Octrooiraad

(10)A **Terinzagelegging** (11) **7907795**

Nederland (19) **NL**

(54) **Rookgasbehandeling.**

(51) Int.Cl³.: B01D53/34.

(71) Aanvrager: Stadtwerke Düsseldorf AG. te Düsseldorf, Bondsrepubliek Duitsland.

(74) Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

(21) Aanvrage Nr. 7907795.

(22) Ingediend 23 oktober 1979.

(32) Voorrang vanaf 2 november 1978.

(33) Land van voorrang: Bondsrepubliek Duitsland (DE).

(31) Nummer van de voorrangsaanvrage: P 2847591 .

(23) - -

(61) - -

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 7 mei 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Nw 8505

Rookgasbehandeling.

De uitvinding betreft een werkwijze voor het neutraliseren en afscheiden van zure respektievelijk zuurhoudende, schadelijke stoffen in rookgassen van verbrandingsinstallaties, in het bijzonder afvalverbrandingsinrichtingen, waarbij nuttig gebruik wordt gemaakt van de afvalwarmte en eerst in het rookgas een suspensie uit basisch reagerende vaste stoffen, bijvoorbeeld kalk en water of dergelijke, zeer fijn verdeeld en in zodanige hoeveelheid ingebracht wordt, dat zich door middel van de rookgasrestwarmte een droog, neutraal zout vormt, dat dan tezamen met de vliegas, bijvoorbeeld met behulp van een gebruikelijke stofafscheider, uit het rookgas verwijderd wordt. Voorts betreft de uitvinding een inrichting in het bijzonder voor het uitvoeren van deze werkwijze met een verstuivingsinrichting voor het in zeer fijne deeltjes verdeeld en tegelijkertijd bestuurd inbrengen van de suspensie in het rookgas.

Om zure, respektievelijk zuurhoudende, schadelijke stoffen in rookgassen van verbrandingsinstallaties te neutraliseren worden volgens de stand van de techniek in die rookgassen neutraliseringsmiddelen, bijvoorbeeld waterige kalksuspensies, door middel van met een pomp aangedreven vloeistofverzuivers continu ingesproeid. Hierdoor gaan de schadelijke stoffen, onder het tegelijkertijd opdrogen van de met de suspensie tezamen ingebrachte draagvloeistof over in neutrale zouten, welke dan tezamen met de vliegas in een stofafscheider uit het rookgas verwijderd worden.

Een dergelijke neutralisering geschiedt tot dusverre bij rookgastemperaturen van meer dan 500° C, zodat met inachtneming van de door het dauwpunt bepaalde temperatuurgrens een afkoeltraject van ca. 350 K beschikbaar is. Dit grote afkoeltraject veroorlooft het inbrengen van betrekkelijk grote hoeveelheden vloeistof in de vorm van zeer dun vloeibare suspensies, met dienovereenkomstige bevordering van de verdeling in het rookgas en daardoor van de chemische reactie.

Wanneer echter rookgassen worden toegevoerd, afkomstig uit installaties met gebruikmaking van restwarmte, dan zijn voor een

dergelijk, achtergeschakeld procédé slechts rookgastemperaturen van 200 - 250° C en daardoor slechts een afkoeltraject van ca. 100 K beschikbaar. Wanneer het bij de verbrandingsinstallatie bovendien nog gaat om een afvalverbrandingsinstallatie, waarbij hetrogene brandstof wordt verwerkt, dan treden daarboven ook nog schommelingen op niet slechts in de rookgashoeveelheid, doch ook in de concentratie schadelijke stoffen. Teneinde nu ook bij hoge concentraties van schadelijke stoffen de gewenste vermindering van schadelijke stoffen te waarborgen, wordt het neutraliseringsmiddel steeds op de hoogste waarde uit rookgashoeveelheid en concentratie gedoseerd, hetgeen uiteraard een hoog verbruik meebrengt. Anderzijds oriënteert zich bij het starre systeem de in te brengen waterhoeveelheid op de geringste vóórkomende rookgashoeveelheid.

Doel van de uitvinding is nu een werkwijze voor het neutraliseren van de zure respektievelijk zuurhoudende, schadelijke stoffen in rookgassen met droge neutrale zoutafscheiding, welke ook bij lagere gastemperaturen, zoals deze achter installaties met een nuttige gebruikmaking van afvalwarmte gebruikelijk zijn, goed functioneert. Voorts wordt met de uitvinding een inrichting voor het zodanig uitvoeren van deze werkwijze beoogd, dat bij deze omstandigheden een zo economisch mogelijke werking mogelijk is en wel vooral wat betreft de slijtage aan de installatie, en het verbruik aan neutraliseringsmiddel.

Dit doel wordt volgens de uitvinding bereikt met een werkwijze, waarbij een dikvloeibare suspensie met een mengverhouding vaste stof : vloeistof tussen 1 : 20 en 1 : 2, bij voorkeur tussen 1 : 6 en 1 : 3 wordt toegepast, die in het rookgas met gebruikmaking van een gasvormig verstuivingsmiddel verdeeld wordt. Op grond van de toepassing van een dergelijke dikvloeibare suspensie koelen de rookgassen slechts betrekkelijk weinig af, zodat neutralisering en opdroging van de neutraliseringsprodukten ook bij rookgastemperaturen van 200 - 250° C kan plaats vinden, zonder dat het dauwpunt bereikt wordt. Bij toepassing van een gasvormig verstuivingsmiddel, waarvoor persgas, in het bijzonder perslucht of stoom bijzonder

goed geschikt zijn, is het bovendien mogelijk, dat de suspensie in de toevoerleidingen zonder hoge pompdruk en met lage snelheid getransporteerd kan worden, zodat door de op zichzelf zeer erosief werkzame suspensie, nauwelijks slijtage optreedt en wel in het bijzonder niet aan de voor de kwaliteit van de verstuiving werkzame delen.

In nadere uitwerking volgens de uitvinding is er in voorzien, dat de hoeveelheid ingebrachte suspensie en/of verstuivingsmiddelen overeenkomstig de veranderingen van de rookgashoeveelheid en/of hoeveelheid schadelijke stoffen aangepast worden voor het bereiken van een zo veel mogelijk stoechiometrisch aflopend neutraliseringsproces. Door deze maatregel is de uitgevonden werkwijze bijzonder geschikt voor verbrandingsinstallaties, waarbij de rookgashoeveelheid en - atmosfeer voortdurend verandert, zoals speciaal het geval is bij vuilverbrandingsinstallaties. Aldus kan het verbruik aan neutralisering- en verstuivingsmiddelen op economische wijze laag gehouden worden.

De aanpassing dient daarbij zodanig te geschieden, dat bij verandering van de rookgashoeveelheid zowel de hoeveelheid ingebrachte suspensie als verstuivingsmiddel overeenkomstig gewijzigd worden en bij verandering van slechts de concentratie aan schadelijke stoffen, uitsluitend de suspensiehoeveelheid wordt veranderd.

Voorts is er, overeenkomstig de uitvinding in voorzien, dat de suspensie nagenoeg drukloos in het rookgas ingebracht wordt en vervolgens wordt verstoven, waardoor erosieve veranderingen van de, voor constante kwaliteit van de verstuiving essentiële bouwelementen praktisch uitgesloten zijn.

De inrichting van de in de aanhef vermelde soort wordt volgens de uitvinding nader gekenmerkt, doordat de verstuivingsinrichting als persgasverstuiver, bijvoorbeeld persluchtverstuiver of als stoomverstuiver uitgevoerd is. Deze verstuiver is bijzonder geschikt voor het verdelen van een dikvloeibare suspensie in rookgas, aangezien in dat geval de suspensie betrekkelijk langzaam in de buisleidingen kan worden getransporteerd, waardoor nauwelijks slijtage optreedt. Bovendien kan met een drukgasverstuiver een betere

en gemakkelijker instelbare, uiterst fijne verdeling in het rookgas worden bereikt, waardoor de inrichting economischer kan werken.

De drukgasverstuiver kan daarbij in hoofdzaak uit een drukgenerator en tenminste één verstuivingsorgaan in een, als contacttraject uitgevoerd gedeelte van het rookgaskanaal achter een verbrandingsinstallatie bestaan. Er kan echter ook, naar gelang van het dwarsprofiel van het contacttraject, zijn voorzien in een aantal verstuivingsorganen in één en/of, bij geschikte afstand ten opzichte van elkaar, verschillende vlakken .

Het verstuivingsorgaan zèlf bevat, volgens een nadere bijzonderheid overeenkomstig de uitvinding een toevoerbuis voor de suspensie, alsmede een persgasbuis, die aan zijn uiteinde uitmondt vóór het uittreeëinde van de toevoerbuis. Daarbij dient het uittreeeinde van de persgasbuis zodanig op dat van de toevoerbuis te zijn gericht, dat de suspensie eerst na het uittreden van verstuivingsmedium wordt aangegrepen, teneinde aldus erosieve verschijnselen te vermijden. Bij voorkeur dient het uittreeëinde van de persgasbuis haaks op dat van de toevoerbuis te verlopen. In nadere uitwerking van de uitvinding is er in voorzien, dat de persgasbuis als concentrisch ten opzichte van de toevoerbuis aangebrachte mantelbuis is uitgevoerd, aan het einde waarvan een U-vormig leidingstuk voor het vormen van het uittreeëinde is aangebracht, waardoor een zeer compacte constructie wordt verkregen, waarbij het verstuivingsmedium tevens als isolatie énerzijds de rookgastemperatuur verwijderd houdt van het neutralisatiemiddel en anderzijds, door toegepaste verwarming bij gebruik van op zichzelf koud persgas - bijvoorbeeld perslucht - het onderschrijden van het dauwpunt aan de buitenste buis voorkómt. Bij toepassing van stoom geschiedt de afscherming ten opzichte van het rookgas énerzijds respektievelijk ten opzichte van het neutraliseringsmiddel, anderzijds door verdere concentrisch aangebrachte, luchtspleten vormende buizen.

Volgens de uitvinding is er voorts in voorzien, dat de toevoerbuis in het bereik van het uittreeëinde axiaal beweegbaar wordt geleid in een afstrijkring. Door het heen en weer bewegen van de

toevoerbuis kunnen afzettingen in het bereik van het uittreeëinde worden afgesteken, waardoor de verstuivingsgeometrie en daardoor de verstuivingskwaliteit behouden blijft. De axiale beweging kan daarbij door een in een cilinder te bewegen aandrijfzuiger plaats vinden, welke met de toevoerbuis is verbonden, en waarvan de éne zijde tegen de werking van een veer in met een drukmiddel kan worden belast. Voor de, bij voorkeur periodieke, belasting met druk, bijvoorbeeld door middel van een tijdschakelautomaat, kan dan een tweewegmagneetventiel worden toegepast, dat met de persgasgenerator verbonden is.

Overeenkomstig een verdere bijzonderheid volgens de uitvinding wordt voorgesteld, dat het verstuivingsorgaan is voorzien van een bolscharnier-bevestigingsinrichting voor het inbouwen in de wand van het contacttraject. Hierdoor is het mogelijk, de straalinrichting optimaal aan te passen aan de eigenaardigheden van de rookgasstroom.

Als verdere bijzonderheid overeenkomstig de uitvinding wordt voorgesteld, dat bij toepassing van perslucht is voorzien in een verwarming voor het persgas, énerzijds teneinde ook 's winters te kunnen werken en anderzijds om afkoeleffekten tot in het bereik van een dauwpunt met afzettingen en corrosie aan de rookgaszijde van het verstuivingsorgaan te vermijden.

Overeenkomstig de uitvinding kan voorts de persgasverstuiver zijn voorzien van een verstelinrichting voor de persgashoeveelheid, waardoor het mogelijk is de ingebrachte hoeveelheid verstuivingsmiddel aan te passen aan de momentele rookgashoeveelheid. Voorts is het van belang, dat de inrichting een verstelinrichting voor de suspensiehoeveelheid bevat, teneinde ook op veranderingen van de hoeveelheid schadelijke stoffen, zij het door verandering van rookgashoeveelheid òf van de concentratie schadelijke stoffen dienovereenkomstig te kunnen reageren, om aldus een nagenoeg stoechiometrisch aflopend neutraliseringsproces te bereiken.

Teneinde dit te automatiseren, dient de inrichting volgens de uitvinding een meetinrichting voor de rookgashoeveelheid én een inrichting voor het meten van de concentratie schadelijke stoffen

te bevatten, welke via een besturingsinrichting zodanig met de instelinrichting voor de persgashoeveelheid en de verstelinrichting voor de suspensiehoeveelheid verbonden zijn, dat bij verandering van de hoeveelheid rookgas een dienovereenkomstige verandering zowel van de hoeveelheid persgas, als van de hoeveelheid suspensie, bij verandering van uitsluitend de concentratie schadelijke stoffen slechts een dienovereenkomstige verandering van de suspensiehoeveelheid en bij verandering van zowel de rookgashoeveelheid als van de concentratie schadelijke stoffen een dienovereenkomstige verandering van de hoeveelheid persgas en suspensie plaats vindt. Hierdoor wordt een zo laag mogelijk verbruik aan neutraliseringsmiddel bij optimaal neutraliseringseffekt bereikt.

Een verdere bijzonderheid volgens de uitvinding bestaat hierin, dat zich tussen de bereidingsinrichting voor de suspensie en de persgasverstuiver een overloopinrichting voor het instellen van het niveauverschil, dat wil zeggen het verval in de toeloop naar de persgasverstuiver bevindt. Het transport van de suspensie in de rookgasstroom geschiedt dan uitsluitend op grond van dit verval, zodat slechts lage snelheden en drukken optreden, hetgeen tot vermindering van slijtage bijdraagt. Die overloopinrichting kan daarbij zijn voorzien van een terugloopleiding naar de bereidingsinrichting.

Hierdoor is het mogelijk dat de aan de overloopinrichting toegevoerde hoeveelheid suspensie tenminste het dubbele bedraagt van de aan de persgasverstuiver toegevoerde hoeveelheid suspensie. Door deze voortdurende circulatie worden kalkafzettingen, welke speciaal bij toepassing van dik-vloeibare suspensies kunnen vóórkomen, betrouwbaar voorkómen.

Teneinde de in de rookgasstroom in te brengen hoeveelheid suspensie te kunnen instellen is er, overeenkomstig de uitvinding, in voorzien, dat de overloop een hoogteverstelinrichting bevat. Aldus kan het verval in de toeloop naar de persgasverstuiver gewijzigd worden, hetgeen een dienovereenkomstige wijziging van de toegevoerde hoeveelheid suspensie tot gevolg heeft. De hoogteinstelling kan daarbij bestaan uit een telescopisch uit- en intrekbare overloopbuis, waarvan het verplaatsbare deel van de overloopbuis is

verbonden met een electrische instelmotor. Uiteraard kunnen echter ook andere instelaandrijvingen worden toegepast.

De uitvinding zal thans, onder verwijzing naar een in de tekening, uitsluitend bij wijze van voorbeeld voor de uitvinding, weergegeven uitvoeringsvorm nog nader worden toegelicht.

Fig. 1 is een stroomschema van de inrichting voor het neutraliseren van schadelijke stoffen in rookgassen bij toepassing van vooraf verkregen perslucht als verstuivingsmiddel en kalkhydraat als neutraliseringsmiddel;

fig. 2 is een doorsnede van een verstuivingsorgaan van de inrichting volgens fig. 1;

fig. 3 is een dwarsdoorsnede van een overloopinrichting bij de inrichting volgens fig. 1;

fig. 4 is een werkwijzeschema van een inrichting voor het neutraliseren van schadelijke stoffen in rookgassen bij toepassing van stoom als verstuivingsmiddel en kalkhydraat als neutraliseringsmiddel;

fig. 5 is een dwarsdoorsnede van een verstuivingsorgaan van de inrichting volgens fig. 4.

fig. 1 laat een inrichting voor het neutraliseren van een rookgasstroom zien. Deze inrichting bevat een bereidingsinrichting 1, in hoofdzaak bestaande uit een houder 2 met kalkhydraat en een voorraadtank 3 met een suspensie uit kalkhydraat en water. Het kalkhydraat wordt door middel van een met een motor (M) aangedreven schroeftransporteur 4 in de voorraadtank 3 ingebracht, terwijl er voor het water een watertoevoerleiding 5 is, welke met een vlotter 6 wordt bestuurd en tevens, via een regelcircuit 7, met de schroeftransporteur 4 verbonden is, zodat een constante samenstelling van de suspensie is gewaarborgd. Ofschoon bij het weergegeven uitvoeringsvoorbeeld wordt gewerkt met een mengverhouding van 1 : 4, kunnen met deze inrichting alle mengverhoudingen, welke van belang zijn, gemakkelijk worden ingesteld. Aanvullend is nog voorzien in een, in de suspensie ingedompelde roerinrichting 8.

Vanuit deze bereidingsinrichting 1 wordt de suspensie door middel van een, met een motor (M) aangedreven, pomp 9 via de

toevoerleiding 10 naar een overloopinrichting 11 gepompt, bestaande uit een houder 12 en een daarin aangebrachte overloopbuis 13. Via in die buis 13 aangebrachte openingen alsmede via een afvoerleiding 14 kan overtollige, getransporteerde suspensie weer terugstromen naar de voorraadtank 3. Aangezien de pomp 9 steeds aanzienlijk méér transporteert, dan nodig is, en wel meer dan ca. ongeveer het dubbele, ontstaan er aldus een kringloop, welke énerzijds het suspensieniveau in de overloopinrichting 11 overeenkomstig de hoogte van de openingen in de overloopbuis 13 constant houdt en er anderzijds kalkafzettingen in het systeem tegengaat.

De overloopbuis 13 is telescopisch in hoogte verstelbaar, zodat het niveau van de suspensie ingesteld respektievelijk veranderd kan worden. Dit geschiedt via een verstelaandrijving, bij het weergegeven uitvoeringsvoorbeeld door middel van een stelmotor 15, welke door middel van een kruk 16, een verbindingsstang 17, een dubbele hefboom 18, alsmede een verdere verbindingsstang 19 verbonden is met het boveneinde van de overloopbuis 13.

Van de overloopinrichting 11 loopt de toevoerleiding 10 verder naar het verstuivingsorgaan 20 van een persluchtverstuiver 21. Deze verstuiver 21 bevat naast het verstuivingsorgaan 20 een drukgenerator, welke bestaat uit een, met een motor (M) aangedreven, verdichter 23, een persluchtvoorraadhouder 24 en een daarachter opgestelde verwarming 25. Tussen verdichter 23 en persluchtvoorraadhouder 24 is een regelcircuit 26 geschakeld, teneinde een constant mogelijke vulling van de voorraadhouder 24 te verzekeren.

Van de drukgeneratorinrichting 22 komt de perslucht via persluchtleiding 27 naar het verstuivingsorgaan 20. Dit verstuivingsorgaan 20 is door middel van een bolscharnier 28 gelegerd in de wand 29 van een rookgaskanaal en reikt daar met zijn uittreeëinde 31 tot ongeveer in het midden in. Het uittreeëinde 31 ligt daarbij lager, dan het niveau van de suspensie in de overloopinrichting 11, zodat er tussen deze beide een toeloopverval is, dat zorgt voor het transport van de suspensie dóór de toevoerleiding 10 en het uittreden van die suspensie aan het uittreeëinde 31 van het verstuivingsorgaan 20. Door verandering van het suspensieniveau

in de overloopinrichting 11 kan het toeloopverval en daardoor de aan het verstuivingsorgaan 20 uittredende hoeveelheid suspensie dienovereenkomstig veranderd worden.

De perslucht, zèlf treedt via een U-vormig leidingsstuk 32 haaks ten opzichte van de suspensie uit, welke daarbij in de richting van de rookgasstroom wordt verstoven. De uittredende hoeveelheid perslucht kan daarbij door middel van een, met een verstelmotor 33 uitgerust ventiel 34 ingesteld worden.

Het verstellen van het suspensieniveau en daardoor van de, in de rookgasstroom uittredende hoeveelheid suspensie, alsmede de verstelling van het ventiel 34 en daardoor van de er uit tredende hoeveelheid verstuivingslucht geschiedt automatisch door middel van een besturingsinrichting. Deze verkrijgt informaties over de betrokken rookgashoeveelheid van een rookgashoeveelheidsmeetinrichting 35, welke als Venturimondstuk in het rookgaskanaal 30 aangebracht is, alsmede via een in het rookgaskanaal 20 reikende sonde 36 met analysetoestel, zodat de concentratie schadelijke stoffen evenredig aan de rookgashoeveelheid wordt vastgesteld.

Het door de rookgashoeveelheidmeetinrichting 32 afgegeven signaal wordt via het besturingsdeel 37 als instelgrootheid gebruikt voor het ventiel 34 en wel zodanig, dat bij vergroting van de hoeveelheid rookgas ook de persluchthoeveelheid toeneemt. Tevens wordt het signaal dóórgegeven aan een verder besturingsdeel 38, dat met de stelmotor 15 van de overloopinrichting 11 verbonden is en aldus tevens zorgt voor dienovereenkomstige vergroting van de hoeveelheid suspensie. Daarbij blijft dus de hoeveelheidsverhouding tussen perslucht en suspensie constant.

Wanneer nu de concentratie schadelijke stoffen verandert, loopt het door de sonde 36 afgegeven signaal naar de besturingsdeel 38 en van hier uit naar de stelmotor 15. In dat geval wordt slechts het suspensieniveau en daardoor de hoeveelheid verstuivende suspensie veranderd, terwijl de hoeveelheid perslucht constant blijft.

Verandert zowel de rookgashoeveelheid als de schadelijke stof-concentratie dan vindt geen evenredige verandering van de persluchthoeveelheid en de suspensiehoeveelheid meer plaats. Het van de

rookgashoeveelheidmeetinrichting 35 afkomstige signaal wordt dan namelijk, wat betreft de suspensiehoeveelheid door het van de sonde 36 afkomstige signaal in het besturingsdeel 38 versterkt of dienovereenkomstig verzwakt, zodat de hoeveelheid suspensie sterker wordt veranderd dan de persluchthoeveelheid.

Overigens bevindt zich in de persluchtleiding 27 alsmede in de toevoerleiding 10 en de afvoerleiding 14 telkens een meetplaats 39, 40, 41, waarvan de meetwaarden worden omgezet in signalen, die naar de betrokken besturingsdelen 37, 38 als instelsignalen teruggeleid worden.

Op de bereidingsinrichting 1 en de drukgeneratorinrichting 22 kunnen naar behoefte aftakkingen worden aangesloten van de toevoerleiding 10 respektievelijk van de persluchtleiding 27 naar verdere verstuivingsorganen. In de tekening is dit met de leidingen 42 aangeduid.

Fig. 2 is een dwarsdoorsnede van het verstuivingsorgaan 20. Dit bevat een toevoerbuis 43, via welke de suspensie in de richting naar het uittreeëinde 31 kan lopen. Deze toevoerbuis 43 wordt concentrisch omgeven door een mantelbuis 44, welke aan zijn éne einde in verbinding staat met de persluchtleiding 27 en aan zijn andere einde met het U-vormige leidingsstuk 32 en aldus dienst doet voor het persluchttransport. De monding 45 van dit leidingsstuk 32 bevindt zich onder en staat haaks op de monding 46 van de toevoerbuis 43, zodat de uit het leidingsstuk 32 stromende perslucht de van de toevoerbuis 43 afkomstige suspensie meesleurt en daarbij uiterst fijn verdeeld verstuift.

De toevoerbuis 43 wordt axiaal verplaatsbaar in de mantelbuis 44 geleid. Voor de axiale beweging is voorzien in een aandrijfinrichting 47 met een zuiger 48, welke door middel van een schroefverbinding is verbonden met de toevoerbuis 43 en in een cilinder 49 loopt. Aan de in de figuur linker zijde hiervan is voorzien in een drukruimte 50, welke in verbinding staat met een tweeweg-magneetventiel 51, dat dienst doet voor de besturing van de pers- of drukmiddeltoevoer van de drukruimte 50 en daardoor ook van de zuiger 48. De naar het tweeweg-magneetventiel 51 lopende persmiddelleiding 52

kan daarbij op de persluchtleiding 27 aangesloten zijn.

Door het periodiek omstellen van het tweewegmengventiel 51 kan de drukruimte 50 belast en ontlast worden, zodat de zuiger naar rechts en, na ontlasting, door een veer 53 weer naar links gedrukt wordt. Hierdoor wordt het uitstekende, vrije einde van de toevoerbuis 43 ingetrokken, zodat de aldaar aanwezige afstrijkring 54 eventueel afgezette kalk-stofresten afstrijkt en aldus de monding 46 steeds schoon houdt. De onder verstuiverdruk staande mantelruimte van de coaxiaal aangebrachte leiding zorgt er, tezamen met de ruime tolerantie van het vrije einde voor, dat het afgestreken materiaal weggeblazen wordt.

De eenheid bestaande uit toevoerbuis 43 en mantelbuis 44 is via het kogelscharnier 28 in de wand 29 van het rookgaskanaal 30 verstelbaar gelegerd, zodat het verstuivingsorgaan 20 optimaal in stand aangepast kan worden aan de telkens wisselende omstandigheden van de rookgasstroom.

Fig. 3 toont, eveneens in dwarsdoorsnede, de overloopinrichting 11 met de houder 12, de overloopbuis 13 en de instelmotor 15 op vergrote schaal. De overloopbuis 13 heeft een geringere diameter, dan de daar onder op aansluitende afvoerleiding 14, zodat deze beide telescopisch in- respektievelijk uit elkaar bewogen kunnen worden. Door een flexibele balg 55 kunnen desgewenst deze beide buizen ten opzichte van elkaar afgedicht worden. Boven de balg 55 bevat de overloopbuis 13 een aantal overloopopeningen 56, waarvan de onderranden de hoogte van het suspensieniveau bepalen.

Het boveneinde van de overloopbuis 13 is met de dubbele hefboom 18 scharnierbaar verbonden, waarbij hier, in tegenstelling met fig. 1, de verbindingsstang 19 wegvalt. Deze functie wordt hierbij vervuld door de dubbele hefboom 18, welke daartoe zwenkbaar aan een, aan de houder 12 gelegerd, kantelorgaan 57 scharnierbaar bevestigd is. Het ondereinde van de dubbele hefboom 18 is, via de verbindingsstang 17 met, de op de stelmotor 15 zittende, kruk 16 verbonden.

De overloopbuis 13 is met getrokken lijnen in zijn hoogste stand weergegeven, dat wil zeggen dat daarbij het verval in de richting naar het in fig. 1 weergegeven verstuivingsorgaan 20 en daar-

door ook de ingebrachte suspensiehoeveelheid het grootst is. Door de kruk 16 tegen de klokwijzerrichting in te draaien, neemt het stangenstelsel de met streeplijnen weergegeven stand in, waarin de overloopbuis 13 in de afvoerleiding 14 ingeschoven is. Dienovereenkomstig daalt het suspensieniveau, zodat het niveauverval naar het verstuivingsorgaan 20 afneemt.

Fig. 4 toont een werkwijze-schema voor een inrichting ter neutralisering van een rookgasstroom. Deze inrichting is qua functie identiek met die volgens fig. 1 doch onderscheidt zich in opbouw in uitrusting door toepassing van stoom in plaats van perslucht als verstuivingsmiddel.

Van de overloopinrichting 11 loopt de toevoerleiding 10 verder naar het verstuivingsorgaan 60 van een stoomverstuiver. Deze stoomverstuiver 61 bevat naast het verstuivingsorgaan 60 een stoomgenerator, bestaande uit een stoomketel 62 voor verzadigde stoom of enigszins oververhitte stoom, een daarvoor benodigde verwarming 63 aan de waterzijde, bestuurd via de stoomdruk, alsmede geschikte waterbereidings- en navoedingsinrichtingen 64. Het regelcircuit voor de voordruk 65 alsmede voor de watervulling 66 van de ketel stellen binnen het kader van de daarvoor geldende, wettelijke bepalingen in staat tot een in verregaande mate van speciaal toezicht vrije werking.

Van de stoomketel 62 komt de stoom via de stoomleiding 67 naar het verstuivingsorgaan 60, dat door middel van een kogelscharnier 28 in de wand 29 van een rookgaskanaal 30 gelegerd is en met zijn uittreeëinde 68 tot ongeveer in het midden van het rookgaskanaal reikt. Het uittreeëinde 68 ligt daarbij lager, dan het suspensieniveau in de overloopinrichting 11, zodat er tussen deze beide een toevoerniveauverschil is, dat zorgt voor het transport van de suspensie dóór de toevoerleiding 10 en voor het uittreden daarvan aan het uittreeëinde 68 van het verstuivingsorgaan 60. Door verandering van het suspensieniveau in de overloopinrichting 11 kan het toevoerniveauverschil of -verval en daardoor tevens de aan het verstuivingsorgaan 60 uittredende hoeveelheid dienovereenkomstig gewijzigd worden.

De stoom zèlf treedt via een U-vormig leidingstuk 69 haaks ten opzichte van de suspensie uit, welke daarbij in de richting van de rookgasstroom verstoven wordt. De uittredende stoomhoeveelheid kan daarbij worden ingesteld via een, van een verstelmotor 33 voorzien ventiel 34.

Het verstellen van het suspensieniveau en daardoor van de in de rookgasstroom uittreden hoeveelheden suspensie, alsmede het verstellen van het ventiel 34 en daardoor van de uittredende hoeveelheid verstuivingsstoom geschiedt automatisch door middel van een besturingsinrichting, zoals in verband met fig. 1 is beschreven.

Op de bereidingsinrichting 1 en de drukgenerator respektievelijk stoomketel 62 kunnen naar behoefte aftakkingen van de toevoerleiding 10 respektievelijk van de stoomleiding 67 aangesloten worden, naar verdere verstuivingsorganen. Dit is hier door middel van de leidingen 42 aangegeven.

Fig. 5 is een dwarsdoorsnede van het verstuivingsorgaan 60. Dit bevat een toevoerbuis 43, via welke de suspensie in de richting naar het uittreeëinde 68 lopen kan. Deze toevoerbuis 43 wordt concentrisch omgeven door een mantelbuis 44, welke tot taak heeft enerzijds de toevoerbuis 43 tegen inwerking van de warmte van de verstuivingsstoom af te schermen en anderzijds condensatie van die verstuivingsstoom aan de koude toevoerbuis 43 te verhinderen. De toevoerbuis 43 en de mantelbuis 44 worden door een verdere mantelbuis 70 concentrisch omgeven. Deze mantelbuis 70 verbindt énerzijds de stoomtoevoerleiding 67 met het U-vormige leidingsstuk 69 en doet aldus dienst voor het transport van de stoom. De stoomvoerende mantelbuis 70 is door een beschermende mantel 72 uit corrosiebestendig plaatmateriaal tegen aanraking doch ook tegen warmteverliezen naar buiten toe beschermd. De monding 45 van dit leidingsstuk 49 bevindt zich onder en staat haaks op de monding 46 van de toevoerbuis 43, zodat de uit het leidingsstuk 69 uitstromende stoom de uit de toevoerbuis 43 komende suspensie meesleurt en daarbij, uiterst fijn verdeeld, verstuift.

De toevoerbuis 43 wordt in de mantelbuis 44 axiaal verplaatsbaar geleid. Voor de axiale beweging is voorzien in aandrijfin-

richting 47 met een aandrijfzuiger 48, welke met de toevoerbuis 43 door middel van een schroefverbinding verbonden is en in een cilinder 49 loopt. Aan de in deze figuur linker zijde is voorzien in een drukruimte 50, welke met het tweeweg-magneetventiel 51 in verbinding staan, dat dienst doet voor de besturing van de drukmiddeltoevoer naar de drukruimte 50 en daardoor tevens naar de zuiger 48. De naar het tweeweg-magneetventiel 51 lopende drukmiddelleiding 52 kan daarbij op de stoomleiding 67 aangesloten zijn. De functie van deze axiale verplaatsingsinrichting als reinigingsinrichting voor de uittreeopening 46 komt overeen met hetgeen in dit verband onder verwijzing naar fig. 1 beschreven is.

Ter versterking van de warmtebeschermende werking van de toevoerbuis 43 is de ruimte tussen deze toevoerbuis 43 en de mantelbuis 44 voorzien van boringen 73 voor toestromende lucht en van een ruim gedimensioneerde spleet 74 aan de rookgaskanaalzijde. De in het rookgaskanaal steeds hersende onderdruk zorgt voor het transport van koude buitenlucht via de boringen 73 tot voorbij de toevoerbuis 43 naar het rookgaskanaal, waarbij die lucht zorgt voor een dienovereenkomstige koeling.

C O N C L U S I E S :

1. Werkwijze voor het neutraliseren en afscheiden van zure respektievelijke zuurhoudende, schadelijke stoffen in rookgassen van verbrandingsinstallaties, in het bijzonder vuilverbrandingsinstallaties en met nuttige gebruikmaking van de afvalwarmte, waarbij aanvankelijk in het rookgas een suspensie uit basisch reagerende vaste stoffen, bijvoorbeeld kalk en water of dergelijke, uiterst fijn verdeeld in zodanige hoeveelheid ingebracht wordt, dat zich door middel van de rookgasrestwarmte een droog, neutraal zout vormt, dat tezamen met de vliegas bijvoorbeeld met behulp van een gebruikelijke stofafscheider uit het rookgas verwijderd wordt, met het kenmerk, dat een dik vloeibare suspensie met een mengverhouding tussen 1 : 20 en 1: 2, bij voorkeur tussen 1 : 6 en 1 : 3 wordt toegepast, welke in het rookgas met gebruikmaking van een gasvormig verstuivingsmiddel verdeeld wordt.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de hoeveelheid ingebrachte suspensie en/of verstuivingsmiddel overeenkomstig de veranderingen van de rookgashoeveelheid en/of de hoeveelheid schadelijke stoffen voor het bereiken van een nagenoeg stoechiometrisch aflopend neutraliseringsproces aangepast wordt.

3. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat bij veranderingen van de rookgashoeveelheid zowel de hoeveelheid ingebrachte suspensie als verstuivingsmiddel dienovereenkomstig gewijzigd worden.

4. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat bij veranderingen van uitsluitend de concentratie schadelijke stoffen slechts de suspensiehoeveelheid gewijzigd wordt.

5. Werkwijze volgens tenminste één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de suspensie nagenoeg drukloos in het rookgas ingebracht en vervolgens verstoven wordt.

6. Werkwijze volgens tenminste één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat als gasvormig verstuivingsmiddel stoom of persgas, zoals perslucht toegepast wordt.

7. Inrichting voor het neutraliseren van zure respektievelijk zuurhoudende, schadelijke stoffen in het rookgas van verbrandingsinstallaties, in het bijzonder vuilverbrandingsinstallaties, met nuttige gebruikmaking van de afvalwarmte, met een bereidingsinrichting voor het bereiden van een suspensie uit basisch reagerende vaste stoffen, bijvoorbeeld kalk en water of dergelijke, alsmede een verstuivingsinrichting voor het uiterst verdeeld inbrengen van die suspensie in het rookgas in het bijzonder voor het uitvoeren van de werkwijze volgens tenminste één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de verstuivingsinrichting als persgasverstuiver (21) of als stoomverstuiver (60) uitgevoerd is.

8. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de persgasverstuiver als persluchtverstuiver (21) uitgevoerd is.

9. Inrichting volgens conclusie 7 of 8, met het kenmerk, dat de persgasverstuiver (21) in hoofdzaak uit een drukgenerator, dat wil zeggen een drukopwekinrichting (22) en tenminste één verstuivingsorgaan (20) in een, als contacttraject uitgevoerd, gedeelte van dat rookgaskanaal (30) achter een verbrandingsinstallatie bestaat.

10. Inrichting volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat het verstuivingsorgaan (20) is voorzien van een toevoerbuis (43) voor de suspensie, alsmede van een persgasbuis (44), waarvan het uittreeeinde (45) vóór dat van de toevoerbuis (43) uitmondt.

11. Inrichting volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat het uittreeëinde (45) van de persgasbuis (44) zodanig op dat van de toevoerbuis (43) gericht is, dat de suspensie eerst ná het uittreden (45) door het persgas of de stoom wordt aangegrepen.

12. Inrichting volgens conclusie 10 of 11, met het kenmerk, dat het uittreeëinde (45) van de persgasbuis (44) haaks op dat van de toevoerbuis (43) verloopt.

13. Inrichting volgens tenminste één der conclusies 10 -12, met het kenmerk, dat de persgasbuis (44) als concentrisch ten opzichte van de toevoerbuis (43) aangebrachte mantelbuis (44) uitgevoerd is, op het einde waarvan een U-vormig leidingsstuk (32) voor het vormen van het uittreeëinde (45) aansluit.

14. Inrichting volgens tenminste één der conclusies 10 - 13, met het kenmerk, dat de toevoerbuis (43) in het bereik van het zich aan de uittreezijde bevindende einde axiaal beweegbaar geleid wordt in een afstrijkring (54).

15. Inrichting volgens conclusie 14, met het kenmerk, dat de toevoerbuis (43) met een, in een cilinder (49) te bewegen zuiger (48) verbonden is, waarvan één zijde tegen de werkzaamheid van een veer (53) in met druk belastbaar is.

16. Inrichting volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat voor de, bij voorkeur periodieke, reiniging van de verstuivingspunt is voorzien in automatische belasting met drukmiddel van een tweeweg-magneetventiel (51), dat met de persgasgenerator (22) verbonden is.

17. Inrichting volgens tenminste één der conclusies 9 - 16, met het kenmerk, dat het verstuivingsorgaan (20) is voorzien een bolscharnierbevestigingsinrichting (28) voor het inbouwen in de wand van het contacttraject (30).

18. Inrichting volgens tenminste één der conclusies 7 - 17, gekenmerkt door een persgasverwarming (25) voor de persgasverstuiver (21) bij toepassing van op zichzelf koude persgassen.

19. Inrichting volgens tenminste één der conclusies 7 - 18, met het kenmerk, dat de persgasverstuiver (21) is voorzien van een inrichting (33) (34) voor het verstellen van de persgashoeveelheid.

20. Inrichting volgens tenminste één der conclusies 7 - 19, gekenmerkt door een inrichting (11) voor het instellen van de hoeveelheid suspensie.

21. Inrichting volgens conclusies 19 en 20, gekenmerkt door een rookgashoeveelheidsmeetinrichting (35) en een inrichting (36) voor het meten van de concentratie aan schadelijke stoffen, welke via een besturingsinrichting zodanig met de verstelinrichting (33, 34) voor de persgashoeveelheid en de inrichting voor het verstellen van de suspensiehoeveelheid verbonden zijn, dat bij veranderingen van de rookgashoeveelheid een dienovereenkomstige verandering zowel van de persgashoeveelheid als van de suspensiehoeveelheid, bij verandering van uitsluitend de concentratie schadelijke stoffen slechts een dienovereenkomstige verandering van de suspensiehoeveelheid, en

bij verandering van zowel de rookgashoeveelheid als van de concentratie schadelijke stoffen dienovereenkomstige hoeveelheidveranderingen van persgas en suspensie plaats vinden.

22. Inrichting volgens tenminste één der conclusies 7 - 21, gekenmerkt door een overloopinrichting (11) tussen de bereidingsinrichting (1) en de persgasverstuiver (21).

23. Inrichting volgens conclusie 22, met het kenmerk, dat de overloopinrichting (11) is voorzien van een terugloop (14) naar de bereidingsinrichting (1), terwijl de aan de overloopinrichting (11) toegevoerde hoeveelheid suspensie tenminste het dubbele bedraagt van de hoeveelheid suspensie, welke aan de persgasverstuiver (21) toegevoerd wordt.

24. Inrichting volgens conclusies 20 en 22 of 23, gekenmerkt door een verstelinrichting voor de hoogte van de overloop.

25. Inrichting volgens conclusie 24, met het kenmerk, dat de hoogteverstelinrichting bestaat uit een telescopisch uitzetbare overloopbuis (13).

26. Inrichting volgens conclusie 25, ~~met het kenmerk, dat~~ het verplaatsbare deel van de overloopbuis (13) verbonden is met een electrische stelmotor (15).

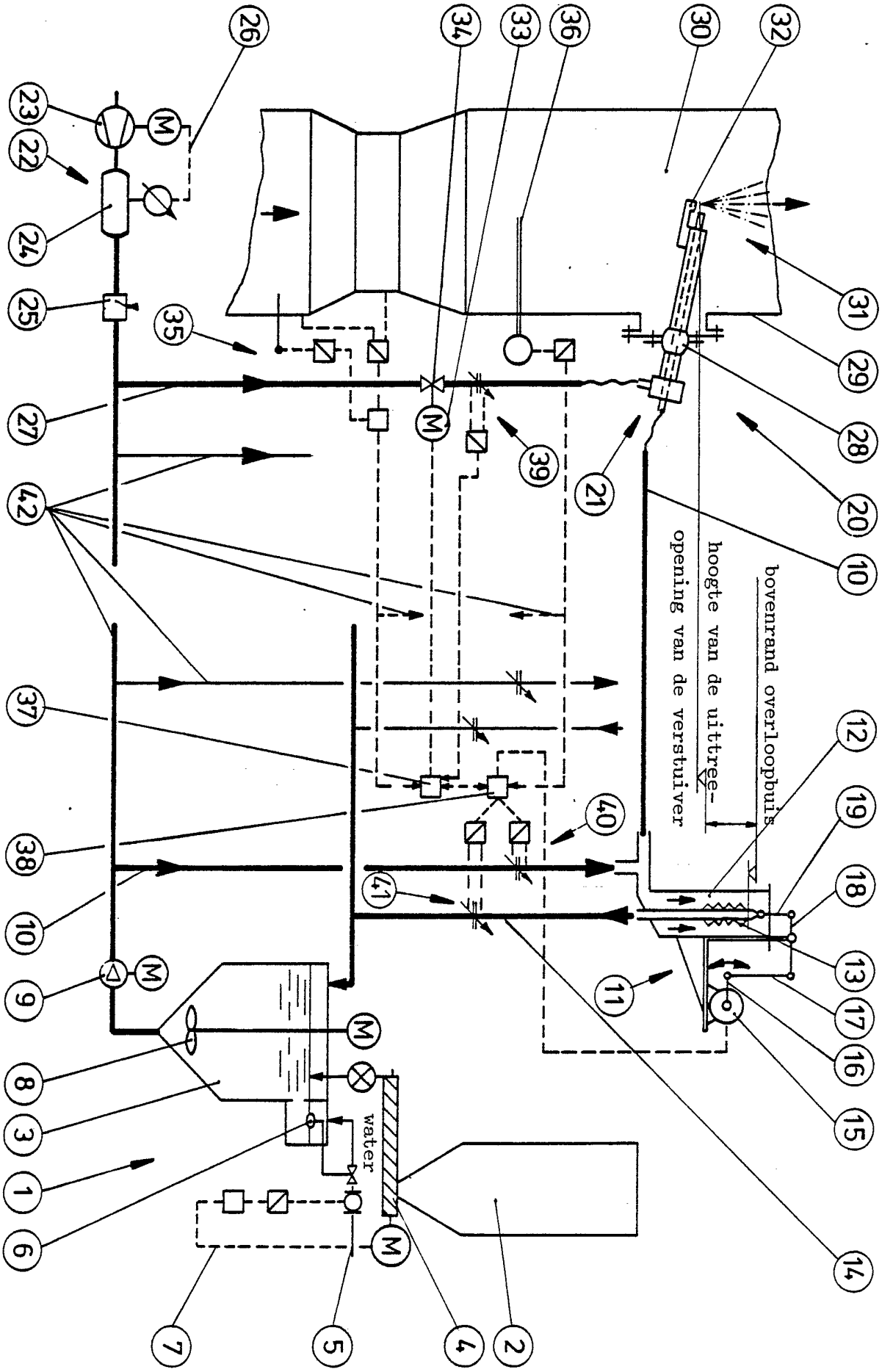


Fig. 1

7907795

7907795

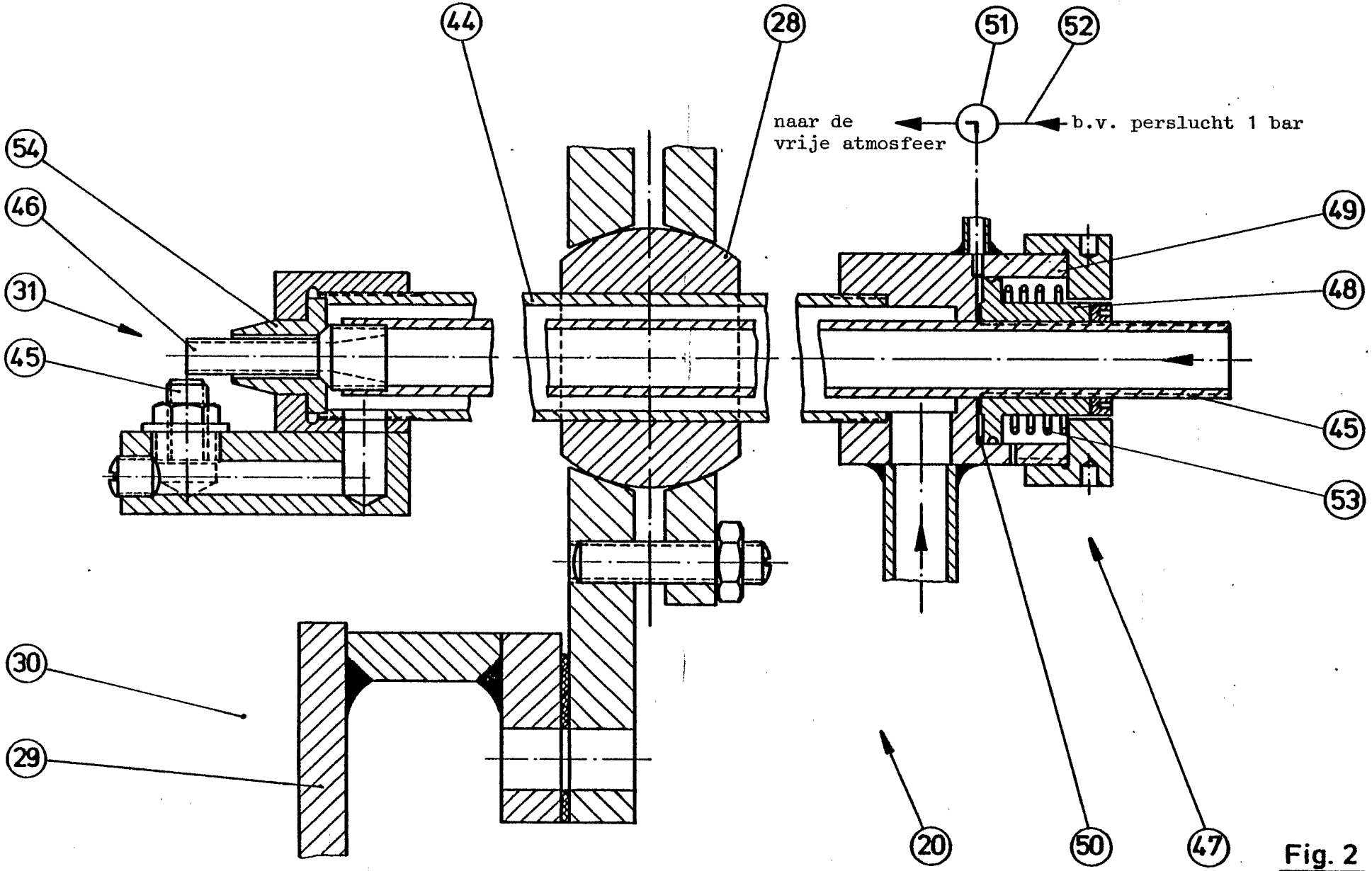


Fig. 2

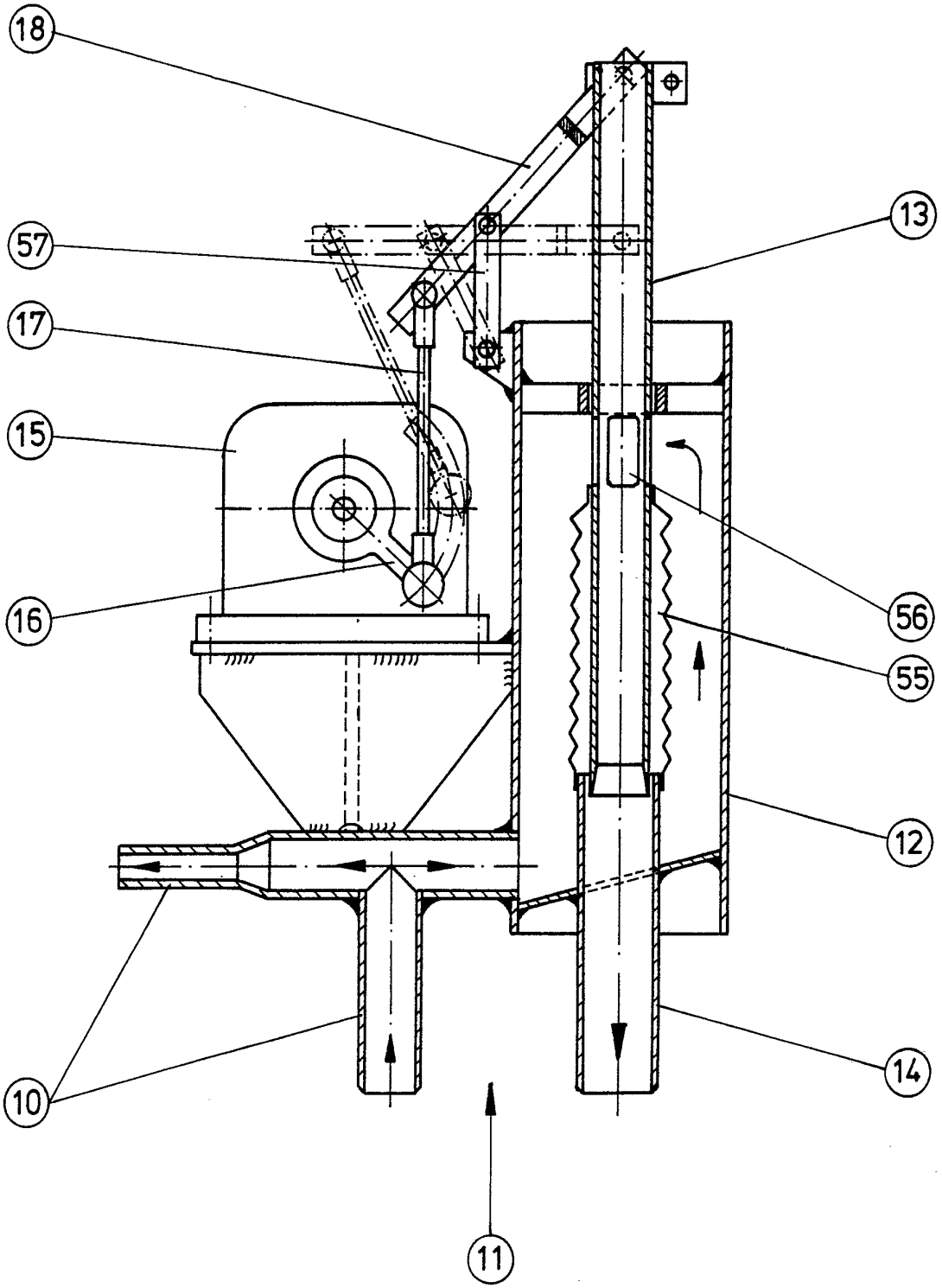


Fig. 3

7907795

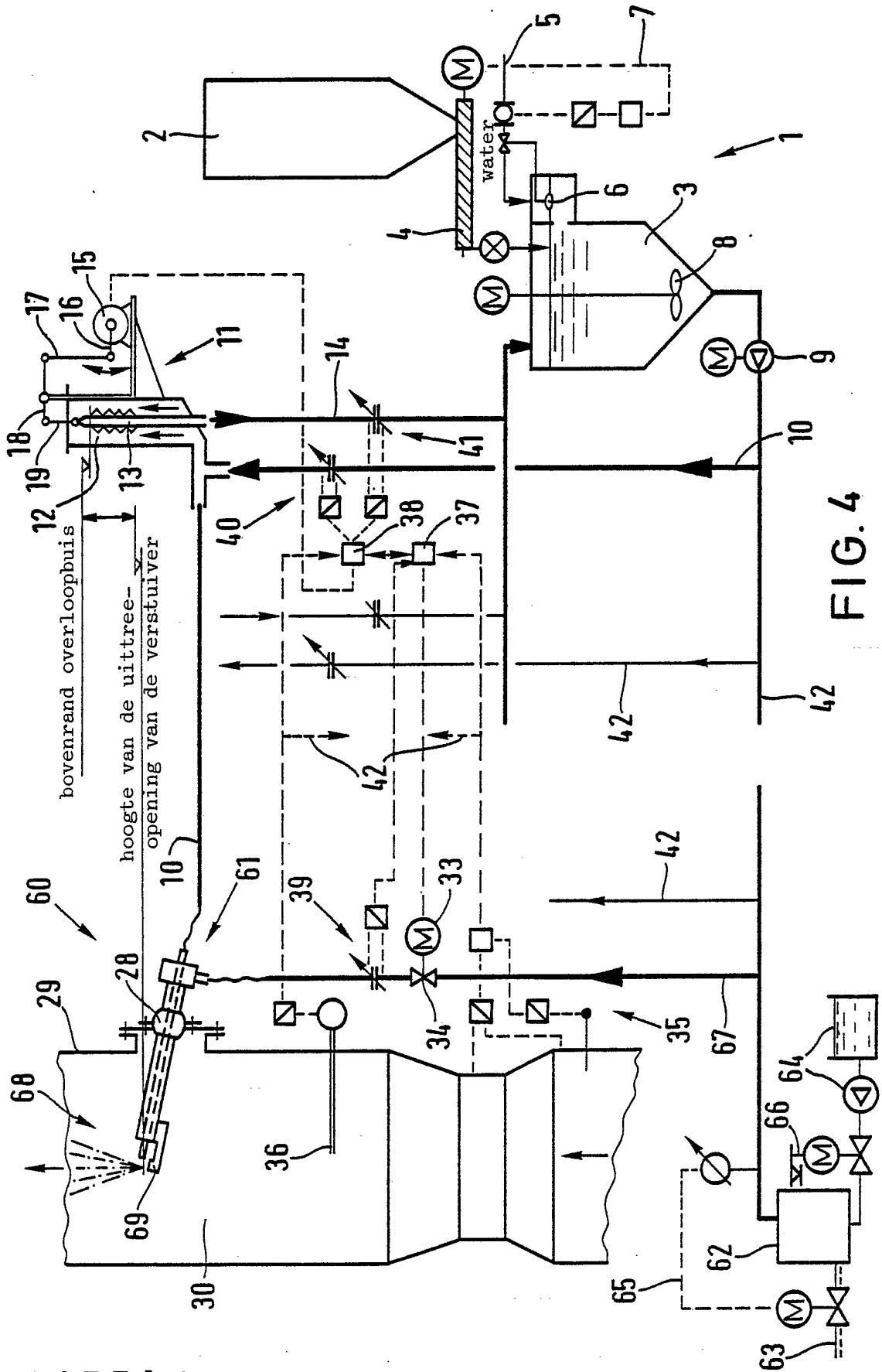


FIG. 4

7907795

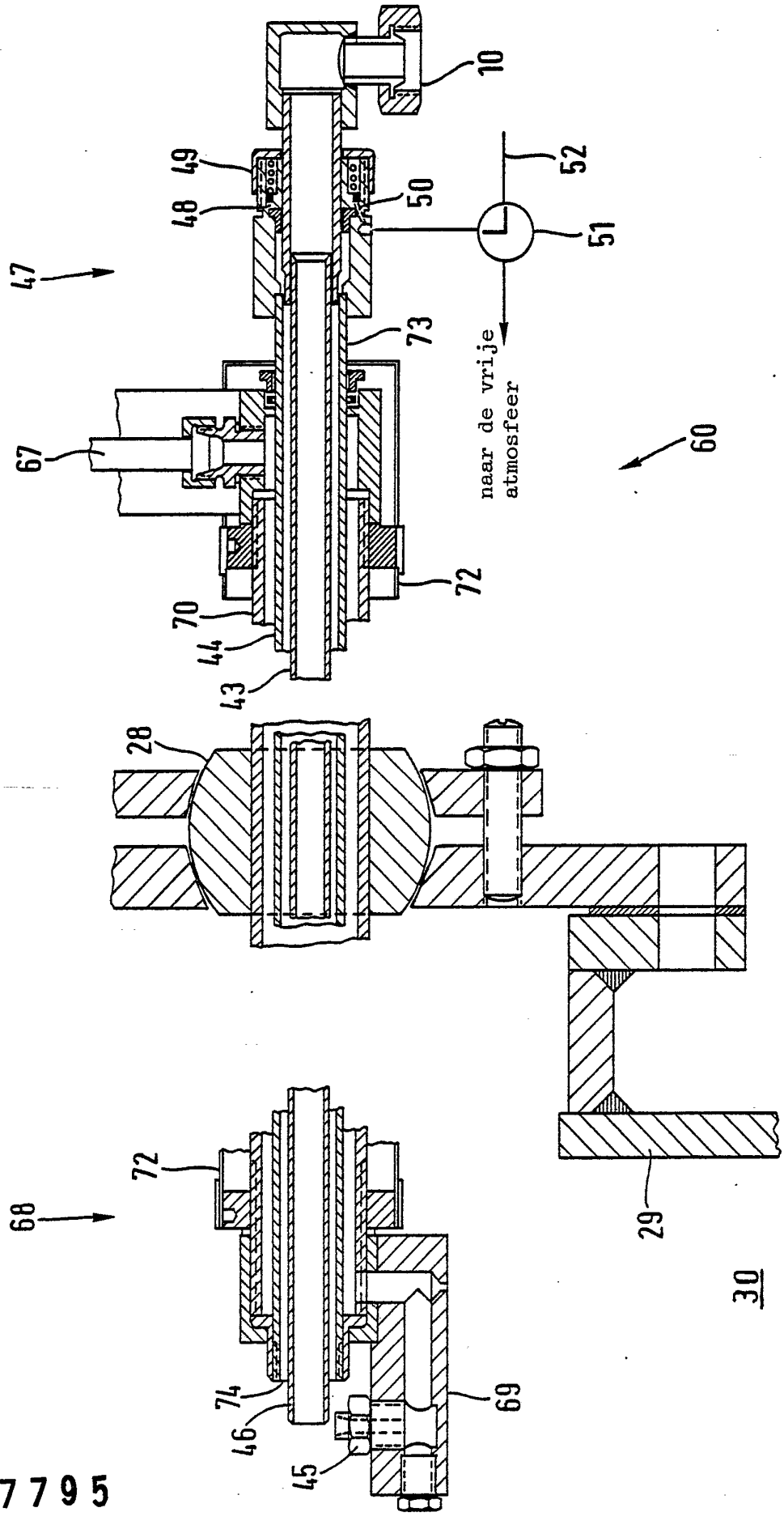


FIG. 5

7907795