

Berendezés részecskék kipuffogó- és füstgázokból történő
eltávolítására

Centro Sviluppo Materiali S.p.A., Róma, IT

A bejelentés napja: 1990. 02. 07.

Elsőbbsége: 1989. 02. 10. (47637A/89), IT

-52716-

**FÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

K I V O N A T

A találmány tárgya berendezés részecskéknek kipuffogó- és
füstgázokból történő eltávolítására, pontosabban csökkentésére.

A találmány lényege, hogy

- kétpólusú, nagyfeszültségű generátora
- számos vezetője, amelyek felváltva a pólusok egyikéhez,
illetve másikához csatlakoznak,
- berendezése, amely levegőt juttat az említett csőbe az
említett vezetők előtti helyen és
- berendezése, amely az említett levegőbetápláló-berendezést
szabályozza,

van.

(1. ábra)

Képviselő:

703.90

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

Budapest

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

-52716-

NGOJ

A

B03C 3/-

BERENDEZÉS RÉSZECSKÉK KIPUFFOGÓ ÉS FÜSTGÁZOKBÓL
TÖRTÉNŐ ELTÁVOLÍTÁSÁRA

Centro Sviluppo Materiali S.p.A., Róma, IT

Feltalálók:

COLLETTA Angelo, Róma, IT

GIROMELLA Gian Paolo, Róma, IT

PINTI Medaro, Róma, IT

A bejelentés napja: 1990. 02. 07.

Elsőbbsége: 1989. 02. 10. (47637A/89) IT

A találmány tárgya berendezés részecskéknek kipuffogó- és füstgázokból történő eltávolítására. Pontosabban fogalmazva rendszer, amely megsemmisíti vagy legalábbis nagyban csökkenti a dízel-motorok kipuffogóiból és a füstgázokból eredő részecskék kibocsátást,

68911-1045 KH

amely mindazon alkalmazások eredményeként áll elő, amelyekben gázolajat, vagy nehezebb olajakat, vagy azok aromás párlatokkal való keverékét (hőerőművekben, hordozható generátorokban, nagy erőműtelepeken, stb.) vagy szenet égetnek el.

Noha az egyszerűség kedvéért a leírás további részében alapvetően csak dízel-motorokra hivatkozunk, nyilvánvaló, hogy a felvetett szempontok és az elért eredmények és következtetések más alkalmazásokra is helytállóak és azokra is vonatkoznak.

Szénhidrogének eléégése, kezdve a körülbelül tíz-atomos vagy egyszerű aromás molekuláktól, nemcsak az olyan általános égéstermékek mennyiségét növeli, mint a CO , CO_2 és H_2O , hanem olyan termékeket is eredményez, mint az el nem égett szerves vegyületek, korom és nitrogén-oxidok. Ugyanez áll a szén eléégésére is, legalábbis ami a kormot illeti.

A kipuffogógáz összetétele jelentősen változhat, az égéshez használt levegő mennyiségétől függően. Mindazonáltal jó hatásfokú folyamathoz (azaz megfelelő teljesítmény nyeréséhez) a levegő - tüzelőanyag arányt bizonyos értékek körül állandósítani kell, ami megnehezíti a részecske kibocsátás elkerülését.

A jelenség a megfigyelő számára részben evidens a dízel gépjárműmotorok esetében, amelyeket ily módon erős környezetszennyezéssel és a közegészség súlyos veszélyeztetésével és megrongálásával vádolnak.

Általánosságban véve ezek a vádak alaptalanok. Valójában, a benzinmotorokkal összehasonlítva, a dízelmotorok 4-6-szor kevesebb szénmonoxidot, (amely erős mérgező, mivel megakadályozza a vér oxigén-cseréjét), körülbelül feleannyi el nem égett szénhidrogént, (amely

erősen karcinogén) és kb. feleannyi nitrogén-oxidot, (amely többek között a savas esők okozója) bocsátanak ki. Ugyanakkor azonban a dízel-motorok kb. 40-szer annyi szénrészecskét bocsátanak ki, (amelyek hosszútávon bronchitist és egyéb mellkasi panaszokat okozhatnak), valamint kén-oxidokat (amelyek szintén a savas eső okozói, de ez megszüntethető lenne, ha a dízel-olajat deszulfurizálnák, amint azt a benzinnel teszik).

Azt is tekintetbe kell venni, hogy a korom adszorbeálja az el nem égett szénhidrogéneket, és így ezen karcinogén anyagok hordozójává válik.

Összefoglalva, kétségtelen, hogy a gázolaj, fűtőolaj és egyéb hasonló termékek elégetése során kibocsátott korom rendkívül kellemetlen, így ezt a kibocsátást meg kell szüntetni vagy legalább nagymértékben csökkenteni kell.

A szénhidrogének elégetése által keletkezett részecskék mennyisége némileg csökkenthető az égés elektronikus eszközzel történő szabályozása révén. Hovatovább ez a szabályozás a részecskék mennyiségét csak mintegy 20 %-kal csökkenti, ami széles körű alkalmazásra nem elegendő. Ezért a probléma megoldásának érdekében sok erőfeszítést tettek már.

Számos szabadalom (pld. J63-232817, EP 283240 és 114696, US 4622810, 4604868 és 4571938, stb.) különböző leírású kerámiaszűrőket használ, amelyek mechanikusan fogják el a részecskéket és amelyeket periodikusan regenerálnak, például égetéssel, amihez egy speciális égető által előállított forró gázokat vagy előmelegített légáramot használnak. A szűrő gyakorta katalizátorral van impregnálva rendszerint platinával, annak érdekében, hogy az égetést meg-

könnyítse.

Ilymódon a részecskék mennyiségét jelentősen csökkentik. Mindazonáltal a jelenleg alkalmazott megoldások összetett mivolta, a kerámiaszűrők költségei és törékenyséjük, a katalizátorok költségei és értékcsökkenésük (például az elmérgeződés folytán) eddig gazdaságtalanná tette az ilyen kerámiaszűrők használatát, különösen járművekben.

Az US 4741746 sz. szabadalom elektrosztatikus, csúcshatás elvén működő leválasztóberendezést ajánl részecskéknek dízel-motorok kipuffogó gázaiból történő leválasztására.

Az US 4587808 sz. szabadalom szintén dízel-motorokat illetően molekuláris disszociátort ismertet, amely 150 kV-ig terjedő feszültséggel a CO, CO₂ és NO_x molekulák és el nem égett szénhidrogének alkotó elemeikre történő disszociációját idézi elő, valamint az így keletkezett, illetve a kipuffogógázban már jelen lévő szénrészecskéket ezt követően eltávolítja elektrosztatikus szeparátor és porleválasztó segítségével.

Az 1987-es párizsi Közlekedési Levegőszennyezési Értekezleten beszámoltak róla, hogy az iparból származó rendszereket autókban alkalmazva a rendszerek hatékonysága kétes (mint pl. a porleválasztó esetében), vagy méretük túl nagy, vagy összetettségük az alkalmazást lehetetlenné teszi (elektrosztatikus szeparátorok). (cf. Pollution Atmospherique, Special Number, december 1987, 268-285 oldalak).

Az elmondottakból nyilvánvaló, hogy korlátozott méretű alkalmazások (pld. dízel gépjárműmotorok vagy házi fűtőberendezések) esetén a szénhidrogének elégetéséből származó gázok részecsketar-

talmának csökkentésével kapcsolatos gazdasági és technikai problémák távolról sincsenek megoldva.

A találmány célja a jelenlegi részecskekiválasztó rendszerekben rejlő hátrányok kiküszöbölése, egyszerű, olcsó, tömör berendezés létrehozása a szénhidrogének elégetéséből származó gázok részecske-tartalmának csökkentésére.

A találmány szerint az alábbi részegységek kombinációjával jellemzett részecskeeltávolító berendezést beiktatják a kipuffogócsőbe, amelyen keresztül a szénhidrogének égéstermékei áramlanak:

- kétpólusú, nagyfeszültségű generátor,
- számos vezető, amelyek felváltva a pólusok egyikéhez, ill. másikához csatlakoznak,
- berendezés, amely levegőt juttat az említett csőbe a vezetők előtti helyen,
- berendezés, amely az előző levegőbetápláló-berendezést szabályozza.

Az említett vezeték egyenként egy-egy fémes vezetőből készült rácsból állnak, amelyek az említett cső belsejében az említett kipuffogó gázok általános áramlási irányára merőlegesen helyezkednek el.

A rács mérete vagy a rácsot alkotó háló teljes felületének és a cső keresztmetszetének %-os aránya kevesebb kell legyen, mint 50 % és előnyösen kevesebb, mint 35 %, de több mint 10 %.

Ezekre az értékekre azért van szükség, hogy jó egyensúlyt tudjunk kialakítani azon követelmények között, hogy a cső keresztmetszetét szükségtelenül ne akadályozzuk, ugyanakkor a villamos ki-sülés megfelelő nagyságú felületet öleljen fel.

Másfelől az említett vezetők állhatnak rácsokból és/vagy le-

mezekből és/vagy drótokból, amelyek az említett kipuffogó gázok általános áramlási irányával párhuzamosan síkokat vagy csöveket alkothatnak.

Ebben az esetben, az említett vezetők által fentebb definiált módon elfoglalt hely kevesebb lehet 35 %-nál és több 4 %-nál, miáltal a rács és/vagy lemezek és/vagy drótok az említett cső hossz-tengelyével párhuzamosan futhatnak, tízszeres csőátmérőnyi hosszon. Mindkét változatban az említett vezetőknek felszínükből derékszögben kiálló csúcsaik lehetnek.

A vezetőkhez alkalmazott feszültségforrásnak képesnek kell lennie 50 és 98 % között olyan villamos teret létesíteni, amely a gázban a működési hőmérsékletben és az illető üzemi körülmények között kisülést hozna létre.

Az említett berendezés, amely levegőt juttat az említett csőbe egy szeleppel ellátott vezetékből és egy csőből áll.

Az említett levegőbetápláló-berendezést szabályozó berendezés egy érzékelőből áll, amely elemzi a kipuffogó gázt és az eredményt egy mikroprocesszorba továbbítja, amely egy, a kívánt levegőmenyiséget a vezetők előtti helyen a csőbe juttató szivattyút és szelepet vezérel.

Az alábbiakban a találmányt részletesebben a rajzok alapján ismertetjük, amelyek a találmány szerinti berendezés példakénti kiviteli alakját tüntetik fel.

Az 1. ábra általános, sematikus elrendezést mutat,

A 2. ábra egy olyan kivitel metszete, amelyben a vezetők a gáz általános áramlási irányával párhuzamosan helyezkednek el.

A 3. ábra egy olyan kivitel perspektívikus metszeti képét ábrázolja, amelyben a vezetők a gáz általános áramlási irányára

merőlegesen helyezkednek el.

Az 1. ábrán a 2 vezeték a kipuffogógázt szállító 1 csőbe van beillesztve. A komplett 2 vezeték tartalmazza a vezetőket (nincs ábrázolva), amelyek a 4 és 5 kábeleken keresztül a 3 generátorhoz csatlakoznak. A 9 mikroprocesszor feldolgozza a 6 érzékelő által előállított, a gáz összetételét hordozó jeleket és vezérli a 2 vezetékhez csatlakozó 7 csövön elhelyezkedő 8 szelepet, hogy a 2 vezetékbe kívánt mennyiségű levegőt engedjen be, amelyet a 10 szivattyú táplál be.

Működés közben a 6 érzékelő analizálja a gázt, különös tekintettel annak CO, CO₂ és O₂ tartalmára. A jeleket a 9 mikroprocesszorba küldik, amely előre megállapított program és más, a fajlagos tüzelőanyagfogyasztást illető információk alapján megállapítja az el nem égett anyagok és korom mennyiségét, és így az elégetésükhöz szükséges levegő mennyiségét, valamint egyben szabályozza a 10 szivattyút és a 8 szelepet.

Ugyanakkor a 3 generátor segítségével nagyfeszültséget állítunk elő a vezetékek között.

Amikor a gáz az elektródák között áramlik, a benne található korom a rendszer dielektromos állandóját csökkenti, ami erős szikrakisülést vált ki a szénrészecskékre, amelyek felizzanak és elégnek.

A gáz levegővel történő dúsítása és az elért magas hőmérséklet a szénrészecskék legtöbbjére számára lehetővé teszi, hogy elégjenek, ezzel lényegében a CO₂ előállítását biztosítva. Ily módon pld. a dízel-motorok kipuffogógázainak nagyon alacsony CO tartalmát megtartják, sőt, néhány esetben tovább is csökkentik.

A 2. és 3. ábrán a találmány két kivitele látható.

A 2. ábrán a vezetők a sík 12, 12', 13 lemezek formájában

párhuzamosan helyezkednek el a gáz általános áramlási irányával (balról jobbra), a 4 és 5 kábelek a megfelelő 12, 12' és 13 lemezeket táplálják, az 5 kábel a 11 szigetelőkön keresztül hatol át a 2 vezeték falán. A lemezek kiugró 14 csúcsokkal rendelkezhetnek, amelyek közreműködnek az elektromos kisülés kialakításában a szénrészecskék és maguk a lemezek között.

A 3. ábrán a vezeték a körkörös 12, 12', 13, 13' lemezek formájában merőlegesen helyezkednek el a gáz általános áramlási irányára, a vezetőket a 4 és 5 kábeleken keresztül táplálják, mialatt egymástól el vannak szigetelve a 11 szigetelők révén, amelyek lehetővé teszik a 4 és 5 kábelek áthatolását a 2 vezeték falán.

Természetesen a 12 és 13 lemezek másféle alakban és elrendezésben is alkalmazhatók, anélkül, hogy a találmány által nyújtott védelem veszteséget szenvedne.

A találmányt leteszteltük egy 3860 cm^3 -es motorral és 1500-as percenkénti fordulatonál 40 kW teljesítményű generátorral ellátott dízel-villamos berendezés kipuffogó rendszerben. A tesztek alatt a motort 1400-as percenkénti fordulaton járattuk.

A vezetők rácso formájában, mint a 3. ábrán, 3 cm távolságban voltak egymástól. A négy pár vezető átmérője 20 %-kal kisebb volt a kipuffogó cső belső átmérőjénél. A páronkénti vezetők közötti feszültség nagysága 50 és 65 kV közé esett. Az egyes vezetők által, a korábbi módon definiált, keresztben elfoglalt hely a cső keresztmetszetének 22 %-át tette ki.

Minden egyes teszt alkalmával a motort egy órán keresztül járattuk, a részecskeeltávolító berendezést pedig rögzített periodusokban. Ezzel egyidejűleg a kipuffogógázt mintavételeztük és a mintát egy előre lemerített súlyú szűrőn bocsátottuk keresztül. 1 m^3 gáz

átbocsátása után a szűrőt, részecsketartalmával együtt újra le-
mértük.

A találmány szerinti berendezést nem alkalmazva a kipuffogó
gáz átlagos részecsketartalma $17,2 \text{ mg/m}^3$ volt, -3 és $+4 \text{ mg/m}^3$ kö-
zötti varianciával.

A páronkénti rácsok sorban egymás után történő behelyezése a
vizsgált gáz részecsketartalmának csökkenéséhez vezetett, kb.
 15% (1 pár rács és 52 kV esetén) és kb 70% (4 pár rács és 65 kV
esetén) között változva.

Szabadalmi igénypontok

1. Berendezés kipuffogógázok részecsketartalmának kipuffogócsőben történő csökkentésére, a következő részegységek vonatkozó kombinációival j e l l e m e z v e:

- kétpólusú, nagyfeszültségű generátor
- számos vezető, amelyek felváltva a pólusok egyikéhez, ill. másikához csatlakoznak,
- berendezés, amely levegőt juttat az említett csőbe az említett vezetők előtti helyen,
- berendezés, amely az említett levegőbetápláló-berendezést szabályozza.

2. Az 1. igénypont szerinti berendezés kipuffogógázok részecsketartalmának csökkentésére, azzal j e l l e m e z v e , hogy az említett vezetők mindegyike fémes vezetőből készült rács, amely a csövön belül az említett kipuffogógáz általános áramlási irányára merőlegesen helyezkedik el.

3. A 2. igénypont szerinti berendezés kipuffogógázok részecsketartalmának csökkentésére, azzal j e l l e m e z v e , hogy az egyes rácsok keresztmetszeti felületének és a cső keresztmetszeti felületének aránya kevesebb, mint 50 % és több mint 10 %.

4. A 3. igénypont szerinti berendezés kipuffogógázok részecsketartalmának csökkentésére, azzal j e l l e m e z v e , hogy az említett arány kevesebb, mint 35 %,

5. Az 1. igénypont szerinti berendezés kipuffogógázok részecsketartalmának csökkentésére, azzal j e l l e m e z v e , hogy az

említett vezetők rácsok és/vagy lemezek és/vagy drótok formájában az említett kipuffogógáz általános áramlási irányával párhuzamosan helyezkednek el.

6. Az 5. igénypont szerinti berendezés kipuffogógázok részecsketartalmának csökkentésére, azzal jellemezve, hogy az említett vezetők teljes keresztmetszeti felületének és az említett cső teljes keresztmetszeti felületének aránya 35 % és 4 % közé esik mialatt az említett vezetők az említett cső tengelyével párhuzamosan helyezkednek el, tízszeres csőátmérőnyi hosszúságban.

7. Az 1. igénypont szerinti berendezés kipuffogógázok részecsketartalmának csökkentésére, azzal jellemezve, hogy az említett vezetők mindegyike nagyszámú kiálló csúcsot tartalmaz.

8. Az 1. igénypont szerinti berendezés kipuffogógázok részecsketartalmának csökkentésére, azzal jellemezve, hogy az említett nagyfeszültségű generátor az említett vezetőköt táplálja oly módon, hogy közöttük a működési körülmények melletti kisüléshez szükséges térerősség 50-től 98 %-ának megfelelő nagyságú térerősség jöjjön létre.

A meghatalmazott:

Aráji Zoltán

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
26.

KÖZZÉTÉTELI FELDÁNY

70390 6056/1

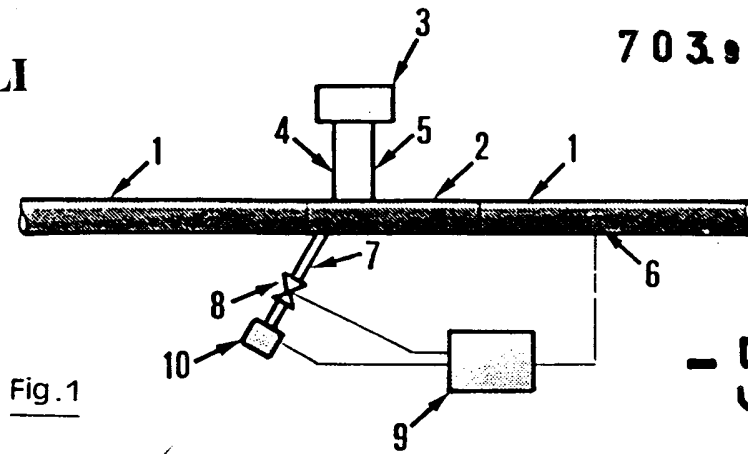


Fig. 1

-52716-

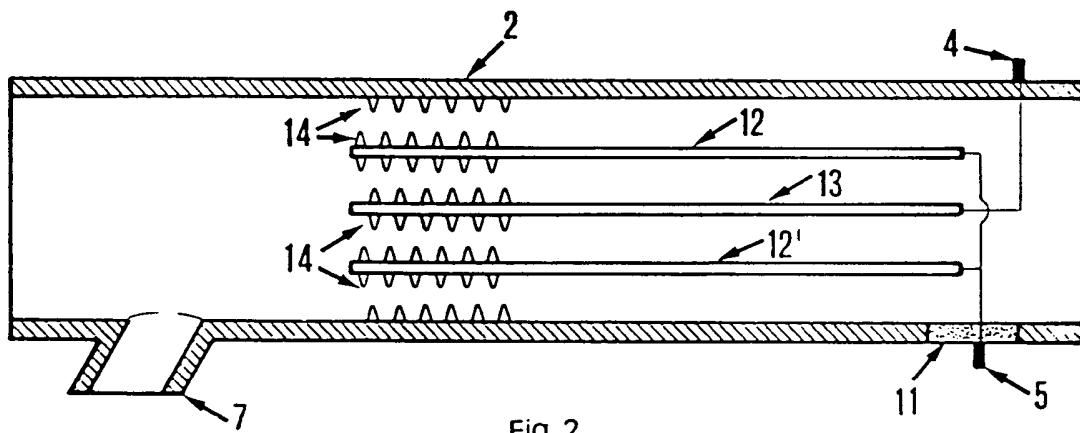


Fig. 2

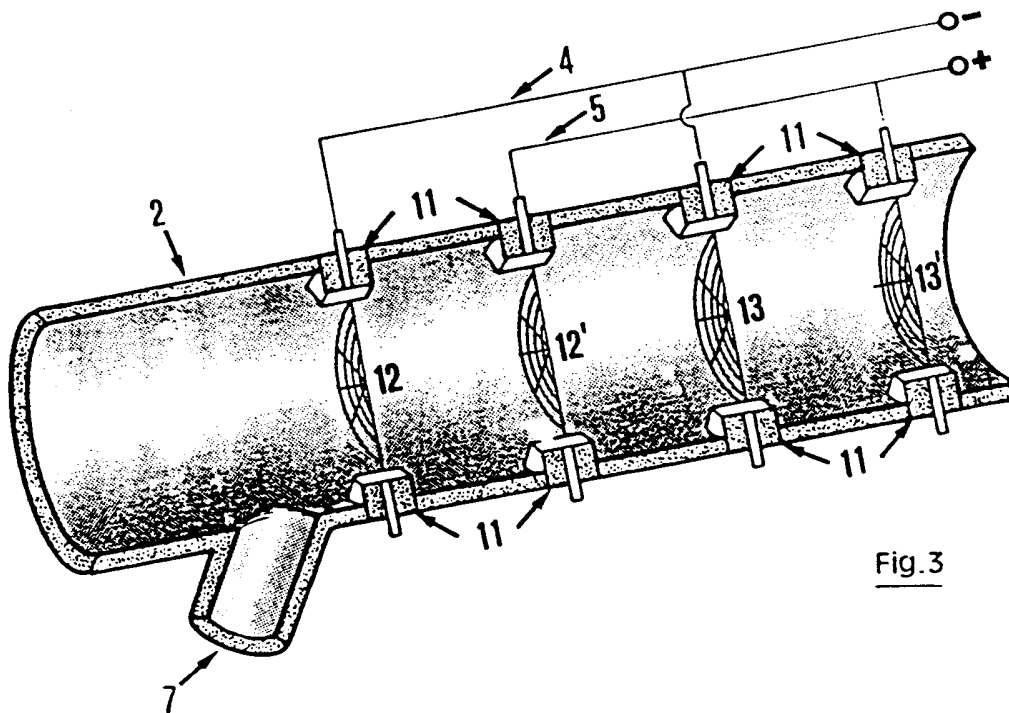


Fig. 3