(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 927 B1

(51) Int. Cl.: F01D 9/04 (2006.01)
F04D 29/52 (2006.01)
F02C 3/06 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 01609/07

(22) Anmeldedatum: 16.10.2007

(30) Priorität: 24.10.2006 US 11/552,212

(24) Patent erteilt: 15.04.2011

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.04.2011

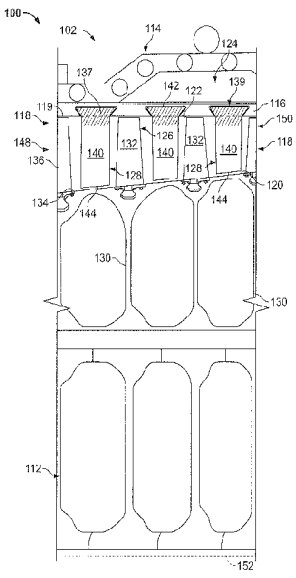
(73) Inhaber:
General Electric Company, 1 River Road
12345 Schenectady, New York (US)

(72) Erfinder:
Nicholas Francis Martin,
Simpsonville South Carolina 29681 (US)
Stephen Paul Wassynger,
Simpsonville, South Carolina 29681 (US)

(74) Vertreter:
R. A. Egli & Co. Patentanwälte, Horneggstrasse 4
8008 Zürich (CH)

(54) Statoranordnung, Kompressor und Gasturbinenmotor.

(57) Eine Statoranordnung (114) wird geschaffen. Die Statoranordnung (114) umfasst ein im Wesentlichen zylindrisches Gehäuse (116), das eine radial innere Oberfläche (119) einschliesst, zumindest einen innerhalb zumindest eines Abschnitts der radial inneren Oberfläche (119) ausgebildeten Statorringdurchgang (139), zumindest ein Statorringsegment, das innerhalb zumindest eines Abschnitts des zumindest einen Statorringdurchgangs (139) eingesetzt ist, zumindest einen in zumindest einem Abschnitt des zumindest einen Statorringsegments gebildeten Statorschaufeldurchgang und zumindest einen innerhalb zumindest eines Abschnitts des zumindest einen Statorringsegments ausgebildeten radialen Durchgang, wobei der zumindest eine radiale Durchgang zumindest zum Teil benachbart zu dem zumindest einen Statorschaufeldurchgang ist.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Statoranordnung, einen Kompressor und einen Gasturbinenmotor. Es werden beispielhafte Verfahren und Vorrichtungen zur Bereitstellung einer Abblaseluftströmung in einem zu einem Gasturbinenmotor gehörenden Kompressor beschrieben.

[0002] Zumindest einige Komponenten bekannter Gasturbinen können Hochtemperaturumgebungen ausgesetzt sein, und die Kühlung solcher Komponenten kann deren Lebensdauer verlängern. Zumindest ein bekanntes Kühlverfahren umfasst das Leiten zumindest eines Teils der Luft von einem Kompressor zu Komponenten, die gekühlt werden sollen. Im Allgemeinen werden die Verfahren und Vorrichtungen zum Leiten solcher Luft als Kompressorabblasen bezeichnet. Einige bekannte Kompressor-Abblasesysteme erleichtern auch die Reduktion von Kompressorströmungsabrissen und/oder Kompressorpumpen während des Kompressorbetriebs.

[0003] Bekannte Kompressor-Abblasesysteme leiten einen vorbestimmten Prozentsatz des Nennluftstroms des Kompressors von vorbestimmten, innerhalb des Kompressorgehäuses definierten Stellen. Einige bekannte Kompressor-Abblasesysteme sind jedoch in Bereichen definiert, die eine Verzerrung des Strömungswegs und/oder eine strukturelle Schwächung des Kompressorgehäuses fördern könnten. Darüber hinaus ist die bestehende Konfiguration vieler bekannter Kompressor-Abblasesysteme nicht leicht modifizierbar, um Änderungen an der Konfiguration und/oder dem Betrieb der Gasturbine Rechnung zu tragen.

Kurzbeschreibung der Erfindung

[0004] Gemäss der Erfindung wird eine Statoranordnung geschaffen. Die Statoranordnung umfasst ein im Wesentlichen zylindrisches Gehäuse, das eine radial innere Oberfläche umfasst. Die Anordnung umfasst auch zumindest einen Statorringdurchgang, der innerhalb zumindest eines Abschnitts der radial inneren Oberfläche gebildet ist. Die Anordnung umfasst des Weiteren zumindest ein Statorringsegment, das innerhalb zumindest eines Abschnitts des zumindest einen Statorringdurchgangs eingesetzt ist. Die Anordnung umfasst auch zumindest einen Statorschaufeldurchgang, der in zumindest einem Abschnitt des zumindest einen Statorringsegments gebildet ist. Die Anordnung umfasst des Weiteren zumindest einen radialen Durchgang, der innerhalb zumindest eines Abschnitts des zumindest einen Statorringsegments gebildet ist, wobei der zumindest eine radiale Durchgang zumindest zum Teil benachbart zu dem zumindest einen Statorschaufeldurchgang ist.

[0005] Gemäss der Erfindung wird ein Kompressor mit einer Statoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 geschaffen.

[0006] Gemäss der Erfindung wird ein Gasturbinenmotor geschaffen. Der Motor umfasst eine Turbine und einen Kompressor, der drehbar an die Turbine gekoppelt ist. Der Kompressor umfasst ein im Wesentlichen zylindrisches Gehäuse mit einer radial inneren Oberfläche. Der Kompressor umfasst auch zumindest einen Statorringdurchgang, der innerhalb zumindest eines Abschnitts der radial inneren Oberfläche gebildet ist. Der Kompressor umfasst des Weiteren zumindest ein Statorringsegment, das innerhalb zumindest eines Abschnitts des zumindest einen Statorringdurchgangs eingesetzt ist. Der Kompressor umfasst auch zumindest einen Statorschaufeldurchgang, der in zumindest einem Abschnitt des zumindest einen Statorringsegments gebildet ist. Der Kompressor umfasst des Weiteren zumindest einen radialen Durchgang, der innerhalb zumindest eines Abschnitts des zumindest einen Statorringsegments gebildet ist, wobei der zumindest eine radiale Durchgang zumindest zum Teil benachbart zu dem zumindest einen Statorschaufeldurchgang ist.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0007]

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht eines beispielhaften Gasturbinenmotors;

Fig. 2 ist eine vergrösserte Querschnittsansicht eines Abschnitts eines Kompressors, der mit dem in Fig. 1 gezeigten Gasturbinenmotor verwendet werden kann, entlang des Bereichs 2;

Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht eines beispielhaften Statorschaufelringsegments, das mit dem in Fig. 2 gezeigten Kompressor verwendet werden kann;

Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht eines beispielhaften Abblaseschlitzes, der innerhalb eines Abschnitts des in Fig. 2 gezeigten Kompressors definiert ist;

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht des in Fig. 4 gezeigten Abblaseschlitzes entlang der Linie 5–5;

Fig. 6 ist eine Querschnittsansicht eines alternativen Abblaseschlitzes, der innerhalb eines Abschnitts des in Fig. 2 gezeigten Kompressor definiert sein kann; und

Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht einer Vielzahl von Abblaseschlitzen, die innerhalb eines Abschnitts des in Fig. 2 gezeigten Kompressors definiert sein können.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0008] Fig. 1 ist eine schematische Veranschaulichung eines beispielhaften Gasturbinenmotors 100. Der Motor 100 umfasst einen Kompressor 102 und eine Vielzahl von Brennkammern 104. Die Brennkammer 104 umfasst eine Brennstoffdüsenanordnung 106. Der Motor 100 umfasst auch eine Turbine 108 und einen gemeinsamen Kompressor-/Turbinenrotor 110 (manchmal als Rotor 110 bezeichnet). In einer Ausführungsform ist der Motor 100 ein MS9001E-Motor, der manchmal auch als ein 9E-Motor bezeichnet wird und auf dem Markt von der General Electric Company, Greenville, South Carolina, bezogen werden kann.

[0009] Fig. 2 ist eine vergrösserte Querschnittsansicht eines Abschnitts des mit dem Gasturbinenmotor 100 verwendeten Kompressors 102 entlang des Bereichs 2 (in Fig. 1 dargestellt). Der Kompressor 102 umfasst eine Rotoranordnung 112 und eine Statoranordnung 114, die innerhalb eines Gehäuses 116 angeordnet sind, das zumindest zum Teil in Zusammenwirkung mit zumindest einem Abschnitt einer radial inneren Gehäuseoberfläche 119 einen Strömungsweg 118 definiert. In der beispielhaften Ausführungsform bildet die Rotoranordnung 112 einen Abschnitt des Rotors 110 und ist drehbar an einen Turbinenrotor (nicht dargestellt) gekoppelt. Die Rotoranordnung 112 definiert auch zum Teil eine innere Strömungswegbegrenzung 120 des Strömungswegs 118 und die Statoranordnung 114 definiert zum Teil eine äussere Strömungswegbegrenzung 122 des Strömungswegs 118, in Zusammenwirkung mit der inneren Oberfläche 119. Alternativ sind die Statoranordnung 114 und das Gehäuse 116 als eine einheitliche und/oder integrierte Komponente (nicht dargestellt) ausgebildet.

[0010] Der Kompressor 102 schliesst eine Vielzahl von Stufen 124 ein, wobei jede Stufe 124 eine Reihe von in Umfangsrichtung und in einem Abstand angeordneter Rotorschaufelanordnungen 126 und eine Reihe von Statorschaufelanordnungen 128, manchmal als Statorflügel bezeichnet, einschliesst. Die Rotorschaufelanordnungen 126 sind mit einer Laufradscheibe 130 gekoppelt, so dass jede Schaufelanordnung 126 sich von der Laufradscheibe 130 radial nach aussen erstreckt. Darüber hinaus umfasst jede Anordnung 126 einen Rotorschaufel-Blattabschnitt 132, der sich von einer inneren Schaufelkupplungsvorrichtung 134 radial nach aussen zu einem Rotorschaufel-Spitzenabschnitt 136 erstreckt. Die Kompressorstufen 124 wirken mit einem Antriebs- oder Arbeitsfluid zusammen, das Luft einschliesst, aber nicht darauf beschränkt ist, so dass das Antriebsfluid in aufeinander folgenden Stufen 124 verdichtet wird.

[0011] Die Statoranordnung 114 umfasst eine Vielzahl von Reihen von Statorringen 137, manchmal als «Stator-In-Ringe», Statorträgerringe und/oder Stator-Schwalbenschwanzringe bezeichnet. Die Ringe 137 sind in Durchgänge oder Kanäle 139 eingesetzt, die in umlaufender Richtung in axialer Abfolge innerhalb zumindest eines Abschnitts des Gehäuses 116 ausgebildet sind. Jeder Kanal 139 ist so definiert, dass er im Wesentlichen axial benachbart zu einem Abschnitt des Gehäuses 116 ist, das den Rotorschaufel-Spitzenabschnitten 136 gegenüberliegt. Jeder Statorring 137 ist so dimensioniert und geformt, dass er eine Vielzahl von Statorschaufelanordnungen 128 aufnimmt, so dass jede Reihe von Schaufelanordnungen 128 zwischen einem Paar axial benachbarter Reihen von Rotorschaufelanordnungen 126 angeordnet ist. In der beispielhaften Ausführungsform schliesst jede Schaufelanordnung 128 einen Blattabschnitt 140 ein, der sich von einem Statorschaufel-Schwalbenschwanzabschnitt (nicht dargestellt in Fig. 2) zu einem Statorschaufel-Spitzenabschnitt 144 erstreckt. Der Kompressor 102 umfasst eine Reihe von Statorflügeln, manchmal auch als Statorschaufelanordnungen 128 bezeichnet, je Stufe 124, von denen einige Abblasestufen sind (nicht dargestellt in Fig. 2). Darüber hinaus ist in der beispielhaften Ausführungsform der Kompressor 102 im Wesentlichen symmetrisch um eine axiale Zentrallinie 152.

[0012] Im Betrieb wird der Kompressor 102 durch die Turbine 108 über den Rotor 110 gedreht, wobei der Rotor 110 den Kompressorrotor 112 umfasst. Aus einem Niederdruckbereich 148 über eine erste Stufe des Kompressors 102 gesammeltes Fluid wird durch die Rotorschaufel-Blattabschnitte 132 zu den Blattabschnitten 140 der Statorschaufelanordnungen 128 geleitet. Das Fluid wird zumindest zum Teil komprimiert und ein Druck des Fluids wird zumindest zum Teil erhöht, während das Fluid durch den verbleibenden Teil des Strömungswegs 118 geleitet wird. Insbesondere strömt das Fluid weiter durch die darauf folgenden Stufen, die im Wesentlichen der ersten Stufe 124 ähnlich sind, mit der Ausnahme, dass der Strömungsweg 118 sich mit den aufeinander folgenden Stufen verengt, um die Verdichtung und Druckbeaufschlagung des Fluids zu fördern, während es durch den Strömungsweg 118 geleitet wird. Das komprimierte und unter Druck gesetzte Fluid wird in der Folge in einen Hochdruckbereich 150 geleitet, so dass es innerhalb des Turbinenmotors 100 verwendet werden kann.

[0013] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht eines beispielhaften Statorschaufelringsegments 154, das mit dem Kompressor 102 (in Fig. 2 gezeigt) verwendet werden kann. In der beispielhaften Ausführungsform schliesst das Segment 154 eine Vielzahl von Statorschaufeldurchgängen 156 ein, die jeweils im Allgemeinen axial innerhalb des Abschnitts 154 definiert sind. Darüber hinaus ist jeder Durchgang 156 so dimensioniert und geformt, um eine Statorschaufelanordnung 128 aufzunehmen. Jede Anordnung 128 umfasst einen Statorschaufel-Schwalbenschwanzabschnitt 158, der es ermöglicht, dass die Statorschaufelanordnungen 128 über die Statorschaufeldurchgänge 156 an das Gehäuse 116 gekoppelt werden können. In der beispielhaften Ausführungsform ist jedes Statorschaufel-Ringsegment 154 über Kupplungsverfahren mit dem Gehäuse 116 gekoppelt, die Reibungsschluss, die Verwendung von Haltebeschlägen (nicht dargestellt), oder ein beliebiges anderes mechanisches Kopplungsmittel, ein Schweissverfahren und das einteilige Ausbilden der Segmente

154 mit dem Gehäuse einschliessen, aber nicht auf diese beschränkt sind. Eine Vielzahl von Ringsegmenten 154 sind in jeden Kanal 139 eingesetzt, so dass die Segmente 154 sich im Wesentlichen in umlaufender Richtung innerhalb des Kompressorgehäuses 116 erstrecken, und so dass in umlaufender Richtung benachbarte Segmente 154 aneinander anliegen. Die Ringsegmente 154 als solche bilden zumindest einen Abschnitt der äusseren Strömungswegbegrenzung 122.

[0014] Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht eines Abblasedurchgangs oder Abblaseschlitzes 200, der innerhalb eines Abschnitts des Kompressors 102 definiert ist. Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht des Abblassschlitzes 200 entlang der Linie 5–5 (in Fig. 4 gezeigt). Nur zu Verweiszwecken veranschaulichen die Fig. 4 und 5 einen Abschnitt des Kompressors 102 unterhalb der Zentrallinie 152 (in Fig. 2 dargestellt).

[0015] In Fig. 5 sind jene Abschnitte des Segments 154, die sich axial von dem Schlitz 200 weg erstrecken, aus perspektivischen Gründen in unterbrochenen Linien dargestellt. Der Durchgang 156 ist so dimensioniert und geformt, dass er zumindest einen Statorschaufel-Schwalbenschwanzabschnitt 158 darin aufnehmen kann, so dass die Statorschaufelanordnung 128 in einer vorbestimmten Position gesichert wird. Zu Verweiszwecken wird ein Abschnitt eines Statorschaufel-Ursprungsabschnitts 203 in Fig. 4 veranschaulicht. Insbesondere schneidet, wenn jeder Schwalbenschwanzabschnitt 158 innerhalb des Durchgangs 156 eingesetzt ist, eine radial äussere Fläche 201 des Schwalbenschwanzabschnitts 158 den Ursprungsabschnitt 203 der Statorschaufelanordnung, so dass der Abschnitt 201 im Wesentlichen mit der äusseren Strömungswegbegrenzung 122 bündig ist, oder im Wesentlichen in der gleichen Ebene/der gleichen Krümmungsfläche liegt.

[0016] In der beispielhaften Ausführungsform ist der Abblaseschlitz 200 im Wesentlichen radial innerhalb des Ringsegments 154 definiert. Der Schlitz 200 schliesst eine Öffnung 202 ein, die im Wesentlichen mit der Begrenzung 122 bündig ist, oder im Wesentlichen in der gleichen Ebene/der gleichen Krümmungsfläche liegt. In der beispielhaften Ausführungsform wird der Schlitz 200 zum Teil durch eine erste umlaufende Breite 204, eine zweite umlaufende Breite 206 und eine axiale Länge 208 definiert. Insbesondere ist in der beispielhaften Ausführungsform die Breite 206 breiter als die Breite 204. Alternativ können die Breiten 204 und 206 jede Dimension aufweisen, die den Betrieb des Schlitzes 200 wie hierin beschrieben erleichtern. Auch definieren in der beispielhaften Ausführungsform die Dimensionen des Schlitzes 200 eine im Wesentlichen rechteckige Konfiguration. Alternativ können die Dimensionen des Schlitzes 200 eine beliebige nicht rechteckige Gestalt definieren, wie etwa eine halbkreisförmige Gestalt und/oder eine halbelliptische Gestalt, ohne jedoch auf diese beschränkt zu sein. Darüber hinaus wird in der beispielhaften Ausführungsform der Schlitz 200 zumindest zum Teil durch eine erste Schlitzwandung 210 und eine zweite Schlitzwandung 212 definiert, die innerhalb des Segments 154 ausgebildet sind.

[0017] In der beispielhaften Ausführungsform ist die Wandung 210 innerhalb des Segments mit einem ersten Wandungswinkels 214 ausgebildet, der spitzwinkelig in Bezug auf eine radiale Achse 216 des Kompressors 102 gemessen wird. Darüber hinaus ist in der beispielhaften Ausführungsform die Wandung 212 innerhalb des Segments 154 mit einem zweiten Wandungswinkel 218 ausgebildet, der spitzwinkelig in Bezug auf die radiale Achse 216 gemessen wird. Auch sind in der beispielhaften Ausführungsform die Winkel 214 und 218 im Wesentlichen ähnlich. Alternativ können die Winkel 214 und 218 beliebige Winkel sein, die den Betrieb des Schlitzes 200 wie hierin beschrieben erleichtern, einschliesslich stumpfe Winkel und Nullwinkel, gemessen in Bezug auf die radiale Achse 216. Darüber hinaus ist der Schlitz 200 in einem axialen Abstand 220 von zumindest einem axialen Rand 222 des Segments 154 angeordnet. Die Breiten 204 und 206, die Länge 208, die Winkel 214 und 218 sowie der Abstand 220 werden zumindest zum Teil auf Basis der Materialeigenschaften des Segments 154, der axialen Position innerhalb des Kompressors 102, der Abblasefluidströmungsanforderungen für den Betrieb des Kompressors 102 und eines verbleibenden Teils des Motors 100, und der Fluidströmungseigenschaften in der Umgebung des Schlitzes 200 variabel ausgewählt.

[0018] Die Ausbildung des Schlitzes 200 innerhalb des Segments 154 schafft eine Vielzahl von Vorteilen. Zum Beispiel erleichtert die Ausbildung des Schlitzes 200 wie hierin beschrieben die Nachrüstung bereits in Betrieb befindlicher Kompressoren und eine Reduktion der Hardwaremodifikationen. Als Ergebnis fördert der Schlitz 200 auch die Reduktion der Investitions- und Arbeitskosten, die mit den Modifikationen einhergehen. Darüber hinaus kann der Schlitz 200 optimal dimensioniert und angeordnet werden, um eine Reduktion der Verzerrung des Fluidströmungswegs, Veränderungen der Eigenfrequenzen des bestehenden Segments 154, die strukturelle Schwächung des Segments 154 und/oder die Frequenzabstimmung für das Segment 154 zu fördern.

[0019] Im Folgenden wird ein beispielhaftes Verfahren zum Betreiben eines Gasturbinenmotors 100 erläutert. Das Verfahren umfasst die Bildung zumindest eines Statorringdurchgangs oder Kanals 139 innerhalb zumindest eines Abschnitts der radial inneren Oberfläche 119 des Gehäuses 116. Das Verfahren umfasst auch die Bereitstellung zumindest eines Statorringsegments 154, das so dimensioniert ist, dass es in den Statorringdurchgang 139 eingesetzt werden kann. Das Verfahren schliesst des Weiteren ein, zumindest einen Statorschaufeldurchgang 156 in zumindest einem Abschnitt des Statorringsegments 154 zu bilden. Das Verfahren umfasst auch die Bildung zumindest eines radialen Durchgangs oder Schlitzes 200 innerhalb zumindest eines Abschnitts des Statorringsegments 139, so dass zumindest ein Abschnitt des Schlitzes 200 zu dem Statorschaufeldurchgang 156 benachbart ist.

[0020] Während des Betriebs wird zumindest ein Teil des Fluids, das beim Strömen durch den Strömungsweg 118 komprimiert wird, in den Schlitz 200 und durch das Segment 154 geleitet, wobei das Fluid des Weiteren zu Fluidkanälen (nicht dargestellt) geleitet wird, die Verrohrungen, Rohrleitungen und Fluidverteiler einschliessen können, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein.

[0021] Fig. 6 ist eine Querschnittsansicht eines alternativen Abblaseschlitzes 300, der innerhalb eines Abschnitts des Kompressors 102 (in Fig. 2 gezeigt) definiert sein kann. In der alternativen Ausführungsform schliesst der Schlitz 300 eine Öffnung 302 ein, die zum Teil durch eine erste umlaufende Breite 304, eine zweite umlaufende Breite und eine axiale Länge (beide nicht dargestellt) definiert wird, wobei die Breiten jede beliebige Dimension aufweisen können, die den Betrieb des Schlitzes 300 wie hierin beschrieben erleichtert. Darüber hinaus wird in der alternativen Ausführungsform der Schlitz 300 zumindest zum Teil durch eine erste Schlitzwandung 310 und eine zweite Schlitzwandung 312 definiert, die innerhalb des Segments 154 ausgebildet sind.

[0022] In der alternativen Ausführungsform ist die Wandung 310 mit einem ersten Wandungswinkel 314 ausgebildet, der in Bezug auf die radiale Achse 216 des Kompressors 102 gemessen spitz ist. Darüber hinaus wird in der alternativen Ausführungsform die Wandung 312 auch mit einem zweiten Wandungswinkel (nicht dargestellt) ausgebildet, der in Bezug auf die radiale Achse 216 gemessen wird. Auch ist in der alternativen Ausführungsform der Winkel 314 kleiner als der Winkel 214 (in Fig. 4 gezeigt); und der Winkel, der zur Wandung 312 zugehörig ist, ist kleiner als der Winkel 218 (in Fig. 4 gezeigt). Alternativ können der Winkel 314 und der Winkel, der zu der Wandung 312 zugehörig ist, beliebige Winkel sein, die den Betrieb des Schlitzes 300 wie hierin beschrieben erleichtern, einschliesslich stumpfe und Nullwinkel in Bezug auf die radiale Achse 216.

[0023] In der alternativen Ausführungsform schliesst der Schlitz 300 einen Abschnitt 341 eines alternativen Statorschaufel-Schwalbenschwanzabschnitts 358 ein, der entfernt ist, um die Definition des Schlitzes 300 zu erleichtern. Darüber hinaus ist der Schlitz 300 in einem axialen Abstand (nicht dargestellt) von dem axialen Rand 222 (in Fig. 4 dargestellt) des Segments 154 angeordnet. Solche Dimensionen werden zumindest zum Teil auf der Grundlage von Materialeigenschaften des Segments 154, der axialen Position innerhalb des Kompressors 102, den Abblasefluidströmungsanforderungen für den Betrieb des Kompressors 102 und eines verbleibenden Teils des Motors 100 sowie der Fluidströmungseigenschaften in der Umgebung des Schlitzes 300 variabel ausgewählt.

[0024] Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht einer Vielzahl von Abblaseschlitzen 400, die innerhalb eines Abschnitts des Kompressors 102 definiert sein können (in Fig. 2 gezeigt). Die Schlitze 400 schliessen die Öffnung 402 ein und können im Wesentlichen ähnlich dem Schlitz 200 (in Fig. 4 und 5 dargestellt) und/oder dem Schlitz 400 (in Fig. 6 dargestellt) sein. Alternativ kann eine beliebige Anzahl von Schlitzen 400 mit beliebigen Dimensionen und Konfigurationen innerhalb des Ringsegments 154 ausgebildet sein, welche den Betrieb des Kompressors 102 wie hierin beschrieben fördern.

[0025] Das Verfahren und die Vorrichtung für den Zusammenbau eines Kompressors wie hierin beschrieben fördern den Betrieb eines Turbinenmotors. Im Besonderen fördert zumindest ein innerhalb eines Statorrings ausgebildeter Abblaseschlitz wie oben beschrieben eine effektive Kompressorabblasekonfiguration. Im Besonderen fördert eine derartige Konfiguration optimal dimensionierte und angeordnete Schlitze, um eine Reduktion der Verzerrung des Fluidströmungswegs, Veränderungen der Eigenfrequenzen der bestehenden Statorringe, die strukturelle Schwächung der Statorringe und/oder die Frequenzabstimmung für die Statorringe zu erleichtern. Darüber hinaus erleichtert ein Verfahren zur Ausbildung solcher Schlitze, wie sie hierin beschrieben wurden, die Nachrüstung bereits in Betrieb befindlicher Kompressoren durch eine Reduktion der Hardwaremodifikationen sowie durch Reduktion der Investitions- und Arbeitskosten, die mit der Durchführung solcher Modifikationen einhergehen.

[0026] Beispielhafte Ausführungsformen von Kompressorabblaseschlitzen, wie sie zu Turbinenmotoren zugehörig sind, werden obenstehend im Detail beschrieben. Die Verfahren, Vorrichtungen und Systeme sind weder auf die hierin beschriebenen spezifischen Ausführungsformen noch auf die gezeigten spezifischen Kompressorabblaseschlitze eingeschränkt.

[0027] Obwohl die Erfindung unter Bezugnahme auf verschiedene spezifische Ausführungsformen beschrieben wurde, wird der Fachmann erkennen, dass die Erfindung mit Abwandlungen innerhalb des Wesens und des Schutzbereichs der Ansprüche ausgeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Statoranordnung (114), umfassend:
   ein im Wesentlichen zylindrisches Gehäuse (116), das eine radial innere Oberfläche (119) umfasst;
   zumindest einen Statorringdurchgang (139), der innerhalb zumindest eines Abschnitts der radial inneren Oberfläche (119) gebildet ist;
   zumindest ein Statorringsegment (154), das innerhalb zumindest eines Abschnitts des zumindest einen Statorringdurchgangs (139) eingesetzt ist;
   zumindest einen Statorschaufeldurchgang (156), der in zumindest einem Abschnitt des zumindest einen Statorringsegments (154) gebildet ist; und
   zumindest einen radialen Durchgang (200; 300), der innerhalb zumindest eines Abschnitts des zumindest einen Statorringsegments (154) gebildet ist, wobei der zumindest eine radiale Durchgang (200; 300) zumindest zum Teil benachbart zu dem zumindest einen Statorschaufeldurchgang (156) ist.
2. Statoranordnung (114) nach Anspruch 1, wobei der zumindest eine radiale Durchgang (200; 300) an einer vorbestimmten axialen und umlaufenden Position innerhalb des zumindest einen Statorringsegments (154) definiert ist.

3. Statoranordnung (114) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zumindest eine radiale Durchgang (200; 300) zumindest zum Teil definiert ist durch zumindest eine Wandung (210, 212; 310, 312), die innerhalb zumindest eines Abschnitts von dem zumindest einen Statorringsegment (154) ausgebildet ist, durch eine Öffnung (202; 302), die in einem radial am weitesten innen liegenden Abschnitt des zumindest einen Statorringsegments (154) ausgebildet ist, und durch einen radial am weitesten aussen liegenden Abschnitt des zumindest einen Statorringsegments (154).

4. Statoranordnung (114) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine radiale Durchgang (200; 300) zumindest eines der folgenden umfasst:
eine im Wesentlichen halbkreisförmige Öffnung;
eine im Wesentlichen halbelliptische Öffnung; oder
eine im Wesentlichen rechteckige Öffnung.

5. Statoranordnung (114) nach Anspruch 3, wobei die Öffnung (202; 302) sich durch das Statorringsegment (154) erstreckt, wobei die zumindest eine Wandung (210, 212; 310, 312) einen ersten vorbestimmten Winkel (214; 314) mit dem radial am weitesten innen liegenden Abschnitt des Statorringsegments (154) und einen zweiten vorbestimmten Winkel (218) mit dem am weitesten aussen liegenden Abschnitt des Statorringsegments (154) bildet.

6. Statoranordnung (114) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei der zumindest eine radiale Durchgang (300) des Weiteren durch zumindest eine Wandung (341) definiert ist, die in zumindest einem Abschnitt einer Statorschaufel (128) gebildet ist.

7. Statoranordnung (114) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der zumindest eine Statorschaufeldurchgang (156) so dimensioniert ist, dass er darin zumindest eine Statorschaufel (128) aufnehmen kann.

8. Statoranordnung (114) nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Statorschaufel (128) und der zumindest eine im Wesentlichen axiale Statorschaufeldurchgang (156) eine Schwalbenschwanzkonfiguration umfassen.

9. Kompressor (102) mit einer Statoranordnung (114) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Gasturbinenmotor (100), umfassend: eine Turbine (108);
einen Kompressor (102), der drehbar an die Turbine (108) gekoppelt ist, wobei der Kompressor (102) umfasst:
eine Statoranordnung (114) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

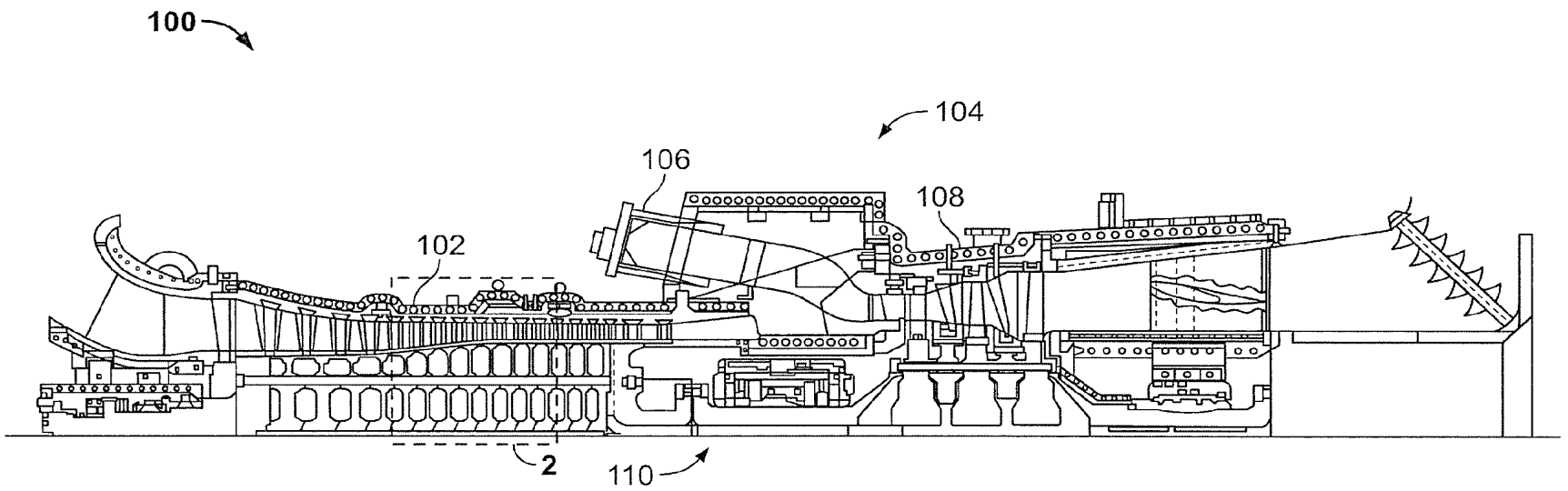


FIG. 1

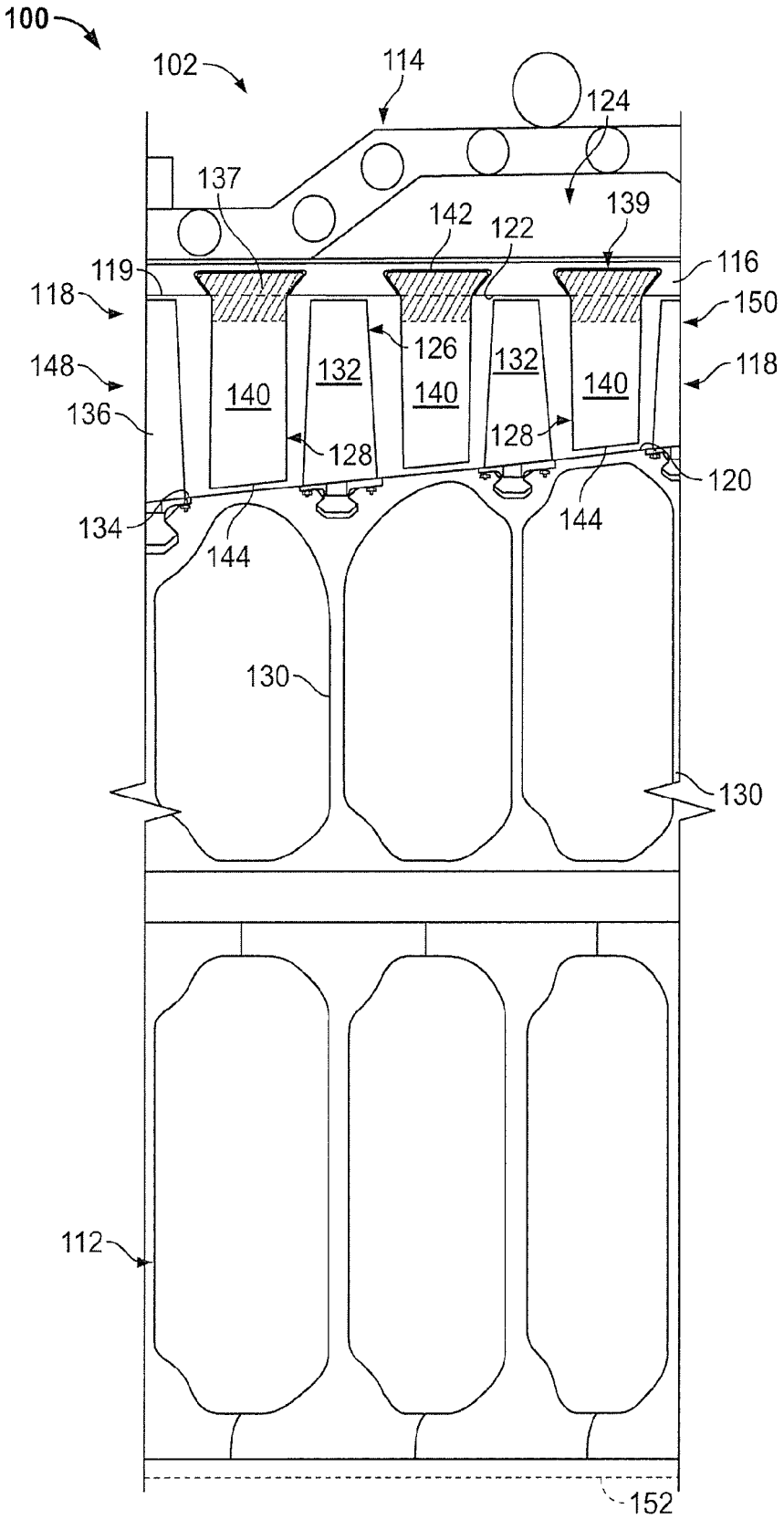

100
102
114
124
137
142
122
139
119
116
118
150
148
126
132
132
118
140
140
140
136
128
128
120
134
144
144
130
130
112
152

FIG. 2

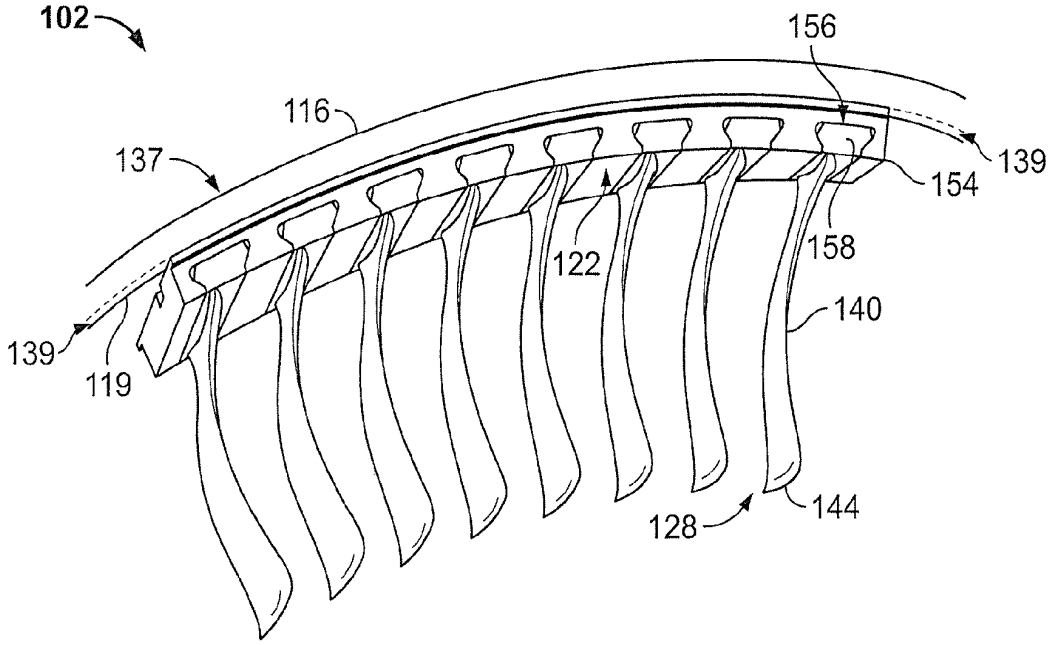

102
156
116
137
139
154
122
158
140
139
119
144
128

FIG. 3

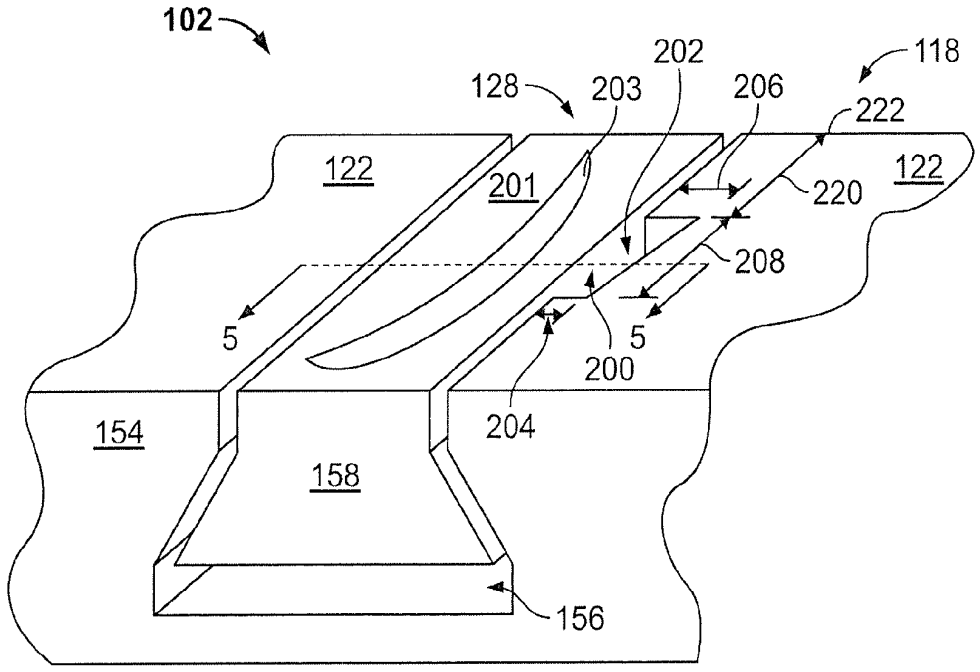

102
118
202
128
203
206
222
122
201
220
122
208
5
5
200
204
154
158
156

FIG. 4

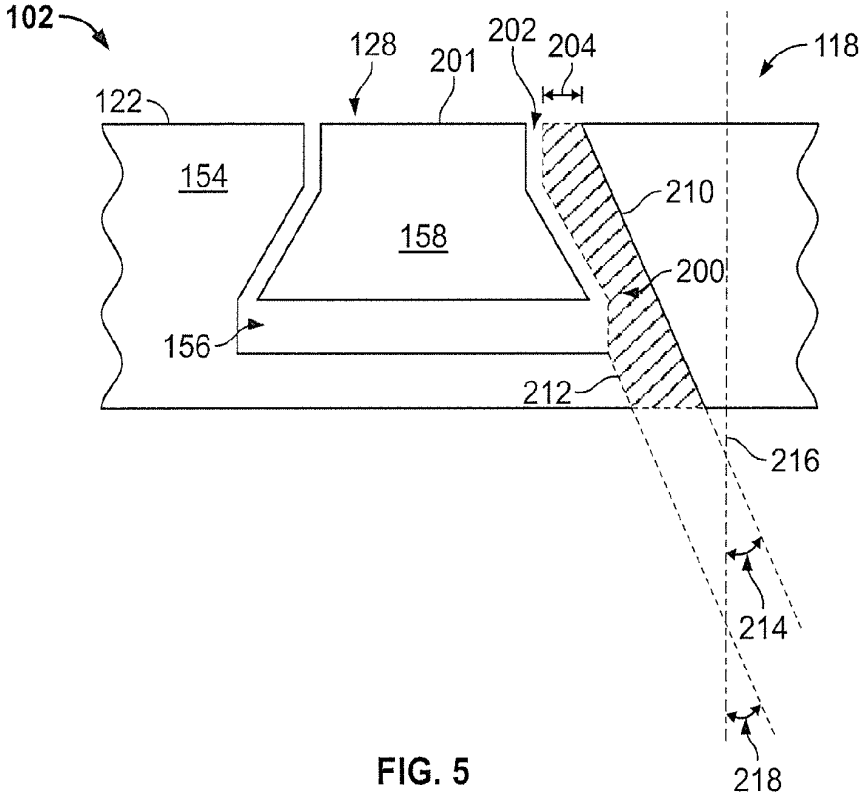

102
128
201
202
204
118
122
154
158
210
200
156
212
216
214
218

FIG. 5

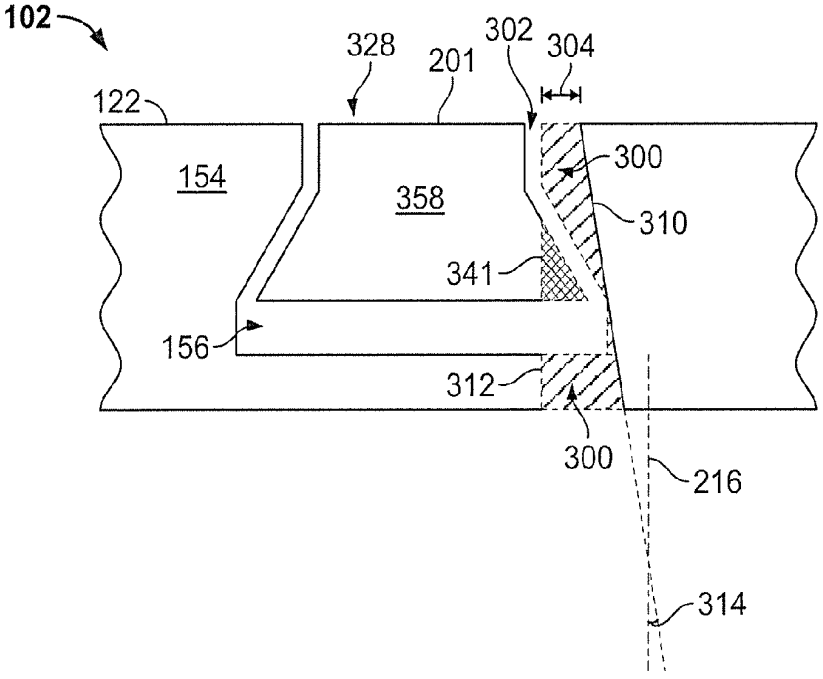

102
328
201
302
304
122
154
358
300
310
341
156
312
300
216
314

FIG. 6

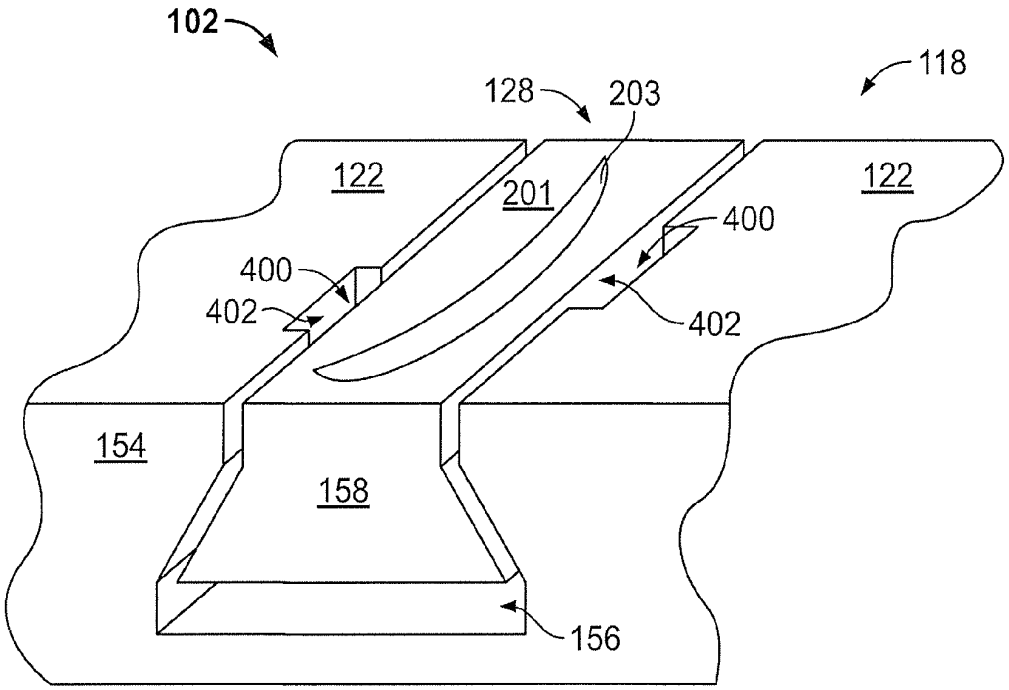


FIG. 7