

(19)



(11)

EP 3 219 987 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.09.2017 Patentblatt 2017/38

(51) Int Cl.:
F03H 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17158594.6**

(22) Anmeldetag: **01.03.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Airbus DS GmbH**
82024 Taufkirchen (DE)

(72) Erfinder: **Hey, Franz Georg**
78467 Konstanz (DE)

(74) Vertreter: **Schicker, Silvia**
Wuesthoff & Wuesthoff
Patentanwälte PartG mbB
Schweigerstraße 2
81541 München (DE)

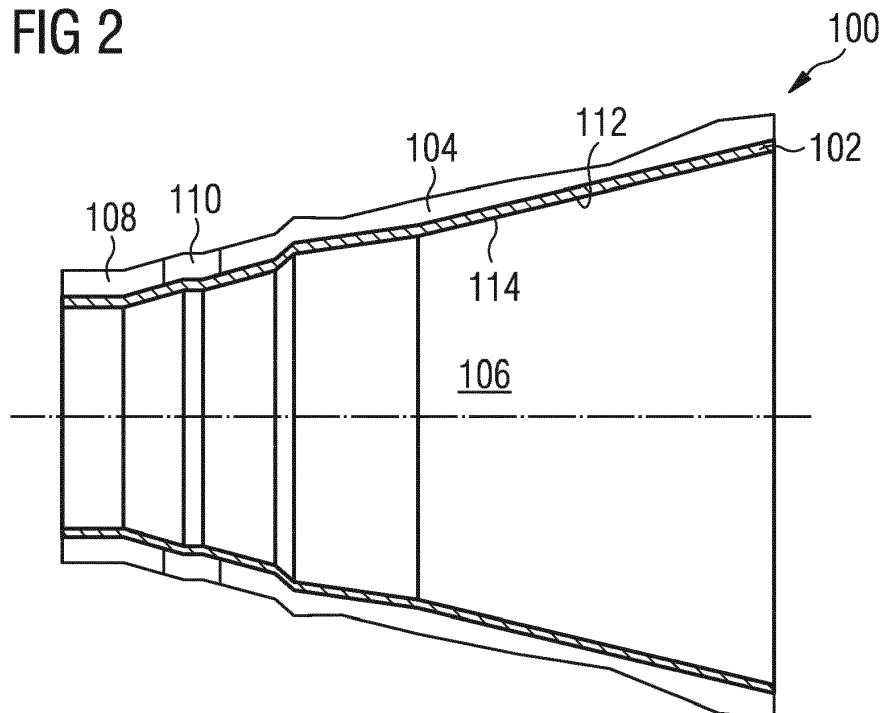
(30) Priorität: **17.03.2016 DE 102016204438**

(54) ENTLADUNGSKAMMER FÜR EIN IONENTRIEBWERK

(57) Eine Entladungskammer (100) zur Verwendung in einem Ionentriebwerk umfasst eine Trägeranordnung (102), die ein elektrisch und/oder magnetisch wirksames Bauteil des Ionentriebwerks umfasst und eine Kontur der Entladungskammer (100) definiert. Ferner umfasst die

Entladungskammer (100) eine keramische Beschichtung (114), die auf eine einem Innenraum (106) der Entladungskammer (100) zugewandte Innenfläche (112) der Trägeranordnung (102) aufgebracht ist.

FIG 2



EP 3 219 987 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine zur Verwendung in einem Ionentriebwerk geeignete Entladungskammer. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Entladungskammer. Schließlich betrifft die Erfindung ein mit einer derartigen Entladungskammer ausgestattetes Ionentriebwerk.

[0002] Als Antrieb für Raumfahrzeuge genutzte Ionentriebwerke erzeugen Schub und damit Antriebsenergie, indem ein Treibstoffgas, wie zum Beispiel Xenon, in einer Entladungskammer zunächst ionisiert wird und die Gas-
teilchen anschließend in einem elektrischen Feld be-
schleunigt werden. Der Ionenstrahl wird nach dem Aus-
tritt aus dem Triebwerk neutralisiert und schließlich mit
einer Geschwindigkeit von 10 bis 130 km/s ausgestoßen.
Bei Ionentriebwerken mit magnetischem Elektronenein-
schluss ist außerhalb eines Entladungskammergehäu-
ses eine Magnetanordnung vorgesehen, der durch das
Entladungskammer durchströmenden Plasma isoliert ist. Im
Bereich der Wand des Entladungskammergehäuses tre-
ten daher Randverluste auf, die mit steigender Wand-
stärke des Entladungskammergehäuses zunehmen.
Das Entladungskammergehäuse besteht üblicherweise
aus einem keramischen Material, wie zum Beispiel Alu-
miniumoxid oder Bornitrid, und wird konventionell durch
ein spanendes Fertigungsverfahren, wie zum Beispiel
Drehen aus einem Vollkörper, oder durch Sintern eines
Rohstoffpulvers hergestellt. Die minimale Wandstärke
eines konventionell hergestellten Entladungskammerge-
häuses liegt typischerweise bei ca. 1 mm. Darüber hin-
aus sind komplexe, beispielsweise Hinterschnitte auf-
weisende Gehäusegeometrien nur sehr schwierig oder
gar nicht zu realisieren.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine zur Verwendung in einem Ionentriebwerk geeignete Entladungskammer anzugeben, die eine sehr dünne Wandstärke aufweist und bei Bedarf auch mit einer komplexen Geometrie realisiert werden kann. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Entladungskammer bereitzustellen. Schließlich ist die Erfindung auf die Aufgabe gerichtet, ein mit einer derartigen Entladungskammer ausgestattetes Ionentriebwerk anzugeben.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Entladungskammer mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 6 und ein Ionentriebwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

[0005] Eine zur Verwendung in einem Ionentriebwerk geeignete Entladungskammer umfasst eine Trägeranordnung, die ein elektrisch und/oder magnetisch wirksames Bauteil des Ionentriebwerks umfasst und eine Kontur, d.h. eine Geometrie der Entladungskammer definiert. Die Trägeranordnung erfüllt somit die Doppelfunktion, einerseits elektrisch und/oder magnetisch wirksam zu sein und beispielsweise zur Erzeugung eines elektrischen Felds oder eines Magnetfelds in dem Ionentriebwerk zu

dienen oder beizutragen, und andererseits eine Geometrie der Entladungskammer festzulegen. Beispielsweise kann die Trägeranordnung eine düsenförmige Kontur der Entladungskammer vorgeben. Auf eine einem Innenraum der Entladungskammer zugewandte Innenfläche der Trägeranordnung ist eine keramische Beschichtung aufgebracht. Durch die keramische Beschichtung werden die Trägeranordnung, insbesondere das einen Teil der Trägeranordnung bildende elektrisch und/oder magnetisch wirksame Bauteil des Ionentriebwerks, sowie andere außerhalb des Innenraums der Entladungskammer angeordnete elektrisch leitende Bauteilen des Ionentriebwerks gegenüber dem Plasma isoliert, das im Betrieb des Ionentriebwerks den Innenraum der Entladungskammer durchströmt.

[0006] Bei der Entladungskammer kann auf ein aus einem separaten keramischen Bauteil bestehendes Entladungskammergehäuse verzichtet werden. Vielmehr wird ein ohnehin in dem Ionentriebwerk vorhandenes Bauteil als Träger für die den Innenraum der Entladungskammer begrenzende keramische Beschichtung genutzt. Dadurch kann die aufwändige und kostenintensive Fertigung des keramischen Entladungskammergehäuses entfallen. Darüber hinaus kann die keramische Beschichtung eine wesentlich dünnere Wandstärke aufweisen als ein konventionell gefertigtes Entladungskammergehäuse. Die Entladungskammer zeichnet sich somit insbesondere bei kleinen Geometrien der Entladungskammer, wie sie beispielsweise im Zuge einer Miniaturisierung des Ionentriebwerks gewünscht sind, durch geringe Randverluste aus. Schließlich wird die Geometrie der Entladungskammer nicht länger durch das zur Herstellung eines konventionellen keramischen Entladungskammergehäuses eingesetzte Fertigungsverfahren limitiert. Vielmehr ermöglicht die Beschichtung eines ohnehin in dem Ionentriebwerk vorhandenen Bauteils eine variable und nahezu beliebige Gestaltung der Geometrie des Entladungskammerinnenraums.

[0007] In einer bevorzugten Ausführungsform der Entladungskammer umfasst die Trägeranordnung einen Magneten zum Erzeugen eines Magnetfelds in dem Innenraum der Entladungskammer. Der Magnet kann insbesondere in Form eines Permanentmagneten ausgebildet sein und eine die Kontur der Entladungskammer im Wesentlichen definierende Geometrie aufweisen. Derartige Magnete kommen beispielsweise in Ionentriebwerken mit magnetischem Elektroneneinschluss zum Einsatz. Zusätzlich oder alternativ dazu kann die Trägeranordnung jedoch auch andere elektrisch leitende Komponenten des Ionentriebwerks, wie zum Beispiel Polschuhe und/oder Metallteile umfassen.

[0008] Die keramische Beschichtung hat vorzugsweise eine Dicke, die ausreichend ist, um die Trägeranordnung gegenüber dem Plasma zu isolieren, das den Innenraum der Entladungskammer im Betrieb des Ionentriebwerks durchströmt. Im Übrigen wird die Dicke der keramischen Beschichtung so gering wie möglich gehalten. Durch eine derartige Gestaltung der keramischen

Beschichtung wird eine ordnungsgemäße Isolationswirkung der keramischen Beschichtung gewährleistet. Gleichzeitig werden das Gewicht der Entladungskammer und die durch die keramische Beschichtung verursachten Randverluste minimiert.

[0009] Die keramische Beschichtung kann eine Dicke von weniger als 0,5 mm haben. Insbesondere weist die keramische Beschichtung eine Dicke von weniger als 0,2 mm auf.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform der Entladungskammer enthält die keramische Beschichtung Bornitrid in Pulverform. Bornitrid zeichnet sich durch gute Isolationseigenschaften und eine gute Verarbeitbarkeit beim Aufbringen der Beschichtung auf die Trägeranordnung aus. Alternativ dazu ist es jedoch auch denkbar, die Entladungskammer mit einer keramischen Beschichtung zu versehen, die andere keramische Materialien in Pulverform, wie zum Beispiel Aluminiumoxidpulver, enthält.

[0011] Bei einem Verfahren zur Herstellung einer zur Verwendung in einem Ionentriebwerk geeignete Entladungskammer wird eine Trägeranordnung bereitgestellt, die ein elektrisch und/oder magnetisch wirksames Bauteil des Ionentriebwerks umfasst und eine Kontur der Entladungskammer definiert. Auf eine einem Innenraum der Entladungskammer zugewandte Innenfläche der Trägeranordnung wird eine keramische Beschichtung aufgebracht.

[0012] Bei der bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens umfasst die Trägeranordnung eine mehrere Magnete umfassende Magnetanordnung zum Erzeugen einer charakteristischen Magnetfeldgeometrie in dem Innenraum der Entladungskammer und/oder elektrisch leitende Komponenten des Ionentriebwerks.

[0013] Vorzugsweise wird die keramische Beschichtung mit einer Dicke auf die dem Innenraum der Entladungskammer zugewandte Innenfläche der Trägeranordnung aufgebracht, die ausreichend ist, um die Trägeranordnung gegenüber einem den Innenraum der Entladungskammer im Betrieb des Ionentriebwerks durchströmenden Plasma zu isolieren.

[0014] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung einer Entladungskammer wird die keramische Beschichtung mit einer Dicke von weniger als 0,5 mm, insbesondere von weniger als 0,2 mm auf die dem Innenraum zugewandte Innenfläche der Trägeranordnung aufgebracht.

[0015] Die keramische Beschichtung kann Bornitrid oder Aluminiumoxid in Pulverform enthalten.

[0016] Die keramische Beschichtung kann in Form einer Suspension auf die dem Innenraum der Entladungskammer zugewandte Innenfläche der Trägeranordnung aufgebracht werden. Die Suspension kann das keramische Beschichtungsmaterial, beispielsweise Bornitrid oder Aluminiumoxid in Pulverform enthalten.

[0017] Das in Pulverform vorliegende keramische Beschichtungsmaterial kann in ein Lösungsmittel eingebracht sein. Als Lösungsmittel kann beispielsweise Ethanol

oder ein anderes organisches Lösungsmittel verwendet werden, das schnell verdampft. Dadurch kann verhindert werden, dass das Lösungsmittel durch die Freisetzung von Kohlenstoff unter dem Einfluss des Plasmas der isolierenden Wirkung der Beschichtung entgegenwirkt.

[0018] Ferner kann in der Suspension ein Bindemittel, insbesondere ein anorganisches Bindemittel enthalten sein, das die Stabilität der Suspension und die Haftung der Suspension auf der Innenfläche der Trägeranordnung verbessert.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung einer zur Verwendung in einem Ionentriebwerk geeignete Entladungskammer wird die Suspension, die das keramische Beschichtungsmaterial in Pulverform enthält, durch Tauchbeschichten, Lackieren, Aufsprühen oder Elektrospritzen auf die dem Innenraum der Entladungskammer zugewandte Innenfläche der Trägeranordnung aufgebracht. Das Tauchbeschichten, Lackieren und Besprühen der Innenfläche der Trägeranordnung mit der das keramische Beschichtungsmaterial in Pulverform enthaltenden Suspension ist vergleichsweise einfach realisierbar, verlangt jedoch in der Regel die Verwendung einer bindemittelhaltigen Suspension.

[0020] Nach dem Aufbringen der Suspension auf die dem Innenraum der Entladungskammer zugewandte Innenfläche der Trägeranordnung wird Beschichtung getrocknet. Während des Trocknungsvorgangs verdampft das Lösungsmittel, so dass in der getrockneten Beschichtung lediglich Reste des Lösungsmittels enthalten sein können. Anschließend kann das Triebwerk zum Test in einer Vakuumkammer installiert werden. Dabei verdampft eventuell noch in der Beschichtung enthaltenes Lösungsmittel, so dass sichergestellt ist, dass die isolierende Wirkung der Beschichtung nicht durch in der Beschichtung enthaltene Lösungsmittelreste beeinträchtigt wird. Eine zusätzliche Wärmebehandlung der Beschichtung, insbesondere ein "Aufbrennen" der Beschichtung auf die Innenfläche der Trägeranordnung ist nicht erforderlich, kann aber optional in Betracht gezogen werden.

[0021] Alternativ dazu kann die keramische Beschichtung durch Plasmaspritzen des keramischen Beschichtungsmaterials in Pulverform auf die dem Innenraum der Entladungskammer zugewandte Innenfläche der Trägeranordnung aufgebracht werden. Demnach kann beim Aufbringen der keramischen Beschichtung auf die Innenfläche der Trägeranordnung durch Plasmaspritzen auf die Herstellung einer bindemittelhaltigen Suspension verzichtet und das Keramikpulver direkt auf die zu beschichtende Oberfläche aufgespritzt werden.

[0022] Ein Ionentriebwerk umfasst eine oben beschriebene Entladungskammer.

[0023] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nun anhand der beigefügten, schematischen Zeichnung näher erläutert, von denen

Figur 1 eine aus dem Stand der Technik bekannte

Entladungskammer eines Ionentriebwerks zeigt und

Figur 2 eine erfindungsgemäße Entladungskammer eines Ionentriebwerks zeigt.

[0024] Eine in Figur 1 gezeigte und aus dem Stand der Technik bekannte Entladungskammer 10' eines Ionentriebwerks umfasst ein aus einem keramischen Material bestehendes Entladungskammergehäuse 12', das durch ein spanendes Fertigungsverfahren, wie zum Beispiel Drehen aus einem Vollkörper, oder durch Sintern eines Rohstoffpulvers hergestellt ist. Die minimale Wandstärke eines derartigen Entladungskammergehäuses 12' liegt typischerweise bei ca. 2 mm. Außerhalb eines Entladungskammergehäuses 12' ist eine Mehrzahl von Magneten und Polschuhe enthaltende Magnetanordnung 14' vorgesehen, der durch das Entladungskammergehäuse 12' gegenüber einem Plasma isoliert ist, das einen Innenraum 16' des Entladungskammergehäuses 12' im Betrieb des Ionentriebwerks durchströmt. Ferner isoliert das Entladungskammergehäuse 12' auch weitere leitende Komponenten des Ionentriebwerks, wie zum Beispiel einen weiteren Polschuh 18' und einen weiteren Magneten 20' von dem den Innenraum 16' des Entladungskammergehäuses 12' im Betrieb des Ionentriebwerks durchströmenden Plasma.

[0025] Im Gegensatz dazu umfasst eine in Figur 2 dargestellte Entladungskammer 100 eine Trägeranordnung 102, die ein elektrisch und/oder magnetisch wirksames Bauteil des Ionentriebwerks umfasst und eine Kontur, d. h. eine Geometrie der Entladungskammer 100 definiert. Die Trägeranordnung 102 umfasst eine Mehrzahl von Magneten und Polschuhe enthaltende Magnetanordnung 104 zum Erzeugen eines Magnetfelds in einem Innenraum 106 der Entladungskammer 100 sowie hier in Form eines weiteren Polschuhs 108 und eines weiteren Magneten 110 ausgebildete elektrisch leitende Komponenten des Ionentriebwerks. Auf die Trägeranordnung 102, d. h. auf eine dem Innenraum 106 der Entladungskammer 100 zugewandte Innenfläche 112 der Trägeranordnung 102, ist eine keramische Beschichtung 114 aufgebracht. Dadurch kann bei der Entladungskammer 100 auf ein in Form eines separaten keramischen Bauteils ausgebildetes Entladungskammergehäuse verzichtet werden.

[0026] Die keramische Beschichtung 114 hat eine Dicke, die ausreichend ist, um die Trägeranordnung 102 sowie weitere (hier nicht veranschaulichte) außerhalb des Innenraums 106 Entladungskammer 100 liegende Bauteile des Ionentriebwerks gegenüber dem Plasma zu isolieren, das den Innenraum 106 der Entladungskammer 100 im Betrieb des Ionentriebwerks durchströmt. Im Übrigen wird die Dicke der keramischen Beschichtung so gering wie möglich gehalten und beträgt in der Regel weniger als 0,5 mm, insbesondere weniger als 0,2 mm. Die keramische Beschichtung 114 enthält insbesondere Bornitrid oder Aluminiumoxid in Pulverform.

[0027] Zur Herstellung der Entladungskammer 100 wird eine Suspension hergestellt, die das keramische Beschichtungsmaterial, also beispielsweise Bornitrid oder Aluminiumoxid in Pulverform enthält. Darüber hinaus enthält die Suspension ein Lösungsmittel, beispielsweise Ethanol. Ferner kann ein Bindemittel, insbesondere ein anorganisches Bindemittel in die Suspension eingebracht werden. Schließlich wird die Suspension durch Tauchbeschichten, Lackieren, Spritzen, Elektrospritzen auf die dem Innenraum 106 der Entladungskammer 100 zugewandte Innenfläche 112 der Trägeranordnung 102 aufgebracht und anschließend getrocknet. Alternativ kann das keramische Beschichtungsmaterial in Pulverform auch durch Plasmaspritzen unmittelbar auf die dem Innenraum 106 der Entladungskammer 100 zugewandte Innenfläche 112 der Trägeranordnung 102 aufgebracht werden.

Patentansprüche

1. Entladungskammer (100) zur Verwendung in einem Ionentriebwerk, die umfasst:
 - eine Trägeranordnung (102), die ein elektrisch und/oder magnetisch wirksames Bauteil des Ionentriebwerks umfasst und eine Kontur der Entladungskammer (100) definiert, und
 - eine keramische Beschichtung (114), die auf eine einem Innenraum (106) der Entladungskammer (100) zugewandte Innenfläche (112) der Trägeranordnung (102) aufgebracht ist.
2. Entladungskammer nach Anspruch 1, wobei die Trägeranordnung (102) eine Magnetanordnung (104) zum Erzeugen eines Magnetfelds in dem Innenraum (106) der Entladungskammer (100) und/oder elektrisch leitende Komponenten des Ionentriebwerks umfasst.
3. Entladungskammer nach Anspruch 1 oder 2, wobei die keramische Beschichtung (114) eine Dicke hat, die ausreichend ist, um die Trägeranordnung (104) gegenüber einem den Innenraum (106) der Entladungskammer (100) im Betrieb des Ionentriebwerks durchströmenden Plasma zu isolieren.
4. Entladungskammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die keramische Beschichtung (114) eine Dicke von weniger als 0,5 mm, insbesondere von weniger als 0,2 mm hat.
5. Entladungskammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die keramische Beschichtung (114) Bornitrid oder Aluminiumoxid in Pulverform enthält.

6. Verfahren zur Herstellung einer zur Verwendung in einem Ionentriebwerk geeigneten Entladungskammer (100), mit den Schritten:
- Bereitstellen einer Trägeranordnung (102), die ein elektrisch und/oder magnetisch wirksames Bauteil des Ionentriebwerks umfasst und eine Kontur der Entladungskammer (100) definiert, und
 - Aufbringen einer keramischen Beschichtung (114) auf eine einem Innenraum (106) der Entladungskammer (100) zugewandte Innenfläche (112) der Trägeranordnung (102).
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Trägeranordnung (102) eine Magnetanordnung zum Erzeugen eines Magnetfelds in dem Innenraum (106) der Entladungskammer (100) und/oder elektrisch leitende Komponenten des Ionentriebwerks umfasst.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei die keramische Beschichtung (114) mit einer Dicke auf die dem Innenraum (106) der Entladungskammer (100) zugewandte Innenfläche (112) der Trägeranordnung (102) aufgebracht wird, die ausreichend ist, um die Trägeranordnung (102) gegenüber einem den Innenraum (106) der Entladungskammer (100) im Betrieb des Ionentriebwerks durchströmenden Plasma zu isolieren.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die keramische Beschichtung (114) mit einer Dicke von weniger als 0,5 mm, insbesondere von weniger als 0,2 mm auf die dem Innenraum (106) der Entladungskammer (100) zugewandte Innenfläche (112) der Trägeranordnung (102) aufgebracht wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei die keramische Beschichtung (114) Bornitrid oder Aluminiumoxid in Pulverform enthält.
11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die keramische Beschichtung in Form einer Suspension, die ein Lösungsmittel, insbesondere Ethanol, und/oder ein anorganisches Bindemittel enthält, auf die dem Innenraum (106) der Entladungskammer (100) zugewandte Innenfläche (112) der Trägeranordnung (102) aufgebracht wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Suspension durch Tauchbeschichten, Lackieren, Spritzen, Elektrospritzen auf die dem Innenraum (106) der Entladungskammer (100) zugewandte Innenfläche (112) der Trägeranordnung (102) aufgebracht wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die auf die dem Innenraum (106) der Entladungskammer (100) zugewandte Innenfläche (112) der Trägeranordnung (102) aufgebrachte Suspension getrocknet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, wobei die keramische Beschichtung (114) durch Plasmaspritzen des keramischen Beschichtungsmaterials in Pulverform auf die dem Innenraum (106) der Entladungskammer (100) zugewandte Innenfläche (112) der Trägeranordnung (102) aufgebracht wird.
15. Ionentriebwerk mit einer Entladungskammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

FIG 1 (Stand der Technik)

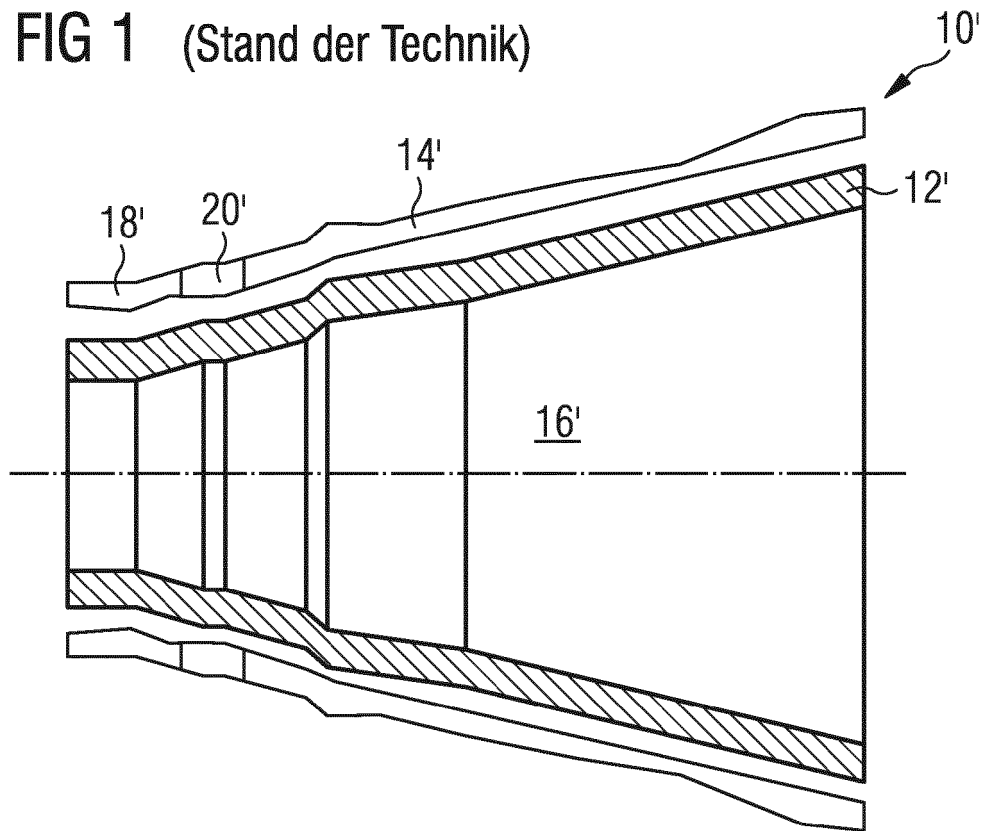
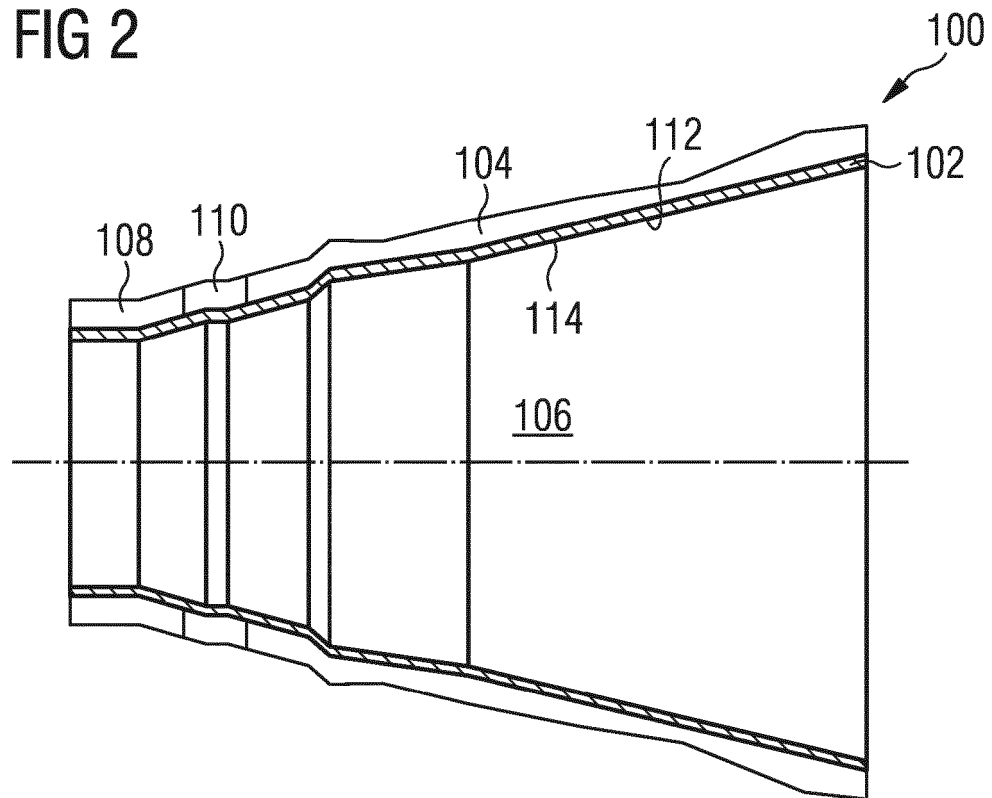


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 15 8594

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 209 189 A (PATRICK RICHARD M) 28. September 1965 (1965-09-28) * Spalte 5, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 46; Abbildungen 3,4 *	1-15	INV. F03H1/00
X	EP 0 637 689 A2 (PROEL TECNOLOGIE SPA [IT]) 8. Februar 1995 (1995-02-08) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F03H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Juli 2017	Prüfer Rutsch, Gerald
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 15 8594

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-07-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 3209189	A	28-09-1965	KEINE	
15	EP 0637689	A2	08-02-1995	EP 0637689 A2	08-02-1995
				IT 1262495 B	28-06-1996
				JP H0771362 A	14-03-1995
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82