

(19) **DANMARK**

(10)

DK 180366 B2



(12)

PATENTSKRIFT

Ændret efter indsigelse

Patent- og
Varemærkestyrelsen

-
- (51) Int.Cl.: **F28G 3/16 (2006.01)** **F23J 3/02 (2006.01)**
- (21) Ansøgningsnummer: **PA 2019 70621**
- (22) Indleveringsdato: **2019-10-04**
- (24) Løbedag: **2019-10-04**
- (41) Alm. tilgængelig: **2021-02-08**
- (45) Patentets meddelelse bkg. og publiceret den: **2021-02-08**
- (45) Patentets ændring bkg. den: **2024-10-18**
- (73) Patenthaver:
AEROVIT A/S, Korden 15, 8751 Gedved, Danmark
- (72) Opfinder:
Jørgen Skaarup, Dragsbækvej 23 C, 7700 Thisted, Danmark
- (74) Fuldmægtig:
Patrade A/S, Ceresbyen 75, 8000 Aarhus C, Danmark
- (54) Titel: **Rensehoved og apparat til en fremgangsmåde til rensning af kedelflader i et forbrændingsanlæg**
- (57) Sammendrag:
Ved en rensning af åbne kedeltrækflader i et åbent træk (17, 18, 19) af et forbrændingsanlæg i brug, benyttes et apparat med et roterende dysehoved monteret på en ledning (7) med rensvæske. Under en første rensning roteres dysehovedet (4) i én retning og ved en anden rensning roteres det i en modsat retning, hvilket har en forbedret renseseffekt.

Fortsættes...

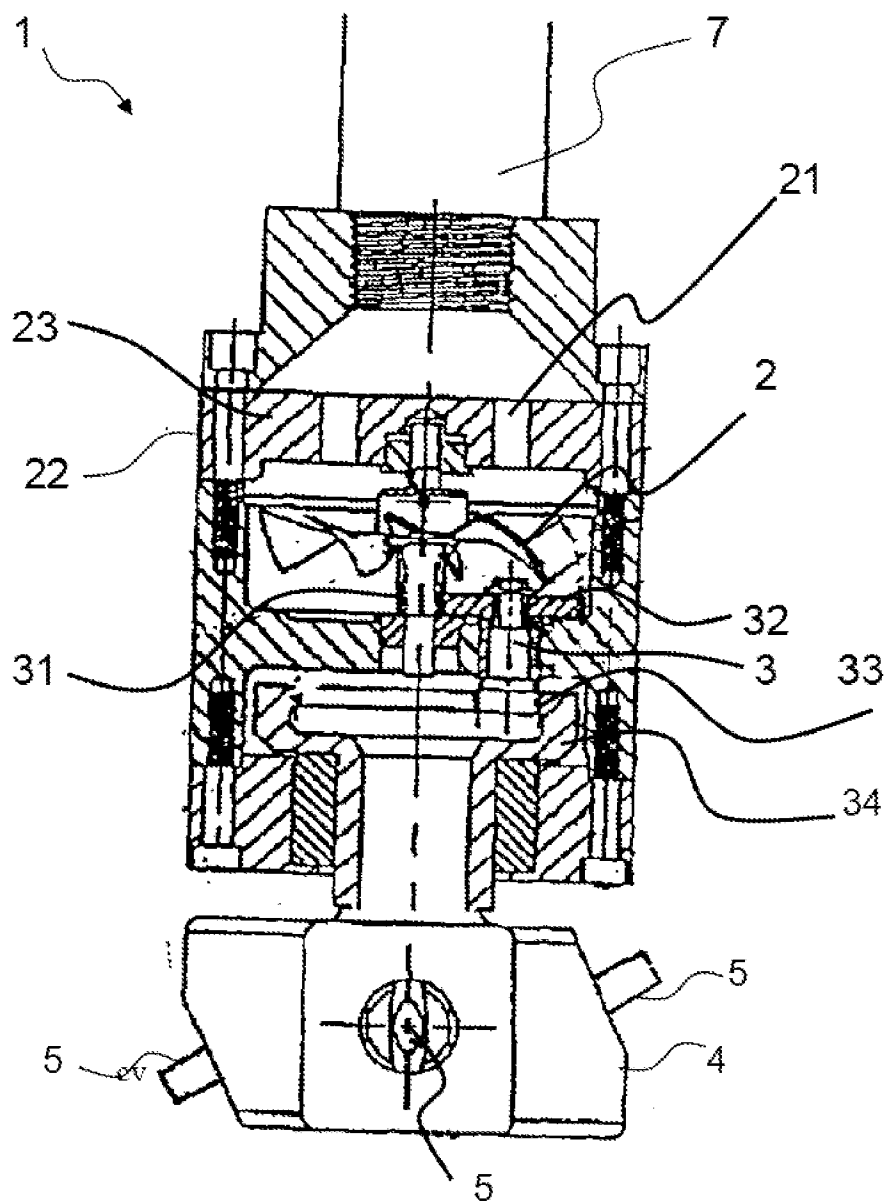


FIG. 2

Teknisk område

Den foreliggende opfindelse angår et apparat til en fremgangsmåde til rensning af åbne kedeltrækflader i et forbrændingsanlæg. Opfindelsen angår også et renehoved.

5 Baggrundsteknik

I apparater til rensning af kedelflader i et forbrændingsanlæg, er det kendt at anvende et dysehoved med flere dyser til at tilføre en renevæske til de kedelflader, der skal renses, hvor dysehovedet roteres og bevæges lineært ind i og ud af forbrændingskammeret. Et apparat af denne art er kendt fra US 5 579 726, som beskriver sådan en indretning til at rens en kedel i brug, hvor indretningen omfatter en lanse og et roterende dysehoved, som er monteret på enden af lansen, samt midler til at tilvejebringe en lineær bevægelse ind i og ud af forbrændingskammeret og midler til at rotere renehovedet. Lansen i denne indretning er en stiv konstruktion, og de roterende og lineære bevægelser er tilvejebragt ved hjælp af motorer, der er monteret udvendigt på det forbrændingskammer, der skal renses. I alle konstruktioner, der vises og beskrives i dette dokument er den lineære bevægelse i vandret retning, og derfor skal lansen have en stiv opbygning. Et andet reneapparat, er kendt fra DE 1 262 496.

Et andet princip til en lodret bevægelse er beskrevet i EP1291598, hvor dysehovedet omfatter en turbine og en udveksling således, at hovedet drejer langsommere end turbinen.

For at opnå bedst mulige resultater for kedelrensning er der et vedvarende behov for forbedringer.

25

Beskrivelse af opfindelsen

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at tilvejebringe en forbedring på det tekniske felt. Især er det et formål at tilvejebringe et forbedret apparat til en fremgangsmåde til at rens åbne kedeltrækflader i et åbent træk af et forbrændingsanlæg i brug af den ovenfor angivne art.

30

Fremgangsmåden omfatter:

- at tilvejebringe et apparat med et renehoved, hvor renehovedet er monteret på en ledning, der fører renevæske til renehovedet, hvor renehovedet har et roterende dysehoved, fortrinsvis drevet af renevæskens gennemstrømning gennem renehovedet,
 - at indføre dette renehoved i det åbne træk og fjerne belægninger på kedeltrækfladerne ved at renevæske sprøjtes fra renehovedet mod kedeltrækfladerne under rensningen med rotation fra dysehovedet;
 - og at en første rensning foretages med rotation i én retning og en anden rensning med rotation i en modsat retning.
- 10 Apparatet omfatter et renehoved til nedsænkning i et åbent træk af et forbrændingsanlæg i brug til rensning af åbne kedeltrækflader ved at sprøjte renevæske fra renehovedet mod kedeltrækfladerne under rensningen. Rensehovedet er monteret på ledningen, der fører renevæske til renehovedet, hvor renehovedet omfatter et turbinekammer og et dertil roterbart forbundet dysehoved med flere dyser hvorfra renevæsken kan sprøjtes
- 15 tes ud mod kedeltrækfladerne under rotation af dysehovedet. Turbinekammeret indeholder en turbine, der drives af renevæske i sin strømning fra ledningen til dyserne, hvor en udveksling mellem turbinen og dysehovedet reducerer hastigheden af dysehovedets rotation i forhold til turbinen.
- 20 Apparatet er kendetegnet ved, at det omfatter et første og et andet dysehoved, hvor det første og det andet dysehoved har indbyrdes modsatrettet rotation, hvor turbinekammeret indeholder en turbineflange med kanaler, der leder renevæske fra ledningen til turbinen, hvor turbinen har en rotationsakse og turbineblade, der har en normal til deres overflade, hvor normalen er vinklet med en vinkel w i forhold til rotationsaksen, hvor
- 25 kanalerne er skråtstillet i en vinkel v i forhold til rotationsaksen for at ramme turbinen under en dertil stejl indfaldsvinkel, hvor forholdet $v:w$ er i området 0.1 til 0.9, fortrinsvis mellem 0.2 og 0.8, og hvor vinklen v er i området 25-35 grader, og normalens vinkel w i området 40-50 grader.
- 30 Et andet formål med den foreliggende opfindelse er at tilvejebringe et renehoved til en fremgangsmåde til rensning af åbne kedeltrækflader i et åbent træk af et forbrændingsanlæg i brug.

Fremgangsmåden omfatter:

- at tilvejebringe et apparat med renehovedet, hvor renehovedet er monteret på en ledning, der fører renevæske til renehovedet, hvor renehovedet har et roterende dysehoved, fortrinsvis drevet af renevæskens gennemstrømning gennem renehovedet,
 - 5 - at indføre dette renehoved i det åbne træk og fjerne belægninger på kedeltrækfladerne ved at renevæske sprøjtes fra renehovedet mod kedeltrækfladerne under rensningen med rotation fra dysehovedet;
- og at en første rensning foretages med rotation i én retning og en anden rensning med rotation i en modsat retning;

10

- Renehovedet omfatter en kobling til den renevæskeførende ledning, der fører renevæske til renehovedet. Renehovedet omfatter et turbinekammer og det dertil roterbart forbundne dysehoved med flere dyser hvorfra renevæsken kan sprøjtes ud mod kedeltrækfladerne under rotation af dysehovedet. Turbinekammeret indeholder en turbine,
- 15 der drives af renevæske i sin strømning fra ledningen til dyserne, hvor en udveksling mellem turbinen og dysehovedet reducerer hastigheden af dysehovedets rotation i forhold til turbinen. Turbinekammeret indeholder en turbineflange med kanaler, der leder renevæske fra ledningen til turbinen, hvor turbinen har en rotationsakse og turbineblade, der har en normal til deres overflade, hvor normalen er vinklet med en vinkel w
- 20 i forhold til rotationsaksen.

- Renehovedet er kendetegnet ved, at kanalerne er skråtstillet i en vinkel v i forhold til rotationsaksen for at ramme turbinen under en dertil stejl indfaldsvinkel, at vinklen v er i området 25-35 grader, og normalens vinkel w i området 40-50 grader.

25

Dette formål opnås med en fremgangsmåde til rensning af åbne kedeltrækflader i et åbent træk af et forbrændingsanlæg i brug som forklaret i det følgende.

Fremgangsmåden omfatter

- 30 - at tilvejebringe et apparat med et renehoved monteret på en ledning, typisk på enden af ledningen, for eksempel fleksibel slange, som fører renevæske til renehovedet, hvor renehovedet har et roterende dysehoved, der drives af selve renevæskens

gennemstrømning gennem renehovedet, for eksempel ved hjælp af en turbine og gear som forklaret i EP1291598,

- at foretage en rensning ved at indføre, for eksempel nedsænke, dette renehoved i det åbne træk og

- 5 - at fjerne belægninger på kedeltrækfladerne ved at sprøjte renevæske fra renehovedet mod kedeltrækfladerne under rensningen med rotation fra dysehovedet.

Det har vist sig at den fremgangsmåde med nedsænkning af et renehoved som beskrevet i EP1291598 kan forbedres ved en meget simpel foranstaltning, hvor rotationsretningen skiftes periodisk mellem rotation af dysehovedet mod og med uret. Ved at skifte rotationsretningen har det vist sig, at ikke kun hjørner renses mere effektivt men også flader, idet den kraftige ekspansion af væsken under fordampning ved kontakt med væggene virker bedre, hvis den foregår ved skiftende indfaldsvinkler på væggen. Tilmed kan der lettere nås ind i sprækker og bag om rør. Eksperimentelle resultater ved

10 sådan fremgangsmåde overstiger langt, hvad man ville forvente ved en teoretisk betragtning.

15

Apparatet er da tilvejebragt i én udførelsesform med et renehoved, hvor rotationsretning af dysehovedet kan skiftes. Et passende gear skifter da mellem rotationsretningerne. Alternativt omfatter apparatet et enkelt renehoved med to dysehoveder, for eksempel anbragt i forlængelse af hinanden og drevet samtidigt i modsatte retninger af et gear, der er forbundet med hvert dysehoved til rotation deraf i modsatte retninger. I et andet alternativ foretages der en udskiftning af et første renehoved med et andet tilsvarende renehoved mellem en første og en anden rensning, hvor det første og det andet

20 renehoved har dysehoveder med modsatrettet rotation. Eksempelvis er apparatet udformet til rensning med kun et enkelt renehoved ad gangen, og hvor de to renehoveder er udformet med en kobling til valgfri montering af det ene eller det andet renehoved på ledningen.

25

At benytte to dysehoveder med forskellig rotationsretning i stedet for et enkelt med en mekanisme til at skifte rotationsretning resulterer i en simplere konstruktion, som typisk er mere robust end hvis der tilføjes mekaniske elementer, for eksempel gear, til skift af rotationsretning i et enkelt renehoved. Det kan umiddelbart virke som en simpel

30

betragtning, men det bør erindres, at dysehovedet nedsænkes i kedlen, men den er i drift, hvilket betyder, at dysehovedet indføres, for eksempel nedsænkes, i et aggressivt røggasmiljø, hvor der hersker en temperatur på 800-1000 grader celsius og hvor det vand, der sprøjtes på væggene udvider sig 1500-1700 gange med en tilsvarende turbulens i trækket, hvilket giver en betydelig belastning på dysehovedet, uanset at det løbende køles med vandet, der løber igennem dysehovedet. For at tilvejebringe høj pålidelighed og lang tids holdbarhed er en simpel opbygning af dysehovedet at foretrække.

Det har også vist sig, at det ikke er nødvendigt at skifte retning hver gang, dysehovedet nedsænkes. Eksempelvis er det tilstrækkeligt at skifte retning efter et antal rensprocesser på 2 til 14 gange, for eksempel efter to ugers brug. Det betyder i praksis, at der kan benyttes to énvejs-roterende dysehoveder med modsat rotationsretning, hvor der skiftes mellem rensenhovederne efter et antal rensningsprocesser.

Rensehovedet er da til indføring i det åbne træk og under rensningen monteret på en ledning, for eksempel en fleksibel slange i tilfælde af nedhejsning, typisk stål-armeret slange. Den fleksible slange er med fordel en bælg-type metalslange, fortrinsvis af rustfast stål. Den nedsænkes typisk gennem en åbning, som findes i toppen af det åbne træk, der skal renses, og føres nedad, mens der tilføres rens væske til dyserne for tilførsel til de flader, der skal renses, på en effektiv måde. Den fleksible slangekonstruktion minimerer størrelsen af den plads, der kræves for at indføre rensapparatet i det åbne træk, hvilket muliggør anvendelse af apparatet i forbindelse med eksisterende anlæg i det væsentlige uden ændringer af det.

Alternativt indføres rensenhovedet med en stiv ledning, såsom en hul stang, i en vandret eller skrå retning.

Eftersom apparatet er placeret inde i det åbne træk alene under rensoperationerne, kan konstruktionen være forholdsvis enkel, da rens væsken i stor omfang vil holde konstruktionen kold under rensoperationen, og konstruktionen vil derfor ikke skulle tåle de høje temperaturer på typisk 800-1000 grader celsius inde i det åbne træk i det i brug værende forbrændingsanlæg.

I praktiske udførelsesformer omfatter renehovedet et turbinekammer og et dertil roterbart forbundet dysehoved med flere dyser, hvorfra renevæsken sprøjtes ud mod kedeltrækfladerne under rotation af dysehovedet. Turbinekammeret indeholder en turbine, der drives af renevæsken i sin strømning fra ledningen, for eksempel slangen, til dyserne, hvor en gear-udveksling mellem turbinen og dysehovedet driver dysehovedet og reducerer hastigheden af dysehovedets rotation i forhold til turbinen. En typisk rotationshastighed for dysehovedet er mellem 1 og 50, fortrinsvis mellem 5 og 10, omdrejninger pr. minut.

10 I nogle udførelsesformer omfatter apparatet en mekanisme for at tilvejebringe en hovedsageligt lineær, for eksempel lodret, bevægelse af dysehovedet inde i det åbne træk. Eksempelvis omfatter mekanismen et slangehjul med en drivenhed til at sænke og hæve renehovedet på den fleksible slange, for eksempel på enden af den fleksible slange, nedad og opad inden i det åbne træk. For eksempel er drivenheden for slangerullen en hastighedsstyret gearmotor.

Typisk tilføres renevæske til dysehovedet fra en fødevandspumpe, som fører renevæsken gennem ledningen, for eksempel den fleksible slange, ved et forudbestemt tryk. Fødevandspumpen er eksempelvis trykstyret til et trykniveau på mindre end 10 bar for renevæsken.

Det er en fordel, at dysehovedets dyser er af en type, som holder den ud fra dyserne strømmende stråle koncentreret med kun mindre opløsning i dråber. Især bemærkes her, at der kan være en afstand på 10-20 meter fra dysen til trækkets væg, og en forstøvning er da uønsket, ikke mindst på grund af den høje turbulens ved renevæskens kraftige ekspansion under fordampning.

Det har også vist sig at være fordelagtigt i visse situationer at reducere vandmængden. Dette er ikke et simpelt problem, idet en reduktion af vandmængden kan indebære, at vandstrålen ikke holder sin retning under rotation til at ramme væggen i adskillige meters afstand, hvis den ikke er kraftig nok. Der skal således sørges for, at vandstrålen har det rette tryk. Med et dysehoved ifølge den kendte teknik, som beskrevet i EP1291598 har det vist sig at give problemer af ovennævnte art ved lavere mængde vandtilførsel.

Især har det vist sig, at en lavere vandmængde ikke formår at drive turbinen tilstrækkelig kraftigt således, at rotationen bliver langsommere. En helt ny dimensionering er kompleks, idet der ikke kun skal sørges for, at hovedet drejer tilstrækkeligt rundt men også, at der stadig er tilstrækkeligt med tryk og flow i vandet til at tilvejebringe en tilfredsstillende rensning af kedelen.

Dette problem er blevet løst på simpel vis i forhold til renehovedet i EP1291598 ved at skråtstille renevæskens indløbskanalerne til turbinen. Ved at ramme turbinen med renevæsken under en mere stejl vinkel har det overraskende vist sig, at der er mere trækraft på turbinen ved mindre forbrug af renevæske, for eksempel vand, samtidig med, at der er tilstrækkeligt tryk på dysen til at frembringe en stråle med adskillige meters rækkevidde til rensning af kedeltrækkets vægge.

For eksempel indeholder turbinekammeret en turbineflange med kanaler, der leder renevæske fra ledningen til turbinen. Turbinen har en rotationsakse og turbineblade, der har en overflade med en normal, der strækker sig vinkelret fra overfladen. Turbinebladets normal er vinklet med en vinkel w i forhold til turbinens rotationsakse. I en særlig fordelagtig udførelsesform er kanalerne skråtstillet i en vinkel v i forhold til rotationsaksen for at ramme turbinen under en dertil mere stejl indfaldsvinkel. Eksempelvis er forholdet $v:w$ i området 0.1 til 0.9, fortrinsvis mellem 0.2 og 0.8. For eksempel ligger vinklen v i intervallet 20-40 grader. Som eksempel er vinklen v i området 25-35 grader, såsom omkring 30 grader, og normalens vinkel w i området 40-50 grader, såsom omkring 45 grader. Forholdet er da i det sidstnævnte konkrete tilfælde $v:w=30:45=0.67$.

Foretrukne udførelsesformer for rensapparatet ifølge den foreliggende opfindelse, hvis fordele vil beskrives i den følgende detaljerede del af den foreliggende opfindelse, vises i underkravene.

Kort tegningsbeskrivelse

I den følgende detailbeskrivelse af den foreliggende opfindelse vil opfindelsen blive forklaret nærmere med henvisning til et udførelseseksempel for et apparat til rensning af åbne kedeltrækflader i et forbrændingsanlæg ifølge opfindelsen og vist i tegningen, hvor

- fig. 1 viser skematisk et forbrændingsanlæg, hvori den foreliggende opfindelse er implementeret,
- fig. 2 viser skematisk et renehoved i tværsnit, som det kendes fra den kendte teknik og som i princippet kan benyttes til den forbedrede rensemetode,
- fig. 3 viser skematisk en slangerulle med en drivenhed til styret sænkning og hævn-
ning af renehovedet samt en pumpeenhed til at tilføre renevæske til den flek-
sible slange, og
- fig. 4 viser et sæt af to dysehoveder med modsat rotationsretning;
- fig. 5 viser et sæt af to modsatrettede turbiner med a) perspektiv ind mod turbinebla-
det og b) med perspektiv ovenpå turbineflangen.

Beskrivelse af den foretrukne udførelsesform

Forbrændingsanlægget vist i fig. 1 omfatter tre på hinanden følgende åbne træk 17, 18, 19, hvor varme overføres fra røggasser til kedelrør, der dækker væggene på de åbne træk 17, 18, 19. Efter de åbne træk 17, 18, 19 er placeret en overheder 20 eller flere sådanne overhedere eller andre kedelkonstruktioner. I et sådant anlæg ønskes det at holde varmeveksleroverfladerne rene i de åbne træk 17, 18, 19 for at reducere varme-transmissionsmodstanden fra røggasser til kedelrør.

20

Det i forbrændingsanlægget implementerede rensesystem vist i fig. 1, som i princippet kendes fra EP1291598, omfatter et renehoved 1, som vist på FIG. 2, monteret på enden af en fleksibel slange 7 for indføring og nedsænkning inde i det åbne træk 17 gennem en åbning 16, der er centralt placeret i toppen af det åbne træk 17. Rensehovedets 1 lineære bevægelse inde i det åbne træk 17 tilvejebringes af den roterende slangerulle 6, på hvilken slangen 7 er monteret.

25

Rotationen af dysehovedet 4, som vist på fig. 2, tilvejebringes ved hjælp af en turbine 2, der drives af renevæske, for eksempel vand, der kommer ind i renehovedet 1 fra den fleksible slange 7 og tilføres turbinen 2 i turbinekammeret 22 gennem kanaler 21 i en turbineflange 23, i hvilken turbinen 2 er lejret. For at reducere dysehovedets 4 rotationshastighed findes der en udveksling 3 mellem turbinen 2 og dysehovedet 4. Udvekslingen omfatter et på turbineakslens anbragt udvendigt tandgear 31, som driver et

30

tandhjul 32, hvis aksel ved hjælp af en udvendig fortanding 33 driver et gear 34, der er fastgjort til renehovedet 4.

5 Flere dyser 5 er monteret på dysehovedet 4 for at fordele renehvæskén i forskellige retninger under dysehovedets 4 rotation.

Som vist i fig. 3 er slangerullen 6 ophængt til rotation på en aksel, der er drevet af en drivenhed 8 for slangerullen 6, hvor drivenheden 8 omfatter en elmotor 9 og en reduktionsgearmekanisme 10. Som det også vises i fig. 3 styres elmotoren 9 fra en styreenhed 10 15, der styrer motorhastighed og motorens 9 omdrejningsretning.

Som det også vises i fig. 3 tilføres renehvæskén til slangen 7 ved hjælp af en pumpeenhed 11, der omfatter en elmotor 12, der driver en pumpe 13. Elmotoren 12 styres af styreenheden 15 for at være i stand til at styre trykket af renehvæskén der tilføres den 15 fleksible slange 7. Forbindelsen mellem pumpen 13 og slangerullen 6 omfatter en rotationskobling 14 for at tillade slangerullen 6 at rotere i forhold til den fast placerede pumpe 13.

Som det kan ses af fig. 1 har hvert af de åbne træk 17, 18, 19 en centralt placeret åbning 20 16 for indføring af renehoved 1 og den fleksible slange 7 og for at sænke og hæve renehovedet 1 nedad og opad i de åbne træk 17, 18, 19. Under nedsænkning og hævn-
ning af renehovedet 1 tilføres renehvæske gennem den fleksible slange 7, hvorved dysehovedet 4 roteres, og renehvæske tilføres de indvendige overflader i de åbne træk 17, 18, 19 gennem dyser 5. Disse dyser 5 er dimensioneret til at tilføre en koncentreret stråle 25 af renehvæske til de indvendige overflader i de åbne træk 17, 18, 19 i det væsentlige uden at de koncentrerede stråler opløses i dråber. Renhvæskén er fortrinsvis vand, som fordamper, når det rammer de indre overflader i de åbne træk 17, 18, 19, hvorved vandet ekspanderer til et rumfang omtrent 1500-1700 gange sin oprindelige rumfang, hvilken ekspansion tilvejebringer de kræfter, som er nødvendige for at fjerne snavs fra de ramte 30 overflader. Som allerede nævnt udføres rensningen under brug, dvs. forbrændingsanlægget afbrænder brændsel og frembringer varme, og de overflader, der skal renses, har en høj temperatur, som er nødvendig for at tilvejebringe fordampning af renehvæskén.

Ved det forhold, at rensning udføres under anlæggets drift, kan rensningen udføres når som helst det anses nødvendigt, f.eks. ved registreret stigende temperatur af røggasser, der kommer ind i overhederen 20, pga. snavs på kedeloverfladerne, der reducerer varmetransmissionen fra røggasserne i de åbne træk 17, 18, 19. Det er således muligt på 5 kontrolleret måde at holde temperaturen af røggasserne, der går ind i overhederen 20, under en ønsket maksimaltemperatur på f.eks. 600-650°C.

På denne måde reduceres korrosion på overhederrørene, og endvidere fører en reduktion i røggassernes temperatur i overhederen 20 til mindre klistrede afsætninger på overhe- 10 derfladerne. I et typisk forbrændingsanlæg udføres rensning af hvert åbent træk 17, 18, 19 omtrent hver uge, f.eks. en af hvert af de åbne træk 17, 18, 19 renses hver anden dag. På denne måde har det vist sig muligt at sænke røggassernes temperatur ved indgangen til overhederen 20 med ca. 100°C.

15 I en forsøgsopstilling var det anvendte rensvæske vand og tilførtes den fleksible slange 7 ved et ryk på ca. 4 - 5 bar på toppen af de åbne træk 17, 18, 19, og dysehovedet var forsynet med 6 dyser. Tiden der var involveret i rensning af et enkelt åbent træk 17 var ca. 5-10 minutter og ca. 1.000 l vand blev anvendt til rensningen.

20 Ved det forhold, at rensesystemet kun skal anvendes ca. en gang om ugen, kan et enkelt rensesystem betjene flere åbne træk 17, 18, 19 ved at tilvejebringe egnede midler til at indføre resehovedet 1 og den fleksible slange 7 gennem de tilsvarende åbninger 16.

Selvom opfindelsen er beskrevet herover i forbindelse med en foretrukken udførelses- 25 form for opfindelsen som vist i figurerne, vil det være klart for en fagmand på området, at der kan tænkes flere afvigelser indenfor de følgende kravs omfang, såsom afvigelser, der bl.a. omfatter tilvejebringelse af flere åbninger 16 for hvert af de åbne træk 17, 18, 19, der skal renses, for at bevæge resehovedet 1 op og ned nærmere ved overfladerne, hvor åbningerne 16 er placeret i afstand fra den centrale del af hvert åbent træk 17, 18, 30 19, tilvejebringelse af automatiske organer til at åbne og lukke åbningerne 16, tilvejebringelse af flere rensesystemer, f.eks. et rensesystem for hvert åbent træk 17, 18, 19, hvor hvert sådant rensesystem omfatter dets respektive resehoved 1, fleksibel slange 7 og slangerulle 6, etc.

Fig. 4 viser et sæt renehoveder 1 med turbinekammer 22 og dysehoveder 4 med dyser 5, der er orienteret til at stråle i modsatte retninger. Dertil er der indeni dysehovederne tilvejebragt turbiner 2, der er henholdsvis modsat orienteret, som vist på fig. 5a.

5

Turbinebladene 28 har en skrå orientering i forhold til rotationsaksen 27. Normalen 29 til turbinebladens 28 overflade har en vinkel w i forhold til turbinens 2 rotationsakse 27. Ved bøjende turbineblade er normalen 29 den gennemsnitlige normal i det område, hvor renevæsken fra kanalen 21 rammer turbinebladet 28.

10

For at øge trykket af renevæske på turbinen 2 er kanalerne 21 i turbineflangen 23 skråstillet med en vinkel v i forhold til rotationsaksen 27, hvilket er angivet ved den skrå linje 25 på fig. 5b i forhold til den stiplede linje 26, der er parallel til rotationsaksen 27. Det bemærkes, at den tilsvarende line 25' i den anden turbineflange er skråstillet i modsat retning og tilpasset den anden turbine, der har en modsat rotationsretning. Ved at være skråstillet bevirker kanalerne 21 en mere målrettet kraftpåvirkning på turbinebladene 28, hvilket har vist sig at være en fordel især ved mindre vandgennemstrømning, hvilket reducerer vandforbrug uden forringelse af renevnen. Eksempelvis er forholdet $v:w$ er i området 0.1 til 0.8, fortrinsvis mellem 0.2 og 0.8. I det viste eksempel er vinklen v omkring 30 grader, og normalens vinkel w omkring 45 grader, hvorfor forholdet er omkring $v:w=30:45=0.67$. FIG. 5c viser en stregtegning af turbineflangen 23.

15

20

PATENTKRAV

1. Apparat til en fremgangsmåde til rensning af åbne kedeltrækflader i et åbent træk (17, 18, 19) af et forbrændingsanlæg i brug, hvor fremgangsmåden omfatter

- at tilvejebringe et apparat med et renehoved (1), hvor renehovedet (1) er monteret på en ledning (7), der fører renevæske til renehovedet (1), hvor renehovedet (1) har et roterende dysehoved (4), fortrinsvis drevet af renevæskens gennemstrømning gennem renehovedet (1),

- at indføre dette renehoved (1) i det åbne træk og fjerne belægninger på kedeltrækfladerne ved at renevæske sprøjtes fra renehovedet (1) mod kedeltrækfladerne under rensningen med rotation fra dysehovedet (4);

og at en første rensning foretages med rotation i én retning og en anden rensning med rotation i en modsat retning;

hvor apparatet omfatter et renehoved (1) til nedsækning i et åbent træk (17, 18, 19) af et forbrændingsanlæg i brug til rensning af åbne kedeltrækflader ved at sprøjte renevæske fra renehovedet (1) mod kedeltrækfladerne under rensningen; hvor renehovedet (1) er monteret på ledningen (7), der fører renevæske til renehovedet (1), hvor renehovedet (1) omfatter et turbinekammer (22) og et dertil roterbart forbundet dysehoved (4) med flere dyser (5) hvorfra renevæsken kan sprøjtes ud mod kedeltrækfladerne under rotation af dysehovedet (4), hvor turbinekammeret indeholder en turbine (2), der drives af renevæske i sin strømning fra ledningen (7) til dyserne (5), hvor en udveksling (3) mellem turbinen (2) og dysehovedet (4) reducerer hastigheden af dysehovedets (1) rotation i forhold til turbinen (2);

kendetegnet ved, at apparatet omfatter et første og et andet dysehoved (4), hvor det første og det andet dysehoved har indbyrdes modsatrettet rotation,

hvor turbinekammeret indeholder en turbineflange med kanaler (21), der leder renevæske fra ledningen (7) til turbinen (2), hvor turbinen (2) har en rotationsakse (27) og turbineblade (28), der har en normal til deres overflade, hvor normalen er vinklet med en vinkel w i forhold til rotationsaksen (27), hvor kanalerne (21) er skråtstillet i en vinkel v i forhold til rotationsaksen (27) for at ramme turbinen under en dertil stejl indfaldsvinkel, hvor forholdet $v:w$ er i området 0.1 til 0.9, fortrinsvis mellem 0.2 og 0.8, og

hvor vinklen v er i området 25-35 grader, og normalens vinkel w i området 40-50 grader.

2. Apparat ifølge krav 1 **kendetegnet ved, at** den anden rensning foretages efter den første rensning, og hvor der mellem den første og den anden rensning udskiftes et første renehoved med et andet tilsvarende renehoved, hvor det første og det andet renehoved har dysehoveder med modsatrettet rotation.

5

3. Apparat ifølge krav 1 eller 2 **kendetegnet ved, at** renevæsken fra dyserne (5) sprøjtes ud mod kedeltrækfladerne under rotation af dysehovedet (4).

10 4. Apparat ifølge krav 1, **kendetegnet ved, at** apparatet omfatter et første og et andet renehoved (1), hvor det første renehoved (1) omfatter det første dysehoved (4), og det andet renehoved (1) omfatter det andet dysehoved (4).

15 5. Apparat ifølge krav 4, **kendetegnet ved, at** apparatet er udformet til rensning med kun et enkelt renehoved ad gangen, og hvor de to renehoveder (1) er udformet med en kobling til valgfri montering af det ene eller det andet renehoved på ledningen (7).

6. Et renehoved til en fremgangsmåde til rensning af åbne kedeltrækflader i et åbent træk (17, 18, 19) af et forbrændingsanlæg i brug, hvor fremgangsmåden omfatter:

20 - at tilvejebringe et apparat med renehovedet (1), hvor renehovedet (1) er monteret på en ledning (7), der fører renevæske til renehovedet (1), hvor renehovedet (1) har et roterende dysehoved (4), fortrinsvis drevet af renevæskens gennemstrømning gennem renehovedet (1),

25 - at indføre dette renehoved (1) i det åbne træk og fjerne belægninger på kedeltrækfladerne ved at renevæske sprøjtes fra renehovedet (1) mod kedeltrækfladerne under rensningen med rotation fra dysehovedet (4);

og at en første rensning foretages med rotation i én retning og en anden rensning med rotation i en modsat retning;

30 hvor renehovedet (1) omfatter en kobling til den renevæskeførende ledning (7), der fører renevæske til renehovedet (1), hvor renehovedet (1) omfatter et turbinekammer (22) og det dertil roterbart forbundne dysehoved (4) med flere dyser (5) hvorfra renevæsken kan sprøjtes ud mod kedeltrækfladerne under rotation af dysehovedet (4), hvor turbinekammeret indeholder en turbine (2), der drives af renevæske i sin strømning fra ledningen (7) til dyserne (5), hvor en udveksling (3) mellem turbinen (2) og

dysehovedet (4) reducerer hastigheden af dysehovedets (1) rotation i forhold til turbinen (2); hvor turbinekammeret indeholder en turbineflange med kanaler (21), der leder rensesvæske fra ledningen (7) til turbinen (2), hvor turbinen (2) har en rotationsakse (27) og turbineblade (28), der har en normal til deres overflade, hvor normalen er vinklet med en vinkel w i forhold til rotationsaksen (27),

kendetegnet ved, at kanalerne (21) er skråtstillet i en vinkel v i forhold til rotationsaksen (27) for at ramme turbinen under en dertil stejl indfaldsvinkel, at vinklen v er i området 25-35 grader, og normalens vinkel w i området 40-50 grader.

7. Rensehovedet ifølge krav 6, **kendetegnet ved, at** fremgangsmåden yderligere omfatter at den anden rensning foretages efter den første rensning, og hvor der mellem den første og den anden rensning udskiftes et første rensenhoved med et andet tilsvarende rensenhoved, hvor det første og det andet rensenhoved har dysehoveder med modsatrettet rotation.

8. Rensehoved ifølge krav 6, **kendetegnet ved, at** kanalerne (21) er skråtstillet i en vinkel v i forhold til rotationsaksen (27) for at ramme turbinen under en dertil stejl indfaldsvinkel, hvor forholdet $v:w$ er i området 0.1 til 0.9, fortrinsvis mellem 0.2 og 0.8.

1/6

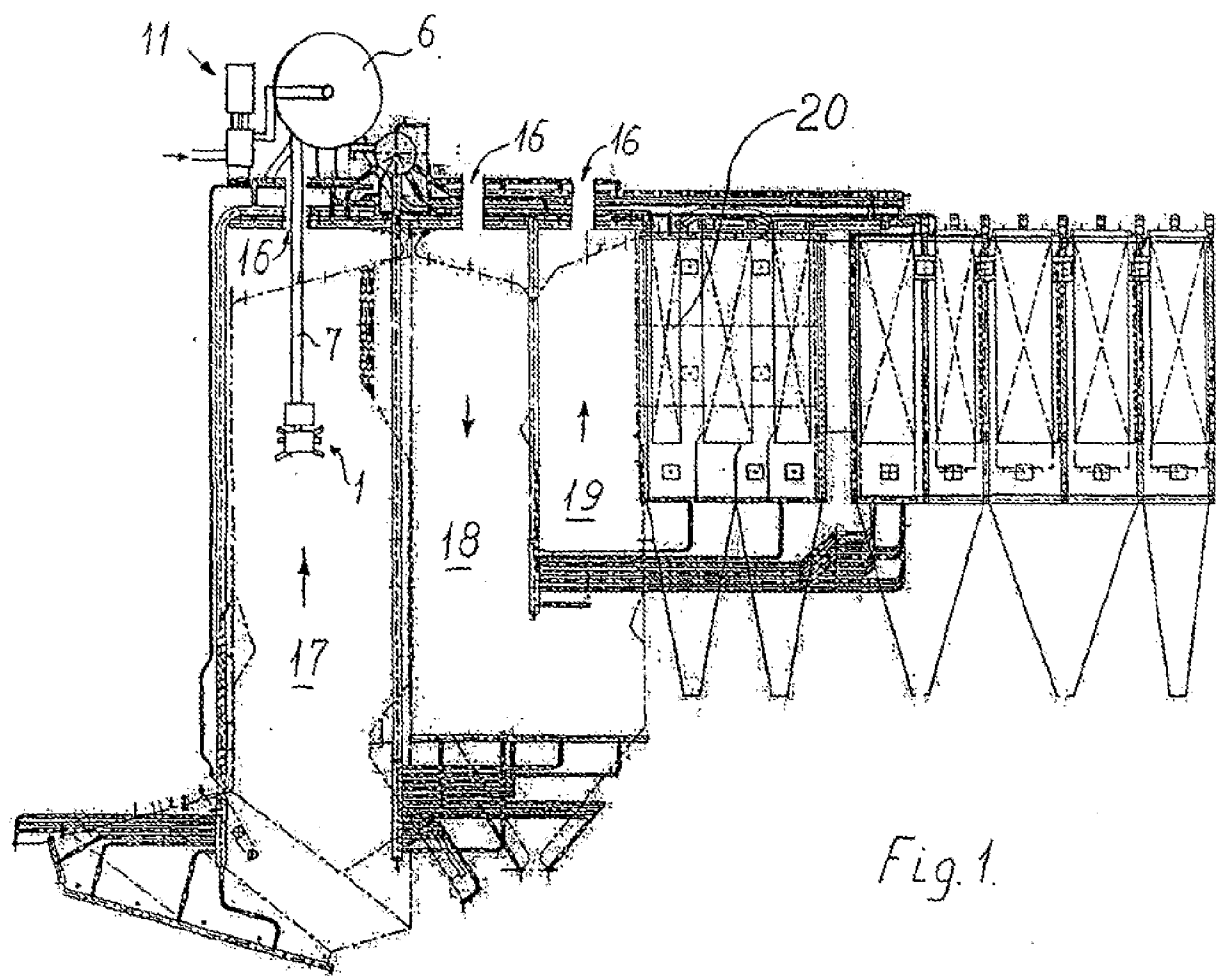


Fig. 1.

2/6

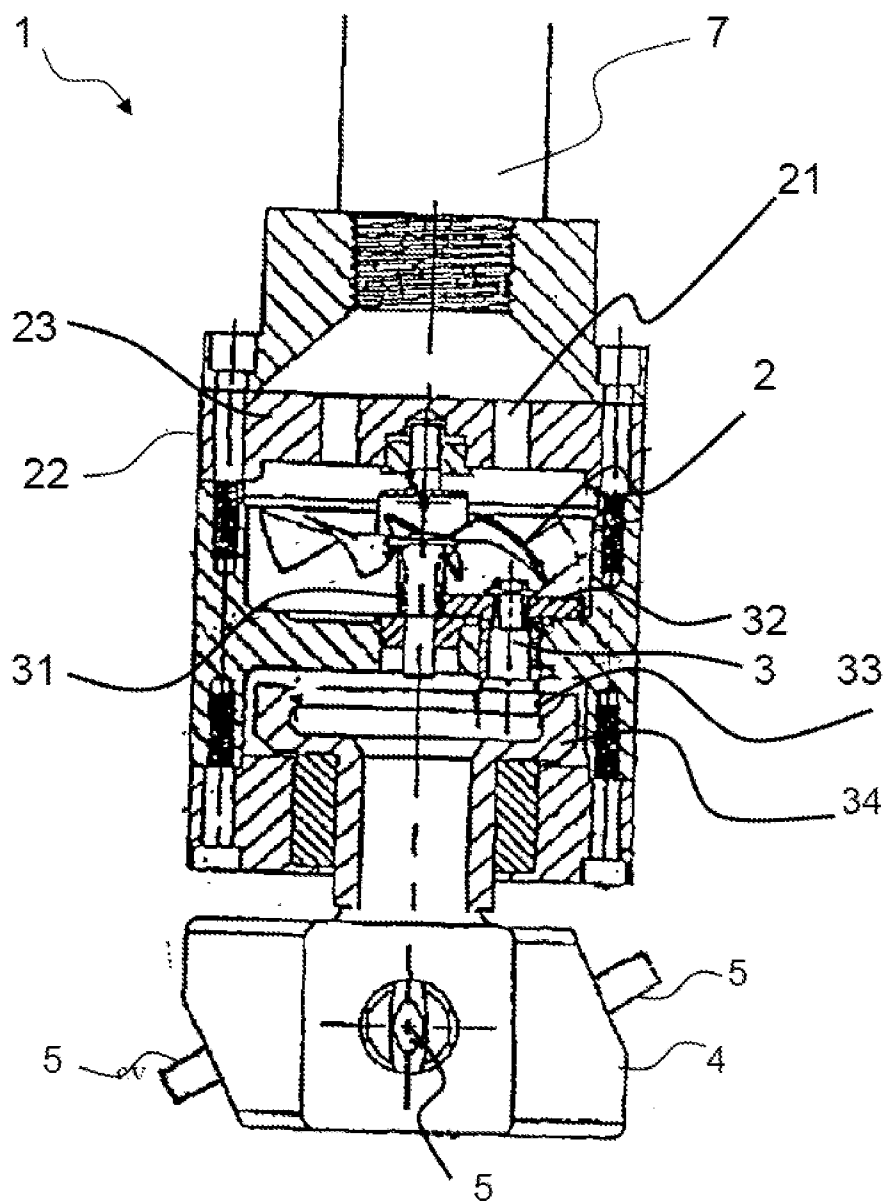
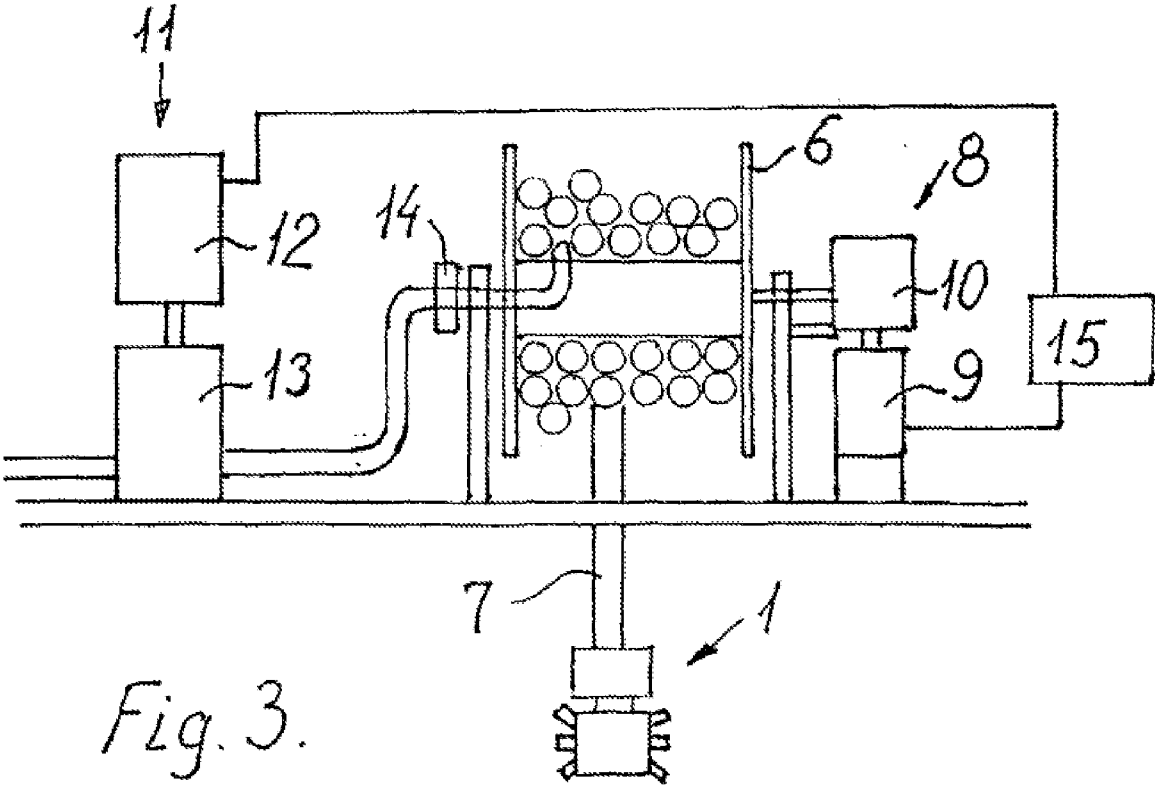


FIG. 2



4/6

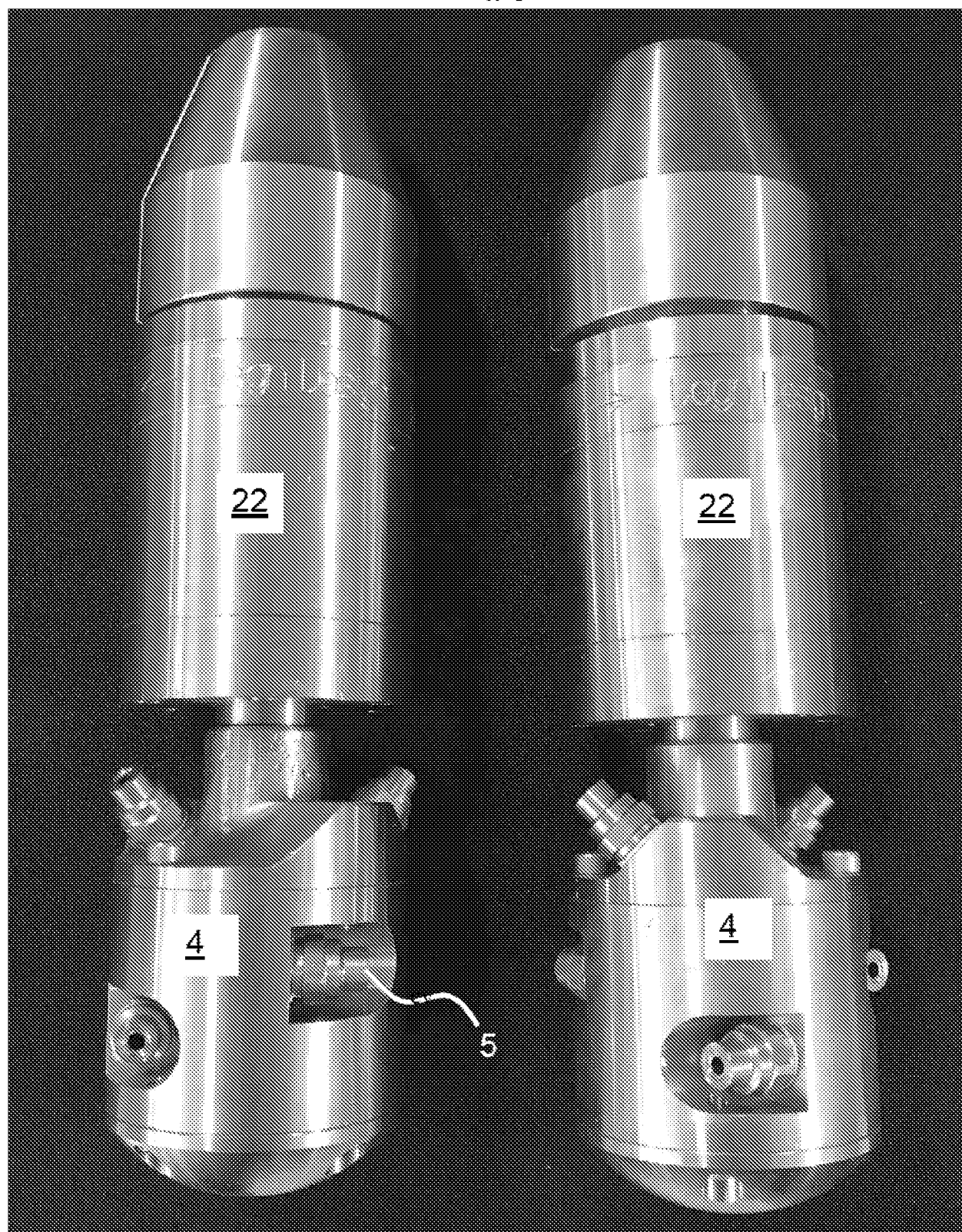


FIG. 4

5/6

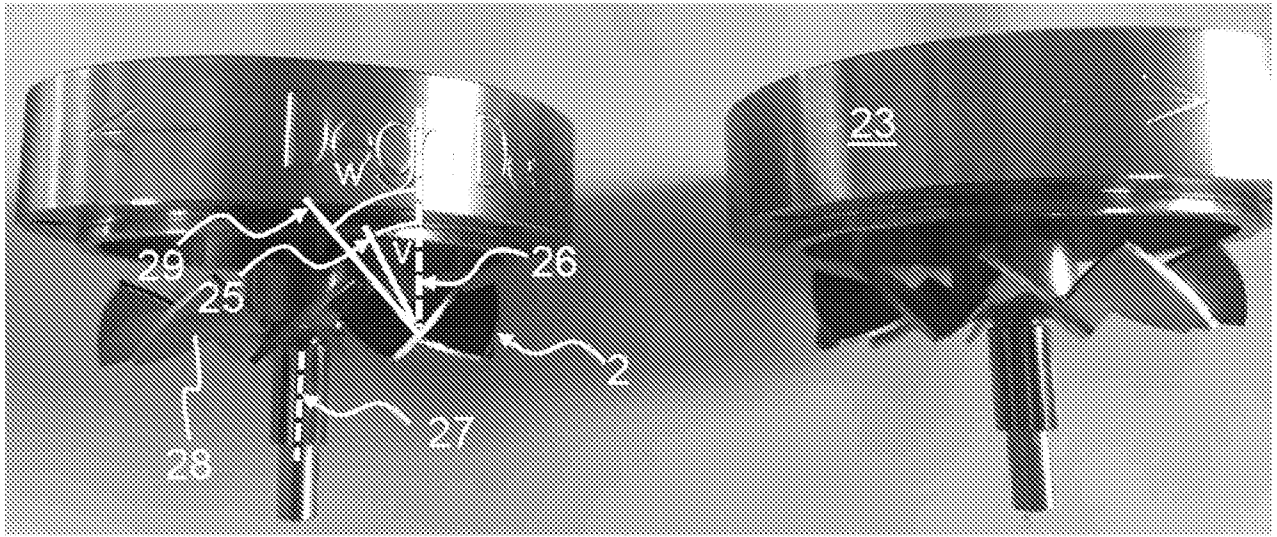


FIG. 5a

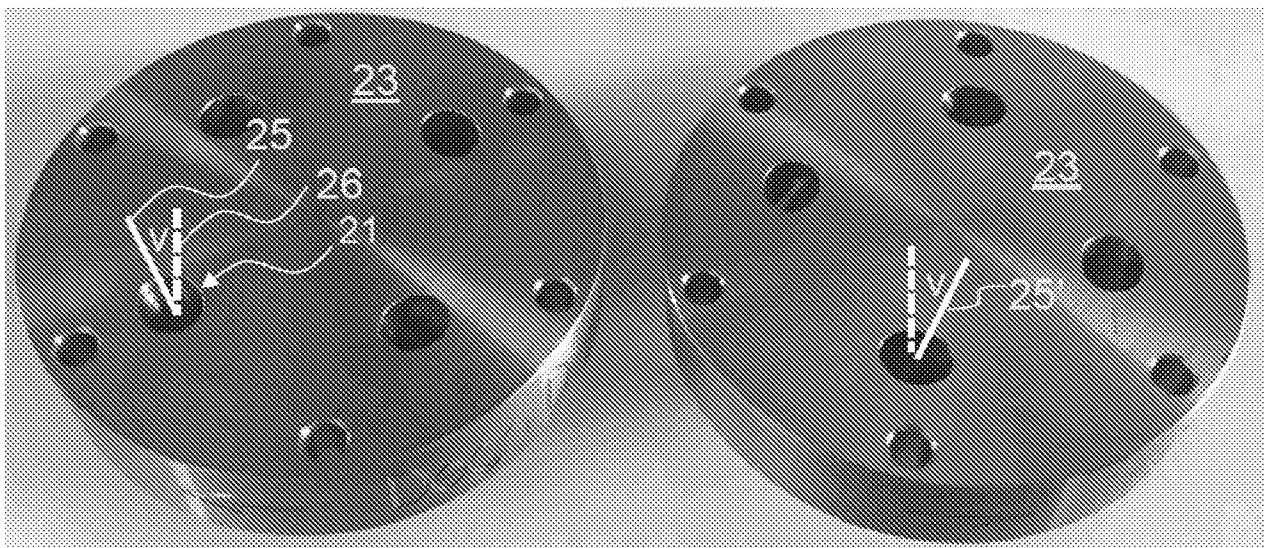


FIG. 5b

6/6

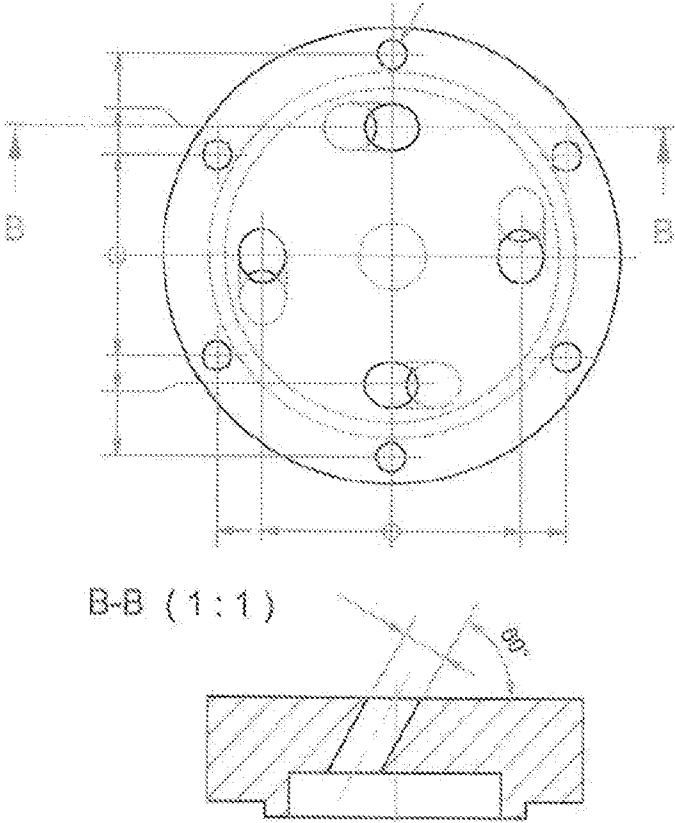


FIG. 5c

NYHEDSUNDERSØGELSESRAPPORT - PATENT		Ansøgningsnummer PA 2019 70621
1. ☐ Ikke-søgbare krav (se boks nr. I).		
2. ☐ Opfinderisk enhed mangler før nyhedsundersøgelsen (se boks nr. II).		
A. KLASSIFIKATION F28G 3/16 (2006.01), F23J 3/02 (2006.01) Ifølge International Patent Classification (IPC)		
B. UNDERSØGELSESMRÅDE PCT-minimumsdokumentation undersøgt (klassifikationssystem efterfulgt af klassifikationssymboler) IPC&CPC: F28G, F23J		
Undersøgt dokumentation ud over PCT-minimum DK, NO, SE, FI: IPC-klasser som anført ovenfor.		
Anvendte elektroniske databaser (navnet på database og evt. søgetermer) EPOQUE		
C. RELEVANTE DOKUMENTER		
Kategori*	Citerede dokumenter evt. med angivelse af relevante afsnit	Relevant for krav nr.
A	EP 1291598 A1 (DEGN DESIGN) 2003.03.12. Se hele dokumentet	-
A	DE 20122403 U1 (Clyde Bergemann) 2005.12.08. Se hele dokumentet	-
A	US 2013312672 A1 (IRKSCHLEIT MARC et al.) 2013.11.28. Se hele dokumentet	-
A	EP 2737273 A1 (CLYDE BERGEMANN) 2014.06.04. Se hele dokumentet	-
☐ Yderligere dokumenter er listet i fortsættelse af Box C.		
* Kategori af citerede dokumenter:		
"A" Dokument, der repræsenterer den kendte teknik (teknikkens stade) uden at foregribe nyhed eller væsentlig adskillelse.	"P" Dokument, der er publiceret i perioden mellem prioritets- og indleveringsdatoen.	
"D" Dokument citeret i ansøgningen.	"T" Dokument, som ikke er i konflikt med ansøgningen, men som er citeret for at forstå det grundlæggende princip eller teorien bag opfindelsen.	
"E" Dokument, der har indleverings- eller prioritetsdato, der ligger før indleveringsdatoen for den behandlede ansøgning, men som er offentliggjort senere end indleveringsdatoen.	"X" Særlig relevant dokument; opfindelsen har ikke nyhed eller adskiller sig ikke væsentligt fra kendt teknik, når dokumentet vurderes alene.	
"L" Dokument, som kan kaste tvivl over et påstået prioritetskrav, eller som citeres for at fastlægge offentliggørelsesdatoen for et andet dokument, eller citeret af andre årsager (som specificeret).	"Y" Særlig relevant dokument; opfindelsen adskiller sig ikke væsentligt fra kendt teknik, når dokumentet kombineres med ét eller flere dokumenter af samme art, og kombinationen af disse er nærliggende for fagmanden.	
"O" Dokument, der omhandler ikke-skriftlig offentliggørelse, fx foredrag, udstillinger eller film.	"&" Dokument i samme patentfamilie.	
Patent- og Varemærkestyrelsen Helgeshøj Allé 81 2630 Taastrup	Dato for færdiggørelsen af nyhedsundersøgelsen 4. marts 2020	
Telefon nr. +45 4350 8000 Fax nr. +45 4350 8001	Nyhedsundersøgelsen er udført af Bo Gram-Nielsen Telefon nr. +45 4350 8206	

NYHEDSUNDERSØGELSESRAPPORT - PATENT		Ansøgningsnummer PA 2019 70621
C (Fortsættelse). RELEVANTE DOKUMENTER		
Kategori*	Citerede dokumenter med angivelse af relevante afsnit	Relevant for krav nr.

Boks nr. I Ikke-søgbare krav

Nyhedsundersøgelsen er ikke udført for følgende krav:

1. ☐ Krav nr.:
fordi de vedrører undtagelsesbestemmelserne og derfor ikke påkræver en nyhedsundersøgelse, specifikt:

2. ☐ Krav nr.:
fordi de vedrører dele af patentansøgningen, som ikke lever op til BEK § 13 i en sådan grad, at en meningsfuld nyhedsundersøgelse ikke kan udføres, specifikt:

3. ☐ Krav nr.:
af andre grunde:

Boks nr. II Opfinderisk enhed mangler før nyhedsundersøgelsen

Der er konstateret flere opfindelser i ansøgningen:

SUPPLERENDE BOKS

Fortsættelse af boks nr. [.]