

(19)



(10) **LT 2003 113 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2003 113**

(51) Int. Cl. (2006): **F01D 5/28**
F02C 7/00
F23D 14/48
F23R 3/28

(22) Paraiškos padavimo data: **2003 12 30**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2004 05 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/US02/10536**

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2002 04 03**

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2003 12 30**

(30) Prioritetas: **09/891,003, 2001 06 25, US**

(71) Pareiškėjas:

Power Systems MFG., LLC, Suite 200, 1440 West Indiantown Road, Jupiter, FL 33458, US

(72) Išradėjas:

Charles BIONDO, US
Frank HOEGLER, US

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Reda ŽABOLIENĖ, Advokatės Redos Žabalienės kontora METIDA, Verslo centras VERTAS, Gynėjų g. 16, LT-01109 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Priemonė dujų turbinos degimo kameros susidėvėjimo sumažinimui

(57) Referatas:

Išradime atskleista pramoninės dujų turbinos degimo kameros (10) degalų purkštuko įrenginio susidėvėjimo sumažinimo priemonė. Susidėvėjimo sumažinimo priemonė turi keičiamą įdėklą (14), pritvirtintą prie degalų purkštuko antgalio (44) kontaktinio paviršiaus (45). Degalų purkštuko antgalis yra padengtas kietesne nei keičiamas įdėklas medžiaga (48), todėl bet koks gretimų kontaktuojančių komponentų mechaninis susidėvėjimas yra perduodamas keičiamam įdėklui.

PRIEMONĖ DUJŲ TURBINOS DEGIMO KAMEROS SUSIDĖVĖJIMO SUMAŽINIMUI

Išradimo sritis

Išradimas skirtas dujų turbinos degimo kameroms ir ypač mažo azoto oksido (NO_x) kiekio išskyrimo degimo kameroms, susidedančioms iš daugybės degalų purkštukų, įskaitant centrinį degalų purkštuką, patalpintą iš degaus mišinio sūkurinio purkštuko įtaiso viduje. Toks degalų purkštukas paprastai naudojamas dviejų pakopų - dviejų režimų degimo kameroje, kurios naudojamos elektrą generuojančiose pramoninėse dujų turbinese. Dėl gretimų komponentų tolerancijų gamybos ir surinkimo metu, o taip pat ir dėl jų judėjimo veikimo metu vyksta centrinio degalų purkštuko ir gretimų sūkurinio purkštuko susidėvėjimas. Dažniausiai šie komponentai yra pagaminti iš panašių medžiagų ir todėl jie dyla panašiu greičiu. Susidėvėjimas susidaro dėl gretimų paviršių tarpusavio sąveikos, kuri savo ruožtu susidaro dėl paviršių santykinio mechaninio judėjimo ir skirtingo šių paviršių šiluminio išsiplėtimo. Pernelyg didelis susidėvėjimas iššaukia priešlaikinį šių komponentų keitimą ir sudaro žymias išlaidas variklio operatoriui. Naujo centrinio degalų purkštuko ir degaus mišinio sūkurinio purkštuko įtaiso keitimas gali viršyti \$10000 kiekvienai degimo kamerai. Šių susidėvėjusių detalių keitimo standartinėje pramoninėje dujų turbinoje išlaidos gali viršyti \$100000 kiekvienam varikliui. Šio išradimo panaudojimas gali pratęsti tiek centrinio degalų purkštuko, tiek atitinkamo degaus mišinio sūkurinio purkštuko tarnavimo laiką, sumažinant kiekvieno komponento susidėvėjimą ir nukreipiant susidarantį susidėvėjimą keičiamam įdėklui degaus mišinio sūkurinio purkštuko viduje. Šio išradimo panaudojimas prailgins laikotarpį tarp degimo kameros techninių priežiūrų, komponentų tarnavimo laiką ir sumažins variklio priežiūros kaštus. Techninės priežiūros kaštai, naudojant šį išradimą, operatoriui atsieis maždaug \$1600 dolerių kiekvienai degimo kamerai arba tik \$16000 dolerių standartiniai dujų turbina.

Žinomo techninio lygio aprašymas

Standartinė dujų turbina gali turėti daugybę degimo kamerų, kiekviena iš jų turi mažiausiai vieną degalų purkštuką, skirtą degalų - dujinių ar skystų - įpurškimui į degimo kamerą. Šie degalai vėliau sumaišomi su oru ir gaunamas karštas dujų

mišinys, kuris varo turbiną. Turbina yra mechaniškai prijungta prie varančiojo veleno, kuris yra prijungtas prie elektros generatoriaus. Degimo kameros komponentai yra pagaminti iš aukštos kokybės atsparios aukštai temperatūrai medžiagos, galinčios atlaikyti ekstremalias aplinkos sąlygas. Nežiūrint į tai, kad yra parinktos aukštos kokybės medžiagos, yra daugybė tarpusavyje sąveikaujančių degimo kameros komponentų, ir šie komponentai dėl tarpusavio trinties dyla variklio veikimo metu, dėl to juos tenka keisti.

JAV patentas Nr.5749218 skirtas panašiai sričiai, susijusiai su degalų purkštuko ir "plaukiojančio" montavimo žiedo panaudojimu degimo kameros dangtelio įtaise. Šis montavimo žiedas, pagamintas iš kietesnės nei degalų purkštukas medžiagos, gali plaukioti aplink purkštuką. Veikiant varikliui, montavimo žiedas vibruoja prieš degalų purkštuką, kuris paprastai yra pagamintas iš minkštesnės medžiagos, tokios kaip nerūdijantis plienas. Ši vibracija ir judėjimas iššaukia pernelyg didelį degalų purkštuko dilimą.

Minėtame išradime atskleista medžiagos, privirintos prie degalų purkštuko, kuri yra paaukojama, kuomet ji sudilinama atitinkamu montavimo žiedu, koncepcija. Šio išradimo panaudojimas prailgina laikotarpį tarp techninių priežiūrų daugiau kaip 4000 darbo valandų, sumažina techninių priežiūrų skaičių ir sumažina variklio prastovos planinio remonto metu laikotarpį. Medžiagos privirinimas šiuo atveju yra naudingas tuo, kad aprašytasis degalų purkštukas yra santykinai mažas, jį yra lengva priežiūrėti ir remontuoti, o medžiaga privirinama ne šalia kritinių degalų dozavimo kanalų. Dėl neteisingai privirintos ties tokiais kanalais medžiagos reikėtų papildomai perdaryti degalų purkštukus, tai taip pat suprastintų degalų purkštukų veikimą.

Dėl šios priežasties, nors susidėvėjimo sumažinimo priemonė, atskleista JAV patente Nr.5749218, yra adekvati atskleistam įgyvendinimo variantui, ji nėra priimtina tam tikriems kitiems tarpusavio sąveikos įtaisams, tokiems kaip centrinis degalų purkštukas, kuris kontaktuoja su fiksuotu sūkurinio purkštuko įtaisu.

Todėl yra reikalinga susidėvėjimo sumažinimo sistema, kurios kaina yra naudingesnė, lyginant su žinomu technikos lygiu, ir kuri neturi trūkumų, susijusių su medžiagos priviriniu ties kanalais.

Išradimo apibendrinimas ir tikslai

Šio išradimo tikslas yra sumažinti centrinio degalų purkštuko susidėvėjimo laipsnį dviejų pakopų – dviejų režimų degimo kameroje.

Kitas šio išradimo tikslas yra nukreipti bet kokią atsirandantį susidėvėjimą keičiamam įdėklui ir sumažinti degalų purkštuko susidėvėjimą.

Šis išradimas skirtas dujų turbinos mažo azoto oksido (NO_x) kiekio išskyrimo degimo kamrai, išradimas yra susijęs su priemone susidėvėjimo, atsirandančio tarp degalų purkštuko ir jo degimo tūtos sandūros, sumažinimui. Konkrečiai, yra atskleistas ryšys ir konstrukcija, skirti perduoti susidėvėjimą, susietą su gamybos ir surinkimo tolerancijomis, o taip pat ir tarpusavio mechanine sąveika, keičiamam įdėklui degimo kameros viduje.

Toliau išradimas bus aprašytas pagal pridedamus brėžinius.

Trumpas brėžinių aprašymas

Fig.1 yra įprastos dujų turbinos degimo kameros skerspjūvio vaizdas iš šono;

Fig.2 yra padidintas fig.1 vaizdas, kuriame pateiktas degalų purkštuko ir degimo kameros dangtelio skerspjūvio vaizdas iš šono;

Fig.3 yra degimo kameros, kurioje pritaikytas šis išradimas, skerspjūvio vaizdas iš šono;

Fig.4 yra padidintas fig.3 vaizdas, kuriame matyti šio išradimo detalės.

Išsamus geriausio išradimo įgyvendinimo varianto aprašymas

Fig.1 parodyta įprasta dviejų pakopų – dviejų režimų degimo kamera 10. Degimo kamera turi degimo tūtą 11, išorinę srauto įvorę (ar šilumos ekraną) 12 ir neparodytą gaubiantįjį korpusą. Degimo tūta turi dvi kameras, vieną pirminę 13 ir vieną antrinę 14, atskirtas degimo difuzoriumi 15. Degimo tūta 11 yra uždaryta degimo sistemos viduje gaubtu 16, kuris turi eilę pirminių degalų purkštukų 17, o taip pat vieną centrinį antrinį degalų purkštuką 18. Degalų purkštukai 17 ir 18 yra patalpinti degimo tūtos 11 viduje tūtos dangtelio įtaiso 19 dėka. Šie degalų purkštukai dirba visi kartu, sudarydami degimą arba pirminėje degimo kameroje 13, arba antrinėje degimo kameroje 14, arba abejose kamerose, priklausomai nuo pageidaujamo veikimo sąlygų.

Fig.2 pateiktas padidintas pirminio degalų purkštuko 17 skerspjūvio vaizdas, kuris buvo aptartas kalbant apie susijusį technikos lygį. Taip pat fig.2 yra parodyta degimo tūtos dangtelio 19 plaukiojanti apkaba 20. Plaukiojanti apkaba 20 priima ir patalpina pirminį degalų purkštuką 17 degimo tūtoje 11 ir yra nežymiai didesnė už pirminį degalų purkštuką, siekiant suteikti laisvumo, įrengiant neparodytame degimo tūtos dangtelyje. Kadangi apkaba yra didesnė ir gali laisvai judėti ar plaukioti, variklio veikimo metu ji lies degalų purkštuką ir trinsis į jį. Kaip jau buvo minėta, kalbant apie žinomą technikos lygį, degalų purkštukas turi privirintą paviršių 21, ir plaukiojanti apkaba 20 sudilins privirintą paviršių besikartojančia trintimi tarp dviejų dalių.

Optimaliausi išradimo įgyvendinimo variantai parodyti fig.3 ir 4. Fig.3 parodyta kita dviejų pakopų – dviejų režimų degimo sistemos 30 versija. Ši sistema turi degimo tūtą 31, srauto įvorę (ar šilumos ekraną) 32 ir neparodytą gaubiantįjį korpusą. Degimo tūta susideda iš dviejų kamerų, vienos pirminės 33 ir vienos antrinės 34, atskirtų difuzoriais 35. Degimo sistema yra uždaryta galiniu dangčiu 36, kuris turi eilę pirminių degalų purkštukų 37 ir vieną centrinį antrinį degalų purkštuką 38. Šie degalų purkštukai, panašiai kaip ir kitose dviejų pakopų – dviejų režimų degimo kameroje, dirba kartu, sukeldami degimą arba pirminėje degimo kameroje 33, arba antrinėje degimo kameroje 34, arba abejose kameroje, priklausomai nuo pageidaujamų veikimo sąlygų.

Fig.3 parodyta degimo tūta 31 taip pat turi dangtelio įtaisą 39, kuris turi du koncentriškus vamzdžius 40 ir 41, kurių ašis sutampa su ašimi B-B. Sūkurinis oro purkštukas 43 yra visiškai patalpintas vamzdžio 41 viduje. Centrinis antrinis degalų purkštukas 38 turi antgalį 44, kuris įeina į degaus mišinio sūkurinį purkštuką 43, kuomet antrinis degalų purkštukas 38 yra įrengtas degimo kameroje 30, pro galinį dangtelį 36. Purkštuko antgalio 44 kontakto su degaus mišinio sūkuriniu purkštumu 43 sritis ir yra šio išradimo esmė. Ši kontakto sritis ir optimaliausias išradimo įgyvendinimo variantas detaliau pavaizduoti fig.4.

Fig.4 pavaizduotas antrinio degalų purkštuko 38, turinčio antgalį 44, susiejimas su degaus mišinio sūkuriniu purkštuku 43. Tai įgyvendinta vidiniu žiedu 45, patalpintu degaus mišinio sūkurinio purkštuko 43 sparnuočių viduje. Šio išradimo objektas yra degaus mišinio sūkurinio purkštuko ir antrinio degalų purkštuko antgalio kontakto paviršiai, pažymėti atitinkamai skaitmenimis 47 ir 48. Degaus mišinio sūkurinio purkštuko 43 vidinis žiedas 45 turi cilindrinį įdėklą 47, pagamintą iš

grūdintos medžiagos, tokios kaip L-605. L-605 yra aukštos temperatūros kobalto lydinys, skirtas panaudoti kaip atsparus trinčiai tarp gretimų komponentų lydinys. Įdėklas 47 yra suformuotas vietiniu suvirinimu vidiniame žiede 45 taip, kad jis gali būti išimtas degimo kameros techninių aptarnavimų metu ir pakeistas nauju. Sandūros sritis yra užbaigta tuo, kad degalų purkštuko antgalis 44 yra apipurkštas metalu, tokiu kaip Stellite 31, kuris yra kietesnis už įdėklą 47, taip, kad dėl dalių tarpusavio kontaktavimo dyla pakeičiamas žiedas 47. Degalų purkštuko antgalio danga fig.4 parodyta kaip sritis 48.

Atidžiai nagrinėjant šį įrenginį tampa akivaizdu, kad apsauga nuo susidėvėjimo šioje srityje yra būtina dėl centrinio degalų purkštuko sumontavimo degimo kameroje konstrukcijos. Centrinis degalų purkštukas 38 yra sumontuotas galiniame dangtelyje 36 ir purkštuko antgalis yra įrengtas horizontaliai, įeidamas maždaug 14 colių (35,56 cm) į degimo kamerą. Surinkimo tolerancijos, gamybos tolerancijos ir variklio vibracijos gali iššaukti degalų purkštuko antgalio 44 kontaktavimą su degaus mišinio sūkurinio purkštuko vidiniu žiedu 43 ir atitinkamą susidėvėjimą. Paprastai tarp purkštuko antgalio 44 ir degaus mišinio sūkurinio purkštuko vidinio žiedo 45 yra nominalus tarpelis. Šis tarpelis gali skirtis skirtinguose varikliuose iki 0,025 colių (0,635 mm) radialine kryptimi. Šis tarpelis reikalingas, siekiant sumažinti dalių tarpusavio kontaktavimą. Per didelis tarpelis tarp purkštuko antgalio 44 ir vidinio žiedo 45 leidžia degalams ar orui, įsėinančiam iš kanalų 49, priklausomai nuo veikimo būdo, praeiti pro šį tarpelį, o ne pro degaus mišinio sūkurinį purkštuką, tokiu būdu sumažinant sumaišomą prieš degimą degalų ir oro kiekį. Dabartiniai varikliai pasižymi per dideliu šios sandūros susidėvėjimu, reikalaujančiu ilgo ir brangaus kiekvieno komponento remonto.

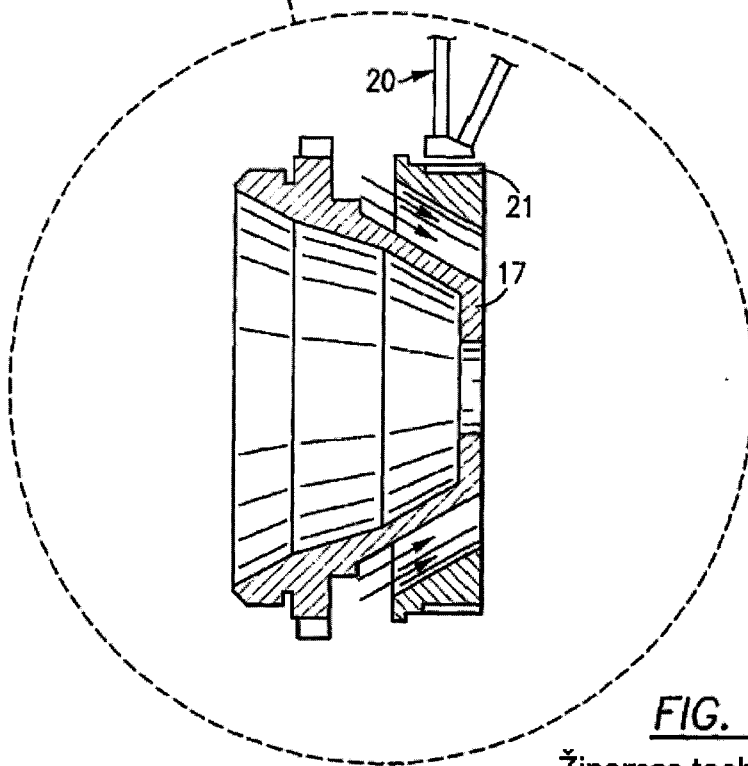
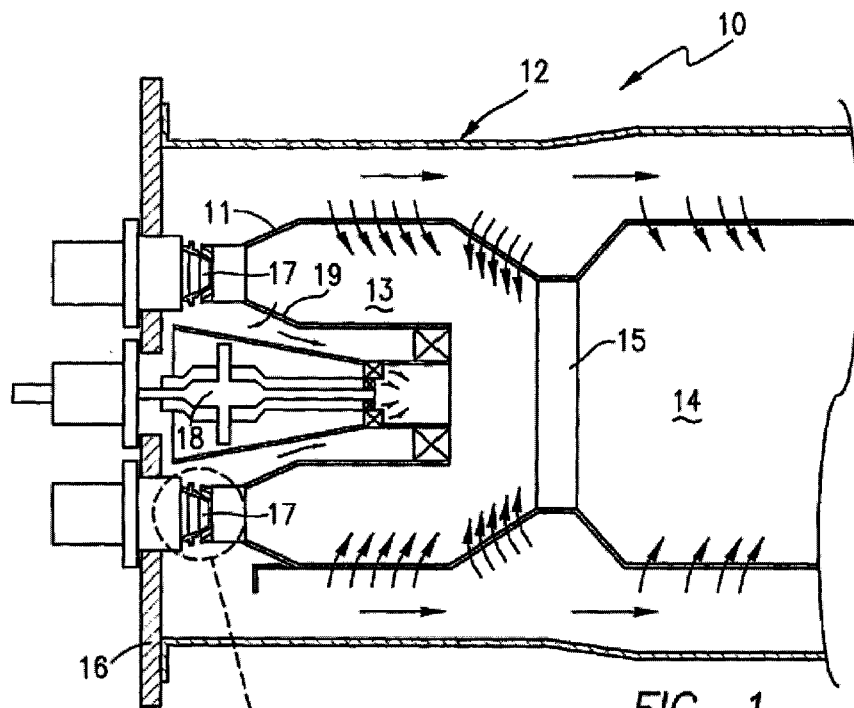
Skirtingai nei žinomame technikos lygyje, dėl kelių priežasčių labiau pageidaujama apriboti degaus mišinio sūkurinio purkštuko įdėklo 47, o ne degalų purkštuko antgalio 44, susidėvėjimą. Pirmiausia, yra atidžiai patikrinamas degalų srautas pro purkštuką ir degalų kanalai 49 yra ištaisomi po galutinio apdirbimo ar padengimo taip, kad būtų $\pm 0,001$ ribose nominalaus dydžio atžvilgiu. Bet koks purkštuko antgalio susidėvėjimas, susidaręs dėl tarpusavio sąveikos su degaus mišinio sūkuriniu purkštuku, gali turėti nepageidaujamą poveikį degalų tekėjimui į degimo kamerą. Dėl šios priežasties degalų purkštuko antgalis 44 ar danga 48, kuri yra kietesnis sąlyčio paviršius, reikalauja minimalaus remonto ar dangos keitimo.

Antra, įdėklas 47 yra privirintas prie degaus mišinio sūkurinio purkštuko vidinio žiedo 45 tokiu būdu, kad jis gali būti lengvai nuimtas standartinės degimo kameros techninės priežiūros metu, kuomet dangtelio įtaisas 39 yra nuimamas nuo degimo tūtos 31 remontui ir naujos šiluminės apsauginės dangos uždėjimui. Todėl nereikalingi jokie papildomi procesai, siekiant prieiti prie degaus mišinio sūkurinio purkštuko 43 srities. Įpjovus suvirinimo siūles ir nuėmus įdėklą, nereikalingi jokie papildomi mašininio apdorojimo darbai ar operacijos prieš privirinant į vietą naują įdėklą. Trečioji priežastis, dėl kurios šis išradimas yra naudingesnis, lyginant su žinomu technikos lygiu, yra susijusi su jau veikiančiais dujų turbinose įrenginiais. Labiausiai tikėtinas būdas, siekiant panaudoti žinomą techninį lygį ir padaryti degaus mišinio sūkurinį purkštuką atsparų susidėvėjimui bei nukreipti susidėvėjimą į degalų purkštuko antgalį, būtų pagaminti degaus mišinio sūkurinį purkštuką iš grūdintos medžiagos. Tam reikėtų ilgų remonto operacijų, nuimant seno dangtelio įtaiso 39 dalis, ypač – koncentrinius vamzdžius 40 ir 41, o taip pat sūkurinius purkštukus 43 ir 44. Išlaidos, susijusios su tokiu žinomo techninio lygio panaudojimu, būtų žymiai didesnės, nei šis išradimas. Dėl šios priežasties šis išradimas pateikia būdą prailginti tiek degaus mišinio sūkurinio purkštuko 43, tiek antrinio degalų purkštuko antgalio 44 tarnavimo laiką su minimaliomis išlaidomis vartotojui.

Nors šis išradimas aprašytas pagal dabar žinomą geriausią jo įgyvendinimo variantą, savaime aišku, kad išradimas nėra apribotas atskleistuoju jo įgyvendinimu, priešingai, jis skirtas apimti įvairias modifikacijas ir ekvivalentiškas jo realizavimo formas, neišėinant iš toliau pateiktos apibrėžties ribų.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Dujų turbinos degimo kameros degalų purkštuko antgalio ir atitinkamo kontaktinio paviršiaus susidėvėjimo sumažinimo priemonė, turinti:
pailgą degalų purkštuką, turintį priešingus galus;
vienas šio pailgo degalų purkštuko galas turi dangą;
kontaktinį paviršių degimo tūtos viduje; minėtas kontaktinis paviršius yra greta minėtos dangos;
įdėklą, pagamintą iš grūdintos medžiagos, patalpintą minėto kontaktinio paviršiaus viduje, besiskirianti tuo, kad minėto įdėklo medžiagos kietumas yra mažesnis už degalų purkštuko dangos kietumą.
2. Dujų turbinos degimo kamera pagal 1 punktą, besiskirianti tuo, kad minėti degalų purkštuko antgalis ir atitinkamas kontaktinis paviršius yra pagaminti iš panašių medžiagų.
3. Susidėvėjimo sumažinimo priemonė pagal 1 punktą, besiskirianti tuo, kad minėta danga yra užpurkštas grūdintas metalas, toks kaip Stellite 31.
4. Susidėvėjimo sumažinimo priemonė pagal 3 punktą, besiskirianti tuo, kad minėto degalų purkštuko antgalis yra padengtas iki 0,025 colių (0,635 mm) storio danga.
5. Susidėvėjimo sumažinimo priemonė pagal 1 punktą, besiskirianti tuo, kad minėtas įdėklas yra pagamintas iš atsparios susidėvimui grūdintos medžiagos, tokios kaip L-605.
6. Susidėvėjimo sumažinimo priemonė pagal 6 punktą, besiskirianti tuo, kad minėtas įdėklas yra pagamintas mažiausiai iš 0,015 colių (0,381 mm) storio medžiagos.



Žinomas technikos lygis

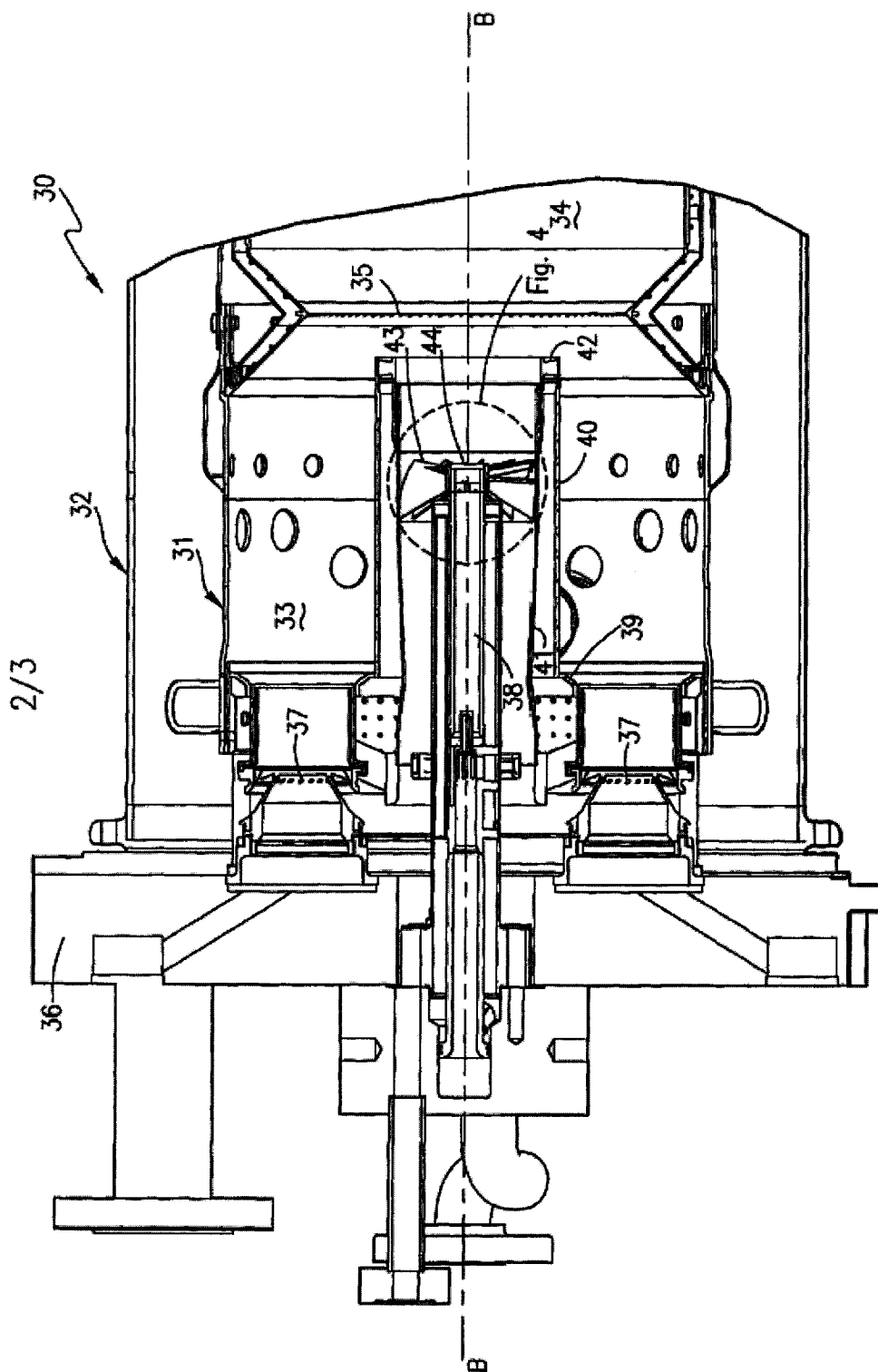


FIG. 3

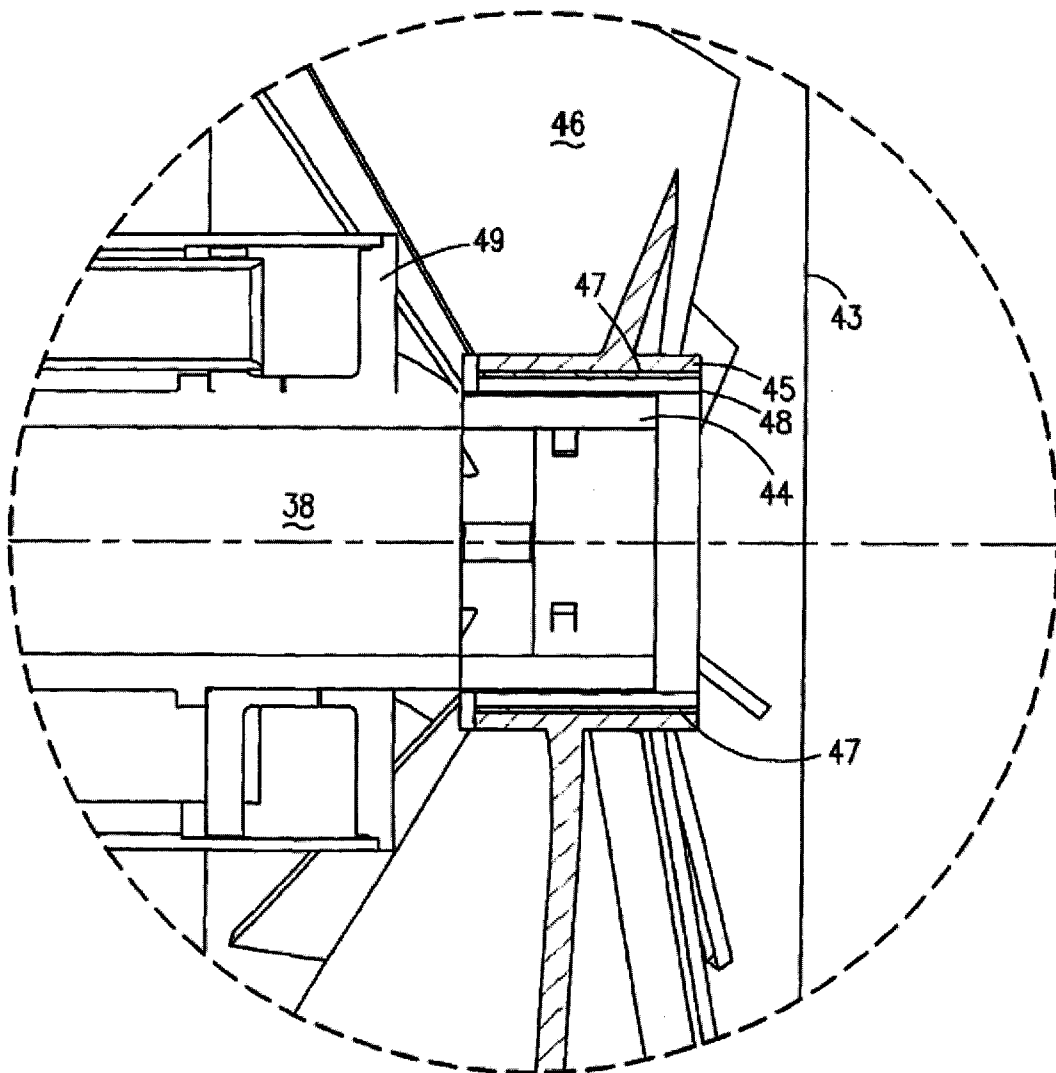


FIG. 4