KONINKRIJK BELGIE

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

UITVINDINGSOCTROOI

PUBLICATIENUMMER : 1006111A5

INDIENINGSNUMMER : 09200701

Internat. klassif. : B01D

Datum van verlening : 17 Mei 1994

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien inzonderheid artikel 22;
Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen, verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op 05 Augustus 1992 te 15u10

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : SEGHERS ENGINEERING
Molenweg 107 B.2, B-2830 WILLEBROEK(BELGIE)

vertegenwoordigd door : PLUCKER Guy, OFFICE KIRKPATRICK S.A., Avenue Wolfers 32 - B 1310 LA HULPE.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van de jaartaksen voor : FILTER VOOR HET FILTREREN VAN MET PARTIKELS BELADEN GASSEN.

UITVINDER(S) : Puttaert Emiel, Hendrik Heymanplein 88, B-9100 Sint-Niklaas (BE)

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van de juistheid van de beschrijving der uitvinding en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel , 17 Mei 1994
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

WUYTS L
Directeur

Filter voor het filtreren van met partikels beladen gassen

Deze uitvinding heeft betrekking op een filter voor het kontinu filtreren van met vaste partikels beladen gassen op industriële schaal.

De bestaande industriële filters voor het filtreren van met vaste partikels beladen gassen met voldoende gasdebiet en voldoende vangstrendement zijn beperkt in maximum gebruikstemperatuur. De maximale gebruikstemperatuur voor een elektrofilter is ongeveer 330°C en voor een doekenfilter ongeveer 180°C.

De bestaande industriële stoffilters laten niet toe gassen op zeer hoge temperaturen te filtreren die chemisch agressieve bestanddelen bevatten zoals bv. zwaveloxiden, chloor en dergelijke.

Anderzijds kent men buisvormige poreuze filterelementen die o.a. kunnen gebruikt worden om hete gassen te ontstoffen. Dergelijke "filterkaarsen", zoals bv. beschreven in EP-A-0317190, zijn op zichzelf hittebestendig tot op hoge temperatuur (zelfs tot op 1600°C of meer).

Het gebruik van deze filterkaarsen was tot nu toe echter beperkt enerzijds tot relatief kleine filters, voor het filtreren op laboratorium-schaal, waarin een beperkt aantal filterkaarsen ingebouwd zijn (en die dus slechts geschikt zijn voor tamelijk lage gasdebieten) en anderzijds tot grotere filters voor het filtreren van gassen op industriële schaal (met hogere gasdebieten) maar waarbij deze grotere filters slechts hittebestendig zijn tot temperaturen die niet hoger zijn dan 450°C.

Men weet dat tot op heden geen inrichtingen bestaan die op industriële schaal de filtratie van gassen mogelijk maken op hogere temperaturen, bv. tot temperaturen van 500 tot 900°C.

Het verwezenlijken van een industriële gasfilter voor hoge gasdebieten die aan zulke hoge temperaturen kan weerstaan brengt zware problemen met zich mee die onder andere hun oorzaak vinden in de uitzettingsspanningen die

moeilijk te vermijden zijn bij grote temperatuursschommelingen.

Deze problemen worden nog complexer indien de filter dient gebruikt te worden voor het filtreren op hoge temperatuur van gassen die chemisch agressieve bestanddelen bevatten (zoals, bijvoorbeeld, hete rookgassen die chloor, zwavel en fluor bevatten).

Tot nu toe werden voor deze problemen geen bevredigende oplossingen voorgesteld.

In verschillende industriële procédés zou het filtreren van met vaste partikels beladen gassen op hoge temperatuur nochtans zeer nuttig en voordelig kunnen zijn.

Dit is onder andere het geval voor het uit hete rookgassen verwijderen van materiaal dat anders het leefmilieu zou schaden door de atmosfeer te vervuilen. Het filtreren van hete gassen kan het ook mogelijk maken waardevolle materialen, zoals bijvoorbeeld edele metalen, te recupereren bij processen die bij hoge temperatuur worden uitgevoerd.

Men dient op te merken dat het afkoelen van hete, met partikels beladen gassen, alvorens ze te filtreren, niet steeds een bevredigende of voordelige oplossing is.

Een reden hiervoor is dat bij het afkoelen van hete, met partikels beladen gassen, in sommige gevallen condensatieprodukten en zelfs nieuwe, ongewenste produkten kunnen gevormd worden.

Bij afkoelingsprocessen kunnen eveneens onaanvaardbare hoeveelheden energie verloren gaan.

De uitvinding heeft tot doel het verwezenlijken van een filter voor het kontinu filtreren van met vaste partikels beladen gassen, op industriële schaal. De uitvinding beoogt in het bijzonder een dergelijke filter te verschaffen die geschikt is voor hoge werkingstemperaturen van bijvoorbeeld meer dan 500°C en zelfs tot 900°C of meer.

Een ander doel van de uitvinding is een dergelijke filter te verwezenlijken die geschikt is voor het

filtreren op zulke hoge temperaturen van met vaste partikels beladen gassen zoals bijvoorbeeld rookgassen, die zwavelverbindingen, chloor, fluor of andere chemisch agressieve bestanddelen bevatten.

De uitvinding heeft tot onderwerp een filter voor het kontinu filtreren van met vaste partikels beladen gassen op industriële schaal, die bestaat uit een filterlichaam dat minstens één filtreersectie bevat, bestaande uit een ruimte welke in een ingangskamer en een uitgangskamer onderverdeeld is door middel van een scheidswand waarin buisvormige filterkaarsen gemonteerd zijn die aan één uiteinde afgesloten zijn, waarbij het buitenoppervlak en het gesloten uiteinde van de filterkaarsen zich in de ingangskamer bevinden en het binnenste van de filterkaarsen in de uitgangskamer uitmondt en waarbij de ingangskamer voorzien is van minstens één inlaat voor de te filtreren gassen en minstens één uitlaat voor de afgefiltreerde partikels en waarbij de uitgangskamer voorzien is van minstens één uitlaat voor de gefiltreerde gassen.

In de filter volgens de uitvinding heeft het filterlichaam een in hoofdzaak cilindrische zijwand met vertikale aslijn. Elke filtreersectie is langs onder begrensd door een trechtervormige wand waarvan het naar beneden gerichte enge deel aansluit op een middel voor het afvoeren van de afgefiltreerde partikels. De scheidswand van elke filtreersectie bestaat uit een naar beneden afnemende struktuur met ringvormige treden, waarbij de ingangskamer en de uitgangskamer van de filtreersectie zich respectievelijk onder en boven deze scheidswand bevinden en waarbij de filterkaarsen in hoofdzaak vertikaal gemonteerd zijn in gaten voorzien in de horizontale delen van de ringvormige treden. Het filterlichaam en eveneens de wanden, scheidswand en filterkaarsen van elke filtreersectie zijn uit hittebestendige materialen samengesteld en zijn op radiale en concentrische wijze en in hoofdzaak symmetrische wijze geschikt ten opzichte van de vertikale aslijn van de

cilindrische zijwand van het filterlichaam.

Volgens een voordelige uitvoeringsvorm is het filterlichaam thermisch geïsoleerd.

Het filterlichaam steunt bij voorkeur op minstens drie steunen die onderling verbonden zijn en waarvan er één vast verbonden is met het filterlichaam terwijl de andere voorzien zijn van een horizontale roloplegging zodanig dat elke rol loodrecht staat op de verbindingslijn met de vaste steun.

Volgens een gunstige uitvoeringsvorm bevat elke filtreersectie ten minste twee, in radiale richting geplaatste verstevigingsribben die met de zijwand van het filterlichaam verbonden zijn en de scheidswand van de filtreersectie ondersteunen.

Het filterlichaam en de strukturen die erin opgenomen zijn, kunnen ook nog van andere verstevigingsribben of verstevigingselementen voorzien zijn, waarbij het van belang is dat al die elementen radiaal en concentrisch en in hoofdzaak symmetrisch geplaatst zijn ten opzichte van de vertikale aslijn van het filterlichaam en dat zij een thermische expansie van de totale struktuur toelaten zonder dat in de filter onaanvaardbare uitzettingsspanningen optreden en dit zelfs bij grote temperatuurswijzigingen (bijvoorbeeld tussen 0°C en 900°C).

In elke filtreersectie is bij voorkeur minstens één verdeelschot aangebracht tussen de filterkaarsen en de inlaat voor de te filtreren gassen.

Gedurende het gebruik van de filter moeten de filterkaarsen regelmatig worden gereinigd om het drukverlies zo laag mogelijk te houden. Daarom is de uitgangskamer van elke filtreersectie voorzien van minstens één persluchtverdeelsysteem dat uitgerust is met middelen om periodiek een stroom perslucht in het binnenste van minstens een deel van de filterkaarsen te blazen en zodoende de afgefiltreerde partikels van het buitenoppervlak van de filterkaarsen te verwijderen.

Volgens een voordelige uitvoeringsvorm is elke filtreersectie voorzien van minstens twee (bv. drie, vier of meer) persluchtverdeelsystemen die elk uitgerust zijn met middelen om periodiek en elk op beurt een stroom perslucht in het binnenste van een deel van de filterkaarsen te blazen en zodoende de afgefiltreerde partikels van het buitenoppervlak van die filterkaarsen te verwijderen.

Volgens een bijzondere uitvoeringsvorm, is de uitlaat voor de afgefiltreerde partikels een uitvalpijp die uitmondt in een reservoir dat bij voorkeur een koeler omvat.

Dit reservoir is uitgerust met middelen om afgefiltreerde partikels uit het reservoir te verwijderen en om het peil van deze partikels in het resevoir zodanig te handhaven dat de uitvalpijp die in het reservoir uitmondt, afgedicht blijft door de afgefiltreerde partikels.

De bestanddelen van de filter die in aanraking komen met de te filtreren of gefiltreerde gassen of met afgefiltreerde partikels moeten vanzelfsprekend hittebestendig zijn ten minste tot op de werkingstemperatuur van de filter. Volgens een bijzondere uitvoeringsvorm is de filter hittebestendig tot 900°C.

Volgens een verkozen uitvoeringsvorm zijn alle bestanddelen van de filter die in aanraking komen met te filtreren of gefiltreerde gassen of met afgefiltreerde partikels tot 900°C chemisch bestand tegen rookgassen die chemisch agressieve stoffen bevatten zoals bijvoorbeeld chloor, zwavelverbindingen en dergelijke.

Volgens een gunstige uitvoeringsvorm bevat het filterlichaam ten minste twee boven elkaar geplaatste filtreersecties.

Volgens een bijzondere uitvoeringsvorm van een dergelijke filter met twee of meer filtreersecties, is de uitlaat voor de gefiltreerde gassen van elke filtreersectie, met uitzondering van de bovenste, een ringkamer die langs onder open in verbinding staat met de uitgangskamer van de filtreersectie, die zijdelings wordt begrensd door de

cilindrische zijwand van het filterlichaam en door een concentrische cilindrische zijwand van de ingangskamer van de bovenliggende filtreersectie en die langs boven wordt begrensd door het horizontale deel van de bovenste ringvormige trede van de scheidswand van de bovenliggende filtreersectie, waarbij in dit horizontale deel openingen zijn aangebracht waardoor de ringkamer in verbinding staat met de uitgangskamer van de bovenliggende filtreersectie.

Volgens een bijzondere uitvoeringsvorm van de dergelijke filter met twee of meer filtreersecties, is het middel voor het afvoeren van de afgefiltreerde partikels van elke filtreersectie, met uitzondering van de onderste, een vertikale uitvalpijp die aansluit op het enge deel van de trechtervormige onderwand van de filtreersectie en concentrisch geplaatst is in de uitvalpijp van de onderliggende filtreersectie.

Andere bijzonderheden en voordelen van de uitvinding zullen blijken uit de hiernavolgende beschrijving van een bijzonder uitvoeringsvoorbeeld, met verwijzing naar de bijgaande tekeningen.

Fig. 1 is een vertikale doorsnede waarbij details worden weergegeven die in realiteit niet in het vlak van de doorsnede zijn georiënteerd, van een filter volgens de uitvinding.

Fig. 2 is een horizontale doorsnede volgens lijn II-II van Fig. 1 waarbij in de verschillende segmenten verschillende details zijn weergegeven die boven elkaar zijn aangebracht.

Fig. 3 is een detail van de bevestiging van een filterkaars en van een persluchtleiding.

Fig. 4 is een voorstelling van de verbinding tussen de steunen evenals van de oriëntatie van de rolopleggingen ten opzichte van de vaste steun.

Fig. 5 is een detail van een evenwichts-opening.

De in figuren 1 en 2 afgebeelde filter bestaat uit een filterlichaam 1 dat geplaatst is op steunen 2 die

onderling verbonden zijn door middel van verbindingsstaven 3.

Het filterlichaam 1 heeft een cilindrische zijwand 4 en is vertikaal en concentrisch gemonteerd ten opzichte van een centrale aslijn. De concentrische bouw van de filter laat de uitzetting, ten gevolge van hoge temperaturen, van de materialen toe in de richting van hun normale vezel zonder spanningsopbouw. De zijwand 4 is voorzien van een thermische isolatie 5. Hierdoor behouden de gassen in de filter hun temperatuur. Dit is belangrijk omdat koudere zones worden vermeden zodat aldaar vorming van condensatieprodukten en thermische spanningen wordt vermeden en omdat de warmteinhoud van de hete gassen wordt behouden en stroomafwaarts volledig kan worden gerecupereerd.

In het filterlichaam 1 zijn radiale versterkingen 6 aangebracht tegen de cilindrische zijwand 4.

Het filterlichaam 1 omvat twee filtreersecties 7,8 die zich boven elkaar bevinden. Elke filtreersectie is langs onder begrensd door een trechtervormige wand 9. De onderste filtreersectie 7 wordt langs boven begrensd door de trechtervormige wand 9 die de bovenste filtreersectie 8 langs onder begrenst. De bovenste filtreersectie 8 wordt langs boven begrensd door een vlakke wand 10.

Elke filtreersectie 7,8 is door middel van een scheidswand 11 onderverdeeld in een ingangskamer 12 en een uitgangskamer 13. De scheidswand 11 heeft in hoofdzaak de vorm van een omgekeerde afgeknotte kegel die trapvormig is uitgevoerd en dus is samengesteld uit opeenvolgende en met elkaar verbonden vlakke ringen 14 en cylindrische ringen 15. Het onderste deel van deze naar beneden afnemende trapvormige struktuur is een vlakke ronde schijf 16.

De ringvormige treden van de scheidswand 11 worden ondersteund door verstevigingsribben 17 die aan de zijwand 4 van het filterlichaam 1 zijn bevestigd in radiale richting.

De vlakke ringen 14 en de vlakke ronde schijf 16

van de scheidswand 11 zijn voorzien van openingen 20 waarin filterkaarsen 21 aangebracht zijn die vertikaal naar beneden hangen waarbij het buitenoppervlak 22 en het gesloten uiteinde 23 van de filterkaarsen zich in de ingangskamer bevindt en het binnenste 24 van de filterkaarsen 21 in de uitgangskamer 13 uitmondt.

De filterkaarsen 21 zijn in concentrische patronen over de horizontale delen van de scheidswand 11 verdeeld. De manier waarop de filterkaarsen 21 bevestigd zijn, zal verder meer in detail beschreven worden met verwijzing naar Fig. 3.

De ingangskamer 12 van elke filtreersectie 7 en 8, is voorzien van een zijdelingse inlaat 25 voor de te filtreren gassen.

Tussen de zijdelings inlaat 25 en de filterkaarsen 21 is een verdeelschot 26 voorzien, dat aan de onderzijde van de scheidswand 11 bevestigd is.

Figuren 1 en 2 tonen dat de zijwand van de uitgangskamer 13 samenvalt met de cilindrische zijwand 4 van het filterlichaam 1. De cilindrische zijwand 27 van de ingangskamer 12 heeft een kleinere diameter dan de cilindrische zijwand 4 van het filterlichaam 1. Tussen de zijwand 27 van de ingangskamer 12 en de zijwand van het filterlichaam 1, bevindt zich een ringkamer 28.

De ringkamer 28 die aan haar binnenzijde begrensd is door de cilindrische zijwand 27 van de ingangskamer 12 van de onderste filtreersectie 7, is met uitzondering van een evenwichtsopening 65 volledig afgesloten en staat dus niet in verbinding met de ingangskamer 12 of uitgangskamer 13 van de onderste filtreersectie 7.

In deze ringkamer 28 wordt, per segment 33, minstens één evenwichtsopening 65 naar de uitgangskamer 13 van de onderste filtreersectie 7 voorzien via een vertikaal geplaatst, naar boven afgesloten pijpje 66, aan te brengen op de bovenste vlakke horizontale ring 14 van de scheidswand 11 van de onderste filtreersectie 7. De evenwichtsopening

65 is meer in detail zichtbaar in figuur 5.

De ringkamer 28 die aan haar binnenzijde begrensd is door de cilindrische zijwand 27 van de ingangskamer 12 van de bovenste filtreersectie 8 staat daarentegen langs onder in verbinding met de uitgangskamer 13 van de onderste filtreersectie 7 en wordt langs boven begrensd door de bovenste vlakke ring 14 van de scheidswand 11 van de bovenste filtreersectie 8. In deze vlakke ring 14 zijn openingen 29 aangebracht waardoor de ringkamer 28 in verbinding staat met de uitgangskamer 13 van de bovenste filtreersectie 8.

De uitlaat van de uitgangskamer 13 van de bovenste filtreersectie 8 is een centrale afvoeropening 30.

Om een vrije thermische uitzetting van de filter toe te laten, zijn de zijdelingse inlaten 25 en de centrale afvoeropening 30 van compensatoren 31 voorzien.

De filterkaarsen 21 worden gereinigd door perslucht door het binnenste 24 van de filterkaarsen 21 te blazen in omgekeerde richting. Hiervoor wordt een persluchtverdeelsysteem 32 gebruikt. Elke filtreersectie 7,8 wordt in vier segmenten 33 verdeeld die elk met een persluchttoevoerleiding 34 worden gevoed. De persluchttoevoerleidingen 34 van de verschillende segmenten 33 van een filtreersectie 7,8 worden met een koude ringleiding 35 verbonden. Hiervoor worden op de persluchttoevoerleidingen 34 de nodige koelvinnen en compensatoren 37 voorzien. Elk segment 33 wordt afzonderlijk met een koude automatische klep 38 doorgeblazen. De filterkaarsen 21 worden per filtreersectie en per segment doorgeblazen.

In figuur 2 wordt in één segment 33 van de bovenste filtreersectie 8 een bovenaanzicht van een persluchtverdeelsysteem 32 weergegeven.

In figuren 1 tot 3 wordt verduidelijkt dat de perslucht via concentrische buizen 39 boven de filterkaarsen 21 wordt gebracht. Onderaan deze buizen 39 wordt centraal boven de uitlaatopening van de filterkaarsen 21 een

gekalibreerd gat 40 voorzien, waardoor de perslucht verticaal naar beneden wordt geblazen. Door de radiale en concentrische bouw blijven, bij temperatuursverhogingen tot bedrijfstemperatuur, de gecalibreerde gaten 40 in een juiste positie boven de aslijn van de filterkaarsen 21.

De afgefiltreerde vaste partikels (bv. vliegassen) die van het buitenoppervlak van de filterkaarsen 21 verwijderd worden, vallen in de conische trechters 9. De uitlaten voor deze vaste partikels zijn uitvalpijpen 41,42 met een samenvallende aslijn. De uitvalpijp 41 van de onderste filtreersectie 7 heeft een grotere diameter dan de uitvalpijp 42 van de bovenste filtreersectie 8 en bevindt zich rond deze uitvalpijp 42 van de bovenste filtreersectie 8.

Onderaan monden alle uitvalpijpen 41,42 uit in een gesloten reservoir 43 met ingebouwde koeler 44. Het minimum niveau van de afgefiltreerde partikels in dit reservoir 43 zorgt voor de afdichting tussen de verschillende inwendige filtreersecties van de filter onderling en de buitenlucht.

De koeler 44 bestaat uit enerzijds een dubbele wand 45 en anderzijds een spiraalvormig opgestelde pijp 46 met een afvoerpijp 47 voor opgewarmde lucht. De koude lucht komt door inlaat 48 binnen bovenaan in de dubbele wand 45 en stroomt dan onderaan in de spiraalvormig opgestelde pijp 46 en afvoerpijp om dan bovenaan het reservoir 43 de opgewarmde lucht te laten ontsnappen door uitlaat 49.

Onderaan de koeler 44 is een transportschroef 50 (niet in detail voorgesteld) voorzien om de afgefiltreerde partikels te evacueren. De aandrijving van deze transportschroef 50 wordt geregeld door een hoogte detektie van de partikels in het reservoir 43 boven de koeler 44 zodanig dat een minimum niveau is verzekerd.

Bij het opstarten van de filter wordt het reservoir 43 met zand gevuld tot aan het minimum niveau, om zodoende een afdichting tussen de verschillende inwendige

filtreersecties van de filter onderling van en de buitenlucht te bekomen.

Fig. 2 en 3 tonen hoe de filterkaarsen 21 door segmentvormige aandrukplaten 51 op de horizontale delen 14 van de ringvormige treden bevestigd zijn. De filterkaarsen 21 zijn bovenaan uitgerust met een kraag 52 die tussen het horizontale deel 14 en de segmentvormige aandrukplaat 51 wordt aangedrukt, met tussenplaatsing van hittebestendige pakkingsringen 53. In de segmentvormige aandrukplaten 51 zijn gaten 54 voorzien waarvan de diameter overeenstemt met deze van de uitlaatopening van de filterkaarsen 21. De segmentvormige aandrukplaten 51 worden door middel van bouten 55 op de horizontale delen 14 van de treden bevestigd. Aan elke verbindingsbout 55 is een aanslag 56 met gekalibreerde lengte voorzien om te vermijden dat de kraag 52 van de filterkaars 21 wordt beschadigd door de bouten 55 te hard aan te spannen.

In figuur 2 wordt in één segment van de filtreersectie 8 een bovenaanzicht van de aandrukplaten 51 en bouten 55 weergegeven.

In Fig. 3 ziet men ook een steunelement 57 dat langs onder op de aandrukplaat 51 is gelast en dat ervoor zorgt dat de concentrische buis 39 op de juiste plaats wordt gehouden.

Al de elementen van de filter die met hete gassen of hete vaste partikels in aanraking komen, zijn uit hittebestendig, roestvrij staal vervaardigd (met uitzondering van de filterkaarsen 21 die uit poreuze keramiek-vezels bestaan).

Het gebuikte roestvrij staal is ook bestand tegen chloor, fluor of zwavelverbindingen die in de te filtreren gassen kunnen aanwezig zijn (bv. in hete rookgassen).

In figuur 4 worden de steunen 2 en hun verbindingsstaven 3 weergegeven. Het filterlichaam 1 steunt op vier steunen 2 die door vier verbindingsstaven 3 zijn verbonden. Eén steun 2 is vast verbonden met het

filterlichaam 1, terwijl de andere voorzien zijn van een roloplegging 58 om een vrije uitzetting van het filterlichaam 1 toe te laten. De steunen 2 zijn onderling verbonden om de wrijvingskrachten van de rolopleggingen 58 op te vangen. De horizontale roloplegging 58 is zodanig dat elke rol loodrecht staat op de verbindingslijn met de vaste steun 2. Hiervoor worden de steunen 2 boven de verbindingsstaven 3 onderbroken door horizontale platen 59,60 waartussen zich de rolopleggingen 58 bevinden.

De filter volgens de uitvinding is bijzonder geschikt voor het verwijderen van vliegassen uit hete rookgassen.

Zoals blijkt uit figuur 1 worden de met vaste partikels beladen gassen vóór de filter verdeeld en naar de inlaat 27 van beide filtreersecties 7,8 gestuurd en worden daar door een verdeelschot 26 over de filterkaarsen 21 verdeeld.

De met vaste partikels beladen gassen stromen door het buitenoppervlak 22 van de filterkaarsen 21 waarop de partikels gevangen worden. Het gefiltreerde gas stroomt via het binnenste 24 van de filterkaarsen 21 naar de uitgangskamer 13 van de betrokken filtreersectie 7,8. Het gefiltreerde gas van de onderste filtreersectie 7, verlaat deze filtreersectie 7 via de ringkamer 28 en stroomt naar de uitgangskamer 13 van de bovenste filtreersectie 8. De gefiltreerde gassen van beide filtreersecties 7,8 verlaten samen de filter via de centrale afvoeropening 30 in de bovenste filtreersectie 8.

Door het vangen van de hete partikels zal het drukverschil, waarvoor een meettoestel 64 is voorzien, over de filterkaarsen 21 geleidelijk toenemen. Doordat deze per sectie in parallel worden doorstroomd, zal de vervuiling gelijkmatig over de filterkaarsen 21 oplopen.

Door middel van een timer die de persluchtklep 38 per segment stuurt, worden de filterkaarsen 21 op regelmatige tijdstippen gereinigd door er persslucht door te

blazen in omgekeerde richting. De toevoer van met vaste partikels beladen gassen naar de filter moet niet worden gestopt. Gezien de verschillende filtreersecties 7,8 onderling verbonden zijn via in- en uitlaat, zullen druk en vervuiling over alle filtreersecties 7,8 ongeveer gelijk oplopen.

De perslucht wordt per segment en per filtreersectie 7,8 gedurende een fractie van een seconde via het persluchtverdeelsystemen 32 naar de filterkaarsen 21 gestuurd. Zodoende worden na elkaar, d.w.z. filtreersectie per filtreersectie en segment per segment, alle filterkaarsen 21 doorgeblazen.

Regelmatig maar vooral tijdens de reiniging vallen de hete partikels van het buitenoppervlak 22 van de filterkaarsen 21 naar beneden waar ze collecteerd worden in de trechtervormige onderwand 9 die de onderzijde van elke filtreersectie 7,8 uitmaakt. In elke trechter 9 is een plat, stalen rooster 61 met wijde vierkante openingen voorzien om een eventueel gebroken filterkaars 21 op te vangen. Dit rooster 61 doet eveneens dienst als vloer bij nazicht of onderhoudswerken.

Langs de trechtervormige onderwand 9 glijden de partikels naar beneden. De partikels uit de bovenste filtreersectie 8 vallen via de centrale uitvalpijp 42 naar beneden. De partikels uit de onderste filtreersectie 7 vallen via de concentrische uitvalpijp 41 rond de uitvalpijp 42 van de bovenste filtreersectie 8 naar beneden in het reservoir 43.

Het onderhoud van de filter beperkt zich tot het vervangen van aangeslibde en/of gebroken filterkaarsen 21.

Per filtreersectie 7,8 is er een toegangsluik 62 voorzien in de zijwand 4 van het filterlichaam 1 voor toegang in de onderste filtreersectie en in de vlakke bovenwand 10 voor toegang in de bovenste filtreersectie voor onderhoud van elke filtreersectie 7,8 in de uitgangskamer 13. Onderaan de trapvormige kegels 11 in de vlakke ronde

schijf 16 bevindt zich een luik 63 om de ingangskamer 12 te bereiken.

Door de specifieke constructie kan deze filter worden toegepast voor een brede waaier van gasdebieten en partikelconcentraties.

Door het aanpassen van de diameter van het filterlichaam 1 en het aantal filterkaarsen 21 per filtreersectie 7,8, het aantal filtreersecties per filterlichaam 1 en het aantal filterlichamen 1, kan de filter worden aangepast aan de karakteristieken van de met partikels beladen gassen, nl. ingaand debiet en stofconcentratie.

CONCLUSIES

1.- Filter voor het kontinu filtreren van met vaste partikels beladen gassen, op industriële schaal, die bestaat uit een filterlichaam (1) dat minstens één filtreersectie (7,8) bevat, bestaande uit een ruimte welke in een ingangskamer (12) en een uitgangskamer (13) onderverdeeld is door middel van een scheidswand (11) waarin aan één uiteinde afgesloten buisvormige filterkaarsen (21) gemonteerd zijn waarbij het buitenoppervlak (22) en het gesloten uiteinde (23) van de filterkaarsen (21) zich in de ingangskamer (12) bevinden en het binnenste (24) van de filterkaarsen in de uitgangskamer (13) uitmondt en waarbij de ingangskamer (12) voorzien is van minstens één inlaat (25) voor de te filtreren gassen en minstens één uitlaat (15) voor de afgefiltreerde partikels en de uitgangskamer (13) voorzien is van minstens één uitlaat (28,30) voor de gefiltreerde gassen,

waarin dat het filterlichaam (1) een in hoofdzaak cilindrische zijwand (4) heeft, met vertikale aslijn,

en waarin dat elke filtreersectie (7,8) langs onder begrensd is door een trechtervormige wand (9) waarvan het naar beneden gerichte enge deel op een middel (41,42) voor het afvoeren van de afgefiltreerde partikels aansluit,

en waarin het filterlichaam (1) en eveneens de wanden (4,9,10,27), scheidswand (11) en filterkaarsen (21) van elke filtreersectie (7,8) uit hittebestendige materialen samengesteld zijn en op radiale en concentrische wijze en in hoofdzaak symmetrische wijze geschikt zijn ten opzichte van de vertikale aslijn van de cilindrische zijwand (4) van het filterlichaam (1),

daardoor gekenmerkt dat de scheidswand (11) van elke filtreersectie (7,8) bestaat uit een naar beneden afnemende struktuur met ringvormige treden, waarbij de

ingangskamer (12) en de uitgangskamer (13) van de filtreersectie zich respectievelijk onder en boven deze scheidswand (11) bevinden en waarbij de filterkaarsen (21) in hoofdzaak verticaal gemonteerd zijn in gaten (20) voorzien in de horizontale delen (14,16) van de ringvormige treden.

2.- Filter volgens conclusie 1, daardoor gekenmerkt dat het filterlichaam (1) thermisch geïsoleerd (5) is.

3.- Filter volgens één der voorgaande conclusies, daardoor gekenmerkt dat het filterlichaam (1) steunt op minstens drie steunen (2) die onderling zijn verbonden (3) en waarvan er één vast is verbonden met het filterlichaam (1) terwijl de andere voorzien zijn van een horizontale roloplegging (58) zodanig dat elke rol loodrecht staat op de verbindingslijn met de vaste steun.

4.- Filter volgens één der voorgaande conclusies, daardoor gekenmerkt dat elke filtreersectie (7,8) ten minste twee, in radiale richting geplaatste verstevigingsribben (17) bevat die met de zijwand (4) van het filterlichaam (1) verbonden zijn en de scheidswand (11) van de filtreersectie (7,8) ondersteunen.

5.- Filter volgens één der voorgaande conclusies, daardoor gekenmerkt dat in elke filtreersectie (7,8) minstens één verdeelschot (26) is aangebracht tussen de filterkaarsen (21) en de inlaat (25) voor te filtreren gassen.

6.- Filter volgens één der voorgaande conclusies, daardoor gekenmerkt dat de uitgangskamer (13) van elke filtreersectie (7,8) voorzien is van minstens één persluchtverdeelsysteem (32) dat uitgerust is met middelen om periodiek een stroom perslucht in het binnenste (24) van minstens een deel van de filterkaarsen (21) te blazen en zodoende de afgefiltreerde partikels van het buitenoppervlak (22) van die filterkaarsen (21) te verwijderen.

7.- Filter volgens conclusie 6, daardoor

gekenmerkt dat de uitgangskamer (13) van elke filtreersectie (7,8) voorzien is van minstens twee persluchtverdeelsystemen (32) die uitgerust zijn met middelen om periodiek en elk op beurt een stroom perslucht in het binnenste (24) van een deel van de filterkaarsen (21) te blazen en zodoende de afgefiltreerde partikels van het buitenoppervlak (22) van die filterkaarsen te verwijderen.

8.- Filter volgens één der voorgaande conclusies, daardoor gekenmerkt dat de uitlaat voor de afgefiltreerde partikels een uitvalpijp (41,42) is die uitmondt in een reservoir (43).

9.- Filter volgens conclusie 8, daardoor gekenmerkt dat het reservoir (43) een koeler omvat.

10.- Filter volgens één der conclusies 8 en 9, daardoor gekenmerkt dat het reservoir (43) uitgerust is met middelen (50) om afgefiltreerde partikels uit het reservoir te verwijderen en om het peil van deze partikels in het reservoir (43) zodanig te handhaven dat de uitvalpijp (41,42) die in het reservoir (43) uitmondt, afgedicht blijft door de afgefiltreerde partikels.

11.- Filter volgens één der voorgaande conclusies, daardoor gekenmerkt dat al zijn bestanddelen die in aanraking komen met te filtreren of gefiltreerde gassen of met afgefiltreerde partikels, hittebestendig zijn tot 900°C.

12.- Filter volgens één der voorgaande conclusies, daardoor gekenmerkt dat al zijn bestanddelen die in aanraking komen met te filtreren of gefiltreerde gassen of met afgefiltreerde partikels, tot 900°C chemisch bestand zijn tegen rookgassen die zwavelverbindingen en/of chloorverbindingen bevatten.

13.- Filter volgens één der voorgaande conclusies, daardoor gekenmerkt dat het filterlichaam (1) ten minste twee boven elkaar geplaatste filtreersecties (7,8) bevat.

14.- Filter volgens conclusie 13, daardoor

gekenmerkt dat de uitlaat voor de gefiltreerde gassen van elke filtreersectie (7,8), met uitzondering van de bovenste (8), een ringkamer (28) is die langs onder open in verbinding staat met de uitgangskamer (13) van de filtreersectie (7), die zijdelings wordt begrensd door de cilindrische zijwand (4) van het filterlichaam (1) en door een concentrische cilindrische zijwand (27) van de ingangskamer (12) van de bovenliggende filtreersectie (8) en die langs boven wordt begrensd door het horizontale deel van de bovenste ringvormige trede (14) van de scheidswand (11) van de bovenliggende filtreersectie (8), waarbij in dit horizontale deel (14) openingen (20) zijn aangebracht waardoor de ringkamer (28) in verbinding staat met de uitgangskamer (13) van de bovenliggende filtreersectie (8).

15.- Filter volgens één der conclusies 13 en 14, daardoor gekenmerkt dat het middel voor het afvoeren van de afgefiltreerde partikels van elke filtreersectie (8), met uitzondering van de onderste, een vertikale uitvalpijp (42) is, die aansluit op het enge deel van de trechtervormige onderwand (9) van de filtreersectie (8) en concentrisch geschikt is in de uitvalpijp (41) van de onderliggende filtreersectie (7).

Fig.1

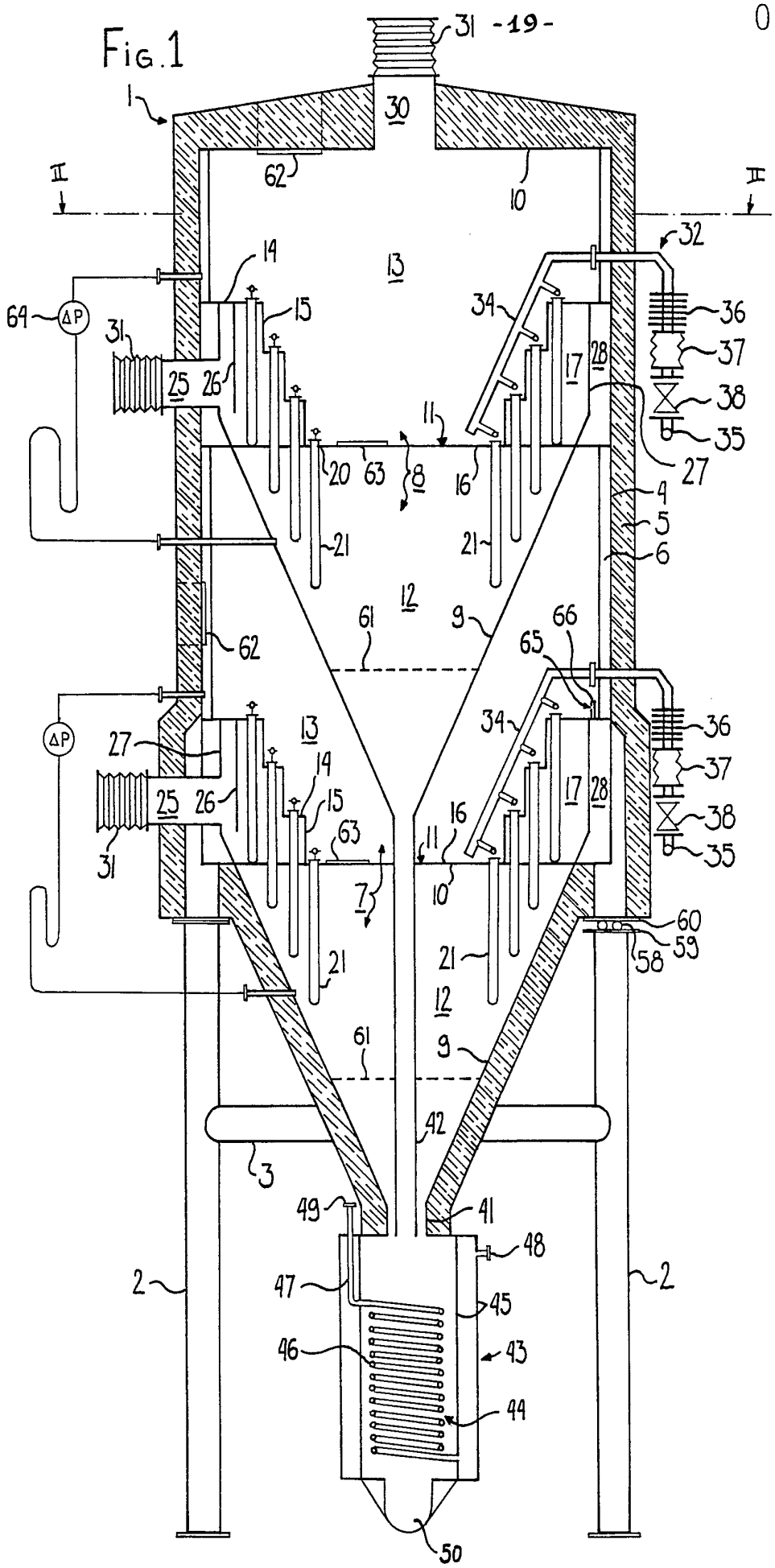

31
30
1
62
10
II
II
32
14
13
15
34
36
64
ΔP
31
25
26
17
28
37
38
35
11
27
20
63
8
16
4
5
6
21
21
12
61
9
66
65
62
ΔP
27
13
14
34
36
37
25
26
15
17
28
38
35
31
63
16
11
10
7
60
59
58
21
21
12
61
9
42
3
49
41
48
2
47
45
2
46
43
44
50

Fig.2.

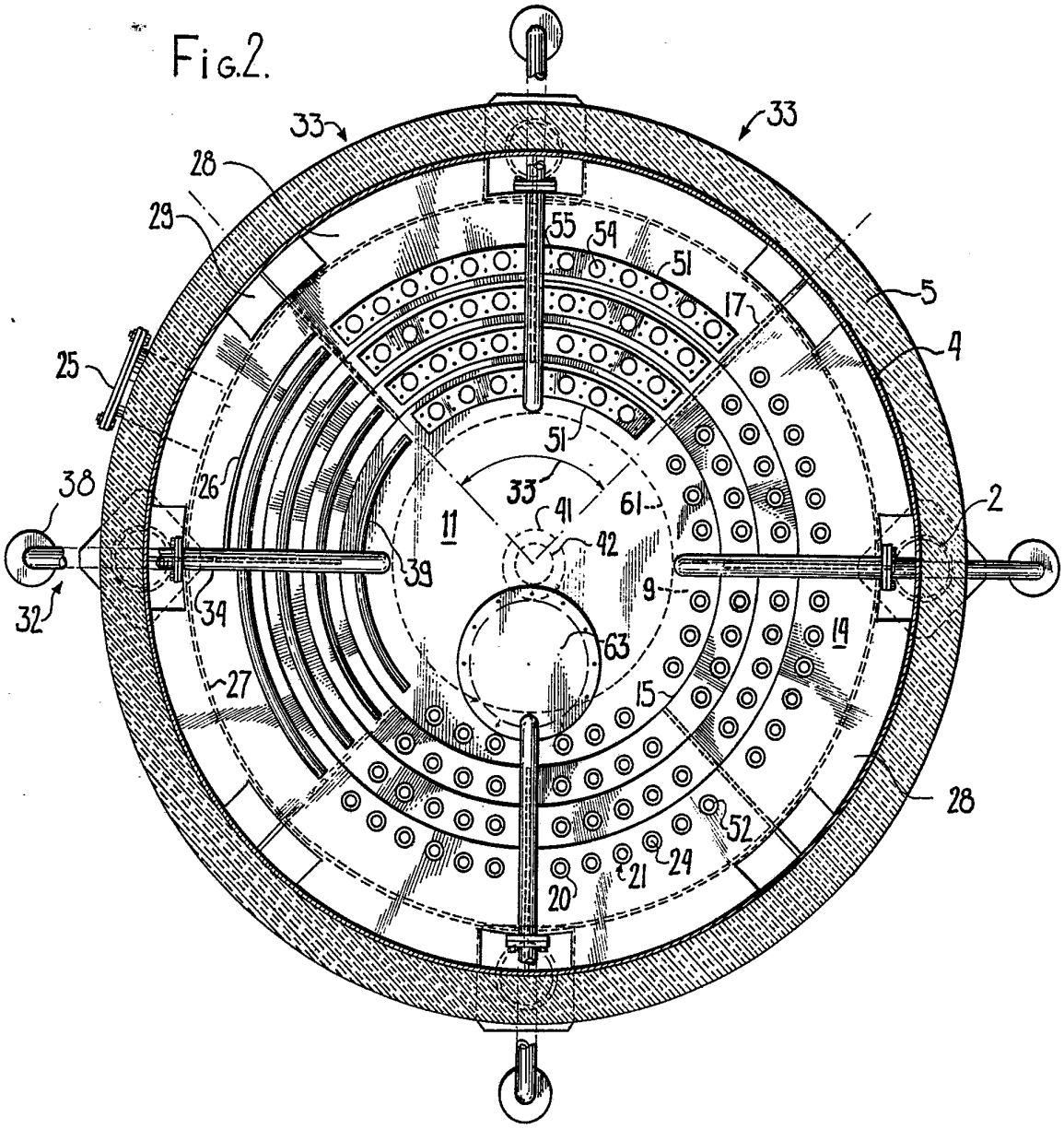

33
33
28
29
55
54
51
17
5
4
25
51
26
33
41
61
38
11
42
2
39
9
34
63
19
27
15
28
52
24
21
20
32

Fig. 3

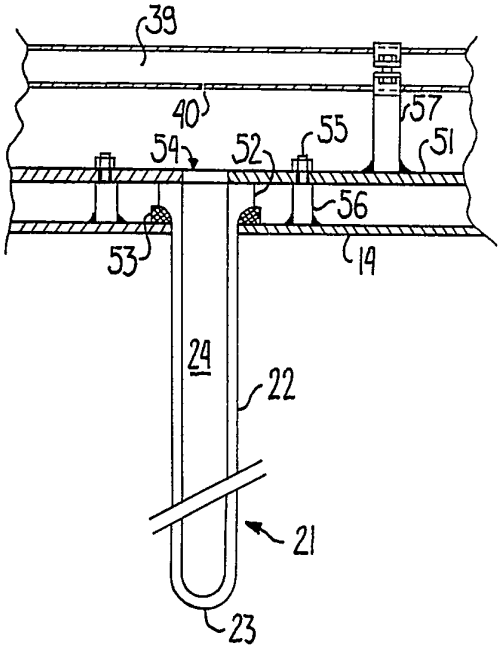


Fig. 5

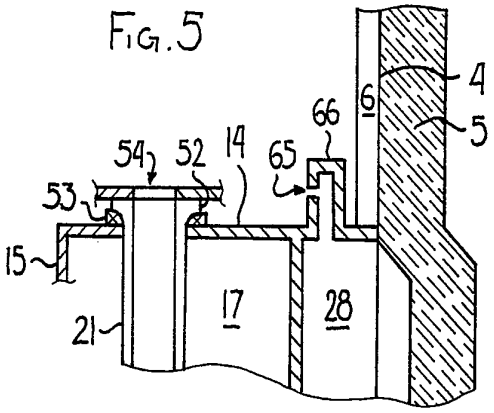
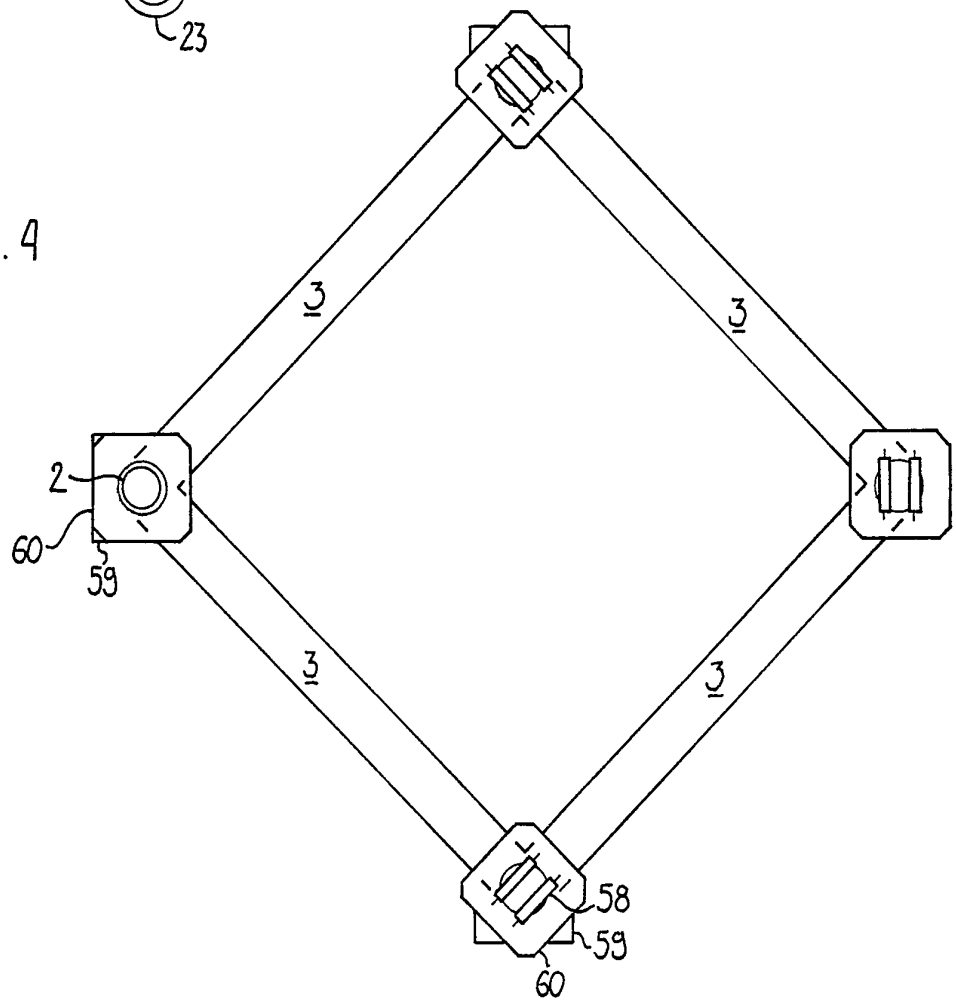


Fig. 4



Nummer van de nationale aanvraag:

Europees Octrooibureau

VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK

opgesteld krachtens artikel 21 § 1 en 2 van de Belgische wet op de uitvindingsoctrooien van 28 maart 1984

BE 9200701
BO 3730

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR

Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of tekeningen	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	CLASSIFICATIE VAN DE AANVRAAG(Int.Cl.5)
A	EP-A-0 482 396 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) * kolom 6, regel 40 - kolom 8, regel 3; figuur 1 *	1,2,6-8, 11-13	B01D46/24
A	GB-A-2 200 857 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) * conclusies 1-20; figuur 1 *	1,2,5-9, 11,12	
A	EP-A-0 253 273 (METALLGESELLSCHAFT AG) * conclusies 1-7; figuur 1 *	1,2	
A	GB-A-2 155 354 (DEUTSCHE BABCOCK WERKE AG) * het gehele document *	1,2,6-8, 10,13	
A	EP-A-0 402 032 (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE)	1,2,4, 6-8, 11-13	

ONDERZOCHTE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK(Int.Cl.5)

B01D

Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 19 MEI 1993

Vooronderzoeker: CUBAS ALCARAZ J.L.

CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR

X : op zichzelf van bijzonder belang
Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie
A : achtergrond van de stand van de techniek
O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum
T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
E : eerdere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum
D : in de aanvrage genoemd
L : om andere redenen vermelde literatuur
& : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur

EOB FORM 02.83 (P0447)

AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN DE BELGISCHE OCTROOIAANVRAGE NR. BE 9200701 BO 3730

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.
De opgave is samengesteld aan de hand van gegevensuit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per 19/05/93
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd;
de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)		Datum van publicatie
EP-A-0482396	29-04-92	US-A-	5143530	01-09-92
		JP-A-	4349913	04-12-92
GB-A-2200857	17-08-88	US-A-	4764190	16-08-88
EP-A-0253273	20-01-88	DE-A-	3623147	21-01-88
		AU-B-	587560	17-08-89
		AU-A-	7550287	14-01-88
		CA-A-	1311696	22-12-92
		JP-A-	63023710	01-02-88
		US-A-	4765809	23-08-88
GB-A-2155354	25-09-85	DE-A-	3408627	12-09-85
		SE-B-	454242	18-04-88
		SE-A-	8406603	10-09-85
EP-A-0402032	12-12-90	US-A-	4969937	13-11-90
		AU-B-	628573	17-09-92
		AU-A-	5604890	06-12-90
		CA-A-	2017706	30-11-90
		JP-A-	3101805	26-04-91