

SVERIGE

(12) **PATENTSKRIFT**(13) **C2**(11) **522 223**

(19) SE

(51) Internationell klass 7
F16N 31/00
**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat **2004-01-27**
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig **2001-11-20**
 (22) Patentansökan inkom **2000-05-19**
 (24) Löpdag **2000-05-19**
 (62) Stamansökans nummer
 (86) Internationell ingivningsdag
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent
 (83) Deposition av mikroorganism
 (30) Prioritetsuppgifter
 - -

(21) Patentansöknings-
nummer **0001857-2**

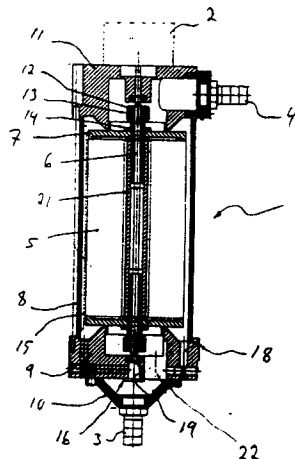
Ansökan inkommen som:

- svensk patentansökan
 fullföljd internationell patentansökan med nummer
 omvandlad europeisk patentansökan med nummer

- (73) **PATENTHAVARE** Turbec AB, Box 21512 200 21 Malmö SE
 (72) **UPPFINNARE** Eskil Reimhagen, Malmö SE, Mats Edberg, Eslöv SE
 (74) **OMBUD** Ström & Gulliksson IPC AB
 (54) **BENÄMNING** Oljeavskiljare och system för att återvinna oljepartiklar
 (56) **ANFÖRDA PUBLIKATIONER:**
 EP A1 0 286 160 (B01D 45/14), US A 5 542 402 (123/573)

(57) **SAMMANDRAG:**

Föreliggande uppfinning avser en oljeavskiljare (1) för att återvinna oljepartiklar från ett luftflöde i ett värmekraftsaggregat som innefattar en gasturbin. Oljeavskiljaren (1) innefattar en mantel (8), en rotor (5) inuti manteln (8), en topp (11), en bottendel (9) och ett luftutlopp (4). Oljeavskiljaren är dessutom försedd med ett kombinerat luftinlopp och oljeutlopp (3). Dessutom avser uppfinningen användningen av oljeavskiljaren (1) i ett system för att återvinna oljepartiklar från spärrluft hos värmekraftsaggregatets smörjsystem.



SAMMANDRAG

Föreliggande uppfinning avser en oljeavskiljare (1) för att återvinna oljepartiklar från ett luftflöde i ett värmekraftsaggregat som innefattar en gasturbin. Oljeavskiljaren (1) innefattar en mantel (8), en rotor (5) inuti manteln (8), en topp (11), en bottendel (9) och ett luftutlopp (4). Oljeavskiljaren är dessutom försedd med ett kombinerat luftinlopp och oljeutlopp (3). Dessutom avser uppfinningen användningen av oljeavskiljaren (1) i ett system för att återvinna oljepartiklar från spärrluft hos värmekraftsaggregatets smörjsystem.

5

Tekniskt område

Föreliggande uppfinning avser en oljeavskiljare som skall användas i ett värmekraftsaggregat innefattande en
10 gasturbin.

Tidigare teknik

Värmekraftsaggregatet används normalt både för att alstra elektricitet och värme. Värmekraftsaggregatets
15 gasturbin drivs vid en hastighet på cirka 70000 varv/min, vilket betyder att generatormotorn kommer att utsättas för kraftig belastning. Värmekraftsaggregatets generator måste således smörjas konstant. De rörliga delar som skall smörjas förses med labyrinthtätningar eller liknande. För
20 att hindra oljeläckage anordnas spärrluft på tätningarnas yttre sida och sveper förbi de delar av enheten som skall smörjas. Detta betyder att spärrluften som kommer ut från generatormotorn kommer att innehålla oljepartiklar. Oljepartiklarna separeras normalt från luften i någon typ av luft-
25 fälla, exempelvis en cyklonseparator eller ett filter. Idag anses den separerade oljan som avfall och tas omhand på lämpligt sätt.

Sammanfattning av uppfinningen

30 Ett ändamål med föreliggande uppfinning är att återföra oljan tillbaka in i värmekraftsaggregatets smörjsystem.

Ett ytterligare ändamål med föreliggande uppfinning är att framställa en kompakt men ändå effektiv oljeavskiljare.
35

Ändamålen ovan uppfylls av en oljeavskiljare enligt patentkrav 1 och ett system enligt patentkrav 12.

Föredragna utföringsformer av uppfinningen framgår av beroendekraven.

Ytterligare ändamål och fördelar med föreliggande uppfinning kommer att framgå för en fackman vid genomläsning av den detaljerade beskrivningen nedan över föredragna utföringsformer.

Kortfattad beskrivning av ritningarna

Föredragna utföringsformer av uppfinningen kommer att beskrivas närmare nedan såsom ett exempel och med hänvisning till bifogade ritningar, där:

FIG 1 är en snittvy över en första utföringsform för uppfinningen,

FIG 2 är en snittvy över delar hos utföringsformer enligt FIG 1 och

FIG 3 är en snittvy över en andra utföringsform av uppfinningen.

Detaljerad beskrivning av föredragna utföringsformer

Oljeavskiljaren enligt uppfinningen är utformad för användning i kombination med ett värmekraftsaggregat innefattande en gasturbin. Vid utföringsformen enligt FIG 1 och 2 innefattar oljeavskiljaren 1 en rotor 5 anordnad inuti en mantel 8 hos oljeavskiljaren 1. Rotorn 5 är anordnad på en rotoraxel 6 lagrad med hjälp av lager i en topp 11 och en bottendel 9 hos oljeavskiljaren 1. Rotoraxeln 6 är anordnad i ett centralt rör 21 hos rotorn 5. Rotorns 5 ändar 7 låses med hjälp av nav 14, spännhylsor 12 och spännmuttrar 13 på rotoraxeln 6. Upptill på oljeavskiljaren 1 är ett luftutlopp 4 anordnat. Vid oljeavskiljarens 1 botten är ett kombinerat luftinlopp och oljeutlopp 3 anordnat. Oljeavskiljarens 1 rotor 5 drivs av en motor 11 fäst vid rotoraxeln 6. Motorn 11 drivs normalt med hjälp av gasturbinen. Mantelns 8 insida är försedd med åtminstone en dropplista 15, avsedd att leda avskiljda oljepartiklar från oljeav-

skiljarens insida till oljeutloppet 3. Vid oljeavskiljarens 1 botten är ett inloppstråg 10 anordnat vid oljeutloppet 3.

Vid utföringsformen enligt FIG 1 och 2 har rotorns 5 ändrar 7 centrala öppningar 17 för att släppa igenom luften. 5 Rotorns 5 ändrar 7 är försedda med ett utsprång som tas emot i bottendelen 9 respektive toppen 11 hos oljeavskiljaren 1, vilket ger en lufttät tätning mellan rotorn och bottendelen 9 respektive toppen 11. Detta betyder att luft kommer att tvingas gå in centralt in i rotorn 5.

10 Oljeavskiljaren skall placeras med toppen 11 uppåt för att utnyttja tyngdkraftseffekten. Vid andra utföringsformer placeras oljeavskiljaren med andra inriktningar. En fackman inser att när oljeavskiljaren är placerad i andra riktningar anpassas formen och placeringen av oljeutloppet 15 och andra delar till den faktiska riktningen.

Rotoraxelns 6 nedre lager smörjs av de återvunna oljepartiklarna. Det övre lagret är ett normalt, avtätat lager som innehåller sitt eget smörjmedel.

Vid utföringsformen enligt figurerna är oljeav- 20 skiljaren en höghastighetscentrifug. Enligt uppfinningen används således centrifugen för att avskilja oljan från ett luftflöde vid en gasturbin.

Oljeavskiljarens luftinlopp/oljeutlopp 3 är fäst vid en ledning som har sin andra ände i den övre delen av oljetanken för smörjolja. Spärrluftens utlopp är placerat i 25 oljetanken, vilken spärrluft innehåller oljepartiklar. Spärrluften sveper förbi smörjsystemets oljetank in i ledningen som leder till oljeavskiljarens 1 luftinlopp. Luft som kommer in i luftinloppet 3 kommer att innehålla 30 små oljepartiklar. Luften kommer att gå in till rotorns 5 insida via inloppsöppningar 22 arrangerade i bottendelen 9. Vid utföringsformen enligt FIG 1 och 2 finns det tre inloppsöppningar 22. Vid andra utföringsformer (ej visade) är antalet inloppsöppningar 22 ett annat. Den totala arean för 35 inloppsöppningarna kan varieras för att styra luftflödet.

När luften kommer in i centrifugen kommer den att nå rotorn 5, som roterar med hög hastighet, och oljepartiklarna inneslutna i luften kommer att kastas mot mantelns 8 inre vägg. Oljepartiklarna är tyngre än resten av luften.

5 När centrifugen placeras vertikalt kommer oljepartiklarna på mantelväggen att rinna nedåt pga tyngdkraften. De kritiska parametrarna för avskiljning av oljepartiklarna är tiden luften finns inuti centrifugen och rotorns 5 hastighet. Tiden luften är inuti rotorn 5 kan också uttryckas som

10 sträckan luften kommer att gå inuti rotorn 5. Längre tid eller sträcka och högre hastighet kommer att ge bättre avskiljning av oljepartiklar.

På mantelns 8 insida är åtminstone en dropplista 15 anordnad för att hjälpa till att samla upp oljepartiklarna.

15 Vid en alternativ utföringsform ersätts dropplistan med en eller flera kanaler på mantelns insida som samlar upp oljepartiklarna. Oljan kommer att rinna ned i oljeavskiljarens 1 bottendel 9. I bottendelen 9 är brunnar anordnade som leder till oljekanaler 18 som öppnar in i ett inloppstråg

20 10. Vid den visade utföringsformen är fyra brunnar anordnade vid bottendelens 9 periferi. Eftersom rotorn 5 kommer att skapa ett övertryck vid periferin, kommer luft att flöda genom kanalerna 18 som leder från brunnarna. Detta betyder att om eventuella oljepartiklar är kvar i luften

25 efter en första passage av rotorn 5 kommer de att föras tillbaka in i rotorn via inloppsöppningarna 22.

För bottendelens 9 konstruktion kan det sägas att centrifugen har förlängts genom att oljepartiklarna kan passera rotorn 5 flera gånger. Med andra ord kommer

30 sträckan som en tänkt oljepartikel går under påverkan av centrifugalkrafterna att öka.

Vid den visade utföringsformen är fyra brunnar och kanaler 18 anordnade i bottendelen 9. En fackman inser att ett annat antal brunnar kan anordnas. Inloppstråget 10

35 leder oljan till det kombinerade luftinloppet och oljeut-

loppet 3. Oljan kommer att rinna längs den inre väggen hos samma ledning i vilken luften matas till oljeavskiljaren 1 och ned in i tanken med smörjolja. På detta sätt återvinns smörjoljan och matas tillbaka in i gasturbinens smörj-
5 system. En av brunnarna leder till utrymmet 19 hos ett nedre lager, vilket utrymme 19 är tillslutet av ett oljelock 16. Oljan innesluten av oljelocket 16 smörjer det nedre lagret.

Luften kommer att gå ut från oljeavskiljaren 1 via
10 luftutloppet 4 till omgivningen.

Vid utföringsformen enligt FIG 3 är både manteln 8 och rotorn 5 tillverkade av strängpressad aluminium. Vid denna utföringsform är ändplattorna 7 placerade på ett avstånd från oljeavskiljarens 1 bottendel 9 respektive topp
15 11. Ändplattorna 7 vid rotorns 5 ändar har inga öppningar, vilket betyder att luft kommer att tvingas att gå ut till centrifugens periferi så snart som den kommer in i oljeavskiljaren. Genom denna utformning kommer den tid luften finns vid rotorns maximala diameter att bli längre
20 jämfört med utföringsformen enligt FIG 1. Utföringsformen enligt FIG 3 motsvarar utföringsformen enligt FIG 1 i alla andra avseenden.

Vid en utföringsform drivs oljeavskiljarens 1 rotor
15 direkt av värmekraftsaggregatets gasturbin. Oljeavskiljaren är företrädesvis placerad i linje med gasturbinen. Genom att förse gasturbinens axel med en centrifugalutformning invid och möjligen på båda sidor om lagren genom vilka spärrluften drivs, åstadkommes en kompakt oljeavskiljare. Tack vare gasturbinens höga hastighet kan
30 centrifugalgeometrin hållas liten. Även vid denna utföringsform är en mantel, ett luftinlopp och ett kombinerat luftinlopp och oljeutlopp anordnade.

Centrifugen drivs med en hastighet på cirka 70000 varv/min om gasturbinen används som motor. Om en separat

motor används för att driva centrifugen kommer hastigheten troligen att ligga på cirka 12000 till 15000 varv/min.

Oljeavskiljaren enligt uppfinningen är utformad för att inte utföra något flödesarbete med avseende på den omgivande miljön. Resultatet av detta är att även om centrifugen skulle stanna kommer luft fortfarande kunna flöda genom oljeavskiljaren, vilket är av betydelse för att undvika skada hos gasturbinen.

PATENTKRAV

1. Oljeavskiljare (1) för att återvinna oljepartiklar från ett luftflöde i ett värmekraftsaggregat, **kännetecknad** av att oljeavskiljaren (1) innefattar en mantel (8), en rotor (5) inuti manteln (8), som kastar oljepartiklarna mot mantelns (8) inre vägg, ett luftutlopp (4), ett luftinlopp och ett oljeutlopp och att mantelns (8) insida är försedd med medel (15) för att leda de uppsamlade oljepartiklarna mot oljeutloppet (3).

10

2. Oljeavskiljare enligt krav 1, **kännetecknad** av att rotorn (5) drivs direkt eller indirekt av en gasturbin hos värmekraftsaggregatet och att luftinloppet och oljeutloppet (3) är kombinerade, varigenom inkommande luft och utmatad olja går i samma ledning.

15

3. Oljeavskiljare enligt krav 1 eller 2, **kännetecknad** av att oljeavskiljaren (1) har valfri inriktning.

20

4. Oljeavskiljare enligt krav 1 eller 2, **kännetecknad** av att oljeavskiljaren (1) är arrangerad direkt på gasturbinens axel invid lager genom vilka ett flöde av spärrluft går.

25

5. Oljeavskiljare enligt krav 1 eller 2, **kännetecknad** av att oljeavskiljaren (1) har en vertikal inriktning; att luftinloppet (3) är anordnat vid en bottendel (9) hos oljeavskiljaren (1) och att luftutloppet (4) är anordnat vid oljeavskiljarens (1) topp.

30

6. Oljeavskiljare enligt något av föregående krav, **kännetecknad** av att rotorn (5) är monterad på en rotoraxel (6), att den inkommande luften leds förbi rotorn (5) och att rotorn (5) drivs av en motor (2) fäst vid rotoraxeln (6).

35

7. Oljeavskiljare enligt krav 6, **kännetecknad** av att luften förs in centralt i rotorn (5).

8. Oljeavskiljare enligt krav 6, **kännetecknad** av att luften förs in vid rotorns (5) periferi.

9. Oljeavskiljare enligt något av kraven 5-8, **kännetecknad** av att ett inloppstråg (10) är arrangerat mellan luftinloppet/oljeutloppet (3) och bottendelen (9), att brunnar som öppnar in i oljekanalerna (18) är anordnade vid bottendelens (9) periferi och att oljekanalerna (18) leder oljan in i inloppstråget (10).

10. Oljeavskiljare enligt krav 9, **kännetecknad** av att fyra brunnar är anordnade i bottendelen (9) och att inloppsöppningar (22) är anordnade i bottendelen (9) för att leda luft från inloppstråget (10) in i rotorn (5).

11. Oljeavskiljare enligt något av tidigare krav, **kännetecknad** av att medlet för att leda de uppsamlade oljepartiklarna mot oljeutloppet (3) är en eller flera droplister (15) och/eller en eller flera kanaler och att åtminstone ett lager hos rotoraxeln (6) smörjs av de återvunna oljepartiklarna.

12. System för att återvinna oljepartiklar från spärrluft hos ett värmekraftsaggregats smörjsystem, **kännetecknat** av att en oljeavskiljare (1) enligt något av föregående krav används för att återvinna oljepartiklarna.

13. System enligt krav 12, **kännetecknat** av att de avskiljda oljepartiklarna matas tillbaka till smörjsystemets tank i samma ledning som luft matas till oljeavskiljaren (1), att oljeavskiljaren (1) placeras invid ut-

flödet av spärrluft och att oljeavskiljaren placeras på en högre nivå än smörjsystemets tank.

14. System enligt av krav 12 eller 13, **kännetecknat**
5 av att oljeavskiljaren (1) har formen av en centrifug som drivs direkt eller indirekt av gasturbinen.

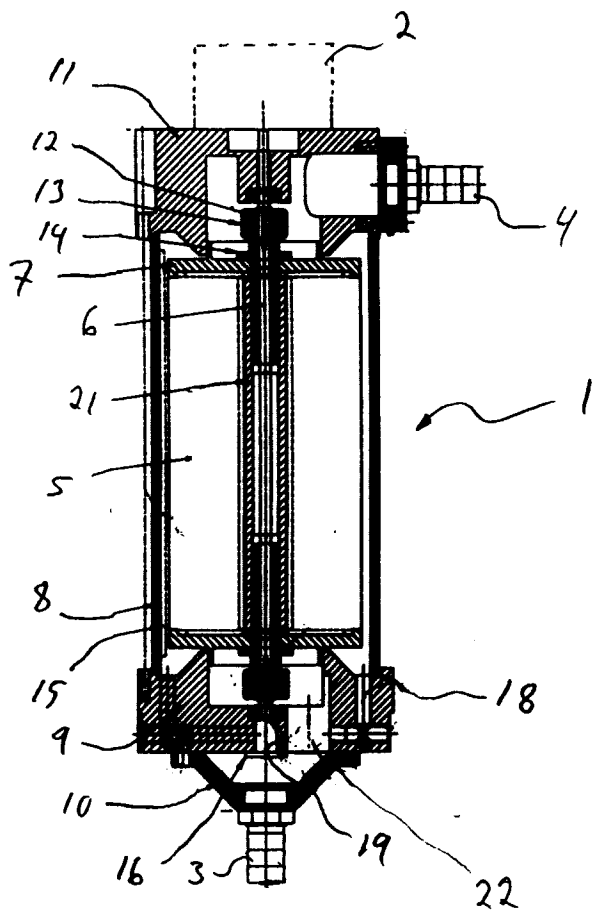


Fig 1

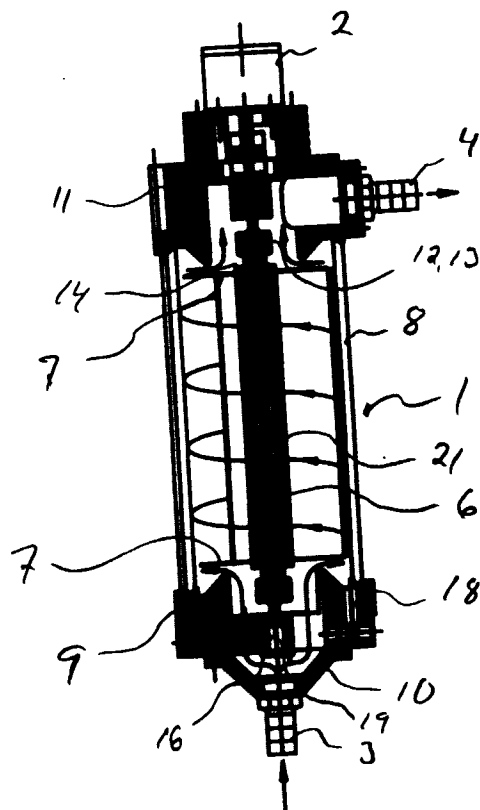


Fig 3

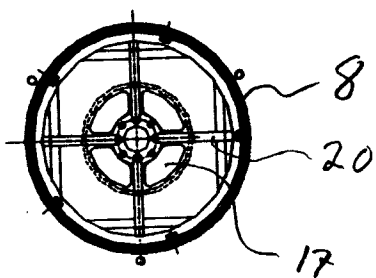


Fig 2