

KIPUFOGÓRENDSZER BELSŐÉGÉSŰ MOTORHOZ, VALAMINT ELJÁRÁS
RÉSZECSKESZŪRŐ REGENERÁLÁSÁRA VALÓ ÉGETŐ SZABÁLYZÁSÁRA

M A N TECHNOLOGIE AG., München, DE

Bejelentés kelte: 1991. 07. 17.

Elsőbbsége: 1990. 08. 07. (P 40 25 017.2), DE

01819

K I V O N A T

A találmány tárgya kipufogórendszer belsőégésű motorhoz, részecskeszűrővel és e szűrőt regeneráló égetővel, ahol az égető a kipufogócsőben a kipufogógáz áramlási irányban tekintve a részecskeszűrő előtt torkollik. A találmány lényege, hogy a regeneráló égetőnek (11) legalább az égéstere (21) a kipufogócsőben (10, 14) van elrendezve, amelyen a kipufogógázáram (16 nyíl) keresztüláramoltatható, továbbá az égéstér (21) a kipufogógázokhoz az égető forró gázainak (22 nyíl) fokozatos hozzákeverését biztosítóan van kialakítva. A találmány tárgya továbbá eljárás részecskeszűrő regenerálására való égető szabályzására, amely belsőégésű motor kipufogócsövébe van építve, amely eljárásnál az égetőbe adagolt üzemanyagmennyiséget előre meghatározott paraméterek függvényében szabályozzuk, valamint a primer levegő hozzávezetését állandó értéken tartjuk. Az eljárás lényege, hogy a primer levegő mennyiségét úgy választjuk meg, hogy az az előre meghatározott legkisebb üzemanyag bevezetésnél tökéletes elégetést tegyen lehetővé.

Jell. alne : 1 alne

2392/91

'A'

17507

Képviselő:

D A N U B I A

Szabadalmi és Védjegy Iroda KFT.

Budapest

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

61819

NSZD_s FOIN 3/02

**KIPUFOGÓRENDSZER BELSŐÉGÉSŰ MOTORHOZ, VALAMINT ELJÁRÁS
RÉSZECSKESZŰRŐ REGENERÁLÁSÁRA VALÓ ÉGETŐ
SZABÁLYZÁSÁRA**

M A N TECHNOLOGIE AG., München, DE

Feltalálók: KÖNIG Nikolaus ~~(okl. mérnök)~~ Günzlhofen, DE
ZÖBL Alfred ~~(gépésztanús)~~ München, DE
SIMPKIN David Michael ~~(gépész)~~ Günding, DE
KREUTMAIR Josef ~~(okl. mérnök)~~ Pfaffenhoffen, DE

Bejelentés kelte: 1991. 07. 17.

Elsőbbsége: 1990. 08. 07. (P 40 25 017.2), DE

A találmány tárgya kipufogórendszer belsőégésű motorhoz, amelynél a kipufogócső részecskeszűrővel és regeneráló égetővel van ellátva. A regeneráló égető áramlásirányban tekintve a részecskeszűrő előtt torkollik a kipufogócsőbe. A találmány tárgya továbbá eljárás, amely részecskeszűrő regeneráló égető szabályzására való.

Ilyen típusú kipufogórendszer ismert például a

72836-3475/MJ

4·615·173 számú USA-beli szabadalmi leírásból. Ennél a részecszeszűrő a kipufogócső egy szakaszában van elrendezve és a részecszeszűrő előtt hegyesszögben torkollik a regeneráló égető a kipufogócsőbe. A regeneráló égetőben porlasztólevegővel és primer égési levegővel összekevert üzemanyagot gyújtógyertyával gyújtják meg, és a beáramlás a többé vagy kevésbé tökéletes égés után ferdén történik a kipufogócsőbe. A forró gáz ennél az elrendezésnél többnyire csak egy oldalon érintkezik a kipufogógázzal, így a még el nem égetett üzemanyagrészek a maradék oxigéntartalommal többnyire csak a füstgázáramnak ezen az oldalán oxidálhatók.

A fenti elrendezésnél nem jön létre bensőséges keverék a forró gázok és a kipufogógázok között. Továbbá, az elégetlen üzemanyagrészeknek a kipufogógázok maradék oxigéntartalmával történő oxidációja viszonylag közel játszódik le a szűrőbeömléshez, így a szűrőlángok helyi túlhevüléseket okoznak, ami a részecszeszűrő károsodását okozhatja.

A jelen találmánnyal célunk a fenti hiányosság kiküszöbölése, azaz a bevezetőben leírt típusú kipufogórendszert olyan irányban továbbfejleszteni, hogy egyrészt tökéletes égetést, másrészt a kipufogógáz és a forró gáz között jó keveredést érjünk el.

A kitűzött feladatot a jelen találmány szerint azzal oldottuk meg, hogy a regeneráló égetőnek legalább az égetőkamrája a kipufogócsőn belül van elrendezve és ezen a kipufogógáz átáramoltatható, továbbá ez az égetőkamra úgy van kialakítva, hogy a kipufogógázok a regeneráló égető forró gá-

zához fokozatosan hozzákeverhetők.

Eszerint tehát a kipufogógáz és a forró gáz nem egy-
oldalúan érintkezve halad - ahogy az a technika állásánál
történik -, hanem a kipufogógáz a forró gázt körülvéve és
azzal homogén keveréket képezve hozzáadható a forró gázhoz,
vagyis a fokozatos hozzákeveréssel a két gázáram tökéletes
keveredését érjük el.

Ezzel az intézkedéssel további előnyök is járnak,
hogy nevezetesen az el nem égett üzemanyag jelentős része
már a maradék oxigéntartalom hatására azonnal oxidálódik,
így a részecskeszűrő közelében csupán kicsiny, azaz rövid
szűrőlángok képződhetnek. Következésképpen a regeneráló
égető a részecskeszűrőhöz viszonylag közel rendezhető el.
Továbbá, a kipufogógáz fokozatos hozzákeverése révén kizárjuk
annak veszélyét, hogy az égető lángja kifúvódjék.

Célszerű az olyan kivitel, amelynél a kipufogógázok
első részét az égetőtéren belül, egy másik részét viszont az
égetőtéren kívül keverjük a forró gázokhoz. Ezáltal a ren-
delkezésre álló égetőteret az összekeverésre is felhasznál-
juk. Az égetőláng könnyű kiolthatóságának veszélyét a jelen
találmány szerinti megoldás azzal a kompromisszummal küszö-
böli ki, hogy egyrészt nem kell növelni a keverőtér térfoga-
tát, másrészt az égetőkamrába beáramló kipufogógáz javasolt
adagolásával az égetőláng kifúvása teljes mértékben kiküszö-
bölhető.

A kipufogógázoknak az égetőkamrába való beáramlásá-
hoz a találmány célszerű példakénti kiviteli alakjánál az

égetőkamra fala terelőnyílások sorozatával van ellátva. Ezen keresztül a belépő füstgáz úgy terelhető, hogy az az égetőkamrán belül a kamrafal közelében áramoljék. Hengeres égetőkamránál a kipufogógázáram spirál alakban áramlik, amelynek erős axiális komponense is van, és a forró gázáram szélével keveredik. A forró gáz középső körzetében lévő elégetlen üzemanyag az égéskamrából való kilépésig elégetlen marad és csak a második kipufogógáz adaggal égetjük el. Ez a szekunder égetés az égetőkamrán kívül történik, de ez adott esetben úgy csökkenthető, hogy az égető és a részecskeszűrő közötti viszonylag kis közbenső tér dacára a részecskeszűrő helyi túlmelegedése elkerülhető.

Célszerű továbbá az olyan kivitel, amelynél a kipufogócső az égetőkamra körzetében úgy van kialakítva, hogy a kipufogógáz spirál alakban vezethető az égető körül. Ez egyúttal módot ad az égetőkamra hűtésére, továbbá a spirál alakú falhoz közeli kipufogógáz-áramlás szabadon létrejöhet az égetőkamrában, továbbá a kipufogógázok és a forró gázok javított összekeveredését érjük el az égetőkamrán kívül is.

A gázoknak az égetőkamrán kívüli keveredése a találmány további előnyös példakénti kiviteli alakjával javítható, például vezető, duzzasztó és/vagy terelő szerkezeti elemek révén. A kipufogógázok örvénylő mozgást különösképpen a forró gázok kiömlési körzetében végeznek. A terelő, illetve torlaszoló szerkezeti egységek éppen ezért a lehető legközelebb rendezendők el a forró gázok kiömlőnyílásaihoz.

A gátképző tárcsként kialakított szerkezeti egységek

egyúttal arra is alkalmasak, hogy rögzítsék az égetőszerkezetet a kipufogócsőben, és ennek megfelelően vannak kialakítva.

A találmány további jellemzője szerint célszerű, ha az égető porlasztófúvókával van felszerelve, amely keverőcsőbe torkollik. A keverőcső a primerlevegő hozzávezetéshez képest úgy van elrendezve, hogy a primerlevegő árama érintőlegesen lépjen be a keverőcsőbe. Továbbá, a primerlevegő hozzávezetés visszacsapószeleppel van ellátva.

A primer égési levegő a keverőcsőbe érintőlegesen belépve segíti az üzemanyag porlasztását. Terelőelemek segítségével elérhetjük azt is, hogy a keverőcsőn belül az üzemanyag-levegő keverékét recirkuláltatjuk.

A jó porlasztás és keveredés tökéletes égéssel jár, és azt megelőzően az üzemanyagcseppek csökkentésével, így amikor a forró gázok a kipufogógázok maradék oxigéntartalmával kapcsolatba kerülnek, nem képződhetnek nagyobb szúrólángok. A primerlevegő megfelelő adagolásával az égési folyamat és különösképpen az utóégetés kedvezően befolyásolható.

A primerlevegő hozzávezetésénél elrendezett visszacsapószeleppel még a kipufogórendszerben uralkodó nagyobb ellennyomás esetén is megakadályozható, hogy a primerlevegőnek a hozzávezetésen belüli áramlása ellentétes irányú legyen.

A találmány további célszerű kivitelénél az égető úgy van kialakítva, hogy az üzemanyag oxidációja a befecskendezéstől a tökéletes elégetésig szakaszosan történik, mégpedig először a primerlevegő hozzákeverésével, majd a ki-

pufogógáz fokozatos hozzákeverésével.

A találmány tárgya továbbá a részecskeszűrő regenerálásához való égető vezérlési eljárása, amely égető belsőégésű motor kipufogócsövében van elrendezve. Ennél az üzemanyagmennyiséget előre meghatározott paraméterek függvényében szabályozzuk, a primerlevegő beadagolását viszont állandó értéken tartjuk.

A találmány szerinti eljárás lényege, hogy a primerlevegő mennyiségét úgy választjuk meg, hogy az éppen elegendő legyen ahhoz, hogy az előre meghatározott legkisebb üzemanyagadagolás mellett tökéletes égést érjünk el.

Az üzemanyagadagolást célszerűen úgy végezzük, hogy az égetőt indításkor olyan mennyiségű üzemanyaggal látjuk el, amely a forró gázoknak a kipufogógázhőmérsékletre való hirtelen felmelegítését teszi lehetővé. Ezt követően az üzemanyagmennyiséget úgy szabályozzuk, hogy a szűrő előtt a kipufogógázhőmérséklet enyhe növekedését érjük el. Ezzel az intézkedéssel a szűrőben és a környezetben az ugrásszerű hőmérsékletváltozást kiküszöböljük.

Az üzemanyag hozzávezetése, illetve adagolása előnyösen szakaszosan történhet, önmagában ismert adagolószerkezettel.

A beállítható minimális üzemanyagmennyiséget lángnyelv fenntartásához választjuk meg, amelyet azután úgy szabályozunk, hogy a kipufogógázban a maradék oxigéntartalom csekély legyen, azaz 6-8 % alatti értékű legyen. Ilyen eset lehet például a belsőégésű motor teljes terhelés melletti

üzemmódja. A minimális üzemanyagmennyiség beállítása történhet a belsőégésű motor vezérlőegységének helyzetétől függően. De olyan foganatosítási mód is lehetséges, amelynél a minimális üzemanyagmennyiség beállítását oxigénérzékelő segítségével végezzük, amely az égető előtt méri a kipufogógáz maradék oxigéntartalmát.

Egyébként az üzemanyagmennyiséget előnyösen a motor-üzem függvényében úgy szabályozzuk, hogy a szűrő előtt a kipufogógázok hőmérséklete a részecskék gyulladási hőmérsékletének elérése után konstans maradjon. Szabályzási paraméterként használhatjuk például a motor fordulatszámát vagy a motorból kilépő füstgázok hőmérsékletét. Előnyösen a vezérlést a közvetlenül a szűrő előtti hőmérséklet függvényében végezzük. Ez a paraméter magában foglalja az égető hatását is.

Az égető, illetve az égetési teljesítmény tehát a regenerálási szakaszon belül a belsőégésű motor üzemmódjától függően szabályozható, főleg azért, hogy a részecskeszűrőn áthaladó füstgázok állandó hőmérsékletét érjük el, amely hőmérséklet $600-700^{\circ}\text{C}$ között van megválasztva. A minimális üzemanyagmennyiség figyelembevétele a kipufogógáz maradék oxigéntartalma alapján azonban elsőbbséget élvez.

A regenerálási fázis alkalmazása történhet az ismert eljárások szerint, pl. a szűrőben uralkodó nyomáskülönbség függvényében. Előnyös az olyan szabályzás, amelynél a szemcsekibocsátási jelleggörbe ismeretében az időegység alatt képződő szemcseméret-mennyiséget kiszámítjuk, és az előre meghatározott érték elérésekor a regenerálási fázist indítjuk.

A regenerálási szakasz befejezése a találmány további foganatosítási módjánál történhet a részecskeszűrő utáni hőmérséklet függvényében is. Az üzemanyag égetőbe adagolása a szűrő után 500°C-os hőmérséklet elérésekor és egy járulékos időintervallum elmúlása után megszüntetendő. A kb. 500°C-os hőmérséklet elérése után fenntartandó égetőüzem a szűrőben visszatartott korom tökéletes oxidációját eredményezi. A kb. 3 perces időintervallum kisebb motorterhelésnél hosszabb lehet, előnyösen vezérelhető a belsőégésű motor fordulatszámának függvényében.

A találmányt részletesebben a csatolt rajz alapján ismertetjük, amelyen a találmány szerinti megoldás példakénti kiviteli alakjának vázlatos hosszmeteszete látható.

A rajzon belsőégésű motor kipufogórendszere 10 kipufogócsövének egy szakasza látható, amelyben regeneráló 11 égető és 12 részecskeszűrő van elrendezve. Ebbe a szakaszba érintőlegesen 13 csőszakasz torkollik. Továbbá ebbe olyan 14 csőszakasz van elrendezve, amelyben a 11 égető 15 lángcsöve koaxiálisan helyezkedik el. Az ábrázolt kiviteli alaknál 16 nyíllal jelöltük a füstgáz spirál-alakú áramlását 17 gyűrűtérben, amely körülveszi a 15 lángcsövet és a 12 részecskeszűrőhöz vezet.

A 15 lángcső a kerülete egy részén 20 vezetőnyílásokkal van ellátva, amelyek a kerület mentén egymástól azonos távkozzal, itt egyetlen síkban helyezkednek el. A 20 vezetőnyílásokon keresztül a kipufogógáz 16a nyíllal jelölt egyik részaráma a 15 lángcsővel képzett 21 égéstérbe jut. A 20

vezetőnyílások úgy vannak kialakítva, hogy a 16a nyíllal jelölt gázáramrész a 21 égéstér falának közelében spirál alakban cirkuláljon, és eközben a 11 égetőben keletkező forró gázok szélével keveredjék. A rajzon e forró gázok áramlási irányát 22 nyíllal jelöltük. A találmány szerint megakadályozzuk, hogy a 21 égéstérbe belépő és 16a nyíllal jelölt kipufogógázáram a forrógázlángot kioltsa. Adott esetben a 15 lángcső több sorban is ellátható 20 vezetőnyílásokkal.

A 16 nyíllal jelölt füstgázáram másik részáramát 16b-vel jelöltük, amely a 15 lángcső körül áramlik, az áramlási irányra merőleges, gátképző 25 tárcsa irányában, amely 26 átömlésekkel rendelkezik. A 26 átömlések révén a 16b-vel jelölt másik füstgázrészáramot az áthaladás után örvénylésbe hozzuk, amint azt a rajzon 27 nyíllal jelöltük. Ez az örvénylés a 15 lángcsőből kilépés körzetében történik, azaz örvénylő mozgásba hozzuk a forró gázokat, amint azt 28 nyíl jelöli. A forró gázoknak a 21 égéstérből való kilépéséhez radiális 29 kiömlőnyílásokról gondoskodunk, amelyek a 15 lángcső kerülete mentén legalább egy síkban, egymástól szabályos távközökkel vannak kiosztva. A 15 lángcső homlokoldalát 30-cal jelöltük, amely párhuzamosan helyezkedik el a 12 részecskeszűrő belépési 31 felületével, de ez a 30 homlokoldal zárt kialakítású.

A fentiekben ismertetett füstgáz- és forrógáz-vezetés révén a 11 égetőbe bevezetett üzemanyag lépcsőzetes oxidációját, azaz elégetését érjük el. Az 1 oxidációs szakaszok száma a 11 nyíllal jelölt forró gázáram haladási irányában

tekintve megsokszorozható, amihez a radiális 29 kiömlőnyílások több sorban történ kialakításával a füstgázáram több lépcsőben keverhető a 22 nyíllal jelölt forró gázokhoz.

A 16 nyíllal jelölt kipufogógázok maradék oxigéntartalmához a találmány szerint járulékosan primer levegőt vezetünk, amelynek áramát a rajzon 40 nyíllal jelöltük. Ezzel a primer levegővel és a kipufogógáz maradék oxigéntartalmával a 11 égetőben tökéletes égetést érünk el a kipufogógázokat kibocsátó belsőégésű motor bármely üzemi, illetve terhelési tartományában. Ehhez a 11 égető 41 keverőcsővel van ellátva, amelybe érintőlegesen a primer levegő 42 hozzávezetése torkollik. A rajzon 45 hivatkozási számmal jelöltük a porlasztófúvókát, amelyen keresztül az üzemanyag és levegő keveréke a 41 keverőcsőbe jut.

A 40 nyíllal jelölt primer légáram segíti a 46 nyíllal jelölt üzemanyag porlasztását és az üzemanyag-levegő keveréket a 41 keverőcsőben örvénylő mozgásba hozza. A 41 keverőcsőben lévő terelőnyúlványok révén a 41 keverőcsőben meggyújtott üzemanyag-levegő keverék recirkulációja érhető el, ezáltal 47 keverőtérben rendelkezésre álló oxigéntartalom tökéletesen hasznosítható és az üzemanyag finoman porlasztható.

A még el nem égetett üzemanyagnak egy vagy több járulékos oxidációs műveletszakasza a 21 égéstérben történik a fentiekben már ismertetett és 16a nyíllal jelölt első kipufogógáz-részáram bevezetésével. A tökéletes elégetés legkésőbb a 15 lángcsőnek a 45 porlasztófúvókával szembeni végén

befejeződik, ha a 15 lángcsőből a 28 nyíllal jelölt forró gázok kilépnek és a 16b nyíllal jelölt másik füstgáz-részárrammal keverednek.

A regeneráló 11 égető a belsőégésű motor üzemelése közben szükség szerint működtethető. A 11 égető üzembe helyezéséhez 50 szabályzóegységről gondoskodtunk, amely a 12 részecskeszűrő telítődési fokától függően 51 üzemanyagszelepet és primerlevegőt adagoló 52 szelepet működtet. A regenerálási folyamat indítása történhet a kipufogócső 14 csőszakaszában uralkodó ellennyomástól függően, a 12 részecskeszűrő előtt és után mérhető nyomáskülönbség alapján, vagy a belsőégésű motor üzemideje, vagy akár más paraméterek alapján.

Célszerűnek találjuk az eljárás olyan fogatosítást, amelynél a részecskekibocsátási jelleggörbét vesszük a vezérléshez alapul. A részecskekibocsátás ugyanis a belsőégésű motor fordulatszámával, illetve terhelésével összefüggésben meghatározható. Ennek a jelleggörbének és a terhelésfüggő üzemidőknek segítségével a 12 részecskeszűrő telítettsége megbecsülhető, illetve számítható.

Maximális telítettségi érték elérésekor a 11 égetőt üzembe helyezzük, amihez az 51 üzemanyagszelepet és a primerlevegőt adagoló 52 szelepet nyitjuk. Az égetőüzem szabályzásához a primer levegő mennyiségét meghatározott értéken állandóan megtartjuk, míg az üzemanyag adagolását a belsőégésű motor üzemmódjától függően szabályozzuk.

Az üzemanyagmennyiség szabályzását úgy végezzük,

hogy először nagyobb indítási mennyiséget adagolunk be, amely az 53 nyíllal jelölt porlasztólevegővel együtt lép ki a 45 porlasztófúvókából és jut a 47 keverőtérbe. Ott meggyújtjuk és a primer levegő 40 nyíllal jelölt áramával összekeverjük. Ez a megnövelt üzemanyagmennyiség függ a regenerálási művelet megkezdésekor mért kipufogógáz-hőmérséklettől. Erre a célra a kipufogócső 14 csőszakaszában a 12 részecskeszűrő előtt 60 hőmérsékletérzékelőt építettünk, amely vezérlő jeleket ad az 55 szabályzóegységnek. A megnövelt indítási üzemanyagmennyiség a képződő forró gázok (22 nyíllal jelöltük) gyors hőmérsékletemelkedéséhez vezet, amelyet addig növelünk, amíg el nem éri a kipufogógázok mindenkori hőmérsékletét.

A 16 nyíllal jelölt füstgázok ezt követő hevítése fokozatosan történik, amíg a kb. 700°C-os hőmérsékletet el nem érjük. A lassú felmelegítés eredménye az is, hogy a termikus feszültségeket és az ennek révén egyébként fellépő károkat a kipufogórendszerben, különösképpen a 12 részecskeszűrőben kiküszöböljük. A kívánt részecskeégetési hőmérséklet után az üzemanyaghozzávetetés szabályzását a 60 hőmérsékletérzékelő jeleitől függően úgy folytatjuk, hogy lehetőleg állandó hőmérsékletet tartunk fenn. A fent ismertetett szabályzást kíséri a maradék oxigéntartalomnak a kipufogógázokban való állandó megfigyelése, ettől függően az üzemanyaghozzávetetést a maradék oxigéntartalom függvényében végezzük, azonban az üzemanyagszabályzásnak van elsőbbsége. Ez a bevezetett üzemanyagnak a tökéletes elégetését bizto-

sítja.

Az égetőberendezés úgy van kialakítva, hogy a tökéletes elégetés lépcsőzetesen történjék, azaz a 43 nyíllal jelölt porlasztólégáram egymást követő szakaszos bevezetésével, a 15 lángcsőbe bevezetett, 16a nyíllal jelölt, első kipufogógáz-részáram oxigéntartalmának hasznosításával, és végül a 21 égéstéren kívül hozzákevert, 16b nyíllal jelölt, második kipufogógáz-részáram maradék oxigéntartalmának hasznosításával.

A szekunder égési levegő is részt vesz tehát az égési folyamatban, amelyet a füstgázokból nyerünk. A kipufogógázokat előállító belsőégésű motor teljes terhelésénél a kipufogógáz csupán csekély maradék oxigéntartalommal rendelkezik, így tehát nagyobb üzemanyagmennyiség magasabb hőmérsékletigénynél nem lenne tökéletesen elégethető. Annak érdekében, hogy az üzemanyag tökéletlen elégetési időszakait kiküszöböljük, az üzemanyag adagolását a pillanatnyi szükséglettől függetlenül minimális értékre csökkentjük, azaz eközben a maradék oxigéntartalom az előre meghatározott határértéket meghaladhatja. Ez a határérték függ a teljes égetőrendszer kialakításától és a primér levegő mennyiségétől.

Rendszerint az égetőrendszer úgy van beállítva, hogy 6-8 %-nál kisebb maradék oxigéntartalom esetén az üzemanyagot olyan értékre csökkentjük, amely még éppen elegendő ahhoz, hogy a gyújtólángot fenntartsa. Miután ilyen esetben a kipufogógázokban alig áll oxigén rendelkezésre, a 40 nyíllal jelölt primér levegő mennyiségét úgy kell meghatározni,

hogy az az üzemanyag minimális mennyiségének tökéletes elégetését tegye lehetővé. Csak a maradék oxigéntartalom növekedésekor lép ismét működésbe a normál szabályzás.

Az üzemanyagmennyiség prioritással kezelt korlátozása olyan szabályzással valósítható meg, amely például a belsőégésű motor vezérlőrúd helyzetével van kapcsolatban. Ezzel a teljes terhelési üzemmód közvetlenül kijelezhető és az 50 szabályzóegység az üzemanyagmennyiség csökkentése értelmében végez szabályzást. Ez a szabályzás azonban 55 oxigénszonda jeleitől függően is történhet, amely például a kipufogógáznak a kipufogócső 14 szakaszába való belépési helyén rendezhető el, ez viszont a 11 égetőben helyezkedik el.

A regenerálási ciklus befejezése történhet például a 12 részecszeszűrő utáni hőmérséklet függvényében, amelynek értékéről 62 hőmérséklet-jelvezeték adhat jelet az 50 szabályzóegységnek. A kb. 500°C-os hőmérséklet esetén a 12 részecszeszűrőben visszatartott részecskék oxidációjához kap jelet az 50 szabályzóegység. Annak érdekében, hogy az oxidáció tökéletes legyen, az 500°C mérése, azaz érzékelése után a 11 égető üzemét még néhány percre fenntartjuk. Ajánlatos ezt az időintervallumot a motor fordulatszámának, illetve terhelésének megfelelően megválasztani, illetve változtatni, mégpedig olyan értelemben, hogy alacsonyabb terhelés esetén ez az időintervallum hosszabb legyen. Ha az 500°C-os hőmérsékletet érzékeljük a 12 részecszeszűrő után a belsőégésű motor teljes terhelésű üzemmódjában, akkor elegendő ezt az intervallumot kb. 3 percre választani, hogy tökéletes ré-

szecskeoxidációt érjünk el. Alacsonyabb terhelésnél ez az időintervallum 5-6 percre nőhet.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Kipufogórendszer belsőégésű motorhoz, részecske-szűrővel és e szűrőt regeneráló égetővel, ahol az égető a kipufogócsőbe a kipufogógáz áramlási irányban tekintve a részecskeszűrő előtt torkollik, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a regeneráló égetőnek (11) legalább az égéstere (21) a kipufogócsőben (10, 14) van elrendezve, amelyen a kipufogógáz-áram (16 nyíl) keresztáramoltatható, továbbá az égéstér (21) a kipufogógázokhoz az égető (11) forró gázainak (22 nyíl) fokozatos hozzákeverését biztosítóan van kialakítva.

2. Az 1. igénypont szerinti kipufogórendszer, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy az égéstér (21) fala vezetőnyílásokkal (20) van ellátva, ezek a kipufogógáz-áram első részáramát (16a nyíl) az égéstérbe (21) vezető és az égéstérben (21) a falhoz közel vezető, továbbá a kipufogógázok másik részáramát (16b nyíl) az égéstéren (21) kívül a forró gázokhoz (28 nyíl) keverő kialakításúak.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti kipufogórendszer, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a kipufogócső egyik csőszakasza (14) az égéstér (15, 21) körzetében úgy van kialakítva, hogy a kipufogógáz (16 és 16b nyíl) spirál alakban az égető (11) körül vezethető, továbbá a

másik részáram (16b) áramlási útjába legalább egy terelő, illetve gátképző egység, főleg a kipufogógázt terelő és örvénylésbe hozó tárcsa (25) van elrendezve.

4. Kipufogórendszer belsőégésű motorokhoz, részecskeszűrővel és e szűrőt regeneráló égetővel, ahol az égető a kipufogócsőbe a kipufogógáz áramlási irányában tekintve a részecskeszűrő előtt torkollik, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a regeneráló égető (11) porlasztófúvókával (45) van felszerelve, ez keverőcsőbe, (41) torkollik, továbbá a keverőcső (41) primer levegő hozzávezetéssel (42) úgy van társítva, hogy a primer levegő árama (40 nyíl) tangenciális irányban lép be a keverőcsőbe, továbbá a primer levegő hozzávezetés (42) visszacsapószeleppel (56) van felszerelve.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti kipufogórendszer, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a regeneráló égető (11) az üzemanyag oxidációját a tökéletes égetést a primer légáram (40 nyíl) és ezt követő füstgázáram (16) szakaszos hozzávezetésével lehetővé tevő kialakítású.

6. Eljárás részecskeszűrő regenerálására való égető szabályzására, amely belsőégésű motor kipufogócsővébe van építve, amely eljárásnál az égetőbe adagolt üzemanyagmennyiséget előre meghatározott paraméterek függvényében szabályozzuk, valamint a primer levegő hozzávezetését állandó ér-

téken tartjuk, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a primer levegő mennyiségét úgy választjuk meg, hogy az az előre meghatározott legkisebb üzemanyag bevezetésnél tökéletes elégetést tegyen lehetővé.

7. A 6. igénypont szerinti eljárás, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy az üzemanyag szabályzását úgy végezzük, hogy a regeneráló égetőbe (11) indításkor viszonylag nagy üzemanyagmennyiséget adagolunk, hogy a forró gázok hőmérsékletét gyorsan a kipufogógáz hőmérsékletére emeljük, majd ezt követően az üzemanyagmennyiséget úgy szabályozzuk, hogy a részecskeszűrő (12) előtt a gázhőmérséklet a részecskék oxidációs hőmérsékletére nőjön.

8. A 6. vagy 7. igénypont szerinti eljárás, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy az üzemanyag bevezetését szakaszosan végezzük.

9. A 6-8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a kipufogógáz csekély maradék oxigéntartalmánál az üzemanyag mennyiségét az égetőhöz (11) a gyújtóláng fenntartásához az előre meghatározott alsó határértékre csökkentjük, továbbá a szabályzást a belsőégésű motor vezérlőrúdjának helyzetétől függően végezzük.

10. A 6-9. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy az üzemanyag mennyiségét a kipufogógáz hőmérsékletének függvényében, főleg a részecskeszűrő (12) előtti kipufogógáz hőmérsékletétől függően vezéreljük.

11. A 6. igénypont szerinti eljárás, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a regenerálási műveletet a belsőégésű motor részecske-jelleggörbéjének függvényében indítjuk.

12. A 6. igénypont szerinti eljárás, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a regenerálási műveletet a részecskeszűrő (12) utáni gázhőmérséklet függvényében fejezzük be.

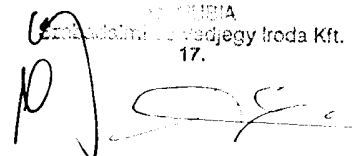
13. A 12. igénypont szerinti eljárás, azzal **j e l l e m e z v e**, hogy a részecskeszűrő után 500°C körüli hőmérséklet elérésekor és a belsőégésű motortól függő időszakasz eltelte után a regenerálási műveletet befejezzük.

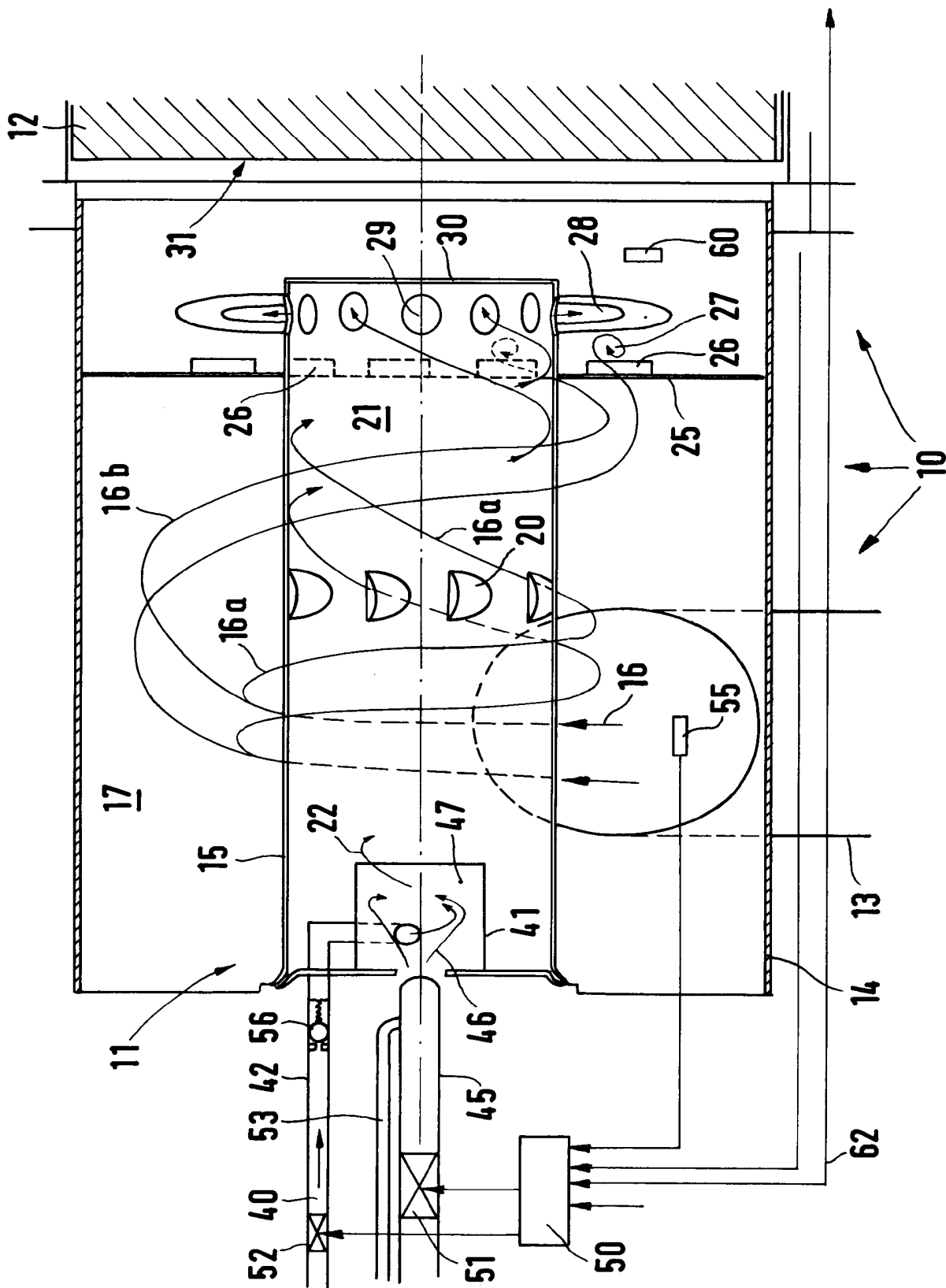
Mell.: kéjz (1alra)

Söllősi

A meghatalmazott:

17. 2018.01.17.
Eszterházy Károly Szakköznevelési és Szakiskolai Központ Kft.
17.





1. ábra

DAN:
Szabadalmi és
17.