
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7901452**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Centrifugaalpomp voor koolpoeder alsmede werkwijze en inrichting voor de vergassing van koolpoeder.**
- ⑤1 Int.Cl³: F04D23/00, B01J3/02, C10J3/50.
- ⑦1 Aanvrager: Shell Internationale Research Maatschappij B.V. te 's-Gravenhage.
- ⑦4 Gem.: Drs. A. Keuzenkamp c.s.
Postbus 302
2501 CH 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 7901452.
- ②2 Ingediend 23 februari 1979.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 26 augustus 1980.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Aanvrager: Shell Internationale Research Maatschappij B.V.,
Carel van Bylandtlaan 30, 's-Gravenhage

Korte aanduiding: "Centrifugaalpompe voor koolpoeder alsmede
werkwijze en inrichting voor de vergassing
van koolpoeder"

De uitvinding heeft betrekking op een centrifugaalpompe voor het
in een onder hoge druk staande ruimte voeren van poeder, omvattende een
toevoer en een rotor waarbij de toevoer leidt naar het hart van de
rotor en de rotor één of meer in hoofdzaak radiale doorgangen loodrecht
5 op de rotatieas bezit welke aansluiten op genoemde toevoer en aan hun
buitenste uiteinde open zijn.

Dergelijke pompen zijn bekend uit de Amerikaanse octrooischriften
No. 2.822.097; No. 3.182.825; No. 4.049.133 en No. 4.120.410 en functio-
neren als slingerpompe, d.w.z. het poeder wordt door de rotor met hoge
10 snelheid in een groot vat geworpen, alwaar de snelheid van de deeltjes
tot nul wordt teruggebracht. Het poeder wordt daarbij via de toevoer
naar het hart van de rotor geleid en beweegt in de rotor onder invloed
van de centrifugaalkracht door de radiale doorgangen van het hart van
de rotor af in buitenwaartse richting en verlaat ten slotte deze door-
15 gangen via het open uiteinde met een radiale en tangentiële snelheids-
component.

Deze pompen worden bijvoorbeeld gebruikt om poedervormige vaste
brandstof in een op hoge druk staand vat te voeren; zoals steenkool-
poeder dat via een vat naar een op het vat aangesloten reactor voor
20 de partiële verbranding van steenkool wordt gevoerd. In het vat heerst
een druk van gewoonlijk ten minste 10 atm. en de pompe dient om het
steenkoolpoeder vanaf atmosferische druk tegen het drukverschil in
in het vat te voeren. De snelheid waarmee de deeltjes de rotor
verlaten is onder deze omstandigheden hoog, in de orde van grootte

van 100 meter/sec. In tangentiële richting en 10 meter/sec. in radiale richting.

De in deze snelheid geïnvesteerde energie wordt tot nog toe niet verder gebruikt, hetgeen een nadeel is. Bovendien kan het onder bepaalde omstandigheden van nadeel zijn dat de poederdeeltjes een temperatuurstijging ondergaan, onder invloed van de wrijving door snelle afremming in de in bovengenoemde octrooischriften beschreven apparatuur.

De onderhavige uitvinding beoogt deze nadelen op te heffen en stelt daartoe voor om de rotor te omgeven door een huis waarvan de radiale afstand tot de rotor in de rotatierichting toeneemt tot een punt waar het huis tangentiaal van de rotor wegleidt. De aldus verkregen ruimte tussen de rotor en het huis zorgt voor een zo goed mogelijk impulsbehoud van het medium dat uiteindelijk de pomp verlaat, d.w.z. de poederdeeltjes behouden zoveel mogelijk de initiële tangentiële snelheidscomponent in de genoemde ruimte en ook het door de deeltjes meegesleurde gas neemt zoveel mogelijk deze snelheid aan.

Essentieel is daarbij dat vanaf het punt waar de afstand tussen rotor en huis minimaal is - gezien in de rotatierichting - de ruimte groter wordt naarmate de rotor meer poeder in de ruimte werpt.

In axiale richting kan het huis ter weerszijden aan de zijkanten van de rotor grenzen en aldaar kan tussen huis en rotor enige ruimte gelaten zijn en/of een afdichting tussen huis en rotor zijn aangebracht.

Wanneer enige ruimte tussen het huis en de zijkanten van de rotor is gelaten bevinden zich in het huis bij voorkeur gastoevoeren welke in de ruimten tussen het huis en de zijkanten van de rotor uitmonden. Het voordeel hiervan is dat het in deze ruimten terechtkomende poeder wordt teruggeblazen in de ruimte van het huis radiaal buiten de rotor.

Het huis kan worden voorzien van één of meer tangentiaal in de ruimte rondom de rotor uitmondende gastoevoeren. Het gas dat via deze gastoevoeren kan worden geïnjecteerd of aangezogen, wordt dan door de poederdeeltjes versneld. Het zal duidelijk zijn dat het inbouwen van deze gastoevoeren in de pomp de regelbaarheid van de poederstroom

vergroot, aangezien er een vrijheidsgraad ontstaat ten aanzien van de hoeveelheid toegevoerd gas alsmede de aanvankelijke druk en snelheid van dit gas.

Centrifugaalpompen van het type volgens de uitvinding kunnen worden gebruikt voor de toevoer van poedervormige vaste brandstof aan een reactor voor de partiële verbranding bij hoge druk van dit poeder, hetzij doordat de pomp rechtstreeks op een in de reactor uitmondende brander is aangesloten of doordat de pomp het poeder doseert in een op hoge druk functionerend fluïdisatievat van waaruit het ge-
10 fluïdiseerde poeder naar de brander wordt gevoerd.

Vooraf bij reactoren waarin twee branders diametraal tegenover elkaar in de wand zijn aangebracht is het van belang dat beide branders steeds op identieke wijze worden gevoed. Speciaal in dit geval kan het grote voordelen hebben om, wanneer de pomp rechtstreeks op de
15 branders is aangesloten, de pomp uit te voeren met een huis dat bestaat uit twee identieke helften die elk de helft van de rotor omhullen en waarvan de radiale afstand tot de rotor op gelijke wijze toeneemt tot het punt waar de huishelft tangentiaal van de rotor wegleidt. Wanneer nu elke huishelft op een brander is aangesloten
20 bestaat er een grote mate van zekerheid dat beide branders gelijkelijk zullen worden belast.

Het zal duidelijk zijn dat het huis ook uit meer dan twee identieke delen kan zijn opgebouwd.

Een voordeel van de rechtstreekse aansluiting van de brander(s) op
25 de pomp is dat de snelheid van de poederdeeltjes niet tot nul wordt teruggebracht op hun weg van de pomp naar de reactor (zoals voor het geval van de hierboven genoemde stand van de techniek), zodat de poederdeeltjes ook niet opnieuw behoeven te worden versneld.

Ten einde een drukstijging van de door het poeder meegevoerde gas-
30 sen te bewerkstelligen wordt volgens de uitvinding bij voorkeur het of elk deel van het huis dat tangentiaal van de rotor wegleidt, uitgevoerd als een diffusor.

Zoals bekend neemt in een diffusor de dwarsdoorsnede in stromingsrichting toe en neemt de snelheid van het door de diffusor stromende gas af en de druk toe.

De ruimte in de pomp tussen huis en rotor kan elke geschikte dwarsdoorsnede-vorm hebben, bijvoorbeeld een rechthoekig of een meer afgerond profiel hebben. Het zal duidelijk zijn dat het deel van het huis dat tangentiaal van de rotor wegleidt een dwarsdoorsnede-vorm zal hebben welke van die van de genoemde ruimte geleidelijk zal overgaan in een cirkelvormige (indien de doorsnede van de genoemde ruimte niet ook cirkelvormig is). Indien van een diffusor gebruik wordt gemaakt kan deze voor de geleidelijke overgang zorgen.

De uitvinding heeft mede betrekking op een werkwijze voor de partiële verbranding van poedervormige vaste brandstof bij verhoogde druk, waarbij het poeder hetzij rechtstreeks of via een tussenvat naar de reactor voor partiële verbranding wordt gevoerd via een centrifugaalpomp volgens de uitvinding.

Het uitsluitend recht strekt zich mede uit tot een inrichting voor de partiële verbranding van poedervormige vaste brandstof bij verhoogde druk, omvattend een reactor waarin één of meer branders uitmonden, waarbij de brander(s) hetzij rechtstreeks of via een tussenvat is (zijn) aangesloten op een pomp volgens de uitvinding.

Hieronder zal de uitvinding nog nader worden toegelicht aan de hand van bijbehorende tekening, waarin:

Fig. 1 een schematische weergave is van een axiale dwarsdoorsnede door een centrifugaalpomp volgens de uitvinding;

Fig. 2 een doorsnede is volgens het vlak II-II van Fig. 1;

Fig. 3 een schema is van een "dubbele" pomp volgens de uitvinding; en

Fig. 4 een schema is van een pomp met gasinlaten volgens de uitvinding.

De in de figuren 1 en 2 afgebeelde centrifugaalpomp omvat een plat slakvormig huis 1 op een onderstel 2 en voorzien van een diffusorvormige afvoer 3, een centrale toevoer 4 en een centraal lagerhuis 5.

Binnen het huis 1 bevindt zich een platte schijfvormige rotor 6 waarvan de rotatieas 7 samenvalt met de as van de toevoer 4 en met de as van het lagerhuis 5.

5 Van het hart 8 tot de omtrek 9 van de rotor lopen drie radiale doorgangen 10 welke in het hart 8 aansluiten op een axiale boring 11 welke loopt van het hart tot het linker zijvlak 12 van de rotor en aansluit op de toevoer 4 van het huis 1.

10 Aan de zijde van het rechter zijvlak 13 van de rotor bevindt zich een centrale drijf-as 14 welke door het lagerhuis 5 is gestoken en van een aandrijving 15 is voorzien. De zijvlakken 12 en 13 van de rotor 6 lopen vrij van de binnenwand van het huis 1, aangezien beide bij 16 en 17 zijn voorzien van een borst. De schijf 6 is ter plaatse van de borsten 16 en 17 draaibaar gelagerd in het huis 1 (op niet in de tekening weergegeven wijze) en deze lagering is afgedicht voor steenkoolpoeder. De spleten 18 tussen de zijvlakken 12 en 13 van de rotor 15 en het huis zijn tegen steenkoolpoeder, dat daarin vanuit de ruimte 3 kan terechtkomen, afgedicht door via de toevoeropeningen 19 aangevoerd gas.

20 De toevoer 4 van het huis is voorzien van een trechtervormige aansluiting 20 welke met behulp van een flens 21 kan worden aangesloten op een bunker met steenkoolpoeder. Ten einde een voortdurende aanvoer van steenkoolpoeder naar het hart 8 van de rotor te garanderen is in de buisvormige toevoer 4 een transportschroef 22 met aandrijving 23 aangebracht.

25 De werking van de in de fig. 1 en 2 afgebeelde centrifugaalpomp is als volgt.

30 Het steenkoolpoeder wordt via de trechter 20 onder invloed van de draaiende schroef 22 door de buis 4 gevoerd. Met het poeder wordt tevens vanuit de op de trechter 20 aangesloten (niet afgebeelde) ruimte een inert gas, zoals koud gerecirculeerd produktgas van de partiële verbranding van het steenkoolpoeder, aangevoerd.

Het steenkoolpoeder en het meegevoerde gas belanden aldus via de doorgang 11 in het hart 8 van de rotor 6. In de draaiende rotor

worden de steenkooldeeltjes en het meegevoerde gas onder invloed van de centrifugale kracht vanaf het hart 8 naar de open uiteinden 24 van de radiale doorgangen 10 gestuwd, alwaar de steenkooldeeltjes de rotor met hoge snelheid verlaten. De tangentiale snelheid van de kooldeeltjes bedraagt op het moment dat ze de rotor verlaten meer dan 20 m/sec. en is veelal van de orde van grootte van 100 m/sec.

De ruimte 25 tussen de rotor 6 en het huis 1 is zodanig gevormd dat vanaf het hoogste punt 26 in de rotatierichting 27 de radiale afstand 28 tussen de omtrek 9 van de rotor 6 en de binnenzijde van de wand 29 van het huis geleidelijk toeneemt, tot het punt (in dit geval is dit hetzelfde punt 26) waar de ruimte tangentieel van de rotor wegleidt, d.w.z. in fig. 2 de lijn I-I waar de diffusor 3 begint.

De doorgangen 10 in de rotor 6 zullen elk op elk punt tijdens de omwenteling van de rotor steenkoolpoeder in de ruimte 25 werpen in hoofdzaak tangentiale richting en de initiële stroom poeder welke vanaf het punt 26 in de richting 27 van de rotor 6 meebeweegt zwelt dus geleidelijk aan. Het poeder verliest op haar weg door de ruimte 25 weinig snelheid.

Op het moment dat het poeder de diffusor 3 bereikt verlaat het de ruimte 25 en zoals uit de tekening blijkt is aldaar de dwarsdoorsnede van de diffusor in hoofdzaak rechthoekig (zie fig. 1), terwijl aan het eind van de diffusor (ter hoogte van de flens 30) de dwarsdoorsnede groter en tevens cirkelvormig is. Deze overgang en de flens 30 dienen voor de aansluiting van de pomp als inrichting voor het toevoeren van steenkoolpoeder. In de diffusor neemt de snelheid van de steenkooldeeltjes af en de druk van het met de deeltjes meegevoerde gas toe.

In fig. 3 is zeer schematisch een met fig. 2 vergelijkbare doorsnede afgebeeld van een dubbele pomp volgens de uitvinding.

De rotor 31 bestaat wederom uit een schijf welke draaibaar om een as in een huis is gelagerd. Het huis omvat, behalve wanden welke evenwijdig aan de schijf lopen, een tweetal wanden 32 en 33 welke complementair zijn en elk de rotor 31 voor 180° omhullen. Op deze

wijze sluiten de rotor 31 en de wand 32 een ruimte 34 in, welke divergeert in rotatierichting 35 en welke bij 36 overgaat in een diffusor 37 en sluiten de rotor 31 en de wand 33 een ruimte 38 in, welke divergeert in rotatierichting 35 en welke bij 39 overgaat in een diffusor 40. Gezien langs de omtrek van de rotor begint de ruimte 34 waar de
 5 ruimte 38 ophoudt en omgekeerd.

De rotor 31 bevat een centrale steenkoolpoedertoevoer 41 en een tweetal radiale doorgangen 42 en 43, welke laatste bij rotatie van de rotor om beurten poeder (en gas) in de ruimte 34, respectievelijk
 10 38 werpen.

Het zal duidelijk zijn dat, mits de beide huishelften identiek zijn uitgevoerd, fluctuaties in de stroom steenkoolpoeder of bijvoorbeeld bewuste variaties van het toerental van de rotor op volkomen identieke wijze merkbaar zullen zijn aan de uitgangen van de
 15 diffusors 37 en 40.

In fig. 4 ten slotte is een enkele pomp afgebeeld waarvan de rotor 44 vier radiale doorgangen 45 bezit en waarvan het huis 46 is voorzien van een aantal tangentiaal in de ruimte 47 tussen huis en rotor uitmondende gastoevoermondstukken 48.

Het via deze mondstukken 48 in de ruimte 47 gevoerde gas wordt
 20 aldaar onder invloed van de steenkoolpoeder welke door de rotor 44 in de ruimte 47 wordt geworpen, versneld. Het gas kan door de ruimte 47 worden aangezogen of met een gewenste beginsnelheid daarin worden geïnjecteerd. Door de hoeveelheid gas en/of de snelheid van het gas te regelen kan invloed worden uitgeoefend op de druk en/of
 25 de snelheid van het gas/poedermengsel dat de diffusor 49 verlaat. Anderzijds kan de hoeveelheid gas en/of de snelheid van het gas worden aangepast aan de rotatiesnelheid van de rotor 44.

Het zal duidelijk zijn dat vele variaties mogelijk zijn op de
 30 vorm van de rotor, de vorm en het aantal van de radiale doorgangen daarin (de rotor kan bijvoorbeeld bestaan uit twee schijven waar-tussen de radiale doorgang bestaat uit één totale spleet), alsmede op de vorm en dwarsdoorsnede van de ruimte tussen de rotor en het huis. Ook de voeding en aandrijving van de getekende pomp kan uiter-
 35 aard op andere wijze geschieden.

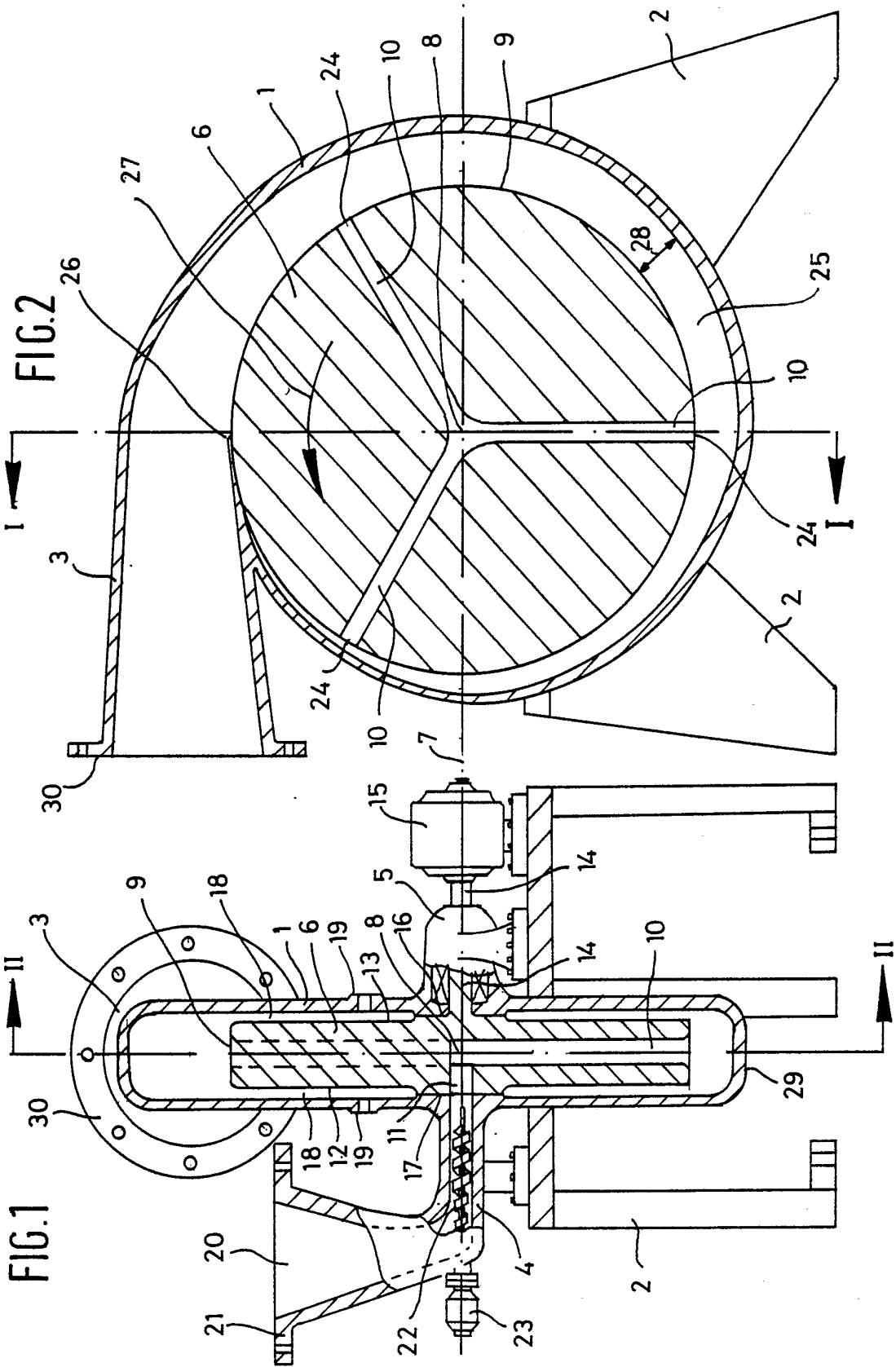
C o n c l u s i e s

1. Centrifugaalpomp voor het in een onder hoge druk staande ruimte voeren van poeder, omvattend een toevoer en een rotor waarbij de toevoer leidt naar het hart van de rotor en de rotor één of meer in hoofdzaak radiale doorgangen loodrecht op de rotatieas bezit welke aansluiten op genoemde toevoer en aan hun buitenste uiteinde open
5 zijn, met het kenmerk, dat de rotor is omgeven door een huis waarvan de radiale afstand tot de rotor in de rotatierichting toeneemt tot een punt waar het huis tangentiaal van de rotor wegleidt.
2. Pomp volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het huis is voor-
10 zien van één of meer tangentiaal in de ruimte rondom de rotor uitmondende gastoevoeren.
3. Pomp volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat enige ruimte tussen het huis en de zijkanten van de rotor is gelaten, waarin gastoevoeren uitmonden.
- 15 4. Pomp volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk, dat het genoemde huis bestaat uit twee identieke helften die elk de helft van de rotor omhullen en waarvan de radiale afstand tot de rotor op gelijke wijze toeneemt tot het punt waar de huishelft tangentiaal van de rotor wegleidt.
- 20 5. Pomp volgens conclusie 1, 2, 3 of 4, met het kenmerk, dat het of elk deel van het huis dat tangentiaal van de rotor wegleidt is uitgevoerd als een diffusor.
6. Werkwijze voor de partiële verbranding van poedervormige vaste brandstof bij verhoogde druk, met het kenmerk, dat het poeder hetzij
25 rechtstreeks of via een tussenvat naar de reactor voor partiële verbranding wordt gevoerd via een centrifugaalpomp volgens één of meer der voorgaande conclusies.
7. Inrichting voor de partiële verbranding van poedervormige vaste brandstof bij verhoogde druk, omvattend een reactor waarin één of
30 meer branders uitmonden, met het kenmerk, dat de brander(s) hetzij rechtstreeks of via een tussenvat is (zijn) aangesloten op een pomp volgens één of meer der conclusies 1 t/m 5.

790 14 52

8. Inrichting volgens conclusie 7, waarbij twee branders diametraal tegenover elkaar zijn opgesteld, met het kenmerk, dat de branders zijn aangesloten op een pomp volgens conclusie 4.

790 14 52



790 14 52

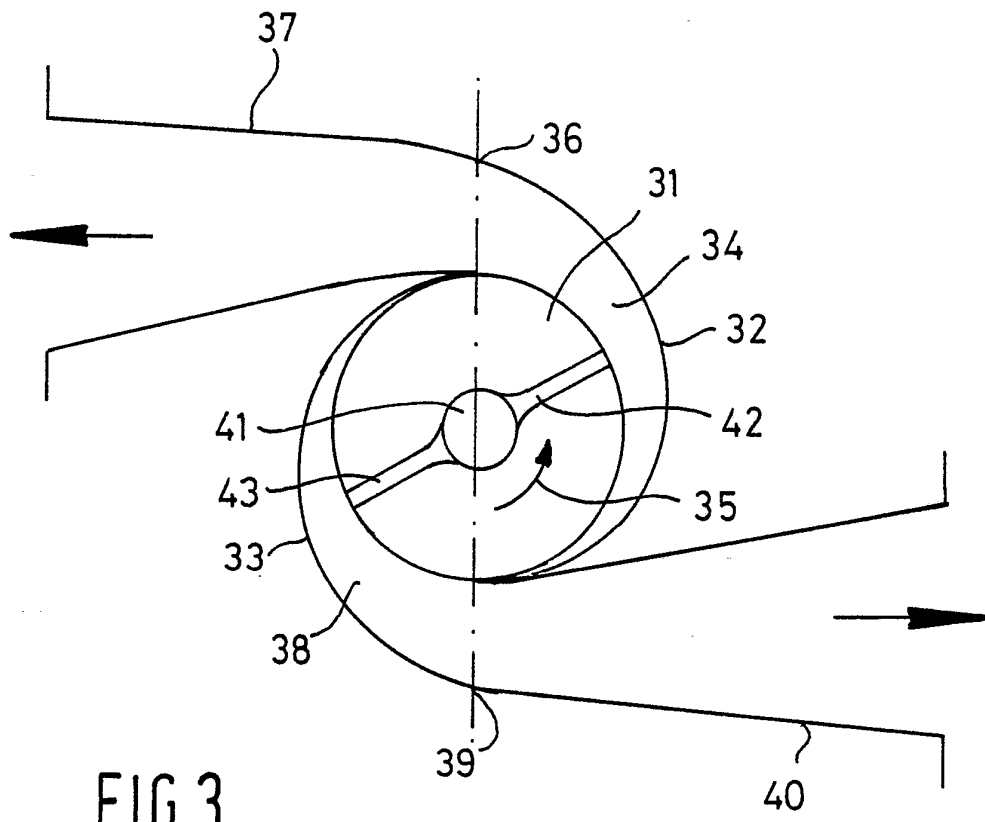


FIG. 3

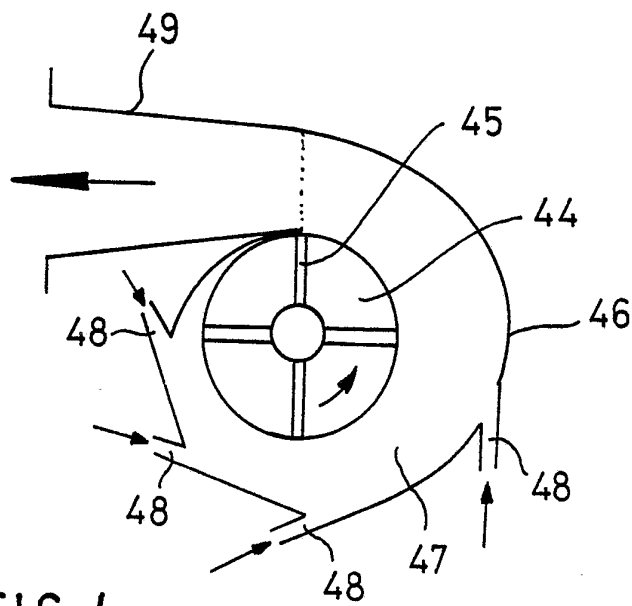


FIG. 4