

942/90

"A"

61392

33570

**ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS SZILÁRDTÜZELÉSŰ ERŐMŰ-KAZÁNOK  
INDÍTÁSÁRA ÉS A TÜZELŐANYAG ÉGÉSI FOLYAMATÁNAK BIZTOSÍTÁSÁRA**  
IMATRAN VOIMA OY, Helsinki, SF

A bejelentés napja: 1990. 01. 12. /PCT/FI90/00012/

Elsőbbsége: 1989. 01. 16. /890220/ SF

**K I V O N A T**

A találmány tárgya eljárás és berendezés szilárdtüzelésű erőművi kazánok indítására és a tüzelőanyag égési folyamatának biztosítására.

A találmány lényege az, hogy a kazán fő tüzelőanyagát egy plazmaégő (1) által elgázosított és begyújtott segéd-tüzelőanyagáram bevezetésével gyújtjuk be. A fő tüzelőanyagának a segéd-tüzelőanyaggal való hatékony keveredését és biztos begyújtását a segéd-tüzelőanyag turbulens betáplálása és egy fúvóka (12) által biztosítjuk, amelyen keresztül a segéd-tüzelőanyagot belövelljük a főégő (6) tüzelőanyag-áramába. (3. ábra)

942/50



Képviselő:

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda KFT

Budapest

61392

**KÖZZÉTÉTEL  
PÉLDÁNY**

A

WNOF F 23 D 1/00  
F 23 Q 13/00

**ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS SZILÁRDTÜZELÉSŰ ERŐMŰ-KAZÁNOK**

**INDÍTÁSÁRA ÉS A TÜZELŐANYAG ÉGÉSI FOLYAMATÁNAK BIZTOSÍTÁSÁRA**

IMATRAN VOIMA OY, Helsinkki, SF

Feltaláló:

SALMELIN, Pentti, Helsinkki, SF

A bejelentés napja: 1990. 01. 12. // /PCT/FI90/00012/

Elsőbbsége: 1989. 01. 16. /890220/ ~~SF~~ FI

A nemzetközi bejelentés száma: \_\_\_\_\_

A nemzetközi közzététel száma: WO 90/08289

72804-4128 Sps/str

A találmány tárgya eljárás szilárdtüzelésű kazánok indítására és a tüzelőanyag égési folyamatának biztosítására, amely eljárás során begyűjtjük a kazán fő tüzelőanyagát és annak égését egy segéd-tüzelőanyaggal működő égő lángjával biztosítjuk, ahol a segéd-tüzelőanyag azonos lehet a fő tüzelőanyagként használt tüzelőanyaggal.

A találmány tárgya továbbá egy berendezés az eljárás megvalósítására.

Az erőművek szilárdtüzelésű kazánjai több égővel vannak ellátva. A kazánok energiatermelésének meghatározó hányadát a főégők szolgáltatják, amelyek a kazán fűtésére szolgáló tüzelőanyag nagyobb részét használják fel. A gyenge minőségű szilárd tüzelőanyaggal üzemelő kazánoknál biztosítani kell a tüzelőanyag folyamatos égését, mivel a tűz kialvása robbanásveszélyt idézhet elő a tüzelőanyagban a forró kazánban robbanásra hajlamos szénmonoxiddá való elgázosodása következtében. A tüzelőanyag folyamatos égését segédégőkkel biztosítják. A segédégők jellegzetesen különféle fajtájú olaj- vagy gázégők.

A szilárd tüzelőanyaggal, például szénnel vagy tőzeggel fűtött kazánokat gyújtóégők általi kellő hőmérsékletre való felmelegítéssel indítják (ez az úgynevezett "felfűtés"), és csak ezt követően kezdődhet meg a szilárd tüzelőanyag betáplálása a kazánba. A folyamathoz szükséges gyújtóégők kapacitásának viszonylag nagyoknak kell lennie a kazán teljes kapacitásához képest, hogy lehetővé tegye az indítási művele-

tet. Általános szabályként azt lehet mondani, hogy a gyújtóégők úgy vannak méretezve, hogy teljesítményük a kazán összteljesítményének kb. 25-50 %-át tegye ki.

Gyújtóégőként hagyományosan gáz- vagy olajégőket alkalmaznak, amelyek egyúttal égéstámogató segédégőként is működnek. A főégő a kazánban egy a kazánfalban kialakított nyílásba van beépítve, míg a gyújtó- és segédégő a főégő közepében van elrendezve. A felfűtési fázis során a kazánt a gyújtóégő lángja fűti. Ha szükséges, a gyújtóégőt a kazán állandósult állapotában is működtetik, mint segédégőt, a fő tüzelőanyag folyamatos égésének biztosítására. A különböző típusú gáz- és olajégők működésmódja és szerkezeti felépítése jól ismert a szakirodalomból.

A plazmaégők segéd- és/vagy gyújtóégőként való alkalmazhatóságát már tanulmányozták ugyan, azonban ezen szerkezetek szélesebb körű felhasználásával nem lehet találkozni. Ugyancsak próbálkoztak már ívgyújtású szénpor közvetlen felhasználásával a kazán begyújtására és segédtüzelésre, de az ezen a gondolon alapuló berendezés még nem alkalmazható az erőművek szintjén. A technika állását ezen a területen az alábbi közlemények tükrözik:

- (1) Plasma torches as replacement for oil burners,  
S.L. Thunberg, W.J. Melilli, W.H. Reed, Energy,  
Iron and Steel International, Dec. 1983, pp.  
207...211.

- (2) Plasma torch boiler ignition, M.B. Paley,  
Babcock and wilcox Canada, Industrial oppor-  
tunities for plasma technology, Symposium in  
Toronto, Oct. 21, 1982, D-2, 15 pp.
- (3) Get oil and gas out of pulverized-coal firing,  
John Reason, Fuels and fuel handling, Power,  
May 1983, pp. 111...113.

A fentebb ismertetett megoldások mellett a technika állásából ismert egy a többlépcsős tüzelés elvén alapuló segédégő, ahol segéd-tüzelőanyagként szenet (szénport) juttatnak egy gázégő lángjába. Az égőlángba juttatott tüzelőanyag-keverék levegőhiányos, így a teljes elégéshez szükséges segédlevegőt egy külön csatlakozócsonkon keresztül táplálják be a segéd-tüzelőanyag áramába.

A hagyományosan használatos, olaj- vagy gázégőkön alapuló gyújtó- és segédégőknek egyszerű a szerkezeti felépítésük és az égési folyamat jól kézben tartható ezen égők segítségével. Ezen rendszerek hátránya azonban az, hogy a segéd- vagy gyújtóégő a kazán fűtésére használt tüzelőanyagtól eltérő tüzelőanyaggal működik, miáltal külön tüzelőanyagbetápláló- és tároló rendszert kell kialakítani a segédégő számára is. Az olaj és a gáz értékesebbek a hagyományosan használt szilárd tüzelőanyagoknál és miután a gyújtóégők és a segédégők teljesítményének viszonylag nagyok kell lennie a kazán összteljesítményéhez képest, így

ezek főlegesen nagy mennyiségben használnak el nagyértékű tüzelőanyagokat, ami növeli a berendezés üzemeltetési költségeit. Nagy mennyiségű olaj elégetése egy szilárd tüzelőanyag felhasználásához kapcsolódva jelentősen növeli a berendezés kénkibocsátási hányadát, mivel a hagyományosan használatos olajfajták lényegesen több ként tartalmaznak, mint a hagyományosan használatos szilárd tüzelőanyagok. Különösen tőzegtüzelésű erőművi berendezéseknél magas az olajeredetű kén részesezése a berendezés teljes kénkibocsátásában, mivel az olajégetőt folyamatosan működtetni kell a kazán állandósult üzemelése során, ami ellensúlyozza a tőzeg egyébként alacsony kéntartalmát. A tőzeg égési folyamatát nehéz szabályozni a nedvesség-tartalmában mutakozó nagy eltérések és a tőzeg egyéb égéssel kapcsolatos tulajdonságai miatt. Egy tőzegtüzelésű kazán által kibocsátott kén legnagyobb hányada tehát a segédégőben felhasznált olajra vezethető vissza.

A plazma-technológián alapuló segédégők és gyújtóégők legfőbb hátrányát elégtelen teljesítményük és a plazmaégő lángjának kis mérete jelenti, ami a fő tüzelőanyag elégetésének szabályozását nehezzé teszi az ilyen berendezések segítségével. A plazmagyújtású égők hidegindítási jellemzői kedvezőtlenek. A technika állása alapján ismert ilyen típusú égők képtelenek voltak kellő hatékonyságot elérni a plazmalángnak a tüzelőanyaggal való egyesítésében a tüzelőanyag hidegindítási feltételek

melletti biztos begyújtása érdekében. Ezek a szerkezetek képtelenek a hideg kazán megbízható beindítására, lehetetlenné téve használatukat a hagyományos gyújtóégő helyettesítéseként. A gyengébb minőségű tüzelőanyagok elégetése szükségessé teszi járulékos olaj- vagy gázégő használatát a plazmagyújtású segédégő kiegészítéseként.

Ivkisülés által begyújtott égő csak a kazán főégőjeként használható. Ezen módszer szerint elektródok vannak bevezetve a főégő tüzelőanyag-áramába és egy villamos ívet sűtnek ki az elektródok között, majd a tüzelőanyag begyújtása után az ívet kioltják és az elektród-egységet visszahúzzák a tüzelőanyag-áramból.

Egy többlépcsős működésű gázbegyújtású égő hátránya viszont az, hogy a gázégő képtelen kellő hő- és koncentrált lángot létrehozni, amely biztosítaná a segéd-tüzelőanyag keverék hatékony elgázosodását erősen levegőhiányos feltételek mellett. A gázégő által igényelt égéslevegő elősegíti a segéd-tüzelőanyag elégését már a levegőbetáplálás első lépcsőjében. Következésképpen a gázbegyújtású égő képtelen egy kellő hatékonyságú többlépcsős működésű égőként működni. A többlépcsős égési folyamat ellenére az ilyen típusú égő kénkibocsátása magas, emellett az égőnek instabil a működése. Ezenkívül az ilyen típusú égő nem képes biztosítani a többlépcsős égési folyamat hatékony kezdeti működését az égő begyújtásakor.

A fentiekben ismertetett többi égő nitrogénoxid-kibo-

csátása valamivel nagyobb, mint ezeké a gázbegyűjtású több-  
lépcsős működésű égőké.

A találmány által megoldandó feladat olyan, a plazma-  
technológián alapuló segédégő- és gyújtóégő-szerkezet kifej-  
lesztése, amely képes helyettesíteni a hagyományosan  
használt olaj- és gázégőket a nitrogénoxid-kibocsátás jelen-  
tős mértékű csökkentése mellett.

A találmány szerinti segéd- és gyújtóégőket a továbbiak-  
ban röviden PC (plasma-coal, vagyis plazma-szén) égőknek ne-  
vezzük.

A találmány szerinti megoldás a segéd-tüzelőanyag egy  
részének plazmaégő segítségével történő elgázosításán és  
begyűjtésén alapul, amit követően ezt a segéd-tüzelőanyagot  
koaxiálisan a fő tüzelőanyag áramába juttatjuk, miáltal a  
plazmaégő csekély hőteljesítménye is elégséges egy nagy  
mennyiségű bejuttatott segéd-tüzelőanyag megbízható  
elgázosítására és megbízható begyűjtésére. A találmány  
értelmében ily módon megvalósítható, hogy olyan nagy  
teljesítményű és könnyen szabályozható segéd- és gyújtóégőt  
hozzunk létre, amellyel már lehetséges a kazán felfűtése.

A találmány szerinti eljárásra tehát a fentiek értelmé-  
ben az jellemző, hogy

- egy levegőhiányos elgázosító zónába egy plazmaégő  
előtt égő plazmaégőlángba segéd-tüzelőanyagot vezetünk,  
amelyet ott elgázosítunk és részlegesen elégetünk, és a  
segéd-tüzelőanyag égési energiájával lehetővé tesszük még



több segéd-tüzelőanyag elgázosítását,

- a segéd-tüzelőanyag elgázosításának mértékét levegőnek legalább egy lépcsőben a segéd-tüzelőanyagba történő betáplálásával szabályozzuk,

- a segéd-tüzelőanyag elgázosított, részben égő és levegőhiányos keverékét levegőnek a keverékbe való betáplálásával gyújtjuk be, és

- a segéd-tüzelőanyagáramot a fő tüzelőanyag begyűjtéséhez beléptetjük a fő tüzelőanyagáramba.

A találmány szerinti eljárás megvalósítására alkalmas, egy főégőt és egy plazmaégőt tartalmazó berendezés újdonsága ugyanakkor abban van, hogy

- a főégő középtengelyével lényegében koaxiálisan egy a segéd-tüzelőanyagot a plazmalángba illetve a fő tüzelőanyagáramba betápláló csőtest van felszerelve,

- a csőtest kazánoldali végére egy a fő tüzelőanyagáramba segéd-tüzelőanyagot betápláló fúvóka van felszerelve,

- a plazmaégő és a vele koaxiálisan húzódó csőtest között a közöttük levő térben égő plazmalángba segéd-tüzelőanyagot betápláló térköz van kialakítva,

- legalább egy, a segéd-tüzelőanyagáramba annak elgázosítási mértékének szabályozására levegőt betápláló csatlakozócsonkja van, emellett pedig

- a levegőhiányos segéd-tüzelőanyagáramba annak végső begyűjtését biztosító szekunder levegőt betápláló csatlakozócsonkja van.

A találmány további előnyökkel is jár.

A találmány szerinti berendezés lehetővé teszi a korábban segéd- és gyújtóégőként használt olaj- és gázégők helyettesítését. Miután a PC-égő szilárd tüzelőanyagot használ fel, elhagyható az olaj vagy gáz tárolására és betáplálására szolgáló felszerelés. Az erőművi berendezés működési költségei az olcsó tüzelőanyag segédégőben való használata következtében lecsökkennek, ugyanakkor a tüzelőanyag-tárolás kézbentartása is könnyebbé válik a kevesebb fajta üzemanyag tárolásának köszönhetően. A plazmaégő által igényelt villamos energia hányada kicsinek tekinthető a PC-égő összteljesítményéhez képest. Lecsökkent kénoxid-kibocsátással számolhatunk, különösen tőzegettüzelésű erőművekben, ha az olajégőket plazmabegyűjtású szilárdtüzelésű PC-égőkkel helyettesítjük. Mivel a találmány szerinti berendezés egy többlépcsős működésű égő, a nitrogénoxid-kibocsátás a többlépcsős tüzelés módszereivel alacsony szinten tartható, ami egyenlő azzal, sőt akár jobb is, mint ami a hagyományos segédégőkkel elérhető. A plazmaégőnek a segéd-tüzelőanyag elgázosítására és begyűjtésére való felhasználásával elegendő energiát tudunk bevezetni az égő elgázosító zónájába az égőben lejátszódó hatékony elgázosodás biztosítására és ennek révén a hagyományos égőkénél jobb többlépcsős tüzelés megvalósítására. Ezen égőtípus alkalmazása révén még a nitrogénoxid-kibocsátás is csökkenthető olyan gáz, előnyösen nitrogén plazmaképző

gázként való alkalmazása révén, amely egyatomos gyököket képez a plazmalángban. Ennélfogva a nitrogénoxid-kibocsátás jelentős csökkentése jelenti a jelen találmány alapvető előnyét.

A PC-égő lángja könnyen szabályozható és stabilan ég még alacsony teljesítményszinteken is. Stabil égési tulajdonságának köszönhetően a PC-égő teljesítményszintje könnyen szabályozható a tüzelőanyag betáplálási arányának beállításával. Emiatt a PC-égő alkalmas gyújtóégőként való felhasználásra valamennyi szilárdtüzelésű kazánban, sőt kazánteljesítmény-szabályozó égőként is. A PC-égő a jelen találmány értelmében összehasonlíthatatlanul szélesebb kazánteljesítmény-tartományban és az energiatermelés lényegesen alacsonyabb teljesítményszintjein biztosítja szén- és tőzegtüzelésű kazánokban a fő tüzelőanyag felhasználását, mint ahogy ez a hagyományos technológiáknál lehetséges.

A berendezés energiatermelésének megbízható és gazdaságos szabályozása következtében a berendezés felhasználható csúcslevágásra (csúcsterhelés-kompenzálásra) az elosztóhálózatban azáltal, hogy csak a fő tüzelőanyaggal tüzelünk. A PC-égő szerkezeti felépítése a találmány értelmében olyan, hogy az égőben alkalmazott tüzelőanyag folyamatos elégetése biztosítva van egy plazmaégő által, aminek következtében a kazán hasznosítani tud fő tüzelőanyagként olyan nehezen égő tüzelőanyagokat is, mint például a fűrészpor, lignin stb. A

PC-égő rendkívül megbízható működésének és könnyű szabályozhatóságának köszönhetően a főégők működését a PC-égők olaj- vagy gázégők járulékos felhasználása nélkül képesek támogatni, mivel a tűzkialvás és az ennek következtében létrejövő robbanásveszély valószínűsége rendkívül csekély.

A találmány szerinti égő felszerelhető új kazánokban vagy felhasználható meglevő kazánok gyújtóégőinek és segédégőinek helyettesítésére is. Ez utóbbi esetben nincs szükség a kazán szerkezetének jelentősebb átalakítására, mivel a találmány szerinti égő olyan kisméretűre alakítható ki, hogy a meglevő főégővel összekapcsolva felszerelhető az eltávolított segédégő és szerelvényei helyére.

A találmányt részletesebben kiviteli példák kapcsán, a csatolt rajz alapján ismertetjük.

A rajzon

az 1. ábra egy találmány szerinti berendezés alapvető alkotórészeit mutatja, vázlatosan,

a 2. ábra egy főégővel együtt felszerelt találmány szerinti berendezést tüntet fel, vázlatosan,

a 3. ábra egy főégővel együtt felszerelt találmány szerinti berendezés egyik lehetséges kiviteli alakjának részletes metszeti rajzát mutatja,

a 4. ábra a találmány szerinti berendezés egy másik lehetséges kiviteli változatát tünteti fel, hosszmetszetben,

míg

az 5. ábra a találmány szerinti berendezés egy további lehetséges kiviteli változatát szemlélteti, ugyancsak hosszmetzetben.

Amint az az ábrákon látható, a találmány szerinti berendezésben 1 plazmaégő szolgál a szilárd tüzelőanyag, például finomszemcsés szénpor (porított szén) elgázosítására. A szén-levegő keverék elégetési-elgázosítási arányának mértékét többlépcsős levegőbetáplálással szabályozzuk. A részlegesen elgázosított, égő, forró szénrészecskéket, továbbá szénmonoxidot és hidrogént tartalmazó levegőhiányos keveréket egy 6 főégő tüzelőanyag-áramába tápláljuk be, miáltal begyűjtjük a fő tüzelőanyagot. Az égési folyamat javítása érdekében levegőt táplálunk be a begyűjtési zónába.

Az 1. ábra a találmány működési elvét szemlélteti. Az 1 plazmaégő egy 5 égő kúpos hátsó részéhez van illesztve. Az 5 égőt levegő által szállított finomszemcsés szénporral tápláljuk, amely egy 2 csatlakozócsonkon keresztül van beléptetve. A finomszemcsés szénpor az 1 plazmaégő körül annak homlokoldalához áramlik, ahol a forró plazmaláng szénmonoxiddá gázosítja el a szénpor egy részét, egyidejűleg pedig beindítja a szénpor és a szénmonoxid égési folyamatát. Az égő szénmonoxid még több szénrészecskét gázosít el és ez növeli a plazmaláng hatékonyságát. A hőmérséklet az elgázosítási zónában helyenként 3500°C, előnyösen 4000°C

felett van, ami elég magas ahhoz, hogy a plazmaképző gázként használt nitrogéngáz egy része gyökökké disszociáljon. Az ebben a lépcsőben a tüzelőanyag vivőközegeként felhasznált levegőmennyiség olyan kicsi, hogy az 1 plazmaégővel szemben levő elgázosítási zónába belépő szén-levegő keverék rendkívül levegőhiányos. A tüzelőanyag elgázosítási mértékének szabályozásához egy 3 csatlakozócsonkon keresztül szekunder levegőt vezetünk a tüzelőanyagáramba. A levegő csak oly mértékben keveredik össze a tüzelőanyaggal, hogy a szén egy része szénmonoxiddá gázosodhasson el. A fölös szénmonoxidot, hidrogént és forró szénrészecskéket tartalmazó égő gázt egy csövön keresztül fúvatjuk be a főégő tüzelőanyagáramába. Mielőtt ezt a gázt betáplálnánk a főégő tüzelőanyagáramába, a gázhoz egy 4 csatlakozócsonkon keresztül levegőt adagolunk a fő tüzelőanyag hatékonyabb elégetése céljából.

Az 1 plazmaégő és a többlépcsős tüzelési technológia kombinációja olyan égőt eredményez, amelynek nitrogén-oxid-kibocsátása rendkívül csekély. Hagyományos égőknél a nitrogén-oxidok a láng magas hőmérsékletű zónáiban keletkeznek. A PC-égő kiküszöböli a nitrogén-oxidok képződését, mivel a plazmát égéslevegő vagy tüzelőanyag nélkül hozzuk létre. Következésképpen a plazma-tartomány a nitrogén-oxidok keletkezéséhez szükséges oxigén nélkül működik. Az 1 plazma-égő lángja rendkívül forró, így képes nagy mennyiségű energia átvitelére a segédtüzelőanyag-keverékbe.

A hőtermelést az elgázosító zónában tovább javítja a segéd-tüzelőanyag részleges elégetése. Ha plazmaképző gázként nitrogént használunk, az az elgázosító zónában két-atomos gázból egyatomos gyökökké disszociál. Ezek a gyökök azután reakcióba lépnek a nitrogén-oxidokkal, miáltal két-atomos nitrogén- és oxigéngázok képződnek. A plazmaégőt követő elégetési lépcsőknél már olyan feltételek állnak fenn, amelyek lehetővé teszik azt, hogy a képződött egyatomos gyökök és a nitrogén-oxidok reakcióba lépjenek egymással. Az ennek eredményeként keletkező füstgázok rendkívül kis mennyiségű nitrogén-oxidot tartalmaznak, miáltal az égő nitrogénoxid-kibocsátása igen alacsony szintű marad.

A 2. ábrán a találmány szerinti berendezésnek egy 6 főégővel összekapcsolt alkalmazási példáját szemléltetjük. Az 5 PC-égő párhuzamosan van elrendezve a 6 főégő hosszten-gelyével, így az 5 PC-égő koaxiálisan van felszerelve a 6 főégő középtengelyéhez képest. A tüzelőanyagot egy 2 csatlakozócsonton keresztül vezetjük be az 5 PC-égőbe, ahol a tüzelőanyagot az 1 plazmaégő gyújtja be. A 6 főégő tüzelő-anyaga 8 csatlakozócsonton keresztül lép be, míg a 6 főégő által igényelt égéslevegő egy légcsatorna 7 csatlakozó-csonkján keresztül kerül bevezetésre.

A 3. ábra a találmány szerinti berendezés egyik lehet-séges kiviteli alakját mutatja. Az 5 PC-égő és a 6 főégő mellett a berendezés tartalmaz tüzelőanyag és levegő bevezetésére szolgáló 2, 7, 8, 9 csatlakozócsontokat, 1

plazmaégőt, 10, 11 légterelő réseket és a segédégő, vagyis az 5 PC-égő 12 fúvókáját. A 6 főégő a kazán falára van felszerelve. Az 5 PC-égő a 6 főégő középtengelyébe van beépítve, ugyanakkor a 12 fúvóka vége messzebb benyúlik a kazánba, mint a 6 főégő nyílása. Az 5 PC-égő 12 fúvókája egy 13 csőtest kazánoldali végéhez van csatlakoztatva. Az 5 PC-égő 13 csőteste egy 16 védőburkolat által körülvéve hatol be a 6 főégő hátsó falán keresztül a 6 főégő belső terébe. A 16 védőburkolat és a 13 csőtest bemenet felőli vége egy égéslevegő-betápláló 9 csatlakozócsonkkal van ellátva. A betápláló 9 csatlakozócsonk hordozza a hozzá illeszkedő 1 plazmaégőt és az 5 PC-égő tüzelőanyag-betápláló 2 csatlakozócsonkjait.

Az 1 plazmaégő egyenárammal működtetett szerkezet, amely plazmaképző gázként nitrogént használ fel. A plazmaégő vízűtéses. A tüzelőanyagként felhasznált finomszemcsés szénport a 2 csatlakozócsonkon keresztül vezetjük be az 1 plazmaégő elé. A tüzelőanyagot fúvók által mozgatott levegő, mint vivőközeg juttatja be. A tüzelőanyag-betápláló 2 csatlakozócsonk 5 PC-égőhöz (segédégőhöz) csatlakozó vége a testet körülbelül félig körülvéző köpennyé van lekerekítve. A 2 csatlakozócsonk végének ívelt alakja következtében az 5 PC-égőbe belépő szénpor az 5 PC-égő középtengelye körül örvénylik. A létrejövő turbulencia elősegíti a szénpornak a levegővel való keveredését és a szén elgázosodását az első levegő-betáplálási lépcsőben. A gázáram turbulens lángja és



konvekciója elősegíti a fő tüzelőanyagok a PC-égőből belépő gázárammal való keveredését és ezáltal a fő tüzelőanyagáram biztos begyújtását és stabil elégését érjük el.

Az 1 plazmaégő előtt vannak kialakítva a 10 és 11 légterelő rések. A 10 és 11 légterelő réseken keresztül átáramló levegő mennyiségének változtatásával változtatható a tüzelőanyag-elgázosítás mértéke a különböző lépcsőkben. Az első 10 légterelő rész egy 14 betápláló cső és egy 15 fúvókakúp között van kialakítva. Az 1 plazmaégő előtt elrendezett 15 fúvókakúp egy olyan teret képez, amelyben a szénpor begyullad és részben elgázosodik szénmonoxiddá a plazmaláng hatására. A plazmaláng folyamatosan vagy szakosan is éghet a plazmaégőben. A szénpor szállításához vívőközegként szükséges levegőmennyiség olyan kicsi, hogy ebben a lépcsőben igen csekély szénmonoxid-tartalom képződik. A 15 fúvókakúpból a szén-levegő keveréket a 14 betápláló csőbe lövelljük be. A 15 fúvókakúp végén a 10 légterelő résen keresztül szekunder levegőt vezetünk be, aminek következtében több szénmonoxid képződik. A képződött keverék ezután a 14 betápláló csövön keresztül a 12 fúvókához kerül. A 12 fúvóka bemenete a 14 betápláló cső kilépő végével való csatlakozásnál a 11 légterelő résen keresztül bejuttatott szekunder levegővel van táplálva. Ezen szekunder levegő segítségével meg tudjuk gyorsítani a 14 betápláló csőből kilépő keverék elégetését. A részben égésben levő gázt, amely feleslegben tartalmaz szénmonoxidot, hidrogént és izzó

szénrészecskéket, a 12 fűvókán keresztül belövelljük a 6 főégő tüzelőanyagáramába. A 12 fűvóka feladata olyan láng létrehozása, amelynek a fő tüzelőanyagárammal való keveredése maximális hatékonyság mellett megy végbe. A fő tüzelőanyagnak az 5 PC-égő (segédégő) lángjával való keveredését elősegíti az 5 PC-égőből kilépő gázáramnak az égőtengely körüli örvénylő mozgása.

A segédégőnek többlépcsős szerkezeti felépítése van, ahol a szükséges égéslevegő több lépcsőben kerül bevezetésre. Az égéslevegő betápláló 9 csatlakozócsonkja a 13 csőtest 5 PC-égőben levő bemeneti végére van felszerelve. A levegőbetápláló 9 csatlakozócsonk egy a 14 betápláló cső hátsó 17 kúpos végét és a 15 fűvókakúpot átfedő köpenyként van kiképezve. A levegőbetápláló 9 csatlakozócsonk ily módon egy üreget képez, amely magába foglalja a 10 és 11 légterelő részek bemeneti végeit. A 15 fűvókakúp elé betorkolló első 10 légterelő rész a 14 betápláló cső 17 kúpos vége és a 15 fűvókakúp között kezdődik. A 12 fűvóka bemeneti oldalához torkolló második 11 légterelő rész a 14 betápláló cső és a 13 csőtest között van kialakítva. A 13 csőtest egy 16 védőburkolattal van körülvéve. A többlépcsős elégetés célja az égési folyamat során keletkező nitrogénoxid-kibocsátás csökkentése. A nitrogén-oxidok képződését a redukáló feltételeknek a lángbegyűjtés lépcsőjében történő fenntartása révén szorítjuk vissza, ahol igen magas hőmérsékletek fordulnak elő. Az égési hőmérsékleteket a fő tüzelőanyag áramának

végző elégetése során alacsony szinten lehet tartani a többlépcsős elégetési technológiával, aminek következtében a nitrogénoxid-képződés alacsony szintje biztosítható.

Az 5 PC-égő energiatermelésének szintje a szénpor betáplálási hányadának módosításával szabályozható. Az 1 plazmaégő teljesítményét állandó szinten tartjuk. Minthogy a 1 plazmaégő képes az 5 PC-égőbe juttatott szénpor begyűjtésére alacsony tüzelőanyag-betáplálási hányadok esetén is, a PC-égőt a teljes teljesítmény tartományban fel lehet használni, a maximális teljesítménytől egészen a nulla értékű energia-termelésig. Az égő hatékony szabályozhatósága megkönnyíti felhasználását teljesítmény-szabályozó égőként a szilárd-tüzelésű erőművekben.

A találmány keretein belül más kiviteli változatok is elképzelhetők. A 12 fúvóka alakja például a gyújtóláng kívánt tulajdonságainak megfelelően variálható. Különböző típusú, adott tulajdonságokkal rendelkező fúvóka-szerkezetek jól ismertek a technika állásából, ami könnyűvé teszi a fúvóka adott esetnek megfelelő méretezését és adaptálását az áramlásmechanikai törvényszerűségekkel összhangban. A 3., 4. és 5. ábrán három különböző fúvóka-szerkezet van feltüntetve. Az ábrákból nyilvánvaló, hogy a 12 fúvóka végének helyzete változtatható a 6 főégőn belül. A 12 fúvóka pozicionálása függ a 6 főégő és a kazán méretétől és szerkezeti felépítésétől.

A 4. és 5. ábrán bemutatott kiviteli alakoknak egysze-

rúbb a szerkezeti felépítésük, mint a 3. ábrán látható kiviteli alakénak. A 4. és 5. ábrán látható kiviteli alakoknál az 1 plazmaégő vége közelebb van elhelyezve a 12 fúvókához és a levegő mindössze két lépcsőben van bevezetve a segéd-tüzelőanyaghoz. Az 1 plazmaégő lángja által begyűjtött segéd-tüzelőanyag elgázosítására szolgáló égési folyamathoz szükséges szekunder levegő a segéd-tüzelőanyag áramával együtt egy 2 csatlakozócsonkon keresztül kerül bevezetésre. A fő tüzelőanyagáramot a vivőgázzal együtt egy fő tüzelőanyag-betápláló 8 csatlakozócsonkon keresztül lép-tetjük be, míg a fő tüzelőanyag elégetéséhez szükséges égés-levegő a 6 főégő égéslevegő-betápláló 7 csatlakozócsonkján keresztül van bevezetve.

A példakénti kiviteli alakoknál szenet használtunk a segédégő tüzelőanyagaként. Alacsony kéntartalmának és homogén minőségének köszönhetően a szén egy kedvelt tüzelő-anyag a segédégők számára. Más lehetséges tüzelőanyag például a porított tőzeg vagy a fűrészpor, de bármely más tüzelőanyag is használható, amely megfelelő eszközökkel bejuttatható az égőbe. A tüzelőanyag vagy egy a példában ismertetett görbe csatlakozócsonkon keresztül táplálható a segédégőbe, miáltal a tüzelőanyag örvénylő mozgásra kényszerül az égő középtengelye körül, vagy pedig másik lehetőségként, az égő középtengelyével párhuzamosan egyenes-vonalú mozgással kerül betáplálásra.

Az 1 plazmaégő működtethető egyenárammal vagy váltakozó

árammal egyaránt, és plazmaképző gázként bármely erre alkalmas gáz felhasználható, mint például nitrogén, széndioxid, sűrített levegő stb., ugyanakkor a nitrogén-oxidok emissziójának csökkentése olyan plazmaképző gáz alkalmazását követeli meg, amely a későbbi elégetési lépcsőkben a nitrogén-oxidok disszociálására képes egyatomos gyököket képez. Ilyen típusú gáz például a nitrogén. Az 1 plazmaégő működtethető állandó teljesítmény mellett, ugyanakkor egy szabályozható teljesítményű 1 plazmaégő további előrelépést tesz lehetővé a PC-égő beállítási és szabályozási lehetőségei tekintetében. Az 1 plazmaégő teljesítménye a PC-égő kimenő teljesítménye függvényében kerül meghatározásra. Az 1 plazmaégőbe bemenő teljesítmény általában az 50...500 kW nagyságrendbe esik.

**SZABADALMI IGÉNYPONTOK**

1. Eljárás szilárdtüzelésű kazánok indítására és a tüzelőanyag égési folyamatának biztosítására, amely eljárás során begyűjtjük a kazán fő tüzelőanyagát és annak égését egy segéd-tüzelőanyaggal működő égő lángjával biztosítjuk, ahol a segéd-tüzelőanyag azonos lehet a fő tüzelőanyagként használt tüzelőanyaggal, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy

- egy levegőhiányos elgázosító zónába egy plazmaégő (1) előtt égő plazmalángba segéd-tüzelőanyagot vezetünk, amelyet ott elgázosítunk és részlegesen elégetünk, és a segéd-tüzelőanyag égési energiájával lehetővé tesszük még több segéd-tüzelőanyag elgázosítását,

- a segéd-tüzelőanyag elgázosításának mértékét levegőnek legalább egy lépcsőben a segéd-tüzelőanyagba történő betáplálásával szabályozzuk,

- a segéd-tüzelőanyag elgázosított, részben égő és levegőhiányos keverékét levegőnek a keverékbe való betáplálásával gyűjtjük be, és

- a segéd-tüzelőanyagáramot a fő tüzelőanyag begyűjtéséhez beléptetjük a fő tüzelőanyagáramba.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy plazmaképző gázként olyan gázt, például nitrogént alkalmazunk, amely a plazmalángban

olyan szabad gyököket képez, amelyek képesek az égési folyamat későbbi lépcsőiben létrejövő nitrogén-oxidok lekötésére.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy az elgázosító zóna hőmérséklete helyenként 3500°C, előnyösen 4000°C felett van.

4. Az 1. igénypont szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a segéd-tüzelőanyagot egy vezetéken keresztül a plazmaégő (1) elé juttatjuk, ahol a segéd-tüzelőanyagot begyűjtjük és részben elgázosítjuk és a részlegesen elgázosított segéd-tüzelőanyagot ezután egy fúvókán (12) keresztül a főégő (6) tüzelőanyagáramába lövelljük be.

5. Az 1. igénypont szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a segéd-tüzelőanyagot több lépcsőben gázosítjuk és égetjük el, miközben a forró segéd-tüzelőanyag-keverékbe legalább két különböző lépcsőben vezetünk be levegőt.

6. Az 1. igénypont szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a segéd-tüzelőanyagot úgy léptetjük be a fő tüzelőanyag áramába, hogy örvénylő mozgást végezzon a fő tüzelőanyagáram középtengelye körül.

7. Az 1. igénypont szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a segéd-tüzelőanyagot úgy vezetjük be a fő tüzelőanyag áramába, hogy az csak a fő tüzelőanyagáram középtengelyének irányába haladhasson.

8. Berendezés szilárdtüzelésű kazánok indítására és a tüzelőanyag égési folyamatának biztosítására, amely berendezés egy plazmaégőt (1) és egy főégőt (6) tartalmaz, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy

- a főégő (6) középtengelyével lényegében koaxiálisan egy a segéd-tüzelőanyagot a plazmalángba illetve a fő tüzelőanyagáramba betápláló csőtest (13) van felszerelve,

- a csőtest (13) kazánoldali végére egy a fő tüzelőanyagáramba segéd-tüzelőanyagot betápláló fúvóka (12) van felszerelve,

- a plazmaégő (1) és a vele koaxiálisan húzódó csőtest (13) között a közöttük levő térben égő plazmalángba segéd-tüzelőanyagot betápláló térköz van kialakítva,

- legalább egy, a segéd-tüzelőanyagáramba annak elgázosítási mértékének szabályozására levegőt betápláló csatlakozócsonkja (10) van, emellett pedig

- a levegőhiányos segéd-tüzelőanyagáramba annak végső begyűjtését biztosító szekunder levegőt betápláló csatlakozócsonkja (8) van.

9. A 8. igénypont szerinti berendezés, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy olyan segéd-tüzelőanyagot betápláló csatlakozócsonkja (2) van, amely részben vagy egészen körülveszi a segédégő, célszerűen egy PC-égő (5) alaptestét.

10. A 8. igénypont szerinti berendezés, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy olyan segéd-tüzelőanyagot



betápláló csatlakozócsonkja (2) van, amely a segédégő alaptestével koaxiálisan van kiképezve.

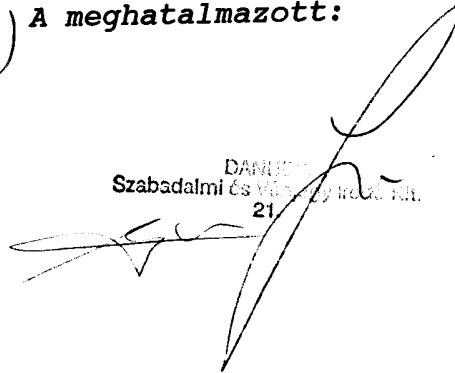
11. A 8. igénypont szerinti berendezés, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a segédégő csőteste (13) úgy van elrendezve, hogy a főégő (6) falán keresztül egy védőburkolaton (16) belül elhelyezkedve hatol be a főégő (6) belső terébe.

12. A 8. igénypont szerinti berendezés, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy egy az elgázosított segéd-tüzelőanyagot a fűvókába (12) bevezető betápláló csöve (14) van.

24 oldal, 4 rész (Fábra) A meghatalmazott:

Uőu

DANIEL  
Szabadalmi és Védjegyvédelmi Iroda Kft.  
21



**Hivatkozási számok jegyzéke**

- 1 plazmaégő
- 2 csatlakozócsonk
- 3 csatlakozócsonk
- 4 csatlakozócsonk
- 5 égő (PC-égő)
- 6 főégő
- 7 csatlakozócsonk
- 8 csatlakozócsonk
- 9 csatlakozócsonk
- 10 légterelő rész
- 11 légterelő rész
- 12 (segédégő-) fúvóka
- 13 csőtest
- 14 betápláló cső
- 15 fúvókakúp
- 16 védőburkolat
- 17 kúpos vég

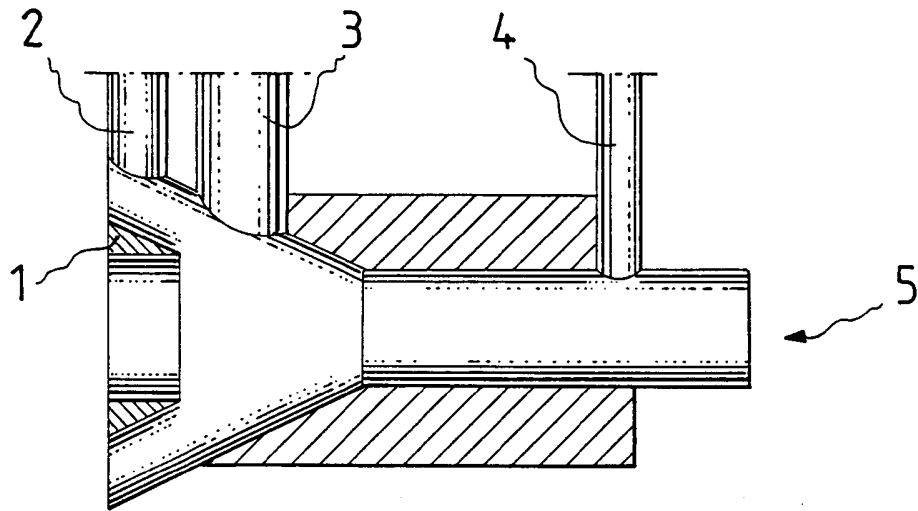


Fig.1

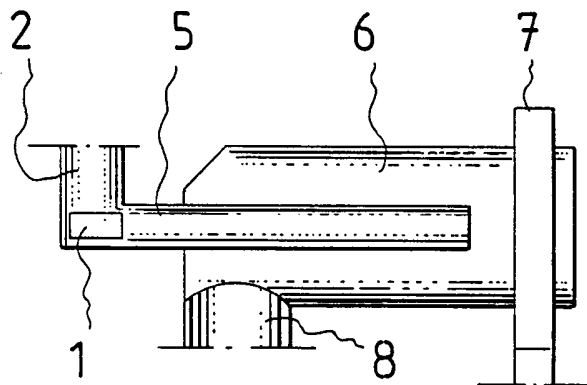


Fig.2

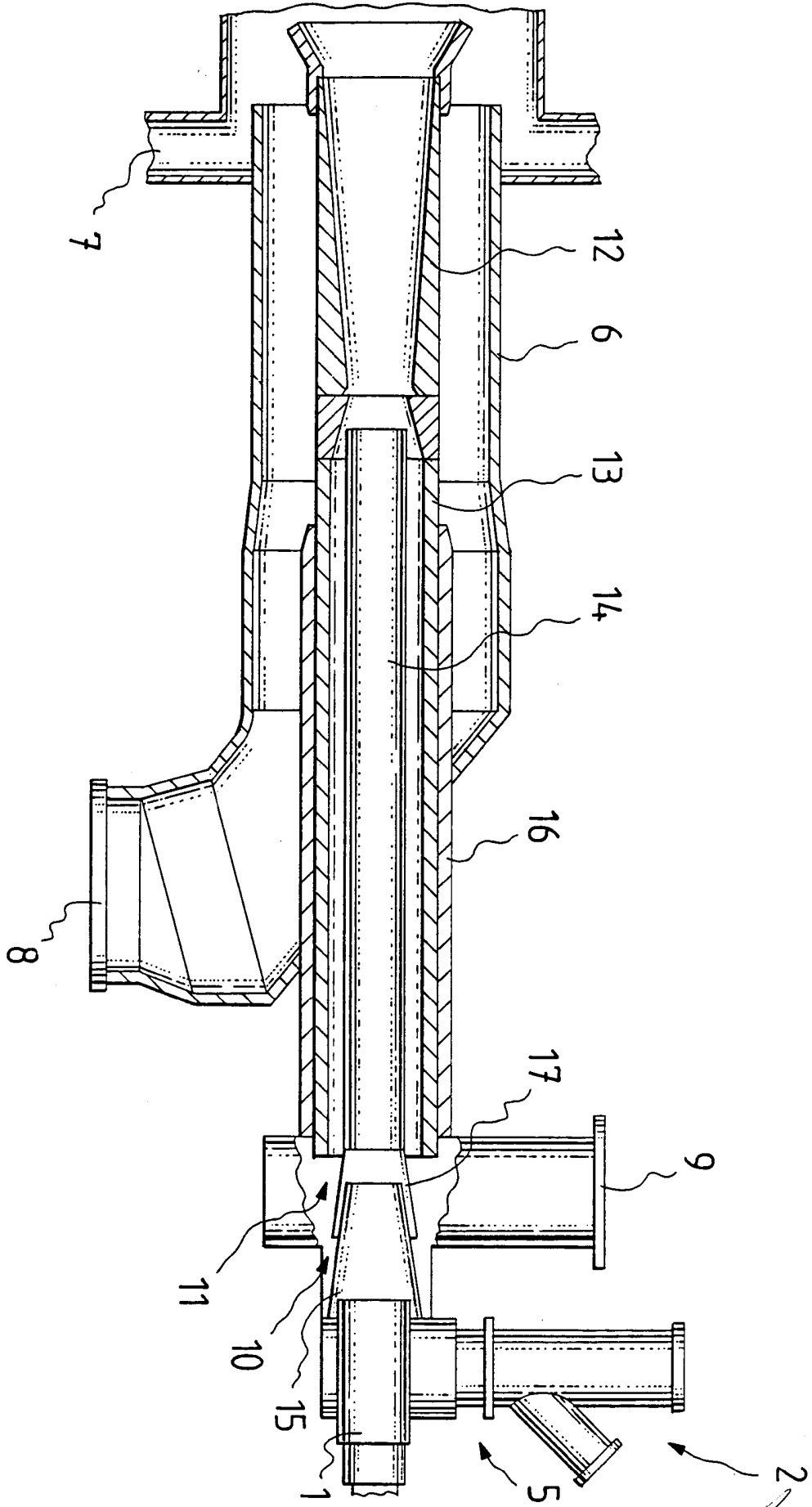


Fig. 3

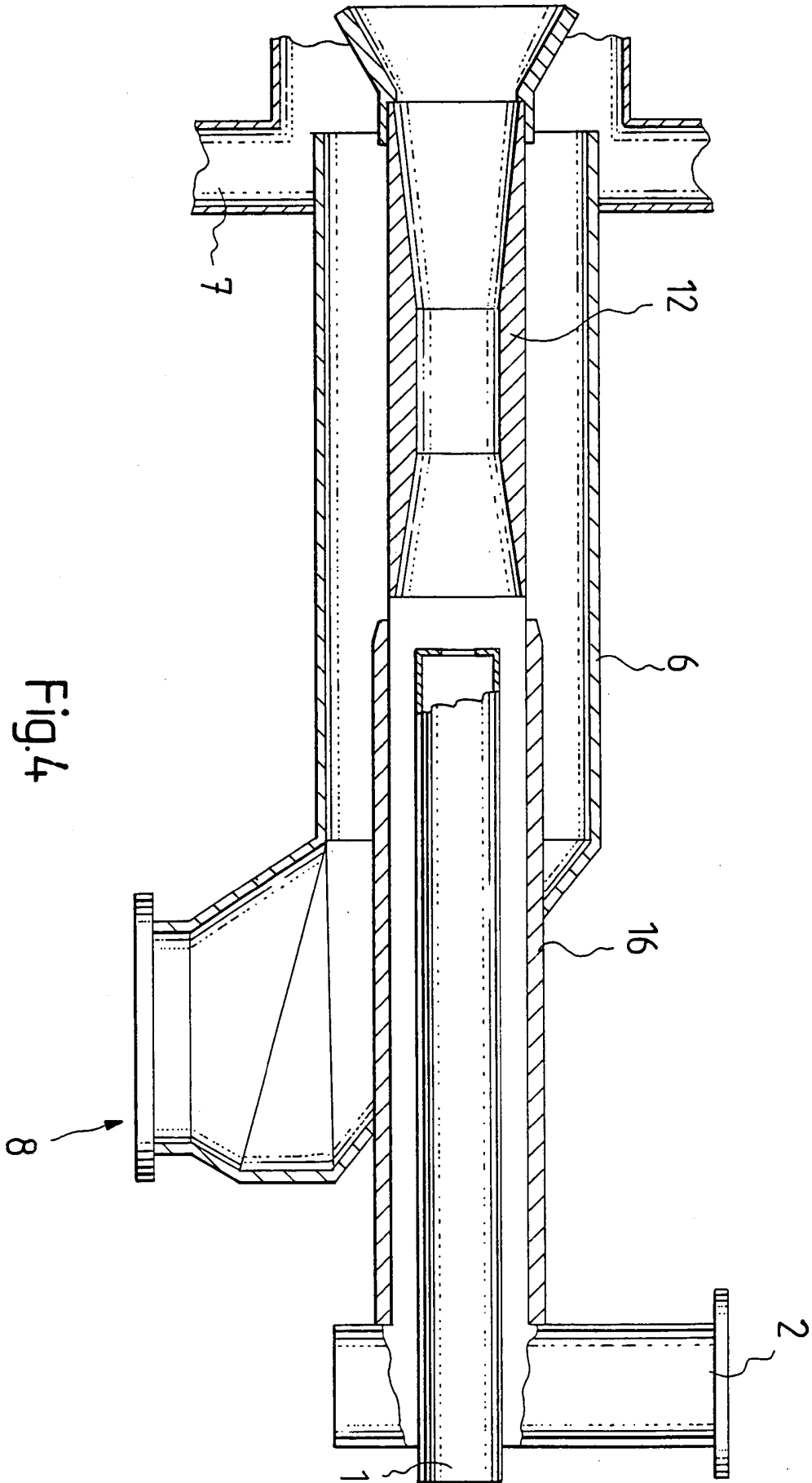


Fig. 4

Fig.5

