



(10) **DE 11 2020 003 367 B4** 2024.08.08

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 003 367.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2020/005612**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2021/009954**
(86) PCT-Anmeldetag: **13.02.2020**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **21.01.2021**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **31.03.2022**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.08.2024**

(51) Int Cl.: **F02C 6/00 (2006.01)**
F02K 1/82 (2006.01)
F01D 15/10 (2006.01)

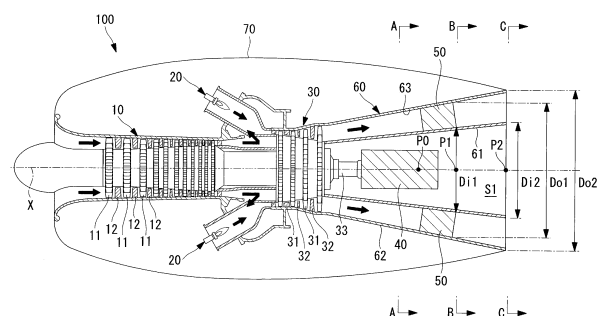
Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität: 2019-130170 12.07.2019 JP	(72) Erfinder: Nakatani, Yuichi, Tokyo, JP; Morisaki, Yuki, Tokyo, JP												
(73) Patentinhaber: MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD., Tokyo, JP	(56) Ermittelter Stand der Technik:												
(74) Vertreter: HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte PartmbB, 81925 München, DE	<table><tr><td>US</td><td>2009 / 0 000 304</td><td>A1</td></tr><tr><td>US</td><td>2017 / 0 145 892</td><td>A1</td></tr><tr><td>US</td><td>2018 / 0 050 806</td><td>A1</td></tr><tr><td>US</td><td>2018 / 0 370 651</td><td>A1</td></tr></table>	US	2009 / 0 000 304	A1	US	2017 / 0 145 892	A1	US	2018 / 0 050 806	A1	US	2018 / 0 370 651	A1
US	2009 / 0 000 304	A1											
US	2017 / 0 145 892	A1											
US	2018 / 0 050 806	A1											
US	2018 / 0 370 651	A1											

(54) Bezeichnung: **Gasturbinensystem und Bewegungskörper, die selbige beinhaltet**

(57) Hauptanspruch: Gasturbinensystem (100), das für einen Bewegungskörper (1) verwendet wird, der einen Schubgenerator (200) beinhaltet, der konfiguriert ist, Schub aus elektrischem Strom zu erzeugen, wobei das Gasturbinensystem (100) umfasst:
einen Kompressor (10), der Außenluft komprimiert, um Druckluft zu erzeugen;
einen Verbrenner (20), der die durch den Kompressor (10) erzeugte Druckluft zusammen mit Kraftstoff verbrennt, um ein Verbrennungsgas zu erzeugen;
eine Turbine (30), welche durch das durch den Verbrenner (20) erzeugte Verbrennungsgas angetrieben wird;
einen ersten Generator (40), der mit der Turbine (30) gekoppelt ist, um elektrischen Strom durch Antreiben der Turbine (30) zu erzeugen, und elektrischen Strom dem Schubgenerator (200) zuführt;
zumindest einen zweiten Generator (50), der stromabwärts der Turbine (30) in einer Flussrichtung eines Verbrennungsgases angeordnet ist und kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, welches die Turbine (30) passiert hat, in elektrischen Strom umwandelt; und
eine Abgaseinheit (60, 60A), die ein Verbrennungsgas, welches die Turbine (30) passiert hat, nach Außen leitet, wobei die Abgaseinheit (60, 60A) ein Innenwandbauteil (61, 61A), das in einer zylindrischen Form gebildet ist und sich längs einer Achsenlinie (X), um welche die Turbine (30) rotiert, erstreckt, und ein Außenwandbauteil (62,

62A), das in einer zylindrischen Form gebildet ist und sich längs der Achsenlinie (X) erstreckt und so angeordnet ist, dass es die äußere Umfangsseite des Innenwandbauteils (61, 61A) umgibt, aufweist, wobei das Innenwandbauteil (61, 61A) und das Außenwandbauteil (62, 62A) ein aus der Turbine (30) abgegebene Verbrennungsgas veranlassen, zu fließen, und einen ringförmigen Kanal (63, 63A) um die Achsenlinie (X) bilden, das Gasturbinensystem (100) weiter umfasst eine Distributionseinheit (65A), die ein in den ringförmigen Kanal (63, 63A) fließendes Verbrennungsgas an eine Vielzahl von Trennkanälen (65Aa) verteilt, die in einer Vielzahl von Bereichen in einer Umfangsrichtung um die Achsenlinie (X) ...



Beschreibung**[Zusammenfassung der Erfindung]****[Technisches Gebiet]****[Technisches Problem]**

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf ein Gasturbinensystem, das für einen Bewegungskörper verwendet wird, die einen Schubgenerator beinhaltet, der Schub aus elektrischem Strom erzeugt, und bezieht sich auch auf einen Bewegungskörper, die ein solches Gasturbinensystem beinhaltet.

[Hintergrund]

[0002] Konventioneller Weise sind für Luftfahrzeuge verwendete und eine Kompressoreinheit, Verbrenereinheit, eine Turbineneinheit, einen Rotator, der mit der Turbineneinheit rotiert, und einen Ventilator, der in Reaktion auf die Bewegung des Rotators rotiert, um Schub zu erzeugen, beinhaltende Gasturbinenmaschinen bekannt (siehe beispielsweise US 2018/0 050 806 A1). Die in US 2018/0 050 806 A1 offenbarte Gasturbinenmaschine ist mit einem Generator versehen, der mit einem Ventilator rotiert und dadurch durch Rotation des Ventilators verursachte kinetische Energie in elektrischen Strom umwandelt. Der durch den Generator erzeugte elektrische Strom wird zum Antreiben eines elektrischen Ventilators oder dergleichen verwendet, der am hinteren Ende eines Luftfahrzeugs angeordnet ist.

[0003] Die US 2018/0 370 651 A1 beschreibt eine Gasturbinensystem für ein Flugzeug, das ein oder mehrere Generatoren umfasst, die mit Turbinen zusammenwirken. Mittels eines Kompressors wird Druckluft erzeugt, gemeinsam mit Kraftstoff verbrannt und ein Verbrennungsgas erzeugt. Die Turbinen werden mit Verbrennungsgas betrieben. Anschließend wird das Verbrennungsgas nach außen geleitet. Die Abgaseinheit umfasst einen Düsenabschnitt mit einer radial innen angeordneten Innenwand und einer die Innenwand umgebenden Außenwand. Ein Generator ist radial innen relativ zur Innenwand angeordnet.

[0004] Die US 2009/0 000 304 A1 beschreibt ein Luftführungssystem für einen Turboverdichter mit einer Mehrzahl von Luftführungselementen in einem ringförmigen Luftführungskanal.

[0005] Die US 2017/0 145 892 A1 offenbart ein Gasturbinensystem mit einer Mehrzahl von thermoelektrischen Generatoren, die Temperaturunterschiede zur Erzeugung elektrischer Energie verwenden.

[0006] Die in US 2018/0 050 806 A1 offenbarte Gasturbinenmaschine wandelt Energie eines Verbrennungsgases, das durch eine Verbrenereinheit erzeugt wird, in elektrischen Strom über den Generator um, der mit der Turbineneinheit rotiert. Jedoch, da ein Verbrennungsgas, welches die Turbineneinheit passiert hat, direkt nach außen abgegeben wird, ist es nicht möglich, effektiv einen Teil der kinetischen Energie und thermischen Energie des Verbrennungsgases zu nutzen. Insbesondere wenn die Gasturbinenmaschine nicht mit einem Ventilator versehen ist und Schub nur durch den elektrischen Ventilator erzeugt wird, der mit durch den Generator erzeugten elektrischem Strom angetrieben wird, wird ein aus der Gasturbinenmaschine abgegebenes Verbrennungsgas nicht als Schub verwendet. Somit kann es sein, dass ein Teil der kinetischen Energie und/oder der thermischen Energie des Verbrennungsgases verschwendet wird.

[0007] Die vorliegende Offenbarung ist im Hinblick auf solche Umstände gemacht worden, und eine Aufgabe ist es, in einem Gasturbinensystem, das für einen Bewegungskörper verwendet wird, der einen Generator beinhaltet, der elektrischen Strom durch Antreiben einer Turbine erzeugt, und einen Schubgenerator, der Schub aus elektrischen Strom erzeugt, kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, das zum Antreiben der Turbine verwendet wird, effektiv zu nutzen.

[Problemlösung]

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Gasturbinensystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einem Bewegungskörper mit den Merkmalen des Anspruchs 3 gelöst. Anspruch 2 beschreibt eine vorteilhafte Ausführungsform. Um das oben beschriebene Problem zu lösen, wird ein Gasturbinensystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung für einen Bewegungskörper verwendet, der einen Schubgenerator enthält, der konfiguriert ist, Schub aus elektrischem Strom zu erzeugen, und das Gasturbinensystem beinhaltet: einen Kompressor, der Außenluft komprimiert, um Druckluft zu erzeugen; einen Verbrenner, der die durch den Kompressor erzeugte Druckluft zusammen mit Kraftstoff verbrennt, um ein Verbrennungsgas zu erzeugen; eine durch das durch den Verbrenner erzeugte Verbrennungsgas angetriebene Turbine; einen ersten Generator, der mit der Turbine gekoppelt ist, um elektrischen Strom durch Antreiben der Turbine zu erzeugen, und elektrischen Strom an den Schubgenerator liefert; und zumindest einen zweiten Generator, der stromabwärts der Turbine in einer Flussrichtung eines Verbrennungsgases angeordnet ist und

kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, das die Turbine passierte, in elektrischen Strom umwandelt.

[Vorteilhafte Effekte der Erfindung]

[0009] Gemäß der vorliegenden Offenbarung in einem Gasturbinensystem, das für einen Bewegungskörper verwendet wird, der einen Generator enthält, der elektrischen Strom erzeugt durch Antreiben einer Turbine, und einen Schubgenerator, der Schub aus elektrischem Strom erzeugt, kann kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, das für das Antreiben der Turbine verwendet wird, effektiv genutzt werden.

[Kurze Beschreibung von Zeichnungen]

[Fig. 1] Fig. 1 ist ein schematisches Konfigurationsdiagramm, das ein Luftfahrzeug gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung illustriert.

[Fig. 2] Fig. 2 ist eine Längs-Schnittansicht eines in Fig. 1 illustrierten Gasturbinensystems.

[Fig. 3] Fig. 3 ist eine Schnittansicht längs einer Linie A-A des in Fig. 2 illustrierten Gasturbinensystems.

[Fig. 4] Fig. 4 ist eine Endansicht, längs einer Linie B-B des in Fig. 2 illustrierten Gasturbinensystems.

[Fig. 5] Fig. 5 ist eine Schnittansicht längs einer Linie C-C des in Fig. 2 illustrierten Gasturbinensystems.

[Fig. 6] Fig. 6 ist eine Schnittansicht längs einer Linie A-A des modifizierten Beispiels des Gasturbinensystems.

[Fig. 7] Fig. 7 ist eine Längsschnittansicht eines Gasturbinensystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

[Fig. 8] Fig. 8 ist eine Schnittansicht längs einer Linie D-D des in Fig. 7 illustrierten Gasturbinensystems.

[Fig. 9] Fig. 9 ist eine Schnittansicht längs einer Linie E-E des in Fig. 7 illustrierten Gasturbinensystems.

[Beschreibung von Ausführungsformen]

[Erste Ausführungsform]

[0010] Ein Luftfahrzeug (Bewegungskörper) 1 gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird unten unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Fig. 1 ist ein schematisches Konfigurationsdiagramm, welches das Luftfahrzeug 1 gemäß der ersten Ausführungsform der

vorliegenden Offenbarung illustriert. Fig. 2 ist eine Längsschnittansicht eines Gasturbinensystems 100, das in Fig. 1 illustriert ist. Fig. 1 ist eine Schnittansicht längs einer Linie A-A des in Fig. 2 illustrierten Gasturbinensystems 100. Fig. 4 ist eine Endansicht längs einer Linie B-B des in Fig. 2 illustrierten Gasturbinensystems 100. Fig. 5 ist eine Schnittansicht längs einer Linie C-C des in Fig. 2 illustrierten Gasturbinensystems 100.

[0011] Wie in Fig. 1 illustriert, beinhaltet das Luftfahrzeug 1 ein Gasturbinensystem 100, das elektrischen Strom erzeugt, und einen elektrischen Ventilator (Schubgenerator) 200, der Schub aus durch das Gasturbinensystem 100 erzeugtem elektrischen Strom erzeugt. Das Luftfahrzeug 1 der vorliegenden Ausführungsform ist eine Einrichtung, die den Elektroventilator 200 antreibt, um Schub unter Verwendung von durch das Gasturbinensystem 100 erzeugtem elektrischem Strom zu erhalten.

[0012] Wie in Fig. 1 und Fig. 2 illustriert, beinhaltet das Gasturbinensystem 100 einen Kompressor 10, Verbrenner 20, eine Turbine 30, einen ersten Generator 40, eine Vielzahl von zweitem Generator 50, eine Abgaseinheit 60 und eine Gondel 70. Wie in Fig. 1 illustriert, wird durch den ersten Generator 40 und die zweiten Generatoren 50 erzeugter elektrischer Strom dem Elektroventilator 200 zugeführt.

[0013] Der Kompressor 10 ist eine Vorrichtung, die hineinfließende Außenluft aus der Front in der Bewegungsrichtung des Luftfahrzeugs 1 komprimiert, um Druckluft zu erzeugen. Der Kompressor 10 weist eine Vielzahl von Rotorblättern 11 auf, die um eine Achsenlinie X1 rotieren, und eine Vielzahl von festen Statorblättern 12, und erzeugt Druckluft durch passieren lassen von Einflussluft durch die Vielzahl von Rotorblättern 11 und die Vielzahl von Statorblättern 12.

[0014] Jeder Verbrenner 20 ist eine Vorrichtung, die durch den Kompressor 10 erzeugte Druckluft zusammen mit Kraftstoff verbrennt, um ein Hochtemperatur- und Hochdruck-Verbrennungsgas zu erzeugen. Der Verbrenner 20 rotiert die Turbine 30 um die Achsenlinie X1 durch Zuführen eines Hochtemperatur- und Hochdruck-Verbrennungsgases zur Turbine 30. Die Verbrenner 20 sind an einer Vielzahl von Bereichen um die Achsenlinie X1 vorgesehen.

[0015] Die Turbine 30 ist eine Vorrichtung, die durch ein durch den Verbrenner 20 erzeugtes Verbrennungsgas angetrieben wird. Die Turbine 30 weist eine Vielzahl von Rotorblättern 31, die um die Achsenlinie X rotieren, eine Vielzahl von festen Statorblättern 32 und eine Antriebswelle 33, die mit den Rotorblättern gekoppelt ist, auf. Ein Verbrennungsgas passiert die Vielzahl von Rotorblättern 31 und die Vielzahl von Statorblättern 32, und dadurch rotie-

ren die Rotorblätter 31 um die Achsenlinie X1. Die durch Rotation der Rotorblätter 31 erhaltene Antriebskraft wird an den ersten Generator 40 über die Antriebswelle 33 übertragen.

[0016] Der erste Generator 40 ist eine Vorrichtung, die mit der Antriebswelle 33 der Turbine 30 gekoppelt ist und elektrischen Strom durch Antriebskraft der Turbine 30 erzeugt. Der erste Generator 40 weist einen (nicht illustrierten) Rotor auf, der mit der Antriebswelle 33 gekoppelt ist und um die Achsenlinie X1 rotiert, und einen Stator, der um den Rotor fixiert und angeordnet ist. Wie in **Fig. 1** illustriert, wird durch den ersten Generator 40 erzeugter elektrischer Strom dem Elektroventilator 200 zugeführt.

[0017] Jeder zweite Generator 50 ist eine Vorrichtung, die elektrischen Strom aus einem Verbrennungsgas erzeugt, welches die Turbine 30 passiert hat. Beispielsweise ist der zweite Generator 50 eine Vorrichtung, die kinetische Energie eines Verbrennungsgases in Leistung umwandelt, die eine Rotationswelle einer kleinen Turbine, eine Windmühle und dergleichen rotiert und einen (nicht illustrierten) Generatorkörper unter Verwendung der umgewandelten Kraft antreibt, um elektrischen Strom zu erzeugen. Weiter ist der zweite Generator 50 eine Vorrichtung, die thermische Energie eines Verbrennungsgases in elektrischen Strom umwandelt, basierend beispielsweise auf der Temperaturdifferenz zwischen einem Hochtemperatur-Verbrennungsgas und Außenluft oder dergleichen. Weiterhin kann der zweite Generator 50 eine Vorrichtung sein, die kinetische Energie eines Verbrennungsgases in elektrischen Strom umwandelt und thermische Energie eines Verbrennungsgases in elektrischen Strom umwandelt. Auf solche Weise ist der zweite Generator 15 eine Vorrichtung, die kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, welches die Turbine 30 passiert hat, in elektrischen Strom umwandelt.

[0018] Die Vielzahl von zweiten Generatoren 50 weist Generatorkörper (nicht illustriert) auf, die jeweils elektrischen Strom erzeugen und den erzeugten elektrischen Strom dem Elektroventilator 200 zuführen. Jedoch kann es sein, dass nicht alle der Vielzahl von zweiten Generatoren 50 entsprechende (nicht illustrierte) Generatorkörper aufweisen, und ein einzelner Generatorkörper der Vielzahl zweiter Generatoren 50 bereitgestellt ist. In solch einem Fall überträgt die Vielzahl von zweiten Generatoren 50 die Antriebskraft an einen einzelnen Generatorkörper unter Verwendung eines Umlenkgetriebes und dergleichen und liefert elektrischen Strom an den Elektroventilator 200 aus dem einzelnen Generatorkörper.

[0019] Der Elektroventilator 200 ist eine Vorrichtung, die Schub aus durch den ersten Generator 40 und

den zweiten Generator 50 erzeugten elektrischen Strom erzeugt. Der Elektroventilator 200 kann an jeder Position weg von dem Gasturbinensystem 100 im Luftfahrzeug 1 installiert sein. Der Elektroventilator 200 rotiert einen (nicht gezeigten) Ventilator, um Schub zu erhalten.

[0020] Wie in **Fig. 2** illustriert, führt die Abgaseinheit 60 ein Verbrennungsgas, welches die Turbine 30 passiert hat, nach Außen. Die Abgaseinheit 60 weist eine Innenwandbauteil 61 und ein Außenwandbauteil 62 auf. Das Innenwandbauteil 61 erstreckt sich längs der Achsenlinie X, um welche die Turbine 30 rotiert und wird in einer zylindrischen Form um die Achsenlinie X gebildet. Das Außenwandbauteil 62 ist in einer zylindrischen Form gebildet und erstreckt sich längs der Achsenlinie X und ist so angeordnet, dass es die äußere Umfangsseite des Innenwandbauteils 61 umgibt.

[0021] Wie in **Fig. 3** illustriert, bilden das Innenwandbauteil 61 und das Außenwandbauteil 62 einen ringförmigen Kanal 63, durch welchen ein aus der Turbine 30 abgegebenes Verbrennungsgas fließt und welcher sich längs der Achsenlinie X erstreckt. Der ringförmige Kanal 63 ist ein Kanal, der ringförmig um die Achsenlinie X gebildet ist und die gesamte Menge des Verbrennungsgases, das aus der Turbine 30 abgegeben wird, nach Außen führt.

[0022] Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** illustriert, wird ein durch das Innenwandbauteil 61 umgebener Aufnahme- raum S1 auf der inneren Umfangsseite des Innenwandbauteils 61 in Bezug auf die Achsenlinie X gebildet. Der erste Generator 40 ist in dem Aufnahme- raum S1 angeordnet. Der erste Generator 40 ist an dem Innenwandbauteil 61 über eine (nicht illustrierte) Befestigung fixiert.

[0023] Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** illustriert, sind die zweiten Generatoren 50 an einer Vielzahl von Bereichen des ringförmigen Kanals 63 an derselben Position längs der Achsenlinie X angeordnet. Wie in **Fig. 3** illustriert, sind die zweiten Generatoren 50 in einer Vielzahl von Bereichen in regelmäßigen Intervallen (acht Bereiche in 45 °-Intervallen in **Fig. 3**) entlang der Umfangsrichtung Cd um die Achsenlinie X angeordnet. Indem ein Verbrennungsgas veranlasst wird, im Inneren zu fließen, wandelt der zweite Generator 50 kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, welches die Turbine 30 passiert hat, in elektrischen Strom um.

[0024] Wie in **Fig. 2** illustriert, ist die Position P1 auf der Achsenlinie X eine Position, die einen stromabwärtigen Endbereich des zweiten Generators 50 in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases entspricht. Der Außendurchmesser des Innenwandbauteils 61 an der Position P1 ist DI1. Weiter ist der Innendurchmesser des Außenwandbauteils 62 an

der Position P1 Do1. Wie in einer Endansicht von **Fig. 4** illustriert, beträgt die Querschnittsfläche des ringförmigen Kanals 63 an der Position P1 AR1. Die Querschnittsfläche AR1 wird durch die nachfolgende Gleichung (1) berechnet.

$$AR1 = \pi \cdot \left\{ (Do1/2)^2 - (Di1/2)^2 \right\} \quad (1)$$

[0025] Wie in **Fig. 2** illustriert, ist die Position P2 auf der Achsenlinie X eine Position, die einem stromabwärtigen Endbereich des ringförmigen Kanals 63 in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases entspricht. Der Außendurchmesser des Innenwandbauteils 61 an der Position P2 ist Di2. Weiter ist der Innendurchmesser des Außenwandbauteils 62 an der Position P2 Do2. Wie in einer Endansicht von **Fig. 5** illustriert, ist die Querschnittsfläche des ringförmigen Kanals 63 an der Position P2 AR2. Die Querschnittsfläche AR2 wird durch die nachfolgende Gleichung (2) berechnet.

$$AR2 = \pi \cdot \left\{ (Do2/2)^2 - (Di2/2)^2 \right\} \quad (2)$$

[0026] Weiter ist die Querschnittsfläche AR2 des ringförmigen Kanals 63 an der Position P2 größer als die Querschnittsfläche AR1 des ringförmigen Kanals 63 an der Position P1. Weiterhin weist der ringförmige Kanal 63 eine Diffuser-artige Form auf, deren Querschnittsfläche graduell hin zu stromabwärts in Flussrichtung eines Verbrennungsgases an jeder Position, die von der Position P1 bis zur Position P2 reicht, ansteigt.

[0027] Ein aus der Turbine 30 abgelassenes Verbrennungsgas weist eine Geschwindigkeits-Komponente in der Flussrichtung Cd längs der Rotationsrichtung der Turbine 30 auf. Wenn der zweite Generator 50 eine höhere Energiewiedergewinnungs-Effizienz für eine Geschwindigkeitskomponente entlang der Achsenlinie X als für die Geschwindigkeitskomponente entlang der Umfangsrichtung Cd aufweist, wird es bevorzugt, einen Teil der Geschwindigkeitskomponente in der Umfangsrichtung Cd eines Verbrennungsgases in eine Geschwindigkeitskomponente entlang der Achsenlinie X umzuwandeln. Wenn beispielsweise eine kleine Turbine, die um die Achsenlinie X oder eine Achsenlinie, die etwas gegenüber der Achsenlinie X geneigt ist, rotiert, als der zweite Generator 50 verwendet wird, wird es bevorzugt, einen Teil der Geschwindigkeitskomponente in Umfangsrichtung Cd eines Verbrennungsgases in die Geschwindigkeitskomponente entlang der Achsenlinie X umzuwandeln.

[0028] Entsprechend, wie beim Gasturbinensystem 101 gemäß dem in **Fig. 6** illustrierten modifizierten Beispiel, können Begradigungsschaufeln (Begradigungseinheit) 64, welche das Innenwandbauteil 61

und das Außenwandbauteil 62 miteinander verbinden, an einer Position stromaufwärts in der Flussrichtung des Verbrennungsgases bei einer Vielzahl von Bereichen in der Umfangsrichtung Cd des ringförmigen Kopfs 63 von der Position P0 des ringförmigen Kanals 63 angeordnet sein. Die Begradigungsschaufeln 64 sind plattenförmige Bauteile, die sich orthogonal zu (um zu schneiden) der Umfangsrichtung Cd erstrecken und den ringförmigen Kanal 63 in eine Vielzahl von Regionen längs der Umfangsrichtung Cd unterteilen. Hier entspricht die Position P0 einer Position, an welcher der Endbereich stromaufwärts des zweiten Generators 50 in der Achsenlinie X-Richtung angeordnet ist. Es ist möglich, ein durch die Begradigungsschaufeln 64 begradigtes Verbrennungsgas dem zweiten Generator 50 zuzuführen, durch Anordnen der Begradigungsschaufeln 64 stromaufwärts in der Flussrichtung des Verbrennungsgases der Position P0.

[0029] Da die Begradigungsschaufeln 64 sich so erstrecken, dass sie die Umfangsrichtung Cd schneiden, wird ein Teil der Geschwindigkeitskomponente in der Umfangsrichtung Cd des Verbrennungsgases in die Geschwindigkeitskomponente längs der Achsenlinie X umgewandelt, wenn das Verbrennungsgas mit den Begradigungsschaufeln 64 kollidiert. Entsprechend, im Vergleich zu einem Fall, bei dem die Begradigungsschaufeln 64 nicht vorgesehen sind, ist es möglich, zum zweiten Generator 50 das Verbrennungsgas mit einer reduzierten Geschwindigkeitskomponente in der Umfangsrichtung Cd und einer vergrößerten Geschwindigkeitskomponente längs der Achsenlinie X zu führen.

[0030] Die Gondel 70 ist eine Hülle, die so ausgelegt ist, dass sie entsprechende Komponenten des Gasturbinensystems 100 einschließlich dem Kompressor 10, den Inspektionsstreifen 20, der Turbine 30 und der Abgaseinheit 60 abdeckt. Die Gondel 70 ist in einer zylindrischen Form gebildet, die sich längs der Achsenlinie X erstreckt. Die Gondel 70 wird mit einem (nicht illustrierten) Rumpf über ein (nicht illustriertes) Pylon gekoppelt.

[0031] Die durch das Luftfahrzeug 1 der oben beschriebenen, vorliegenden Ausführungsform erzielten Effekte und Vorteile werden beschrieben.

[0032] Das Luftfahrzeug 1 gemäß der vorliegenden Offenbarung beinhaltet den Kompressor 10, der Außenluft komprimiert, um Druckluft zu erzeugen, den Verbrenner 20, der die durch den Kompressor 10 erzeugte Druckluft zusammen mit Kraftstoff verbrennt, um ein Verbrennungsgas zu erzeugen, die Turbine 30, die durch das durch den Verbrenner 20 erzeugte Verbrennungsgas angetrieben wird, den ersten Generator 40, der mit der Turbine 30 gekoppelt ist und elektrischen Strom durch Antreiben der Turbine 30 erzeugt, den Elektroventilator 200, der

Schub aus der durch den ersten Generator 40 erzeugten elektrischen Strom generiert und den zweiten Generator 50, der stromabwärts der Turbine 30 in Flussrichtung eines Verbrennungsgases angeordnet ist und kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, welches die Turbine 30 passiert hat, in elektrischen Strom umwandelt.

[0033] Gemäß dem Luftfahrzeug 1 der vorliegenden Offenbarung wird die Turbine 30 durch das durch den Verbrenner 20 erzeugte Verbrennungsgas angetrieben und erzeugt der mit der Turbine 30 gekoppelte erste Generator 40 elektrischen Strom durch den Antrieb der Turbine 30. Der Elektroventilator 200 erzeugt Schub durch elektrischen Strom, der durch den Generator 40 erzeugt wird, und kann somit das Luftfahrzeug 1 vortreiben.

[0034] Weiter werden/wird kinetische Energie und/oder thermische Energie des Verbrennungsgases, welches die Turbine 30 angetrieben hat, in elektrischen Strom durch den stromabwärts der Turbine 30 in Flussrichtung des Verbrennungsgases angeordneten zweiten Generator 50 umgewandelt. Es ist daher möglich, effektiv kinetische Energie und/oder thermische Energie eines für den Antrieb der Turbine 30 im Luftfahrzeug 1, das den ersten Generator 40 und den zweiten Generator 50 einschließt, die elektrischen Strom durch Antrieb der Turbine 30 erzeugen, und den Elektroventilator 200, der Schub aus elektrischem Strom erzeugt, verwendeten Verbrennungsgases zu nutzen.

[0035] Das Luftfahrzeug 1 gemäß der vorliegenden Offenbarung beinhaltet die Abgaseinheit 60, die ein Verbrennungsgas, welches die Turbine 30 passiert hat, nach Außen führt. Die Abgaseinheit 60 weist das in einer zylindrischen Form gebildete Innenwandbauteil 61 auf, das sich längs der Achsenlinie X erstreckt, um welche die Turbine 30 rotiert, und die in einer zylindrischen Form gebildete Außenwandbauteil 62, die sich längs der Achsenlinie X erstreckt und so angeordnet ist, dass sie die äußere Umfangsseite des Innenwandbauteils 61 umgibt. Das Innenwandbauteil 61 und das Außenwandbauteil 62 bilden den ringförmigen Kanal 63, durch welchen ein aus der Turbine 30 abgegebenes Verbrennungsgas fließt und welche sich längs der Achsenlinie X erstreckt. Der erste Generator 40 wird in dem Aufnahmeraum S1 angeordnet, der auf der Innenumfangsseite des Innenwandbauteils 61 gebildet ist, und der zweite Generator 50 ist in dem ringförmigen Kanal 63 gebildet.

[0036] Gemäß dem Luftfahrzeug 1 der vorliegenden Offenbarung, da der erste Generator 40 im Aufnahmeraum S1 angeordnet ist, der auf der Innenumfangsseite des Innenwandbauteils 61 gebildet ist, das in der Abgaseinheit 60 vorgesehen ist, kann der

erste Generator 40 in einem Raum angeordnet sein, durch welchen kein Verbrennungsgas fließt. Weiter, da der zweite Generator 50 im aus dem Innenwandbauteil 61 und dem Außenwandbauteil 62 der Abgaseinheit 60 gebildeten ringförmigen Kanal 63 angeordnet ist, kann ein aus Turbine 30 abgegebenes Verbrennungsgas zuverlässig zum zweiten Generator 50 geführt werden.

[0037] Im Luftfahrzeug 1 gemäß der vorliegenden Offenbarung weist der ringförmige Kanal 63 eine diffusorartige Form auf, deren Querschnittsfläche graduell von der Position, an welcher der zweite Generator 50 angeordnet ist, nach stromabwärts in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases steigt.

[0038] Da der ringförmige Kanal 63 eine diffusorartige Form aufweist, wird die Geschwindigkeit des Verbrennungsgasflusses verlangsamt und steigt dessen Druck an, wenn das Verbrennungsgas, welches den zweiten Generator 50 passiert hat, nach Außen abgegeben wird, und es ist somit möglich, die gesamte Effizienz der Turbine 30 zu verbessern. Es ist anzumerken, dass es wünschenswert ist, die Formen des Innenwandbauteils 61 und des Außenwandbauteils 62 so zu bilden, dass die Abtrennung des Verbrennungsgasflusses daraus zum Unterdrücken eines Abtrennungs-Phänomens aufgrund eines Anstiegs beim Druck des Verbrennungsgases unterdrückt wird.

[0039] Im Luftfahrzeug 1 gemäß der vorliegenden Offenbarung sind die zweiten Generatoren 50 an einer Vielzahl von Bereichen in der Umfangsrichtung um die Achsenlinie X des ringförmigen Kanals 63 angeordnet.

[0040] Weil die zweiten Generatoren 50 an einer Vielzahl von Bereichen in Umfangsrichtung des ringförmigen Kanals 63 angeordnet sind, kann kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, welches die Turbine 30 passiert hat, in elektrischen Strom jeder der Vielzahl von zweiten Generatoren 50 umgewandelt werden.

[Zweite Ausführungsform]

[0041] Als Nächstes wird ein Luftfahrzeug gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung beschrieben. Die vorliegende Ausführungsform ist ein modifiziertes Beispiel der ersten Ausführungsform und es wird angenommen, dass sie die gleiche ist wie die erste Ausführungsform, wenn nicht besonders unten beschrieben, und deren Beschreibung wird weggelassen.

[0042] Das Gasturbinensystem 100, das im Luftfahrzeug gemäß der ersten Ausführungsform enthalten ist, weist die Vielzahl von zweiten Generatoren 50 auf, die im ringförmigen Kanal 63 angeordnet

sind, der zwischen dem Innenwandbauteil 61 und dem Außenwandbauteil 62 gebildet ist. Im Gegensatz dazu weist ein in dem Luftfahrzeug der vorliegenden Ausführungsform enthaltenes Gasturbinensystem 100A die Vielzahl zweiter Generatoren 50 auf, die jeweils in einer Vielzahl von Trennkanälen 65Aa angeordnet sind, an welche ein in den ringförmigen Kanal 63A fließendes Verbrennungsgas distribuiert wird.

[0043] Das Luftfahrzeug (Bewegungskörper) gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird unten unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig. 7** ist eine Längsschnittansicht des Gasturbinensystems 100A gemäß der vorliegenden Ausführungsform. **Fig. 8** ist eine Schnittansicht längs des Pfeils D-D des in **Fig. 7** illustrierten Gasturbinensystems 100A. **Fig. 9** ist eine Schnittansicht längs des Pfeils E-E des in **Fig. 7** illustrierten Gasturbinensystems 100A.

[0044] Obwohl eine Abgaseinheit 60A der vorliegenden Ausführungsform und die Abgaseinheit 60 der ersten Ausführungsform dieselbe sind dahingehend, dass beide ein Verbrennungsgas, welches die Turbine 30 passiert hat, nach Außen führen, unterscheiden sich deren spezifische Strukturen voneinander. Die Abgaseinheit 60A der vorliegenden Ausführungsform wird unten beschrieben. Die Abgaseinheit 60A der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet ein Innenwandbauteil 61A, ein Außenwandbauteil 62A und eine Distributionseinheit 65A.

[0045] Wie in **Fig. 8** illustriert, bilden das Innenwandbauteil 61A und das Außenwandbauteil 62A den ringförmigen Kanal 63A, durch welchen ein aus der Turbine 30 abgegebenes Verbrennungsgas fließt, und welche sich längs der Achsenlinie X erstreckt. Der ringförmige Kanal 63A ist ein Kanal, der ringförmig um die Achsenlinie X gebildet ist und eine Gesamtmenge des Verbrennungsgases nach Außen führt, das aus der Turbine 30 abgegeben wird. Das in den ringförmigen Kanal 63A fließende Verbrennungsgas wird nach Außen über die Distributionseinheit 65A abgegeben.

[0046] Die Distributionseinheit 65A ist ein Bauteil, das ein in den ringförmigen Kanal 63A fließendes Verbrennungsgas zu einer Vielzahl von Trennkanälen 65Aa verteilt, die in einer Vielzahl von Bereichen in der Umfangsrichtung Cd um die Achsenlinie X angeordnet sind. Die Distributionseinheit 65A weist eine dreidimensionale Form auf, welche die Gesamtmenge des Verbrennungsgases, welches den ringförmigen Kanal 63A passiert, in die Vielzahl von Trennkanälen 65Aa verteilt, im Wesentlichen gleichmäßig stromabwärts in Flussrichtung. Die Gesamtmenge des in die Distributionseinheit 65A aus dem ringförmigen Kanal 63A fließenden Verbrennungsgases wird an die Vielzahl von Trennkanälen 65Aa ver-

teilt und wird nach Außen über jeden der Vielzahl von Trennkanälen 65Aa abgegeben.

[0047] **Fig. 9** ist eine Schnittansicht längs dem Pfeil E-E des in **Fig. 7** illustrierten Gasturbinensystems 100A und illustriert einen Querschnitt der Vielzahl von Trennkanälen 65Aa. Wie in **Fig. 9** illustriert, sind die Vielzahl von Trennkanälen 65Aa Kanäle, die jeweils in einer runden Form in einer Querschnittssicht gebildet sind und sind diskret angeordnet, so dass sie in Intervallen entlang der Umfangsrichtung Cd um die Achsenlinie X beabstandet sind (8 Bereiche in 45-Grad-Intervallen in **Fig. 9**). Da die Gesamtmenge des durch den ringförmigen Kanal 63A fließenden Verbrennungsgases zur Vielzahl von Trennkanälen 65Aa geführt wird, wird kein Verbrennungsgas aus dem ringförmigen Kanal 63A zum Aufnahmeraum S1 geführt, in welchem der erste Generator 40 angeordnet ist.

[0048] Wie in **Fig. 7** bis **Fig. 9** illustriert, sind die zweiten Generatoren 50 der vorliegenden Ausführungsform jeweils in der Vielzahl von Trennkanälen 65Aa angeordnet, an derselben Position längs der Achsenlinie X. Wie in **Fig. 8** und **Fig. 9** illustriert, sind die zweiten Generatoren 50 in einer Vielzahl von Bereichen in regulären Intervallen (acht Bereiche in 45-Grad-Intervallen in **Fig. 8** und **Fig. 9**) längs der Umfangsrichtung Cd um die Achsenlinie X angeordnet. Indem ein Verbrennungsgas veranlasst wird, im Inneren zu fließen, wandelt der zweite Generator 50 kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, das die Turbine 30 passiert hat, in elektrischen Strom um.

[0049] Wie in **Fig. 8** und **Fig. 9** illustriert, ist ein Wert, der durch Aufsummieren der Querschnittsflächen der Vielzahl von Trennkanälen 65Aa erhalten wird, ausreichend kleiner als die Querschnittsfläche des ringförmigen Kanals 63A. Daher steigt die Flussgeschwindigkeit eines aus dem ringförmigen Kanal 63A zur Vielzahl von Trennkanälen 65Aa geführten Verbrennungsgases an, und fließt das Verbrennungsgas in dem zweiten Generator 50 in einem Zustand, bei dem dessen kinetische Energie ansteigt. Daher steigt die Energiewiedergewinnungs-Effizienz aus dem Verbrennungsgas durch den zweiten Generator 50 im Vergleich zur ersten Ausführungsform an, in welcher ein Teil des Verbrennungsgases den zweiten Generator 50 nicht passiert.

[0050] Wie in **Fig. 7** illustriert, ist die Position P3 auf der Achsenlinie X eine Position, die einem stromabwärtigen Endbereich des zweiten Generators 50 in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases entspricht. Der Innendurchmesser des Trennkanals 65Aa an der Position P3 ist Dd1. Die Position P4 auf der Achsenlinie X ist eine Position, die einem stromabwärtigen Endbereich des Trennkanals 65Aa in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases ent-

spricht. Der Innendurchmesser des Trennkanals 65Aa an der Position P4 ist Dd2.

[0051] Weiter ist der Innendurchmesser Dd2 des Trennkanals 65Aa an der Position P4 größer als der Innendurchmesser Dd1 des Trennkanals 65Aa an der Position P3. Weiterhin weist der Trennkanal 65Aa eine Diffuser-artige Form auf, deren Querschnittsfläche graduell nach stromabwärts in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases an jeder Position ab der Position P3 bis zur Position P4 steigt.

[0052] Die durch den Bewegungskörper der vorliegenden Ausführungsform, die oben beschrieben ist, erzielten Effekte und Vorteile werden beschrieben.

[0053] Das Luftfahrzeug 1 gemäß der Offenbarung beinhaltet die Abgaseinheit 60A, welche ein Verbrennungsgas, welches die Turbine 30 passiert hat, nach Außen führt, die Abgaseinheit 60A weist das in einer zylindrischen Form gebildete Innenwandbauteil 61A auf, das sich entlang der Achsenlinie X erstreckt, um welche die Turbine 30 rotiert, und das in einer zylindrischen Form gebildete und sich entlang der Achsenlinie X erstreckende Außenwandbauteil 62A, und das angeordnet ist, die äußere Umfangsseite des Innenwandbauteils 61A zu umgeben, und das Innenwandbauteil 61A und das Außenwandbauteil 62A veranlassen ein aus der Turbine 30 abgegebenes Verbrennungsgas zu fließen, und bilden den ringförmigen Kanal 63A um die Achsenlinie X, und das Gasturbinensystem beinhaltet weiter die Distributionseinheit 65A, die ein in den ringförmigen Kanal 63A fließendes Verbrennungsgas an eine Vielzahl von Trennkanal 65Aa verteilt, die in einer Vielzahl von Bereichen in der Umfangsrichtung um die Achsenlinie X angeordnet sind, der erste Generator 40 ist in dem, auf der äußeren Umfangsseite des Innenwandbauteils 61A gebildeten Aufnahmeraums S1 angeordnet und die zweiten Generatoren 50 sind jeweils in der Vielzahl von Trennkanälen 65Aa angeordnet.

[0054] Gemäß dem Luftfahrzeug 1 der vorliegenden Offenbarung, da der erste Generator 40 im Aufnahmeraum S1, der auf der inneren Umfangsseite des Innenwandbauteils 61 gebildet ist, angeordnet ist, kann der erste Generator 40 in einem Raum angeordnet sein, durch welchen kein Verbrennungsgas fließt. Ein aus der Turbine 30 abgegebenes Verbrennungsgas fließt in den aus dem Innenwandbauteil 61A und dem Außenwandbauteil 62A gebildeten ringförmigen Kanal 63A und wird an die Vielzahl von Trennkanälen 65Aa verteilt, die jeweils an der Vielzahl von Bereichen in der Umfangsrichtung angeordnet sind, durch die Distributionseinheit 65A. Da die zweiten Generatoren 50 in der Vielzahl von Trennkanal 65Aa jeweils angeordnet sind, kann die Gesamtmenge des aus der Turbine 30 abgegebenen

Verbrennungsgases zuverlässig zum zweiten Generator 50 geführt werden.

[0055] Im Luftfahrzeug 1 gemäß der vorliegenden Offenbarung weist der Trennkanal 65Aa eine diffusorartige Form auf, deren Querschnittsfläche graduell von der Position, in welcher der zweite Generator 50 angeordnet ist, nach stromabwärts hin in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases ansteigt.

[0056] Da der Trennkanal 65Aa eine diffusorartige Form hat, wird die Geschwindigkeit des Verbrennungsgasflusses verlangsamt und steigt dessen Druck an, wenn das Verbrennungsgas, das den zweiten Generator 50 passiert hat, nach Außen abgegeben wird, und es ist somit möglich, die Gesamt-Effizienz der Turbine 30 zu verbessern. Es ist anzumerken, dass es wünschenswert ist, eine Wandflächenform des Trennkanals 65Aa so zu bilden, dass die Abtrennung des Verbrennungsflusses aus der Wandfläche zum Unterdrücken eines Abtrennungs-Phänomens aufgrund eines Anstiegs beim Druck des Verbrennungsgases unterdrückt wird.

[Andere Ausführungsformen]

[0057] Obwohl der ringförmige Kanal 63 der ersten Ausführungsform eine diffusorartige Form aufweist, dessen Querschnittsfläche graduell von der Position, an welcher der zweite Generator 50 angeordnet ist, stromabwärts hin in einer Flussrichtung eines Verbrennungsgases steigt, können andere Formen eingesetzt werden. Beispielsweise kann der ringförmige Kanal 63 ein Kanal sein, dessen Querschnittsfläche sich nicht von der Position, an welcher der zweite Generator 50 angeordnet ist, hin zu stromabwärts in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases ändert.

[0058] Obwohl der Trennkanal 65Aa der zweiten Ausführungsform eine diffusorartige Form aufweist, deren Querschnittsfläche graduell von der Position, in welcher der zweite Generator 50 angeordnet ist, hin stromabwärts in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases steigt, können andere Formen eingesetzt werden. Beispielsweise kann der Trennkanal 65Aa ein Kanal sein, dessen Querschnittsfläche sich nicht von der Position, an welcher der zweite Generator 50 angeordnet ist, hin zur stromabwärtigen Seite in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases ändert.

[0059] Das Gasturbinensystem jeder oben beschriebenen Ausführungsform versteht sich beispielsweise wie folgt.

[0060] Ein Gasturbinensystem 100 gemäß der vorliegenden Offenbarung wird für einen Bewegungskörper 1 verwendet, der einen Schubgenerator 200 beinhaltet, der konfiguriert ist, Schub aus elektrischem Strom zu erzeugen, und beinhaltet: einen

Kompressor 10, der Außenluft komprimiert, um Druckluft zu erzeugen, einen Verbrenner 20, der die durch den Kompressor 10 erzeugte Druckluft zusammen mit Kraftstoff verbrennt, um ein Verbrennungsgas zu erzeugen; eine Turbine 30, welche durch das durch den Verbrenner 20 erzeugte Verbrennungsgas angetrieben wird; einen ersten Generator 40, der mit der Turbine 30 gekoppelt ist, um elektrischen Strom durch Antreiben der Turbine 30 zu erzeugen, und elektrischen Strom dem Schubgenerator 200 zuführt; und einen zweiten Generator 50, der stromabwärts der Turbine 30 in einer Flussrichtung eines Verbrennungsgases angeordnet ist und kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, welches die Turbine passiert hat, in elektrischen Strom umwandelt. Der Schubgenerator 200 ist beispielsweise ein Elektroventilator 200. Der Bewegungskörper 1 ist ein Luftfahrzeug, das beispielsweise Schub aus dem Elektroventilator 200 enthält.

[0061] Gemäß dem Gasturbinensystem 100 der vorliegenden Offenbarung wird die Turbine 30 durch das durch den Verbrenner 20 erzeugte Verbrennungsgas angetrieben und erzeugt der mit der Turbine 30 gekoppelte erste Generator 40 elektrischen Strom durch den Antrieb der Turbine 30. Da der Schubgenerator 200 Schub aus durch den ersten Generator 40 erzeugtem elektrischen Strom erzeugt, ist es möglich, den Bewegungskörper 1 anzutreiben. Weiter werden/wird kinetische Energie und/oder thermische Energie des Verbrennungsgases, das die Turbine 30 angetrieben hat, durch den zweiten Generator 50, der stromabwärts der Turbine 30 in Flussrichtung des Verbrennungsgases angeordnet ist, in elektrischen Strom umgewandelt. Es ist daher möglich, kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, das zum Antrieb der Turbine 30 in dem Bewegungskörper 1, welcher die Generatoren 40, 50 enthält, effektiv zu nutzen, die elektrischen Strom durch den Antrieb der Turbine 30 erzeugen, und dem Schubgenerator 200, der Schub aus elektrischem Strom erzeugt.

[0062] Das Gasturbinensystem 100 gemäß der vorliegenden Offenbarung beinhaltet eine Abgaseinheit 60, die ein Verbrennungsgas, welches die Turbine 30 passiert hat, nach Außen führt, die Abgaseinheit 60 weist ein Innenwandbauteil 61, das in einer zylindrischen Form gebildet ist und sich längs einer Achsenlinie X, um welche die Turbine 30 rotiert, erstreckt, und ein Außenwandbauteil 62, das in einer zylindrischen Form gebildet ist und sich längs der Achsenlinie X erstreckt und so angeordnet ist, dass es die äußere Umfangsseite des Innenwandbauteils 61 umgibt, auf, das Innenwandbauteil 61 und das Außenwandbauteil 62 bilden einen ringförmigen Kanal 63, durch welchen ein aus der Turbine 30 abgegebenes Verbrennungsgas fließt, und der sich entlang der Achsenlinie X erstreckt, der erste Gene-

rator 40 in einem Aufnahmeraum S1 angeordnet ist, der auf der inneren Umfangsseite des Innenwandbauteils 61 gebildet ist und der zweite Generator 50 ist in dem ringförmigen Kanal 63 angeordnet.

[0063] Gemäß dem Gasturbinensystem 100 der vorliegenden Offenbarung, da der erste Generator 40 in dem auf der inneren Umfangsseite des an der Abgaseinheit 60 vorgesehenen Innenwandbauteil 61 gebildeten Aufnahmeraum S1 angeordnet ist, kann der erste Generator 40 in einem Raum angeordnet sein, durch welchen kein Verbrennungsgas fließt. Weiter, da der zweite Generator 50 in dem ringförmigen Kanal 63, der aus dem Innenwandbauteil 61 und dem Außenwandbauteil 62 der Abgaseinheit 60 gebildet ist, angeordnet ist, kann ein aus der Turbine 30 abgegebenes Verbrennungsgas zuverlässig zum zweiten Generator 50 geleitet werden.

[0064] Im Gasturbinensystem 100 gemäß der vorliegenden Offenbarung weist der ringförmige Kanal 63 eine diffusorartige Form auf, dessen Querschnittsfläche graduell von der Position, an welcher der zweite Generator 50 angeordnet ist, stromabwärts hin in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases ansteigt.

[0065] Da der ringförmige Kanal 63 eine diffusorartige Form aufweist, wird die Geschwindigkeit des Verbrennungsgasflusses verlangsamt und steigt dessen Druck an, wenn das Verbrennungsgas, welches den zweiten Generator 50 passiert hat, nach Außen abgegeben wird, und es ist somit möglich, die Gesamt-Effizienz der Turbine 30 zu verbessern.

[0066] Im Gasturbinensystem 100 gemäß der vorliegenden Offenbarung sind die zweiten Generatoren 50 an einer Vielzahl von Bereichen in der Umfangsrichtung um die Achsenlinie X des ringförmigen Kanals 63 angeordnet.

[0067] Da die zweiten Generatoren 50 in einer Vielzahl von Bereichen in Umfangsrichtung des ringförmigen Kanals 63 angeordnet sind, kann kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, welches die Turbine 30 passiert hat, in elektrischen Strom in jedem der Vielzahl von zweiten Generatoren 50 umgewandelt werden.

[0068] Das Gasturbinensystem 100 gemäß der vorliegenden Offenbarung beinhaltet Begradigungseinheiten 64, die in einer Vielzahl von Bereichen in einer Umfangsrichtung um die Achsenlinie X des ringförmigen Kanals 63 angeordnet sind und stromaufwärts in einer Flussrichtung eines Verbrennungsgases des zweiten Generators 50 angeordnet sind, und die Begradigungseinheit 64 ist ein plattenförmiges Bauteil, welches das Innenwandbauteil 61 und das Außenwandbauteil 62 miteinander verbindet und sich so erstreckt, dass es die Umfangsrichtung schneidet.

[0069] Gemäß dem Gasturbinensystem 100 der vorliegenden Offenbarung sind die Vielzahl von Begradigungseinheiten 64 in dem ringförmigen Kanal 63 stromaufwärts in Flussrichtung des Verbrennungsgases des zweiten Generators 50 angeordnet. Da die Begradigungseinheit 64 ein plattenförmiges Bauteil ist, welches das innere Innenwandbauteil 61 und das Außenwandbauteil 62 miteinander verbindet und sich so erstreckt, dass es die Umfangsrichtung schneidet, wird ein Teil der Geschwindigkeitskomponente in Umfangsrichtung Cd des Verbrennungsgases in die Geschwindigkeitskomponente entlang der Achsenlinie X umgewandelt, wenn das Verbrennungsgas mit den Begradigungseinheiten 64 kollidiert. Entsprechend ist es verglichen zu einem Fall, bei dem die Begradigungseinheit 64 nicht vorgesehen ist, möglich, zum zweiten Generator 50 das Verbrennungsgas mit einer reduzierten Geschwindigkeitskomponente in Umfangsrichtung CD und einer vergrößerten Geschwindigkeitskomponente längs der Achsenlinie X zu leiten.

[0070] Das Gasturbinensystem 100 gemäß der vorliegenden Offenbarung beinhaltet eine Abgaseinheit 60A, die ein Verbrennungsgas, welches die Turbine 30 passiert hat, nach Außen leitet, die Abgaseinheit 60A weist ein Innenwandbauteil 61A auf, das in einer zylindrischen Form gebildet ist und sich längs einer Achsenlinie X, um welche die Turbine 30 rotiert, erstreckt, und ein Außenwandbauteil 62A, das in einer zylindrischen Form gebildet ist und sich längs der Achsenlinie X erstreckt und so angeordnet ist, dass es die äußere umfangsseitig des Innenwandbauteil 61A umgibt, und das Innenwandbauteil 61A und das Außenwandbauteil 62A veranlassen ein aus der Turbine 30 abgegebenes Verbrennungsgas, zu fließen, und bilden einen ringförmigen Kanal 63A um die Achsenlinie X, und das Gasturbinensystem beinhaltet eine Distributionseinheit 65A, die ein in den ringförmigen Kanal 63A fließendes Verbrennungsgas an eine Vielzahl von Trennkanälen 65Aa verteilt, die in einer Vielzahl von Bereichen in der Umfangsrichtung um die Achsenlinie X angeordnet sind, der erste Generator 40 in einem, auf der inneren Umfangsseite des Innenwandbauteil 61A gebildeten Aufnahmeraum S1 angeordnet ist und der zweite Generator 50 in jedem der Vielzahl von Trennkanälen 65Aa angeordnet ist.

[0071] Gemäß dem Gasturbinensystem 100 der vorliegenden Offenbarung, da der erste Generator 40 in dem, auf der inneren Umfangsseite des Adapters 160 gebildeten Aufnahmeraum S1 angeordnet ist, kann der erste Generator 40 in einem Raum angeordnet sein, durch welchen kein Verbrennungsgas fließt. Ein aus der Turbine 30 abgegebenes Verbrennungsgas fließt in den, aus dem Innenwandbauteil 61A und dem Außenwandbauteil 62A gebildeten ringförmigen Kanal 63A und wird durch die Distributionseinheit 65A an jeden der Vielzahl von Trennka-

nälen 65Aa verteilt, die in einer Vielzahl von Bereichen in Umfangsrichtung angeordnet sind. Da die zweiten Generatoren 50 jeweils in der Vielzahl von Trennkanälen 65Aa angeordnet sind, kann die Gesamtmenge von aus der Turbine 30 abgegebenem Verbrennungsgas zuverlässig zur Vielzahl von zweiten Generatoren 50 geleitet werden.

[0072] Im Gasturbinensystem 100 gemäß der vorliegenden Offenbarung weist der Trennkanal 65Aa eine diffusorartige Form auf, dessen Querschnittsfläche graduell von der Position, an welcher der zweite Generator 50 angeordnet ist, hin zu stromabwärts in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases steigt.

[0073] Da der Trennkanal 65Aa eine diffusorartige Form aufweist, wird die Geschwindigkeit des Verbrennungsgasflusses verlangsamt und steigt dessen Druck an, wenn das Verbrennungsgas, welches den zweiten Generator 50 passiert hat, nach Außen abgegeben wird, und es ist somit möglich, die Gesamt-Effizienz der Turbine 30 zu verbessern.

[0074] Der oben beschriebene Bewegungskörper der vorliegenden Ausführungsform versteht sich beispielsweise wie folgt.

[0075] Ein Bewegungskörper 1 gemäß der vorliegenden Offenbarung beinhaltet: das Gasturbinensystem 100 gemäß einem der Obigen; und einen Schubgenerator 200, der Schub aus durch das Gasturbinensystem 100 erzeugtem elektrischem Strom erzeugt.

[0076] Gemäß der vorliegenden Offenbarung kann im Gasturbinensystem 100, das für den Bewegungskörper 1 verwendet wird, die den Generator 40, der elektrischen Strom durch Antreiben der Turbine 30 erzeugt, und den Schubgenerator 200, der Schub aus elektrischem Strom erzeugt, enthält, kinetische Energie und/oder thermische Energie eines zum Antreiben der Turbine 30 verwendeten Verbrennungsgases effektiv genutzt werden.

Bezugszeichenliste

1	Luftfahrzeug (Bewegungskörper)
10	Kompressor
20	Verbrenner
30	Turbine
31	Bewegungsschaufel
40	Erster Generator
50	Zweiter Generator
60, 60A	Abgaseinheit
61, 61A	Innenwandbauteil

62, 62A	Außenwandbauteil
63, 63A	Ringförmiger Kanal
64	Begradigungsschaufeln (Begradigungseinheit)
65A	Distributionseinheit
65Aa	Trennkanal
70	Gondel
100 100a, 10	Gasturbinensystem
200	Elektroventilator (Schubgenerator)
AR1, AR2	Querschnittsfläche
Cd	Umfangsrichtung
S1	Aufnahmeraum
X	Achsenlinie

Patentansprüche

1. Gasturbinensystem (100), das für einen Bewegungskörper (1) verwendet wird, der einen Schubgenerator (200) beinhaltet, der konfiguriert ist, Schub aus elektrischem Strom zu erzeugen, wobei das Gasturbinensystem (100) umfasst: einen Kompressor (10), der Außenluft komprimiert, um Druckluft zu erzeugen; einen Verbrenner (20), der die durch den Kompressor (10) erzeugte Druckluft zusammen mit Kraftstoff verbrennt, um ein Verbrennungsgas zu erzeugen; eine Turbine (30), welche durch das durch den Verbrenner (20) erzeugte Verbrennungsgas angetrieben wird; einen ersten Generator (40), der mit der Turbine (30) gekoppelt ist, um elektrischen Strom durch Antreiben der Turbine (30) zu erzeugen, und elektrischen Strom dem Schubgenerator (200) zuführt; zumindest einen zweiten Generator (50), der stromabwärts der Turbine (30) in einer Flussrichtung eines Verbrennungsgases angeordnet ist und kinetische Energie und/oder thermische Energie eines Verbrennungsgases, welches die Turbine (30) passiert hat, in elektrischen Strom umwandelt; und eine Abgaseinheit (60, 60A), die ein Verbrennungsgas, welches die Turbine (30) passiert hat, nach Außen leitet, wobei die Abgaseinheit (60, 60A) ein Innenwandbauteil (61, 61A), das in einer zylindrischen Form gebildet ist und sich längs einer Achsenlinie (X), um welche die Turbine (30) rotiert, erstreckt, und ein Außenwandbauteil (62, 62A), das in einer zylindrischen Form gebildet ist und sich längs der Achsenlinie (X) erstreckt und so angeordnet ist, dass es die äußere Umfangsseite des Innenwandbauteils (61, 61A) umgibt, aufweist, wobei das Innenwandbauteil (61, 61A) und das Außenwandbauteil (62, 62A) ein aus der Turbine (30) abgegebenes Verbrennungsgas veranlassen,

zu fließen, und einen ringförmigen Kanal (63, 63A) um die Achsenlinie (X) bilden, das Gasturbinensystem (100) weiter umfasst eine Distributionseinheit (65A), die ein in den ringförmigen Kanal (63, 63A) fließendes Verbrennungsgas an eine Vielzahl von Trennkanälen (65Aa) verteilt, die in einer Vielzahl von Bereichen in einer Umfangsrichtung um die Achsenlinie (X) angeordnet sind, wobei der erste Generator (40) in einem Aufnahmeraum (S1) angeordnet ist, der auf der inneren Umfangsseite des Innenwandbauteils (61, 61A) gebildet ist, und wobei der zweite Generator (50) in jedem der Vielzahl von Trennkanälen (65Aa) angeordnet ist.

2. Gasturbinensystem gemäß Anspruch 1, wobei jeder Trennkanal (65Aa) eine diffusorartige Form aufweist, dessen Querschnittsfläche graduell hin zu stromabwärts in der Flussrichtung eines Verbrennungsgases von der Position, an welcher der zweite Generator (50) angeordnet ist, steigt.

3. Bewegungskörper (1), umfassend: das Gasturbinensystem (100) gemäß Anspruch 1; und einen Schubgenerator (200), der Schub aus durch das Gasturbinensystem (100) erzeugtem elektrischen Strom erzeugt.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

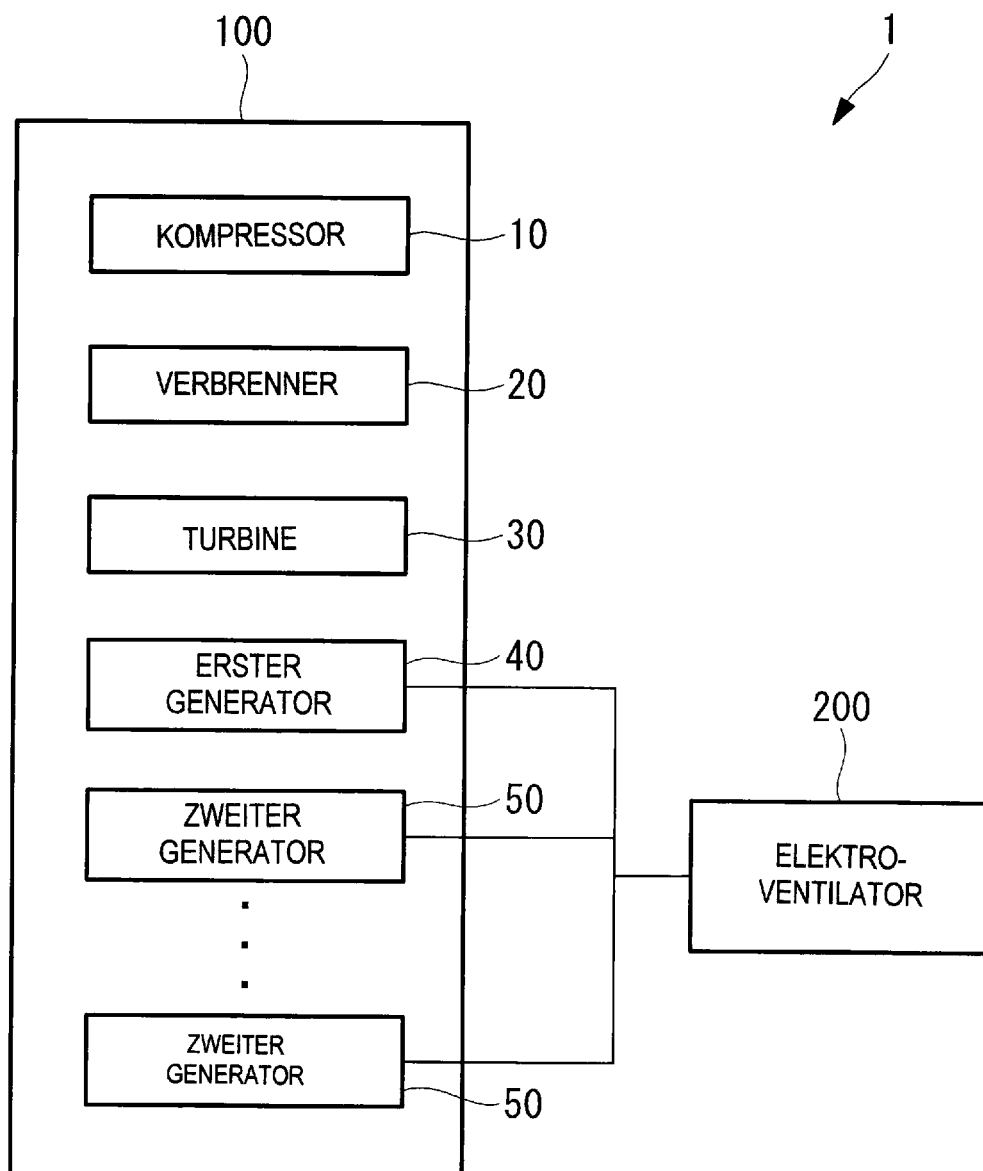


FIG. 2

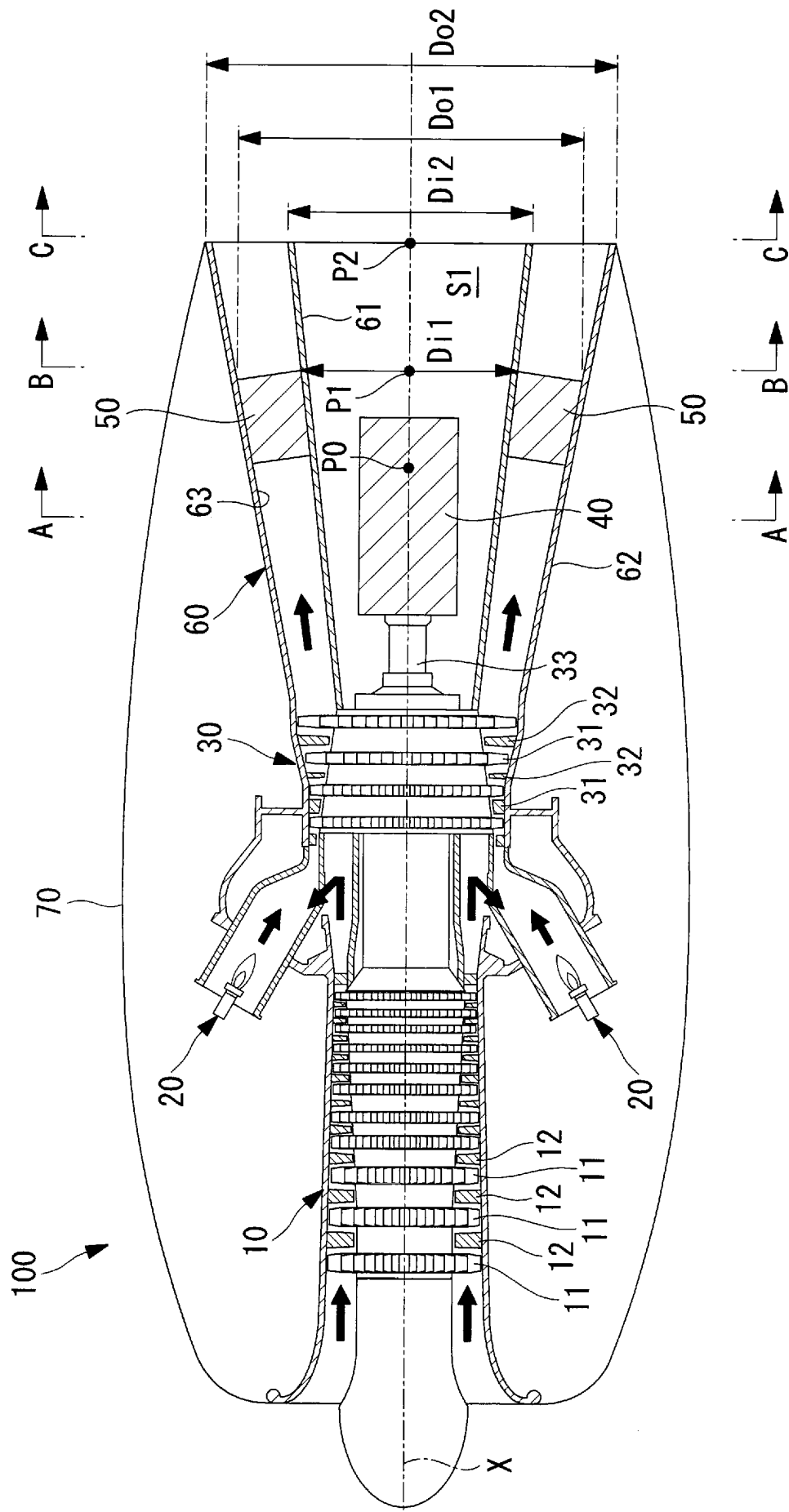


FIG. 3

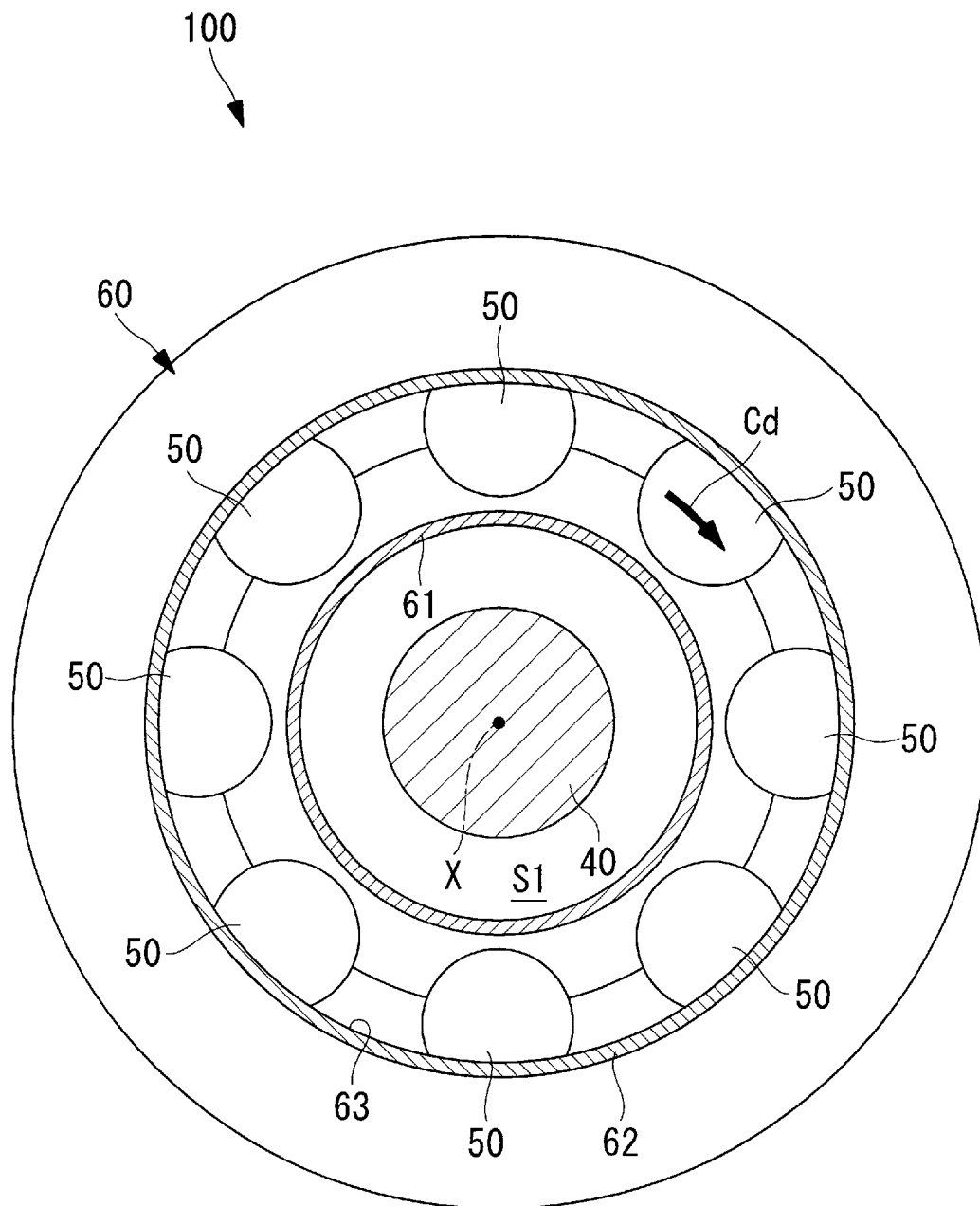


FIG. 4

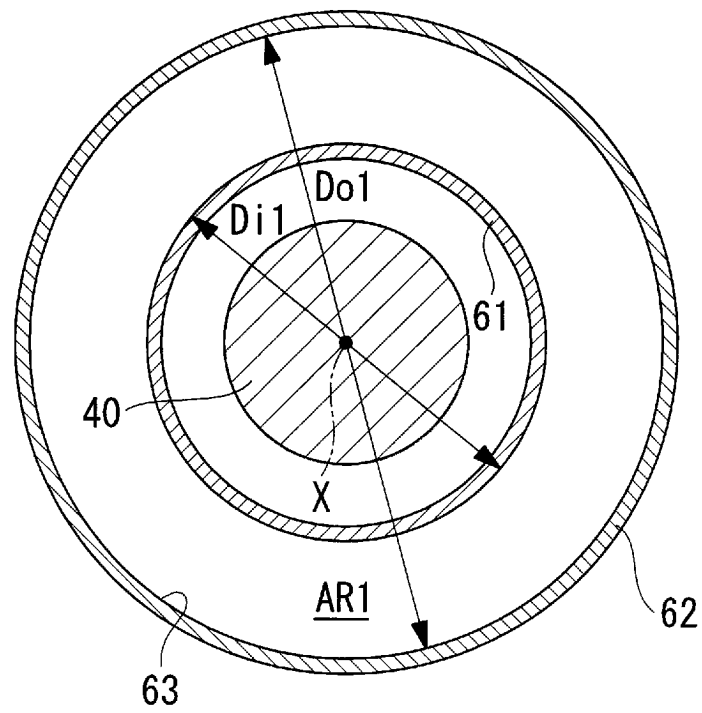


FIG. 5

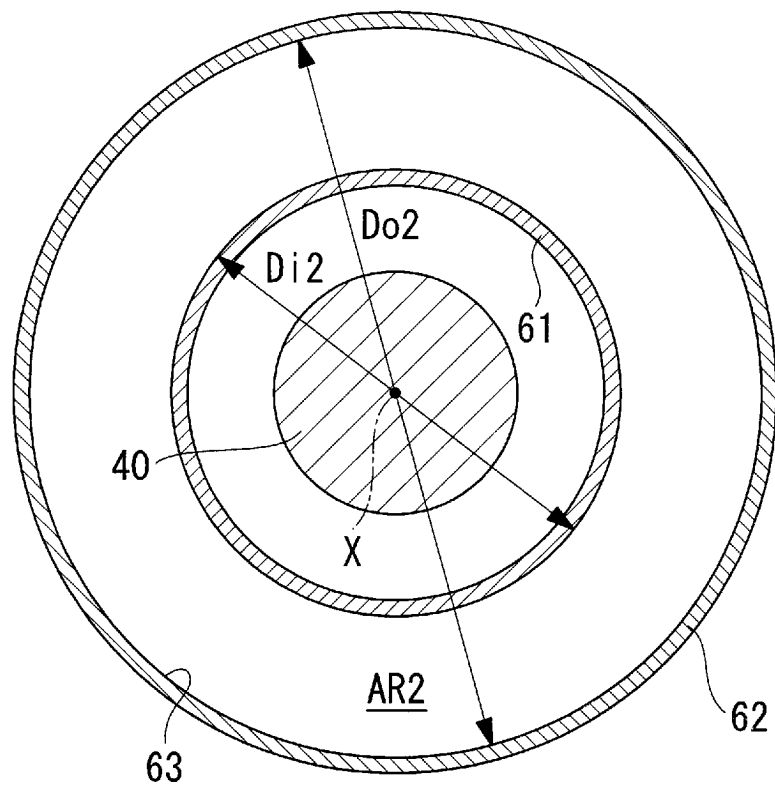


FIG. 6

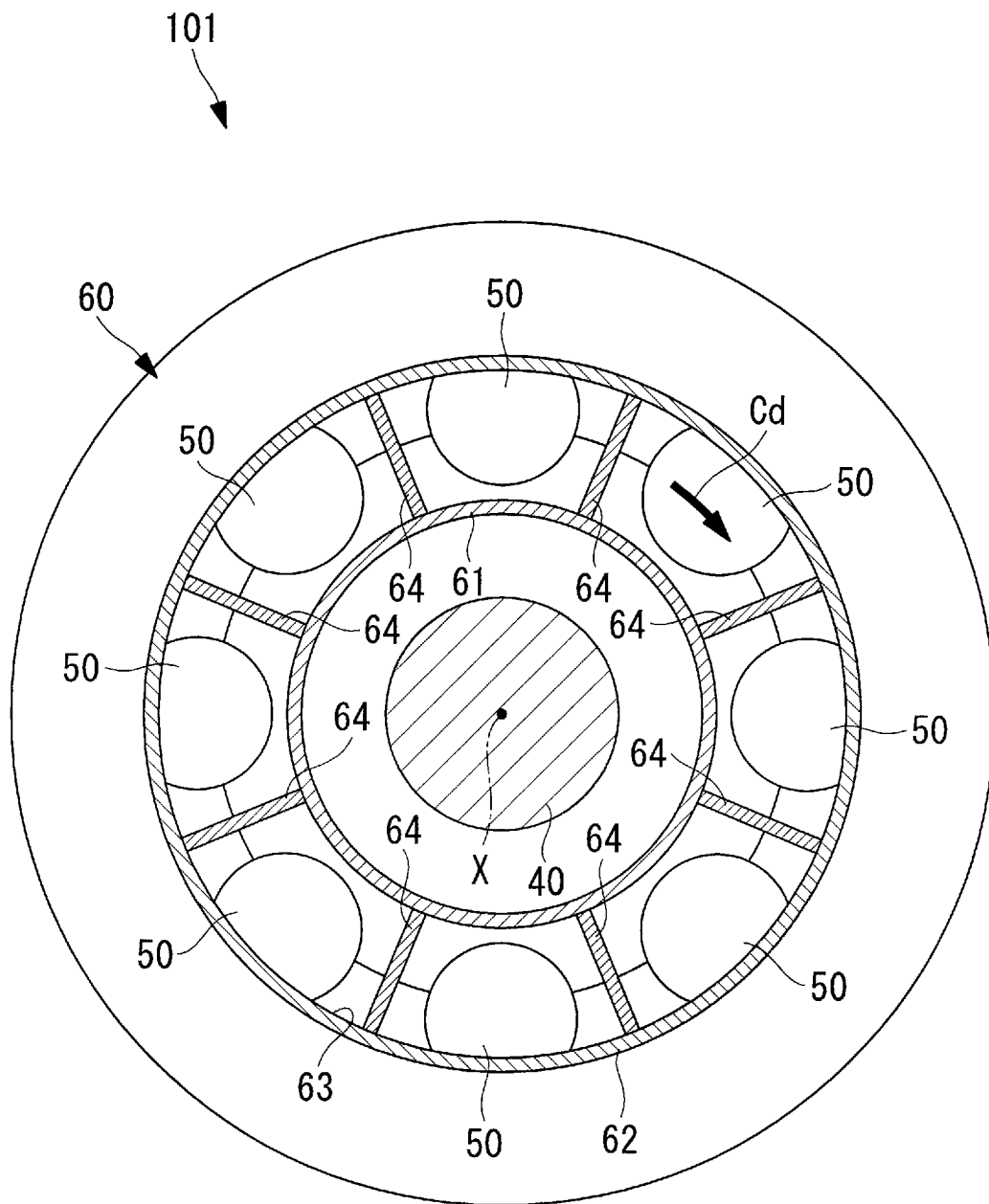


FIG. 7

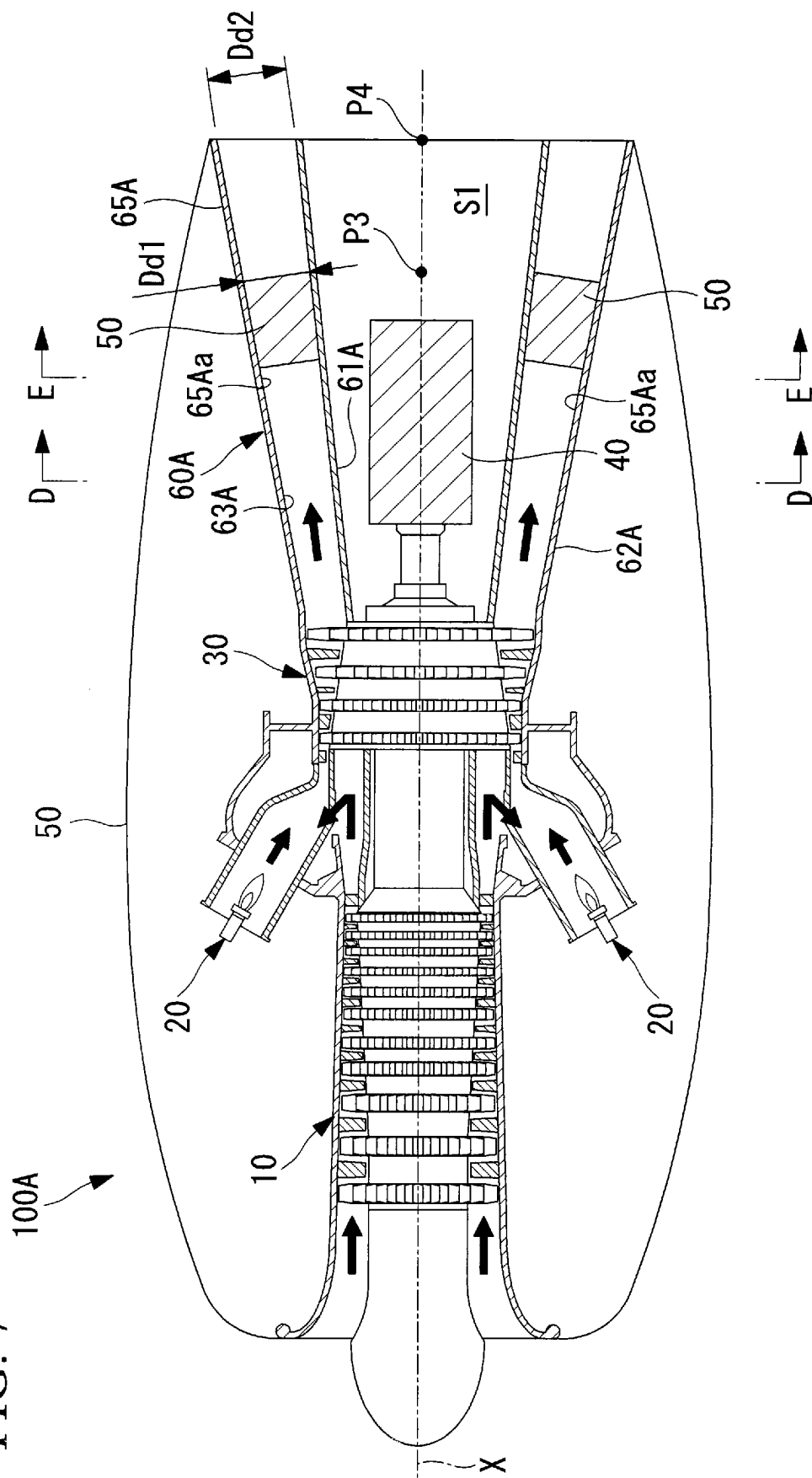


FIG. 8

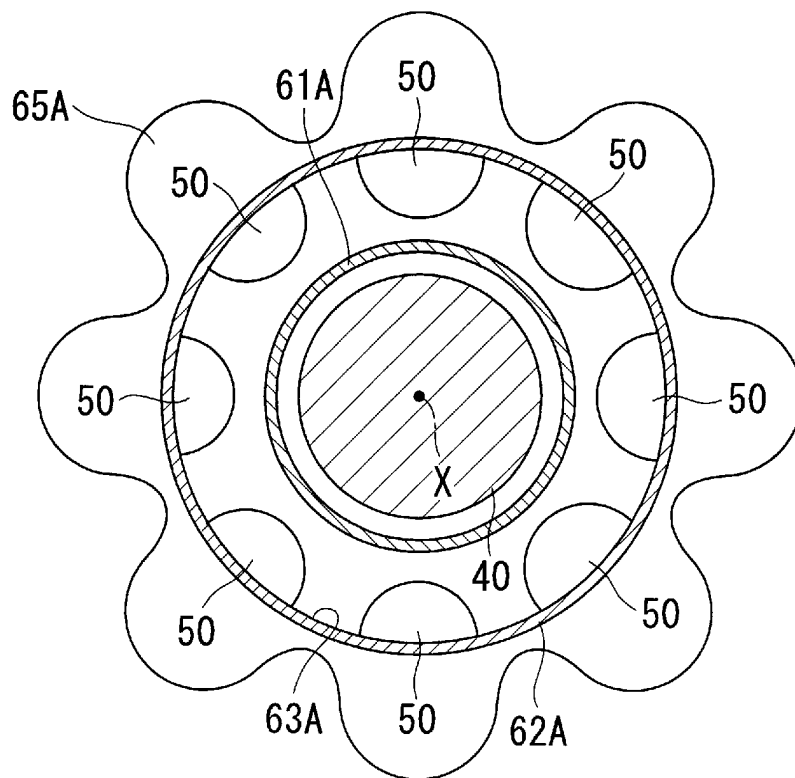


FIG. 9

