensningsoverflaten 7 og legemedelen 10 av slitasjeforsterkningsselementet 8 har et materiale foretrukket blitt innført for å fylle ut hulrommene, noe som ellers vil være tilstede på grunn av produksjonstoleranser. Dette materialet kan f.eks. være epoksy eller silikon. På denne måten er det oppnådd en veldefinert støtteflate for slitasjeforsterkningsselementet.

20 En del av den spiralformede viklingen 2 strekker seg over innløpet 5 og i denne delen er det tilveiebrakt en utsparing 21. På grunn av denne utsparingen og utformingen av slitasjeforsterkningsselementet for den saks skyld blir det mulig å erstatte slitasjeforsterkningsselementet fra den ytre siden av kjernelegemet 1 når dette har blitt fjernet fra trommelen: skruene 18 er fjernet, blokkeringsselementene 17 er så trukket aksialt ut fra den svalehaleformede fugen 16, etterfulgt av at slitasjeforsterkningsselementet 8 kan heves/løftes som indikert på fig. 5.

25 Slitasjeforsterkningsselementet 8 kan så dreies for å frigjøres fra spiralviklingen 2 og et nytt slitasjeforsterkningsselement 8 kan innføres ved å følge de samme operasjoner i motsatt rekkefølge.

## PATENTKRAV

1. En dekanteringssentrifuge med en hul trommel som har en langsgående rotasjonsakse og en rotasjonsretning (6), en skruetransportør i trommelen omfattende et kjernelegeme (1) som har i det minste en spiralvikling (2) hvori et
  - 5 innløpskammer (3) er tilveiebrakt i kjernelegemet (1), der innløpskammeret har en innløpsåpning (5) for innføringen av materialer inn i trommelen fra innløpskammeret (3), et midtre innløp (4) som er tilveiebrakt i innløpskammeret (3) så vel som en endevegg i innløpskammeret (3) motstående det midtre innløpet (4), der innløpsåpningen (5) har en avgrensningsoverflate (7) som er bak i forhold til
    - 10 rotasjonsretningen og som strekker seg i det vesentlige aksialt, der avgrensningsflaten er tilveiebrakt med et slitasjeforsterkningsselement (8), og en foretrukket i det vesentligste tangentialt utstrakt kant (13a) som er distal i forhold til det midtre innløpet (4),
    - 15 k a r a k t e r i s e r t v e d at slitasjeforsterkningsselementet (8) strekker seg langs den bakre avgrensningsoverflaten (7) og når sett i snitt på tvers av rotasjonsaksen (6) strekker seg om den bakre avgrensningsoverflaten (7), idet slitasjeforsterkningsselementet (8) strekker seg så langt inn i innløpskammeret (3) langs dets vegg at en konkav bakre overflate av slitasjeforsterkningsselementet (8) som vender mot den bakre avgrensningsoverflaten (7) har et indre parti (14) i
      - 20 innløpskammeret, idet partiet er posisjonert bak punktet (15) av bakre avgrensningsoverflate (7) som er lengst frem sett i forhold til rotasjonsretningen (6), at slitasjeforsterkningsselementet (8) er tilveiebrakt med en støtteflate (11a, 19a) med en komponent (11b, 19b) som vender tangentielt motstående den bakre overflaten i støtte mot en støtteoverflate som er tilknyttet kjernelegemet (1) og som
        - 25 under drift forhindrer slitasjeforsterkningsselementet (8) fra å beveges tangentielt forover i rotasjonsretningen (6) og en støtteflate (19c) med en radielt utovervendende komponent (19d) i støtte mot en støtteflate tilknyttet kjernelegemet (1) som forhindrer slitasjeforsterkningsselementet (8) fra å beveges radielt ut av kjernelegemet (1), at i det minste én av støtteflatene tilknyttet kjernelegemet (1) er
          - 30 utgjort av et blokkeringsselement (17) som kan fjernes og at slitasjeforsterkningsselementet (8) og innløpsåpningen (5) er utformet på en slik måte at slitasjeforsterkningsselementet (8) kan innføres til dets driftsposisjon fra utsiden av kjernelegemet (1).
    2. Dekanteringssentrifuge ifølge krav 1,
      - 35 k a r a k t e r i s e r t v e d at blokkeringsselementet (17) rager ut fra endeveggen (13) bak en del av slitasjeforsterkningsselementet (8).

3. Dekanteringssentrifuge ifølge krav 1 eller 2,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at slitasjeforsterkningsselementet (8) omfatter i det minste ett endeparti (11) som strekker seg langs en endevegg (13) av innløpskammeret (3), idet endeveggen strekker seg fra den distale kanten (13a).
- 5 4. Dekanteringssentrifuge ifølge krav 3,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at slitasjeforsterkningsselementet (8) omfatter et andre endeparti (12) ved den motstående enden i forhold til det første endepartiet (11), idet det andre endepartiet (12) strekker seg langs en proksimal vegg (9) i innløpskammeret (3), idet slitasjeforsterkningsselementet (8) strekker seg mellom  
10 endeveggen (13) og den proksimale veggen (9).
5. Dekanteringssentrifuge ifølge krav 3 eller 4,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at i det minste ett endeparti (11, 12) er opptatt i en utsparing i den tilliggende veggen (13, 9).
6. Dekanteringssentrifuge ifølge krav 5,  
15 k a r a k t e r i s e r t v e d at veggen (9, 13) ved enden av utsparingen motstående bakre avgrensningsoverflate (7) er tilveiebrakt en dypere utsparing (16) som opptar blokkeringsselementet (17).
7. Dekanteringssentrifuge ifølge kravene 1-6,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at det mellom slitasjeforsterkningsselementet (9) og  
20 bakre avgrensningsoverflate (7) er tilveiebrakt et fyllmateriale for å fylle ut ujevnheter.
8. Dekanteringssentrifuge ifølge krav 7,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at fyllmaterialet omfatter epoksy.
9. Dekanteringssentrifuge ifølge kravene 1-8,  
25 k a r a k t e r i s e r t v e d at slitasjeforsterkningsselementet (8) er fremstilt av et ikke-sveisbart materiale.
10. Dekanteringssentrifuge ifølge krav 9,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at slitasjeforsterkningsselementet (8) omfatter tungstenkarbid.
- 30 11. Dekanteringssentrifuge ifølge kravene 1-10,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at spiralviklingen (2) strekker seg over et innløp (5) inn i trommelen og en utsparing (21) er tilveiebrakt i spiralviklingen (2) ved innløpet (5) for å tillate erstatning av slitasjeforsterkningsselementet (8).
12. Slitasjeforsterkningsselement for en dekanteringssentrifuge ifølge kravene 1-  
35 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at den har form av en sadel.

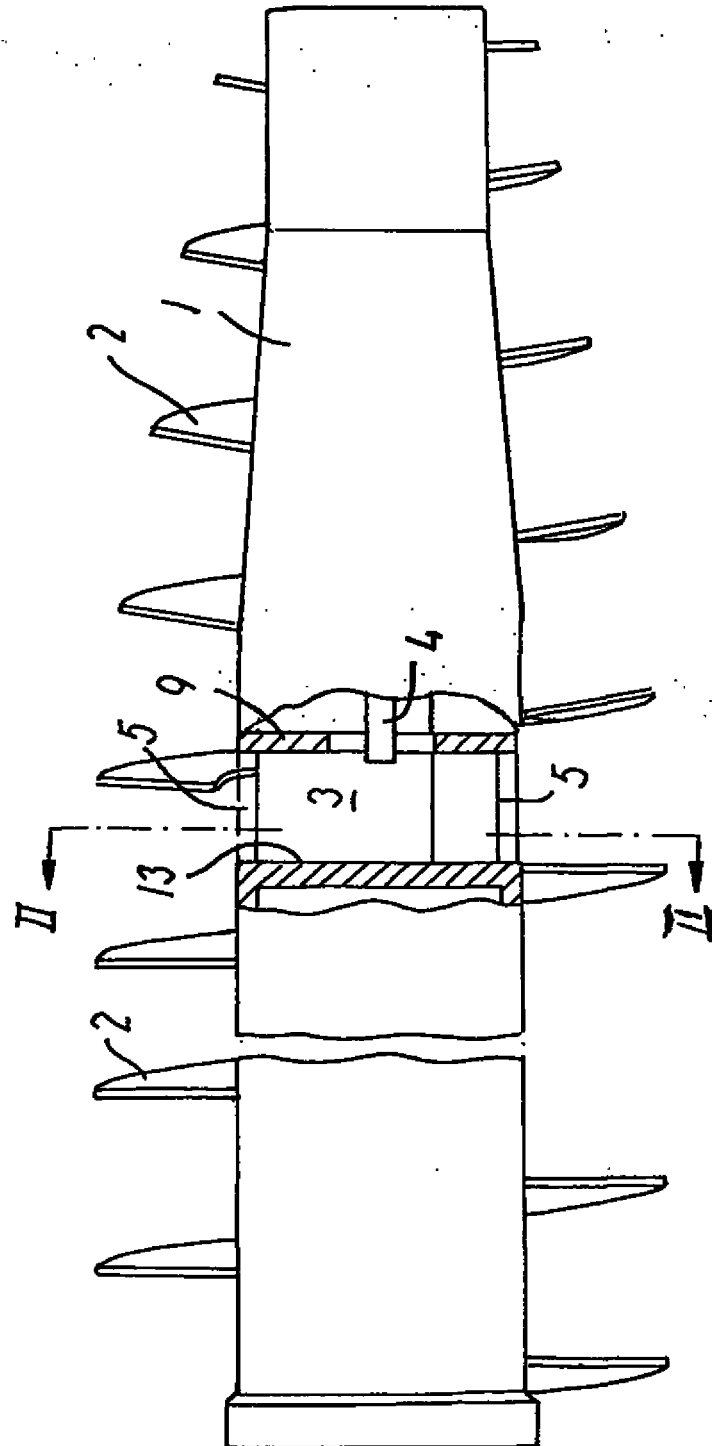


FIG. 1

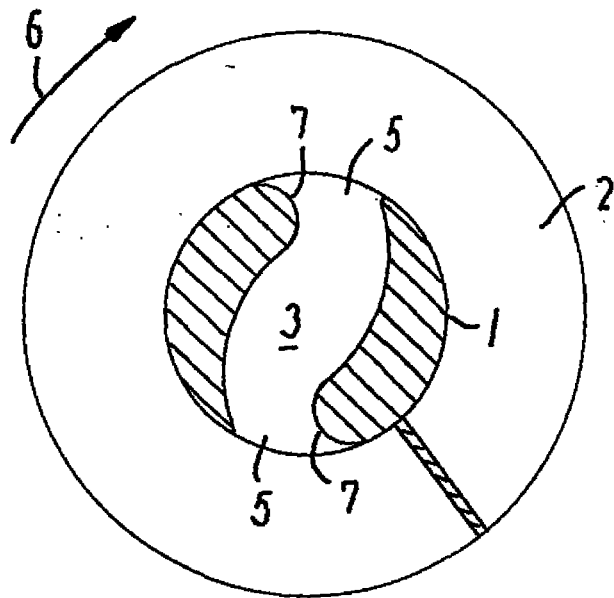
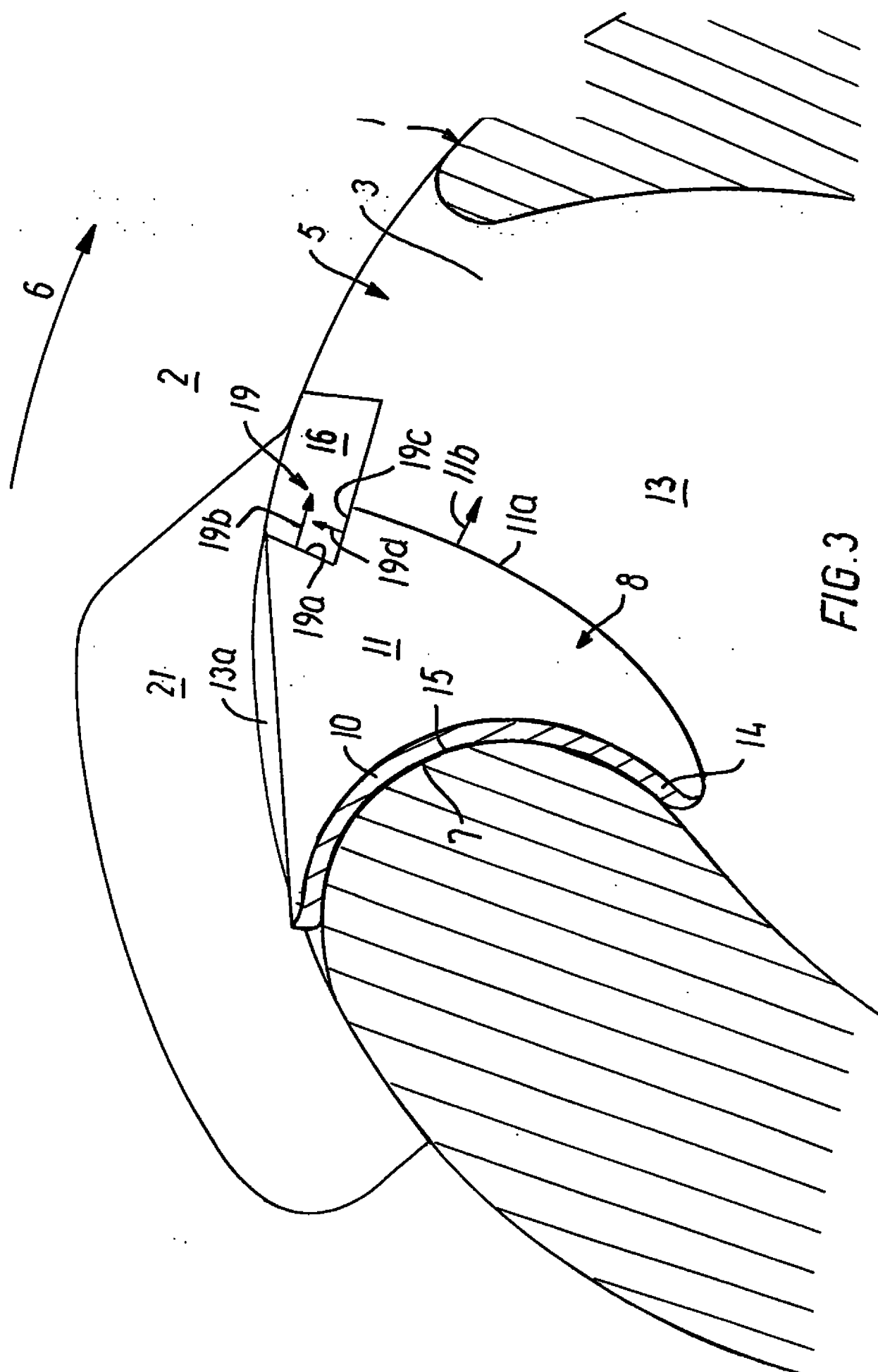
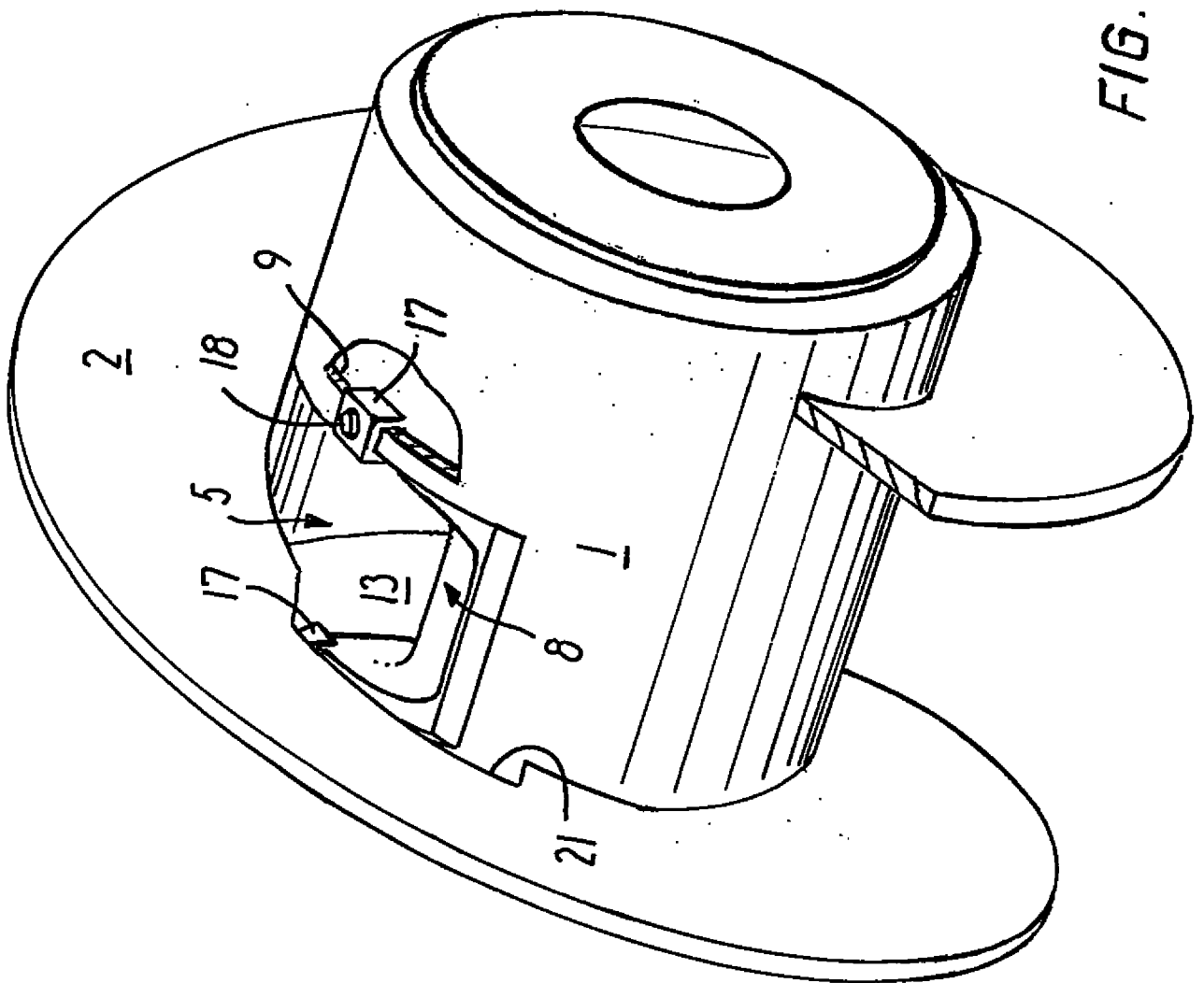


FIG. 2





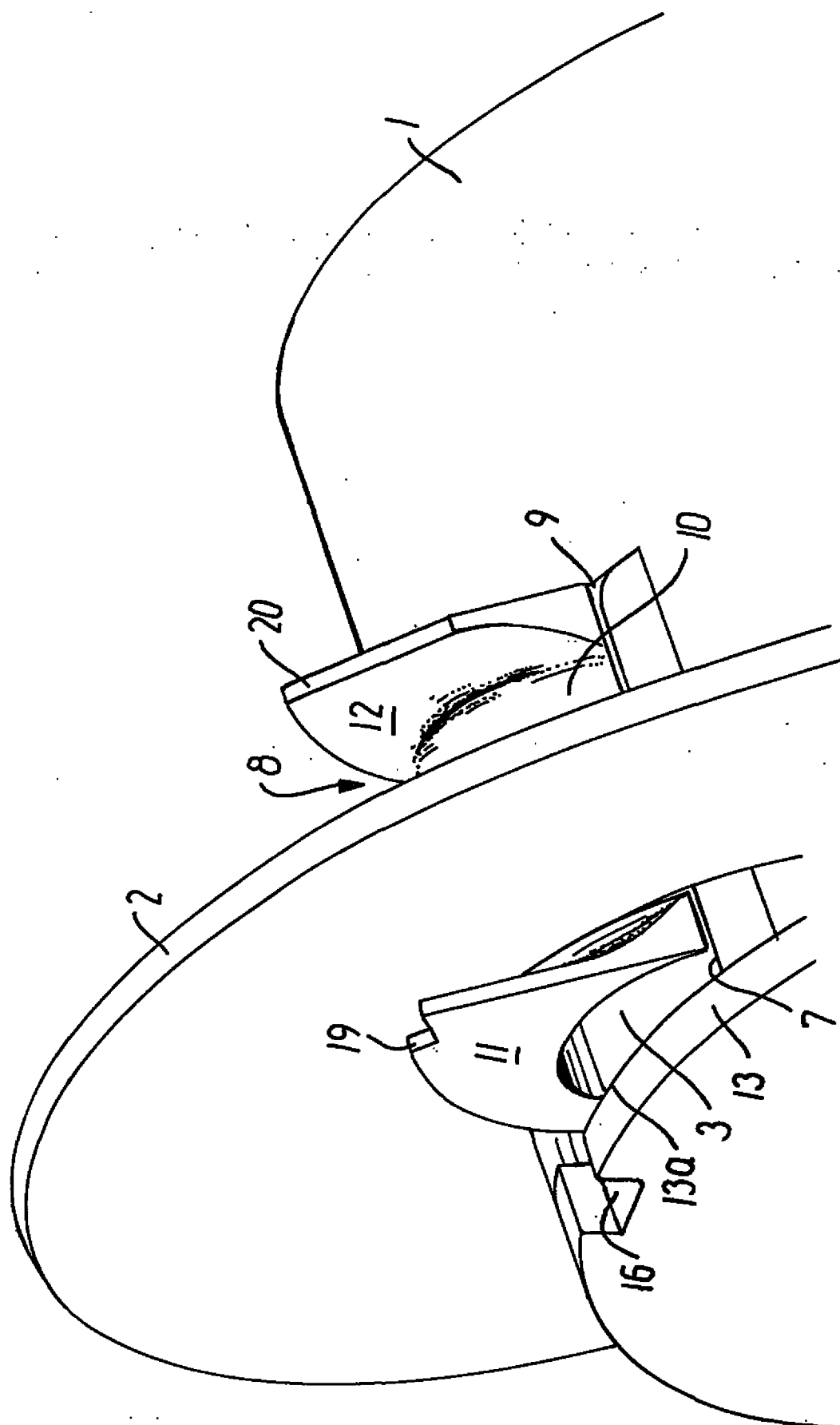


FIG. 5