

19



Octrooi Centrum  
Nederland

11

2024911

## 12 B1 OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **2024911**

51 Int. Cl.:  
**F04D 17/10 (2020.01) F28D 19/04 (2021.01)**

22 Aanvraag ingediend: **14 februari 2020**

30 Voorrang:

-

41 Aanvraag ingeschreven:  
**15 september 2021**

43 Aanvraag gepubliceerd:

-

47 Octrooi verleend:  
**15 september 2021**

45 Octrooischrift uitgegeven:  
**8 oktober 2021**

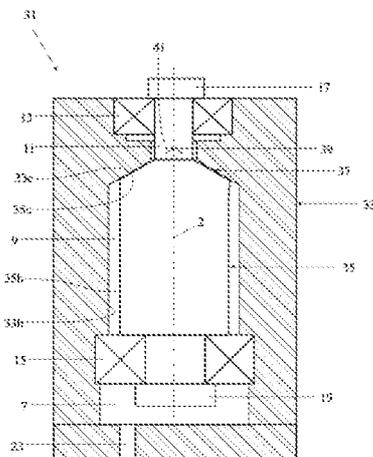
73 Octrooihouder(s):  
**MI-Partners B.V. te Veldhoven**

72 Uitvinder(s):  
**Theo Anjes Maria Ruijl te Oirschot  
Petrus Johannes Peters te Mierlo  
Cornelius Nicolaas Jozef Spruit te Veldhoven**

74 Gemachtigde:  
**ir. G.J.M. Verhees te Nuenen**

### 54 Inrichting met contactloze warmteoverdracht

57 Een inrichting 31 is voorzien van een behuizing 33 en een daarin aanwezige roteerbare eenheid 35. De ruimte 7 tussen de binnenzijde 33b van de behuizing en de buitenzijde 35b van de beweegbare eenheid is gevuld met gas met een druk die hoger is dan de omgevingsdruk. Door de gasdruk in de ruimte te verhogen wordt meer warmte vanuit de beweegbare eenheid via het gas overgedragen aan de behuizing. Om deze hogere gasdruk in deze ruimte te handhaven zonder dat daarbij de bewegende eenheid in contact komt met de behuizing hetgeen wrijving met zich meebrengt en dus ongewenste warmteontwikkeling is er een contactloze restrictie 37 aangebracht tussen de beweegbare eenheid 35 en de behuizing 33. Deze restrictie 37 is gevormd door twee op geringe afstand van elkaar aanwezige restrictievlakken 33c en 35c van de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid.



## Inrichting met contactloze warmteoverdracht

### BESCHRIJVING:

5

#### **Gebied van de uitvinding**

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voorzien van een behuizing en een daarin aanwezige beweegbare eenheid die door middel van lagers in de behuizing is gelagerd en met een onderdeel uit de behuizing steekt, waarbij de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid niet met elkaar in contact zijn en tussen de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid een ruimte aanwezig is die gevuld is met gas. De beweging die de eenheid kan maken ten opzichte van de behuizing kan bijvoorbeeld een rotatie of een translatie of een sferische beweging zijn. De lagers kunnen uitgevoerd zijn als glijlagers of lagers voorzien van rotatielichamen zoals een kogel, naald of ton. Ook kunnen de lagers aerostatische lagers zijn waarbij het gas in de spleet tussen de behuizing en de beweegbare eenheid ter plaatse van de lagers ervoor zorgt dat de delen niet met elkaar in contact zijn.

20

#### **Stand van de techniek**

Een dergelijke inrichting is algemeen bekend. Indien in de beweegbare eenheid tijdens bedrijf warmte wordt ontwikkeld, dan wordt deze warmte in hoofdzaak door straling overgedragen aan de behuizing die voor verdere afvoer van de warmte zorgt.

25

#### **Samenvatting van de uitvinding**

Een doel van de uitvinding is het verschaffen van een inrichting van de in de aanhef omschreven soort waarbij in de beweegbare eenheid ontwikkelde warmte beter afgevoerd wordt dan bij de bekende inrichting. Hiertoe is de inrichting volgens de uitvinding gekenmerkt, doordat de druk van het in de ruimte tussen de binnenzijde van

30

de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid aanwezige gas hoger is dan de omgevingsdruk, en de ruimte is gescheiden van de omgeving buiten de behuizing door middel van een restrictie tussen de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid, welke restrictie is gevormd door twee naar elkaar toegekeerde restrictievlakken van de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid, welke restrictievlakken op geringere afstand van elkaar aanwezig zijn dan de afstand tussen de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid op een andere plaats dan ter plaatse van de restrictie.

Door het gas onder druk in de ruimte tussen de behuizing en de bewegende eenheid vindt er een betere warmteoverdracht plaats dan indien er een gas onder lagere druk of geen gas in de ruimte aanwezig is. Zodoende kan er zonder contact tussen de behuizing en de bewegende eenheid toch een goede warmteoverdracht plaatsvinden. Doordat er geen contact tussen de behuizing en de beweegbare eenheid aanwezig is treedt er ook geen slijtage op, waardoor de levensduur hierdoor niet beperkt wordt en er geen slijtagedeeltes vrij komen die tot extra weerstand of vervuiling van de lagers kan leiden.

Bij voorkeur zijn de restrictievlakken op een minimale afstand (typisch minder dan 0,1 mm) van elkaar verwijderd om de gewenste hoge gasdruk in de ruimte met minimal lek naar de omgeving te bewerkstelligen.

Voor een goede warmteoverdracht is het gewenst dat de afstand tussen de beweegbare eenheid en de behuizing klein is. Bij voorkeur heeft hierom de ruimte tussen de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid ten minste voor een deel de vorm van een spleet. Ter plaatse van deze spleet zijn de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid bij voorkeur op een minimale afstand (typisch minder dan 1 mm) van elkaar verwijderd.

Om te voorkomen dat bij warmteontwikkeling de afstand tussen de restrictievlakken ten gevolge van uitzetting van de beweegbare eenheid en de behuizing wijzigt waardoor de afdichting afneemt of de wrijving toeneemt, is de restrictie bij voorkeur zodanig gevormd dat bij thermische uitzetting van de behuizing en de roterbare eenheid de afstand tussen de restrictievlakken gelijk blijft. Bij voorkeur gaat hiertoe een vlak parallel aan de beide restrictievlakken en midden tussen de beide restrictievlakken door een thermisch centrum van de behuizing en de beweegbare eenheid gaat. Een thermisch centrum is een punt/plaats dat bij thermische uitzetting van

de behuizing/beweegbare eenheid, de behuizing en de beweegbare eenheid niet ten opzichte van elkaar van plaats veranderen.

Bij voorkeur is het in de ruimte aanwezige gas een niet reactief gas met een relatief hoge warmtegeleidingscoëfficiënt, zoals een edelgas, bijvoorbeeld helium.

5 Warmteontwikkeling treedt vaak op bij een inrichting waarbij de beweegbare eenheid roteerbaar in de behuizing gelagerd is en met een as uit de behuizing steekt, zodat de uitvinding met name voor dergelijke inrichtingen voordeel biedt.

## 10 **Beknopte omschrijving van de tekeningen**

Hieronder zal de uitvinding nader worden toegelicht aan de hand van in de tekeningen weergegeven uitvoeringsvoorbeelden van de inrichting volgens de uitvinding. Hierbij toont:

15 Figuur 1 een eerste uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding in doorsnede; en

Figuur 2 een tweede uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding in doorsnede.

## 20 **Gedetailleerde omschrijving van de tekeningen**

In figuur 1 is een eerste uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding in doorsnede weergegeven. De inrichting 1 is voorzien van een behuizing 3 en een daarin aanwezige roteerbare eenheid 5 die door middel van lagers 13 en 15 in de behuizing is gelagerd en met een as 11 uit de behuizing steekt. De binnenzijde 3b van de behuizing en de buitenzijde 5b van de beweegbare eenheid zijn niet met elkaar in contact. Tussen de binnenzijde 3b van de behuizing en de buitenzijde 5b van de beweegbare eenheid is een ruimte 7 aanwezig is die gevuld is met gas met een druk die hoger is dan de omgevingsdruk. Aan de uiteinden is de as 11 voorzien van asstompen 17 en 19 om axiale verplaatsing van de as 11 en dus van de beweegbare eenheid 5 ten opzichte van de lagers 13 en 15 en dus ten opzichte van de behuizing 3 te voorkomen.

De ruimte 7 is gescheiden van de omgeving buiten de behuizing 3 door middel van een restrictie 21 tussen de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde

van de beweegbare eenheid. Het grootste deel van deze ruimte 7 is gevormd door een spleet 9 tussen de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid. De restrictie 21 is gevormd door twee naar elkaar toegekeerde restrictievlakken 3c en 5c van de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid. Deze restrictievlakken 3c en 5c zijn op geringere afstand van elkaar aanwezig dan de afstand tussen de binnenzijde 3b van de behuizing en de buitenzijde 5b van de beweegbare eenheid op een andere plaats dan ter plaatse van de restrictie 21. De restrictievlakken 3c en 5c zijn op een afstand van minder dan 0,1 mm van elkaar verwijderd en ter plaatse van de spleet 9 zijn de binnenzijde 3b van de behuizing en de buitenzijde 5b van de beweegbare eenheid op een afstand van minder dan 1 mm van elkaar verwijderd.

Door de gasdruk in de ruimte te verhogen wordt meer warmte vanuit de beweegbare eenheid via het gas overgedragen aan de behuizing. Om deze hogere gasdruk in deze ruimte te handhaven zonder dat daarbij de bewegende eenheid in contact komt met de behuizing hetgeen wrijving met zich meebrengt en dus ongewenste warmteontwikkeling is er een contactloze restrictie aangebracht tussen de eenheid en de behuizing. In de behuizing 3 is een afsluitbare opening 23 aanwezig om het gas in de ruimte 7 in te kunnen brengen.

Het warmteoverdrachtsoppervlak tussen de behuizing en de beweegbare eenheid is bij voorkeur zo groot mogelijk. Om dit te bewerkstelligen kan een van de delen voorzien zijn van lamellen en het andere deel van uitsparingen waarin de lamellen zich uitstrekken. In figuur 1 is de behuizing voorzien van zich radiaal uitstreckende lamellen 25 en van een zich axiaal uitstreckende lamel 27 en zijn in de roterende eenheid uitsparingen 29 aanwezig waarin de lamellen zich bevinden. Voorts kunnen de warmteoverdrachtsoppervlakken behandeld worden om de warmteoverdracht aan het gas te verbeteren (verhogen van de accommodatiecoëfficiënt tussen gas en wand).

De lagers 13 en 15 zijn zodanig in de behuizing 3 opgehangen en/of op beweegbare eenheid 5 aangebracht (bijvoorbeeld elastisch) en/of zodanig uitgevoerd, dat een verschil in uitzetting van behuizing 3 ten opzichte van de beweegbare eenheid 5 kan worden opgevangen zonder dat er ontoelaatbare krachten ontstaan.

In figuur 2 is een tweede uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding in doorsnede weergegeven. Alle onderdelen van deze tweede uitvoeringsvorm die gelijk zijn aan die van de hiervoor beschreven eerste

uitvoeringsvorm zijn met dezelfde verwijzingscijfers aangeduid. Deze inrichting 31 is eveneens voorzien van een behuizing 33 en een daarin aanwezige roteerbare eenheid 35 die door middel van lagers 13 en 15 in de behuizing is gelagerd en met een as 11 uit de behuizing steekt. Tussen de binnenzijde 33b van de behuizing en de buitenzijde 35b van de beweegbare eenheid is een ruimte 7 aanwezig die deels is gevormd door een spleet 9 en die is gevuld is met gas met een druk die hoger is dan de omgevingsdruk.

Ook hierbij is de ruimte 7 gescheiden van de omgeving buiten de behuizing 33 door middel van een restrictie 39 tussen de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid. Deze restrictie 39 is eveneens gevormd door twee naar elkaar toegekeerde restrictievlakken 33c en 35c van de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid. In tegenstelling tot bij de eerste uitvoeringsvorm waar de restrictievlakken parallel aan de hartlijn 2 van de inrichting zijn, staan de restrictievlakken 33c en 35c bij deze uitvoeringsvorm onder een hoek met de hartlijn 2 van de inrichting.

De restrictievlakken 33c en 35c zijn zodanig gevormd dat bij thermische uitzetting van de behuizing 33 en de roteerbare eenheid 35 de afstand tussen de restrictievlakken gelijk blijft. Hiertoe gaat een vlak 41 parallel aan de beide restrictievlakken 33c en 35c en midden tussen de beide restrictievlakken door een thermisch centrum 39 van de behuizing 33 en de beweegbare eenheid 35. Hierdoor wordt voorkomen dat bij warmteontwikkeling de afstand tussen de restrictievlakken ten gevolge van uitzetting van de beweegbare eenheid en de behuizing wijzigt waardoor de afdichting afneemt of de wrijving toeneemt.

Hoewel in het voorgaande de uitvinding is toegelicht aan de hand van de tekeningen, dient te worden vastgesteld dat de uitvinding geenszins tot de in de tekeningen getoonde uitvoeringsvormen is beperkt. De uitvinding strekt zich mede uit tot alle van de in de tekeningen getoonde uitvoeringsvormen afwijkende uitvoeringsvormen binnen het door de conclusies gedefinieerde kader. Zo kan de beweegbare eenheid ook translerend (of een sferische beweging makend) in de behuizing aanwezig zijn in plaats van roterend. Ook kan in plaats van de in de tekeningen getoonde contactloze restrictie een afdichting toegepast worden waarbij wel contact tussen de afdichtende delen aanwezig is, zoals bijvoorbeeld een afdichting waarbij ervoor gezorgd wordt dat de met elkaar in contact zijn delen uit materialen gevormd zijn met tribologisch optimale eigenschappen ten opzichte van elkaar.

CONCLUSIES:

1. Inrichting (1; 31) voorzien van een behuizing (3; 33) en een daarin aanwezige beweegbare eenheid (5; 35) die door middel van lagers (13, 15) in de behuizing is gelagerd en met een onderdeel (11) uit de behuizing steekt, waarbij de binnenzijde (3b; 33b) van de behuizing en de buitenzijde (5b; 35b) van de beweegbare eenheid niet met elkaar in contact zijn en tussen de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid een ruimte (7) aanwezig is die gevuld is met gas, **met het kenmerk, dat** de druk van het in de ruimte (7) tussen de binnenzijde (3b; 33b) van de behuizing (3; 33) en de buitenzijde (5b; 35b) van de beweegbare eenheid (5; 35) aanwezige gas hoger is dan de omgevingsdruk, en de ruimte (7) is gescheiden van de omgeving buiten de behuizing (3; 33) door middel van een restrictie (21; 37) tussen de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid, welke restrictie is gevormd door twee naar elkaar toegekeerde restrictievlakken (3c, 5c; 33c, 35c) van de binnenzijde van de behuizing en de buitenzijde van de beweegbare eenheid, welke restrictievlakken (3c, 5c; 33c, 35c) op geringere afstand van elkaar aanwezig zijn dan de afstand tussen de binnenzijde (3b; 33b) van de behuizing en de buitenzijde (5b; 35b) van de beweegbare eenheid op een andere plaats dan ter plaatse van de restrictie (21; 37).
2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de restrictievlakken (3c, 5c; 33c, 35c) op een afstand van minder dan 0,1 mm van elkaar verwijderd zijn.
3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de ruimte (7) tussen de binnenzijde (3b; 33b) van de behuizing en de buitenzijde (5b; 35b) van de beweegbare eenheid ten minste voor een deel de vorm heeft van een spleet (9).
4. Inrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat ter plaatse van de spleet (9) de binnenzijde (3b; 33b) van de behuizing en de buitenzijde (5b; 35b) van de beweegbare eenheid op een afstand van minder dan 1 mm van elkaar verwijderd zijn.
5. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de restrictie (37) zodanig is gevormd dat bij thermische uitzetting van de behuizing en de roteerbare eenheid de afstand tussen de restrictievlakken (33c, 35c) gelijk blijft.
6. Inrichting volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat een vlak (41) parallel aan de beide restrictievlakken (33c, 35c) en midden tussen de beide restrictievlakken door een thermisch centrum (39) van de behuizing (33) en de beweegbare eenheid (35) gaat.

7. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het in de ruimte (7) aanwezige gas een edelgas is.
8. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de beweegbare eenheid (5; 35) roteerbaar in de behuizing (3; 33) gelagerd is en met een  
5 as (11) uit de behuizing steekt.

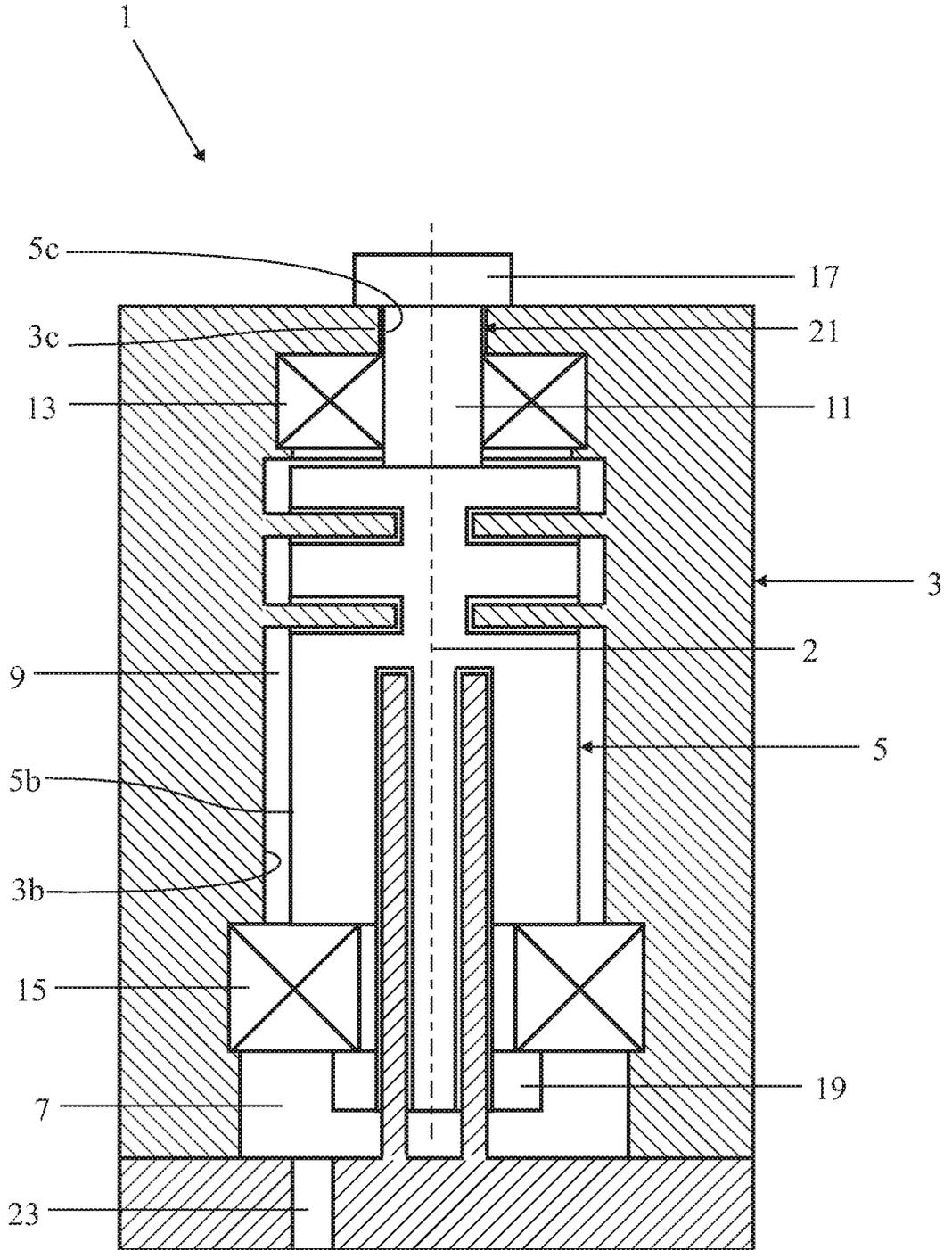


FIG. 1

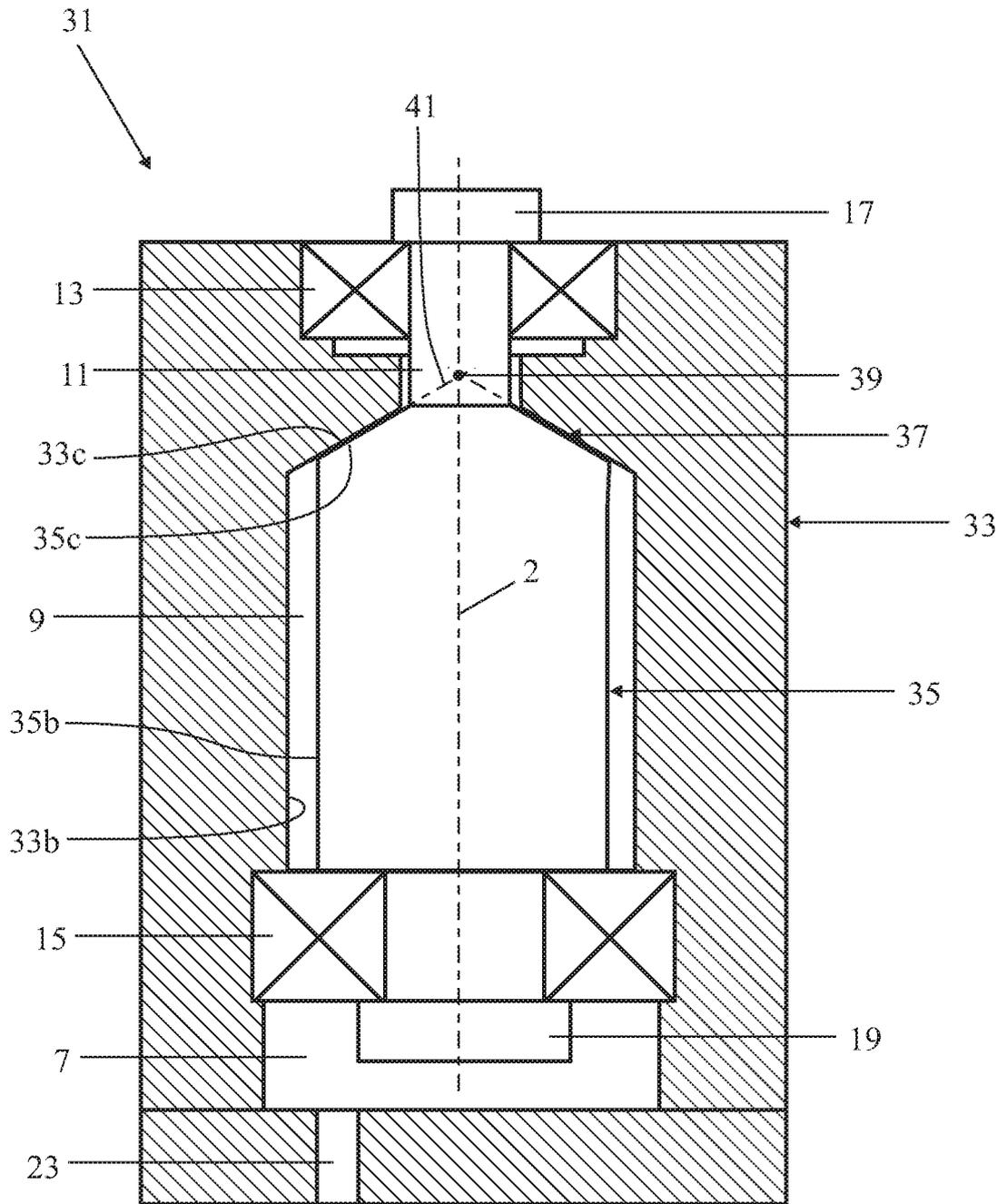


FIG. 2

# SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

## RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE  <b>P.MIP/NL-3141</b>
Nederlands aanvraag nr.  <b>2024911</b>	Indieningsdatum  <b>14-02-2020</b>
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam)  <b>MI-Partners B.V.</b>	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type  <b>11-04-2020</b>	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.  <b>SN75970</b>
<b>I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP</b> (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC)  <b>Zie onderzoeksrapport</b>	
<b>II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</b>	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
<b>IPC</b>	<b>Zie onderzoeksrapport</b>
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/>	<b>GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES</b> (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV. <input type="checkbox"/>	<b>GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING</b> (opmerkingen op aanvullingsblad)

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET  
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND  
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar  
de stand van de techniek

NL 2024911

<p>A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP INV. F04D17/10 F28D19/04 ADD.</p>		
<p>Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.</p>		
<p>B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</p>		
<p>Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen) F04D F28F F28D</p>		
<p>Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen</p>		
<p>Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden) EPO-Internal, WPI Data</p>		
<p>C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN</p>		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	<p>US 2018/347571 A1 (YAMASHITA SHUICHI [JP]) 6 december 2018 (2018-12-06) * conclusie 1; figuur 1 * * alinea's [0019] - [0023] *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-8
X	<p>US 2003/184176 A1 (STEINMEYER FLORIAN [DE]) 2 oktober 2003 (2003-10-02) * conclusies 1,24,26; figuren 1,5 * * alinea's [0050] - [0055], [0058], [0062] - [0063] *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-8
X	<p>JP 2009 203906 A (EBARA CORP) 10 september 2009 (2009-09-10) * alinea [0049] - alinea [0053] * * figuren 1,4,5 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: right;">-/--</p>	1-8
<p><input checked="" type="checkbox"/> Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.      <input checked="" type="checkbox"/> Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage</p>		
<p>° Speciale categorieën van aangehaalde documenten</p> <p>"A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft</p> <p>"D" in de octrooiaanvraag vermeld</p> <p>"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven</p> <p>"L" om andere redenen vermelde literatuur</p> <p>"O" niet-schriftelijke stand van de techniek</p> <p>"P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur</p> <p>"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding</p> <p>"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur</p> <p>"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht</p> <p>"&amp;" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie</p>		
<p>Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid</p> <p style="text-align: center;">3 september 2020</p>		<p>Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type</p>
<p>Naam en adres van de instantie</p> <p>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>De bevoegde ambtenaar</p> <p style="text-align: center;">Bocage, Stéphane</p>

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET  
 RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND  
 VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar  
 de stand van de techniek

NL 2024911

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	EP 2 784 327 A2 (DOOSAN HEAVY IND & CONSTR [KR]) 1 oktober 2014 (2014-10-01) * conclusies 1-5; figuren 3-5,10-12,17 * -----	1-8
X	US 2008/138200 A1 (UMEYAMA RYO [JP] ET AL) 12 juni 2008 (2008-06-12) * alinea [0019] - alinea [0026]; figuren 1,4,7 * -----	1-8

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET  
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND  
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar  
de stand van de techniek

NL 2024911

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie	
US 2018347571	A1	06-12-2018	JP 2017101636 A	08-06-2017
			US 2018347571 A1	06-12-2018
			WO 2017094287 A1	08-06-2017
-----				
US 2003184176	A1	02-10-2003	CN 1484739 A	24-03-2004
			EP 1325239 A1	09-07-2003
			JP 4018981 B2	05-12-2007
			JP 2004531997 A	14-10-2004
			US 2003184176 A1	02-10-2003
			WO 0231371 A1	18-04-2002
-----				
JP 2009203906	A	10-09-2009	GEEN	
-----				
EP 2784327	A2	01-10-2014	EP 2784327 A2	01-10-2014
			KR 20140116628 A	06-10-2014
			US 2014286761 A1	25-09-2014
			US 2018202451 A1	19-07-2018
-----				
US 2008138200	A1	12-06-2008	CN 101220819 A	16-07-2008
			EP 1930602 A2	11-06-2008
			JP 4853263 B2	11-01-2012
			JP 2008144615 A	26-06-2008
			US 2008138200 A1	12-06-2008
-----				

## WRITTEN OPINION

File No. SN75970	Filing date ( <i>day/month/year</i> ) 14.02.2020	Priority date ( <i>day/month/year</i> )	Application No. NL2024911
International Patent Classification (IPC) INV. F04D17/10 F28D19/04			
Applicant MI-Partners B.V.			

This opinion contains indications relating to the following items:

- Box No. I Basis of the opinion
- Box No. II Priority
- Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- Box No. IV Lack of unity of invention
- Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- Box No. VI Certain documents cited
- Box No. VII Certain defects in the application
- Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Bocage, Stéphane
--	------------------------------

**WRITTEN OPINION****Box No. I Basis of this opinion**

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
  - a. type of material:
    - a sequence listing
    - table(s) related to the sequence listing
  - b. format of material:
    - on paper
    - in electronic form
  - c. time of filing/furnishing:
    - contained in the application as filed.
    - filed together with the application in electronic form.
    - furnished subsequently for the purposes of search.
3.  In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

**Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

## 1. Statement

Novelty	Yes: Claims	2, 4-6
	No: Claims	1, 3, 7, 8
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-8
Industrial applicability	Yes: Claims	1-8
	No: Claims	

## 2. Citations and explanations

**see separate sheet**

## WRITTEN OPINION

Application number  
NL2024911

---

---

**Box No. VII Certain defects in the application**

---

**see separate sheet**

---

**Box No. VIII Certain observations on the application**

---

**see separate sheet**

**Re Item V**

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1 Reference is made to the following documents:

D1 US 2018/347571 A1 (YAMASHITA SHUICHI [JP]) 6 december 2018  
(2018-12-06)

D2 US 2003/184176 A1 (STEINMEYER FLORIAN [DE]) 2 oktober 2003  
(2003-10-02)

D3 JP 2009 203906 A (EBARA CORP) 10 september 2009 (2009-09-10)

D4 EP 2 784 327 A2 (DOOSAN HEAVY IND & CONSTR [KR]) 1 oktober 2014  
(2014-10-01)

D5 US 2008/138200 A1 (UMEYAMA RYO [JP] ET AL) 12 juni 2008  
(2008-06-12)

2 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 is not new.

The subject-matter of claim 1 describes the features of a well known centrifugal compressor. In a centrifugal compressor, for example compressing an inert gas, the gas is introduced in the suction area, compressed in a compression section of the housing, where the pressure is higher than the ambient pressure and discharged at a discharge pressure. The compression section is sealed from the outside by means of surfaces facing each other, corresponding to the claimed restriction faces, at a small distance to prevent leakage.

Examples of such centrifugal compressors are shown in D1, D4 and D5 (see the figures of these documents cited in the search report).

The document D2 discloses a device having all the features of claim 1, see in particular the rotor (20), disposed in the gas tight container (61) filled up with gas (60) at higher pressure than the external pressure ([0061], [0062]) and the gap (37).

The same features are also disclosed by D3, see fig, 1, 4 and 5 and paragraphs [0049]-[0052] wherein the gas is an inert gas to facilitate heat transfer ([0051]).

- 3 Dependent claims 2-8 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty and/or inventive step.
- claims 2-5: the particular dimensions of the gaps are standard in the field of compressor. The subject-matter of these claims is thus within reach of the person skilled in the art starting from anyone of the documents D1 to D5.
- claim 6: It is straightforward to dispose the thermal center in line with the restriction faces to improve the thermal transfer.
- claim 7: Compressing an inert gas is obvious for a centrifugal compressor. D2 ([0058] for instance helium) and D3 ([0051]) explicitly disclose filling the gap with an inert gas.
- claim 8: It is straightforward to provide the movable unit with a protrusion in order to transmit the motion.

4 **Re Item VII**

**Certain defects in the application**

- 4.1 The relevant background art disclosed in D1, D2, D3 is not mentioned in the description, nor are these document identified therein.
- 4.2 The reference signs not appearing in the description shall not appear in the drawings, and vice versa. This requirement is not met in view of the reference sign 25, 27 and 29 appearing in the description.

**Re Item VIII**

**Certain observations on the application**

- 5 The application as a whole is generally not clear. It is not clear for the reader what the applicant has invented. The application seems to be concerned with heat transfer but the claims do not mention heat transfer. Furthermore should the problem of heat transfer be solved by claim 1 it is not clear how this can be done. The rotation of the movable unit in the casing generates a circulation of the gas, at least locally, within the casing. When a gas at high pressure is agitated it generates heat which is contra-productive for the heat transfer. To avoid this problem the prior art teaches to create a vacuum in the volume between the casing and the movable unit. The application goes in

an opposite direction but fail to explain how an inert gas at high pressure can improve heat transfer. Should the applicant decide to limit the claims in this direction, the person skilled in the art would not be able to carry out the invention.