

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 710 050 A2

(51) Int. Cl.: G01G 1/40 (2006.01)
F02C 7/04 (2006.01)
F15D 1/06 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01174/15

(22) Anmeldedatum: 14.08.2015

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.02.2016

(30) Priorität: 21.08.2014 US 14/465,148

(71) Anmelder:
General Electric Company, 1 River Road
Schenectady, New York 12345 (US)

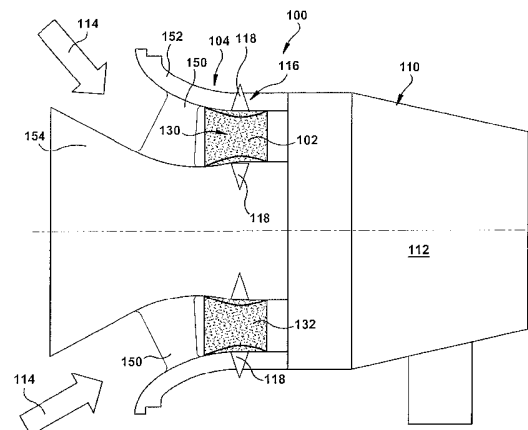
(72) Erfinder:
Rex Allen Morgan, Greenville, South Carolina 29615 (US)
Stephen Ronald Watts,
Greenville, South Carolina 29615 (US)

(74) Vertreter:
R.A. Egli & Co, Patentanwälte, Baarerstrasse 14
6300 Zug (CH)

(54) **Luftstromeinlass mit einer Einströmdüse mit einer Beschichtung in einem Messringraumbereich.**

(57) Ein Luftstromeinlass (100) enthält eine Einströmdüsenkomponente (104), die eine im Wesentlichen unebene innere Oberfläche (132) aufweist, und eine Beschichtung (102) variierender Dicke in einem Messringraumbereich (130) der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche (132). Der Messringraumbereich (130) enthält lediglich einen Ringraum um die innere Oberfläche (132) der Einströmdüsenkomponente (104) herum.

Die Beschichtung (102) variierender Dicke ist dazu eingerichtet, eine ebenere Oberfläche (132) als die im Wesentlichen unebene innere Oberfläche (132) zu bieten.



Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

[0001] Die Offenbarung betrifft allgemein Luftströmungseinlässe und insbesondere eine Luftströmungseinströmdüse, auf der eine Beschichtung vorgesehen ist, um ihre Oberflächenrauigkeit zu reduzieren, und ein damit verbundenes Verfahren.

[0002] Luftströmungseinlässe zu industriellen Vorrichtungen, wie z.B. Gasturbinenverdichtern, enthalten eine trompetenförmige Einströmdüsenkomponente, die wirkt, um eine Luftströmung aufzufangen, anfänglich zu verdichten und z.B. in Richtung eines Turbinenabschnitts des Verdichters zu richten. In vielen Einrichtungen wird der statische Druck in der trompetenförmigen Einströmdüsenkomponente während des Betriebs beispielsweise unter Verwendung eines Pitot-Verfahrens gemessen. Der statische Druck kann zur Bestimmung eines Luftmassenstroms verwendet werden, was genutzt wird, um den Betrieb anderer Komponenten besser zu steuern, wie z.B. bei der Steuerung einer Feuerungstemperatur einer Brennkammer einer Gasturbine. In einem weiteren Beispiel kann ein Massenstrom verwendet werden, um eine Verschlechterung von Verdichterbetriebsgrenzen zu bestimmen.

[0003] Eine Herausforderung bei der Bestimmung eines statischen Drucks in einer Einströmdüse besteht darin, dass ein Einlassringraumbereich, in dem der Druck gemessen wird, genau bekannt sein muss. Herkömmliche Einströmdüsen werden jedoch häufig als gegossene Komponenten hergestellt, die eine erhebliche Variation und grosse Toleranzen auf ihrer inneren Oberfläche aufweisen, d.h. sie sind uneben oder rau. Die Variationen und grosse Toleranzen an den Einströmdüsen verringern die Messgenauigkeit des durch ein Sensorsystem für statischen Druck gemessenen statischen Drucks und verhindern somit genaue Berechnungen von Massenströmen. Um diese Situation bewältigen, wird in herkömmlicher Weise nach der Herstellung eine Probe der Einströmdüse(n) analysiert, und es wird ein kalibrierter Korrekturfaktor bestimmt und bei der Berechnung des statischen Drucks für all die Einströmdüsen angewendet. Da es jedoch grosse Abweichungen zwischen den erzeugten Einströmdüsen gibt, und da sich die innere Oberfläche einer Einströmdüse im Laufe der Zeit verändern kann, ist die Verwendung eines Korrekturfaktors auf Basis einer Probe nicht ideal. Während das Giessen oder maschinelle Bearbeiten einer Einströmdüse mit geringer Oberflächenvariation möglich ist, ist es im Allgemeinen nicht kosteneffizient. Ein solcher Herstellungsansatz korrigiert auch nicht das Problem für früher installierte Einlässe.

KURZBESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0004] Ein erster Aspekt der Offenbarung ergibt einen Luftstromeinlass, der aufweist: eine Einströmdüsenkomponente, die eine im Wesentlichen unebene innere Oberfläche aufweist; und eine Beschichtung variierender Dicke in einem Messringraumbereich der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche, wobei die Beschichtung variierender Dicke dazu eingerichtet ist, eine ebenere innere Oberfläche als die im Wesentlichen unebene innere Oberfläche aufzuweisen, wobei der Messringraumbereich lediglich einen Ringraum um die innere Oberfläche der Einströmdüsenkomponente herum enthält.

[0005] Bei dem zuvor erwähnten Luftstromeinlass kann die Beschichtung ein Epoxid enthalten.

[0006] Als eine Alternative dazu kann die Beschichtung einen Kunststoff enthalten.

[0007] Als eine weitere Alternative kann die Beschichtung Glasfaser enthalten.

[0008] Der Luftstromeinlass einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann ferner ein Sensorsystem für statischen Druck aufweisen, das dazu eingerichtet ist, einen statischen Druck einer Luftströmung durch die Einströmdüsenkomponente unter Verwendung eines Ringraumbereichs auf Basis der ebenen inneren Oberfläche zu bestimmen.

[0009] Bei dem Luftstromeinlass einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann die Einströmdüsenkomponente eine gegossene Einströmdüsenkomponente enthalten, die eine im Wesentlichen unebene Oberfläche aufweist.

[0010] Die im Wesentlichen unebene innere Oberfläche jedes beliebigen vorstehend erwähnten Luftstromeinlasses kann um bis zu 1,3 Zentimeter variieren.

[0011] In einer Ausführungsform kann der Messringraumbereich einander gegenüberliegende abgeschrägte Seiten enthalten.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform kann der Ringraum wenigstens eine Strebe enthalten, die wenigstens teilweise mit der Beschichtung variierender Dicke bedeckt ist.

[0013] Ein zweiter Aspekt der Offenbarung ergibt eine Einströmdüsenkomponente für einen Luftstromeinlass, wobei die Einströmdüsenkomponente aufweist: einen Messringraumbereich für statischen Druck, der zur Messung eines statischen Drucks mittels wenigstens eines Sensorsystems eingerichtet ist, wobei der Messringraumbereich eine Beschichtung variierender Dicke auf einer im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche der Einströmdüsenkomponente in lediglich dem Messringraumbereich enthält, wobei die Beschichtung variierender Dicke dazu eingerichtet ist, eine ebenere Oberfläche als die im Wesentlichen unebene innere Oberfläche innerhalb des Messringraumbereichs aufzuweisen.

[0014] Bei der zuvor erwähnten Einströmdüsenkomponente kann die Beschichtung variierender Dicke aus einer Gruppe ausgewählt sein, zu der gehören: ein Epoxid, ein Kunststoff und/oder Glasfaser.

[0015] Die Einströmdüsenkomponente kann ferner das wenigstens eine Sensorsystem an dem Messringraumbereich aufweisen, das dazu eingerichtet ist, einen statischen Druck einer Luftströmung durch die Einströmdüsenkomponente zu messen.

[0016] Bei jeder vorstehend erwähnten Einströmdüsenkomponente kann die im Wesentlichen unebene innere Oberfläche um bis zu 1,3 Zentimeter variieren.

[0017] Zusätzlich oder als eine Alternative dazu kann die Einströmdüsenkomponente eine gegossene Einströmdüsenkomponente enthalten.

[0018] In einer Ausführungsform der Einströmdüsenkomponente kann der Messringraumbereich einander gegenüberliegende abgeschrägte Seiten enthalten.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform der Einströmdüsenkomponente kann der Ringraum wenigstens eine Strebe enthalten, die wenigstens teilweise mit der Beschichtung variierender Dicke bedeckt ist.

[0020] Ein dritter Aspekt der Offenbarung ergibt ein Verfahren, das aufweist: Zugreifen auf eine Einströmdüsenkomponente eines Luftströmungseinlasses, wobei die Einströmdüsenkomponente eine im Wesentlichen unebene innere Oberfläche enthält; und Aufbringen einer Beschichtung variierender Dicke auf einen Messringraumbereich der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche der Einströmdüsenkomponente, um eine ebenere innere Oberfläche zu erzeugen, wobei der Messringraumbereich lediglich einen Ringraum um die innere Oberfläche der Einströmdüsenkomponente herum enthält.

[0021] Bei dem zuvor erwähnten Verfahren kann der Messringraumbereich einen Ringraumbereich enthalten, an dem ein statischer Druck einer Luftströmung durch die Einströmdüsenkomponente gemessen wird.

[0022] Jedes beliebige vorstehend erwähnte Verfahren kann ferner eine Überprüfung eines Korrekturfaktors zur Bestimmung eines statischen Drucks einer Luftströmung durch die Einströmdüsenkomponente aufweisen, wobei der Korrekturfaktor anfänglich auf der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche basieren kann.

[0023] Die veranschaulichten Aspekte der vorliegenden Offenbarung sind dazu bestimmt, die hierin beschriebenen Probleme und/oder andere nicht erörterte Probleme zu lösen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0024] Diese und andere Merkmale der Offenbarung werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von verschiedenen Aspekten der Offenbarung in Verbindung mit den beigelegten Zeichnungen leichter verstanden werden, wobei die Zeichnungen verschiedene Ausführungsformen des Offenbarungsgegenstands darstellen, in der:

- Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines Luftströmungseinlasses für einen Verdichter zeigt, wobei der Luftströmungseinlass eine Beschichtung auf dem Messringraumbereich der trompetenförmigen Einströmdüsenkomponente gemäss Ausführungsformen der Erfindung enthält;
- Fig. 2 eine vergrösserte Querschnittsansicht einer im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche einer enthält Einströmdüsenkomponente des Luftströmungseinlasses zeigt;
- Fig. 3 eine vergrösserte Querschnittsansicht einer inneren Oberfläche der Einströmdüsenkomponente des Luftströmungseinlasses mit einer Beschichtung zeigt;
- Fig. 4 und 5 eine Querschnittsansicht von Luftströmungseinlässen zeigen, die Einströmdüsenkomponenten mit variierender Form aufweisen und die eine Beschichtung auf einem Messringraumbereich enthalten, gemäss Ausführungsformen der Erfindung;
- Fig. 6 eine Endansicht einer Ausführungsform einer Einströmdüsenkomponente zeigt, die auf ihren Streben eine Beschichtung enthält, gemäss Ausführungsformen der Erfindung.

[0025] Es ist zu erwähnen, dass die Zeichnungen der Offenbarung nicht massstabsgetreu sind. Die Zeichnungen sind dazu beabsichtigt, nur typische Aspekte der Offenbarung zu veranschaulichen, und sollten daher nicht als den Umfang der Offenbarung beschränkend angesehen werden. In den Zeichnungen stellen gleiche Nummern gleiche Elemente innerhalb der Zeichnungen dar.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0026] Wie vorstehend angedeutet, ergibt die Offenbarung einen Luftstromeinlass, der in einem Messringraumbereich einer Einströmdüsenkomponente eine Beschichtung aufweist. Bezugnehmend auf Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht eines Luftströmungseinlasses 100 veranschaulicht, der eine Beschichtung 102 variierender Dicke auf einer trompeten bzw. trichterförmigen Einströmdüsenkomponente 104 gemäss Ausführungsformen der Erfindung enthält. Die veranschaulichende Einrichtung für den Luftströmungseinlass 100 enthält einen Verdichter 110 für z.B. eine Gasturbine. Der Verdichter 110 enthält eine Turbine (oder ein Turbogebälde) 112 für die Ansaugung einer Luftströmung 114 in die Einströmdüsenkompo-

nente 104 hinein. Die Einströmdüsenkomponente 104 kann eine beliebige Struktur enthalten, durch die eine Luftströmung anfänglich als Teil eines Einlasses hindurch strömt. In den meisten, aber nicht in allen Fällen dient die trompetenförmige Einströmdüse 104 dazu, eine Luftströmung 114 aufzufangen und sie zu einer Turbine 112 zu leiten, in der eine ausgiebige Verdichtung erfolgt, bevor die Luftströmung zu anderen (nicht gezeigten) Komponenten weitergeleitet wird. Auf die Einströmdüsenkomponente 104 kann man unter Verwendung verschiedener alternativer Namen, wie z.B. Einlass, Verdichtereinlass, Einströmtrompete, Strömungsdüse, usw. Bezug nehmen. Wie hierin beschrieben wird, kann ein Sensorsystem 116 für statischen Druck vorgesehen sein, das dazu eingerichtet ist, einen statischen Druck der Luftströmung 114 durch die Einströmdüsenkomponente 104 in einem Messringraum- oder Bandbereich 130 zu bestimmen. Andere (nicht gezeigte) Steuersysteme können den Druckmesswert verwenden, um einen Massenstrom durch den Einlass 100 zu bestimmen und/oder andere Komponenten zu steuern. Obwohl die Einrichtung in Bezug auf einen Verdichter 110 veranschaulicht worden ist, ist es verständlich, dass der Luftströmungseinlass 100, wie er hierin beschrieben ist, bei einer grossen Vielfalt von Lufteinlasssystemen verwendet werden kann.

[0027] Fig. 2 zeigt eine vergrösserte Querschnittsansicht der Einströmdüsenkomponente 104 ohne eine Beschichtung, wie sie hierin gelehrt wird. Wie veranschaulicht, weist die Einströmdüsenkomponente 104 eine im Wesentlichen unebene innere Oberfläche 120 auf, die ein grosses Mass an Oberflächenvariation V aufweist. Wie hierin verwendet, bezeichnet «im Wesentlichen unebene innere Oberfläche» eine nicht glatte oder raue Oberfläche, die eine genaue Bestimmung eines Ringraumbereichs innerhalb einer bestimmten Region einer Einströmdüsenkomponente 104 im Wesentlichen verhindert. D.h., die Oberflächenrauigkeit erzeugt eine Situation, bei der an jedem gegebenen Querschnitt, wie denjenigen in Fig. 2 an den Linien A–A oder B–B, eine unterschiedliche Ringraumquerschnittsfläche vorliegt. Die Variation V kann z.B. bis zu 1,3 Zentimeter betragen. Die Variation V erschwert genaue Berechnungen eines Drucks und/ oder Massenstroms, weil eine genaue Ringraumquerschnittsfläche, die für eine Berechnung des Drucks und/oder Massenstroms erforderlich ist, schwer zu ermitteln ist. Obwohl der Begriff «Ringraum» verwendet wird, um eine bestimmte Querschnittsfläche zu bezeichnen, ist es verständlich, dass die Einströmdüsenkomponente 104 keinen exakt kreisförmigen Querschnitt aufweisen muss, so dass dieser z.B. länglich, polygonal oder oval sein kann. Die im Wesentlichen unebene Oberfläche 120 kann auf mehrere Weisen erzeugt sein. Eine anschauliche Ursache hierfür ist jedoch, dass die Einströmdüsenkomponente 104 durch Giessen von z.B. Eisen, Stahl, usw. erzeugt wird. Die im Wesentlichen unebene Oberfläche 120 liegt bei der Herstellung der Einströmdüsenkomponente 104 vor und kann sich verändern, wenn eine Luftströmung 114 sie aufgrund ihrer anfänglichen rauen Natur im Laufe der Zeit abreibt. Obwohl die Luftströmung 114 an der Oberfläche 120 reiben kann, wirkt die Luftströmung gewöhnlich nicht so, dass sie die Oberfläche 120 auf eine akzeptable Weise glätten würde.

[0028] Zurückkehrend zu Fig. 1 wird, um die im Wesentlichen unebene Oberfläche 120 anzugehen, eine Beschichtung 102 variierender Dicke in einem Messringraumbereich 130 der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche 102 gezielt geschaffen. Die Beschichtung 102 ist nicht auf allen Oberflächen der Einströmdüsenkomponente 104 vorhanden, sondern lediglich in dem Messringraumbereich 130. Der Messringraumbereich 130 kann eine beliebige Ringraumquerschnittsfläche enthalten, an der ein statischer Druck der Luftströmung 114 durch die Einströmdüsenkomponente 104 gemessen wird. Während der Messringraumbereich 130 in Fig. 1 (und Fig. 6) als im Wesentlichen zylindrisch veranschaulicht ist, ist diese Anordnung, wie beschrieben wird, nicht in allen Fällen notwendig. Beispielsweise können, wie detaillierter beschrieben wird, Streben 150 innerhalb eines Teils des Messringraumbereichs 130 vorhanden sein und diesen ausbilden. Verständlicherweise dienen die Streben 150 dazu, einen äusseren Abschnitt 152 der Einströmdüsenkomponente 104 bezüglich ihres inneren Abschnitts 154 abzustützen.

[0029] Wie in Fig. 3 gezeigt, ist die Beschichtung 102 variierender Dicke dazu eingerichtet, eine ebenere innere Oberfläche 132 als die im Wesentlichen unebene Oberfläche 120 zu bieten. Eine Variation der ebenen Oberfläche 132 kann beispielsweise bis zu 0,2 Zentimeter betragen, was die Genauigkeit einer für Druckberechnungen verwendeten Ringraumquerschnittsfläche erheblich verbessert. Eine Beschichtung 102 variierender Dicke kann jegliches Material enthalten, das zur festen Verbindung mit der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche 120 in der Lage ist, wobei es die Variationen V (Fig. 2) füllt und der Umgebung der Luftströmung 114 (z.B. einer maximalen Temperatur von z.B. ungefähr 60–64 °C, Feststoffteilchen oder einer Feuchtigkeit in der Luftströmung, usw.) standhält. In einer Ausführungsform ist die Beschichtung 102 nichtmetallisch. Die Beschichtung 102 kann ein Epoxid, einen Kunststoff oder Glasfaser enthalten, ist aber nicht auf diese beschränkt. Die Beschichtung 102 kann unter Verwendung eines beliebigen für das verwendete Material geeigneten Verfahrens aufgebracht werden, z.B. durch Sprühen, Infusion, Injektion, Abscheidung, usw. Die Beschichtung 102 kann eine Dicke im Bereich von z.B. ungefähr 1,3–2,5 Zentimetern aufweisen.

[0030] Wie in den Fig. 1 und 6 gezeigt, enthält das Sensorsystem 116 für statischen Druck in vielen Situationen eine Anzahl von Sensoren 118, die um einen bestimmten Umfang der Einströmdüsenkomponente 104 herum angeordnet sind. In diesem Falle kann das Sensorsystem 116 für statischen Druck auch eine Anzahl von Sensoren 118 enthalten, die in Umfangsrichtung entlang der Einströmdüsenkomponente 104, d.h. um den Messringraumbereich 130 herum angeordnet sind. Die Sensoren 118 können jegliche bekannte oder künftig entwickelte Drucksensoren enthalten. Ein oder mehrere Sensoren 118 messen einen statischen Druck lediglich innerhalb des Messringraumbereichs 130. Der Ringraumbereich 130 deckt einen bevorzugten Ringraumbereich der Einströmdüsenkomponente 104 ab, an dem der Zugang für den (die) Sensor(en) 118 einfacher sein kann, die Luftströmung 114 laminar ist, usw. Das Sensorsystem 116 für statischen Druck kann eine beliebige bekannte oder künftig entwickelte Methodik zur Bestimmung eines statischen Drucks verwenden, wie z.B., aber nicht auf diese beschränkt, diejenigen, die in «Airflow Calibration of a Bellmouth Inlet for Measurement of

Compressor Airflow in Turbine-Powered Propulsion Simulators,» («Luftstromkalibrierung eines Einströmdüseneinlasses zur Messung eines Verdichterluftstroms in mit Turbinen angetriebenen Antriebssimulatoren») von Stephen A. Smith, National Aeronautics and Space Administration Technical Memorandum 84399, November 1985, beschrieben sind.

[0031] In einer weiteren Ausführungsform kann die Einströmdüsenkomponente 104 für Luftströmungseinlass 100 einen Messringraumbereich 130 für statischen Druck enthalten, der dazu eingerichtet ist, mittels wenigstens eines Sensors 118 einen statischen Druck zu messen. Der Messringraumbereich 130 enthält eine Beschichtung 102 variierender Dicke auf der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche 120 der Einströmdüsenkomponente 104 in dem Messringraumbereich. Die Beschichtung 102 variierender Dicke ist dazu eingerichtet, eine glattere Abweichung der Oberfläche 132 (siehe Fig. 3) als die im Wesentlichen unebene innere Oberfläche 120 innerhalb des Messringraumbereichs zu bieten. Konsequenterweise kann eine genauere Ringraumfläche ermittelt werden.

[0032] Es wird betont, dass zusätzlich zu dem Zeitpunkt, wenn die Einströmdüsenkomponente 104 zuerst hergestellt wird, die Beschichtung 102 variierender Dicke zu vielfältigen Zeitpunkten während der gesamten Lebensdauer der Einströmdüsenkomponente 104 aufgebracht werden kann. Insbesondere kann die Beschichtung 102 variierender Dicke, gemäss einer Ausführungsform eines Verfahrens der Erfindung, aufgebracht werden, indem auf die Einströmdüsenkomponente 104 des Luftströmungseinlasses z.B. an dem Einsatzort und nach einer gewissen Nutzungsdauer zugegriffen wird, indem jegliche schützende Filter, Abschirmungen, usw. an einem offenen Ende der Einströmdüsenkomponente 104 entfernt werden. Die Beschichtung 102 variierender Dicke kann auf einen Messringraumbereich 130 einer im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche 120 der Einströmdüsenkomponente 104 aufgebracht werden, um eine ebenere innere Oberfläche 132 zu erzeugen. Wie hierin erwähnt, kann die Aufbringung ein beliebiges für das verwendete Material geeignetes Verfahren enthalten, z.B. Sprühen, Infusion, Injektion, Abscheidung, usw. Wenn zur Bestimmung eines statischen Drucks (und/oder eines Massenstroms) einer Luftströmung 114 durch die Einströmdüsenkomponente 104 ein Korrekturfaktor angewendet wird, der anfänglich auf der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche 120 basiert, kann der Korrekturfaktor zur Bestimmung eines statischen Drucks basierend auf einer ebeneren Oberfläche 132 überprüft werden. In der vorstehend beschriebenen Weise kann die Beschichtung 102 variierender Dicke auf früher installierte und gebrauchte Einströmdüsenkomponenten ohne Austausch und in den meisten Fällen ohne Entfernung der Komponente aufgebracht werden.

[0033] Während Fig. 1 eine Form der Einströmdüsenkomponente 104 zeigt, ist es verständlich, dass, wie in den Fig. 4–5 beobachtet werden kann, verschiedene andere Formen und Anordnungen möglich sind. Eine Einströmdüsenkomponente kann beispielsweise insgesamt mehr oder weniger gerundet, länger oder kürzer sein oder geradlinigere oder gekrümmtere Seiten aufweisen, usw. In Fig. 4 ist eine trompetenförmige Einströmdüsenkomponente 204 mit einem Messringraumbereich 230 im Wesentlichen länger und weist mehr gekrümmte Seiten als die Einströmdüsenkomponente 104 in Fig. 1 auf, und in Fig. 5 weist eine trompetenförmige Einströmdüsenkomponente 304 mit einem Messringraumbereich 330 im Wesentlichen zueinander ausgerichtete oder parallele Seiten auf. Ausserdem muss ein Messringraum nicht wie in Fig. 1 im Wesentlichen zylindrisch sein. Wie in Fig. 5 gezeigt, kann ein Messringraumbereich 330 beispielsweise einander gegenüberliegende abgeschrägte Seiten 334 aufweisen, und Fig. 4 zeigt einen Messringraumbereich 230 mit einem Halsbereich 234, der einen geringfügig kleineren Durchmesser als benachbarte Bereiche aufweist. Darüber hinaus zeigt Fig. 6 eine Endansicht einer Ausführungsform der Einströmdüsenkomponente 204, wie in Fig. 4, die eine Beschichtung 102 auf einer oder mehreren ihrer Streben 150 enthält. Wie in Fig. 4 und Fig. 6 gezeigt, enthält der Ringraum- oder Messringraumbereich 230 wenigstens eine Strobe 150, die wenigstens teilweise mit der Beschichtung 102 variierender Dicke bedeckt ist.

[0034] Während die Verwendung einer Beschichtung 102 variierender Dicke hierin als eine beschrieben wurde, die die Einströmdüsenkomponente 104 für die Zwecke der Messung des statischen Drucks in ihren Abmessungen gleichmässig macht, ist es verständlich, dass die Beschichtung 102 wirken kann, um andere Messungen zu verbessern, wodurch eine genauere Steuerung irgendeiner industriellen Komponente, die auf der bestimmten Messung beruht, ermöglicht wird.

[0035] Die hierin verwendete Terminologie dient nur dem Zweck, bestimmte Ausführungsbeispiele zu beschreiben, und ist nicht dazu bestimmt, die Offenbarung zu beschränken. Wie hierin verwendet, sind die Singularformen «ein», «eine» und «der/die/das» dazu bestimmt, auch die Mehrzahlformen zu enthalten, solange der Kontext nicht deutlich etwas anderes angibt. Es wird ferner verstanden werden, dass die Begriffe «aufweisen» und/oder «aufweisend», wenn sie in dieser Beschreibung verwendet werden, das Vorhandensein der angegebenen Merkmale, ganzen Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente und/oder Komponenten beschreiben, aber das Vorhandensein oder Hinzufügen von einem oder mehreren weiteren Merkmalen, ganzen Zahlen, Schritten, Operationen, Elementen, Komponenten und/oder Gruppen davon nicht ausschliessen.

[0036] Die entsprechenden Strukturen, Materialien, Handlungen und Äquivalente von allen Mitteln oder Schritten-plus-Funktion-Elementen in den nachfolgenden Ansprüchen sind dazu bestimmt, jede Struktur, jedes Material oder jede Handlung zur Durchführung der Funktion in Kombination mit anderen beanspruchten Elementen, wie sie speziell beansprucht sind, zu enthalten. Die Beschreibung der vorliegenden Offenbarung wurde zum Zwecke der Veranschaulichung und Beschreibung vorgelegt, ist aber nicht dazu bestimmt, erschöpfend oder beschränkend für die Offenbarung in der offenbarten Form zu sein. Viele Modifikationen und Abwandlungen werden für die Fachleute offenkundig, ohne vom Schutzbereich und dem Gedanken der Offenbarung abzuweichen. Das Ausführungsbeispiel wurde ausgewählt und beschrieben, um die Prinzipien der Offenbarung und die praktische Anwendung am besten zu erklären und um andere Durchschnittsfachleute in die Lage zu versetzen, die Offenbarung für verschiedene Ausführungsbeispiele mit verschiedenen Modifikationen zu verstehen, wie sie für den in Erwägung gezogenen Gebrauch angemessen sind.

[0037] Ein Luftstromeinlass kann eine Einströmdüsenkomponente, die eine im Wesentlichen unebene innere Oberfläche aufweist, und eine Beschichtung variierender Dicke in einem Messringraumbereich der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche enthalten. Der Messringraumbereich enthält lediglich einen Ringraum um die innere Oberfläche der Einströmdüsenkomponente herum. Die Beschichtung variierender Dicke ist dazu eingerichtet, eine ebenere Oberfläche als die im Wesentlichen unebene innere Oberfläche zu bieten.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0038]

100	Luftströmungseinlass
102	Beschichtung
104, 204, 304	Einströmdüsenkomponente
110	Verdichter
112	Turbine
114	Luftströmung
116	Sensorsystem für statischen Druck
118	Sensoren
120	innere Oberfläche
130, 230, 330	Ringraumbereich
132	Oberfläche
150	Streben
152	äusserer Abschnitt
154	innerer Abschnitt
234	Halsbereich
334	abgeschrägte Seiten

Patentansprüche

1. Luftstromeinlass, der aufweist:
eine Einströmdüsenkomponente, die eine im Wesentlichen unebene innere Oberfläche aufweist; und
eine Beschichtung variierender Dicke in einem Messringraumbereich der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche, wobei die Beschichtung variierender Dicke eingerichtet ist, um eine ebenere innere Oberfläche als die im Wesentlichen unebene innere Oberfläche zu bieten,
wobei der Messringraumbereich lediglich einen Ringraum um die innere Oberfläche der Einströmdüsenkomponente enthält.
2. Luftstromeinlass gemäss Anspruch 1, wobei die Beschichtung wenigstens eines von Epoxid, Kunststoff und/oder Glasfaser enthält.
3. Luftstromeinlass gemäss Anspruch 1 oder 2, der ferner ein Sensorsystem für statischen Druck aufweist, das dazu eingerichtet ist, einen statischen Druck einer Luftströmung durch die Einströmdüsenkomponente unter Verwendung einer Ringraumquerschnittsfläche auf der Basis der ebeneren inneren Oberfläche zu bestimmen.
4. Luftstromeinlass gemäss einem beliebigen der vorstehenden Ansprüche, wobei die Einströmdüsenkomponente eine gegossene Einströmdüsenkomponente enthält, die eine im Wesentlichen unebene Oberfläche aufweist.
5. Luftstromeinlass gemäss einem beliebigen der vorstehenden Ansprüche, wobei die im Wesentlichen unebene innere Oberfläche um bis zu 1,3 Zentimeter variiert.
6. Luftstromeinlass gemäss einem beliebigen der vorstehenden Ansprüche, wobei der Messringraumbereich einander gegenüberliegende abgeschrägte Seiten enthält.
7. Luftstromeinlass gemäss einem beliebigen der vorstehenden Ansprüche, wobei der Ringraum wenigstens eine Strebe enthält, die wenigstens teilweise mit der Beschichtung variierender Dicke bedeckt ist.

8. Einströmdüsenkomponente für einen Luftstromeinlass, wobei die Einströmdüsenkomponente aufweist:
einen Messringraumbereich für statischen Druck, der zur Messung eines statischen Drucks mittels wenigstens eines Sensorsystems eingerichtet ist, wobei der Messringraumbereich eine Beschichtung variierender Dicke auf einer im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche der Einströmdüsenkomponente in lediglich dem Messringraumbereich enthält, wobei die Beschichtung variierender Dicke dazu eingerichtet ist, eine ebenere Oberflächenvariation als die im Wesentlichen unebene innere Oberfläche innerhalb des Messringraumbereichs zu bieten.
9. Verfahren, das aufweist:
Zugreifen auf eine Einströmdüsenkomponente eines Luftstromeinlasses, wobei die Einströmdüsenkomponente eine im Wesentlichen unebene innere Oberfläche enthält; und
Aufbringen einer Beschichtung variierender Dicke auf einen Messringraumbereich der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche der Einströmdüsenkomponente, um eine ebenere innere Oberfläche zu erzeugen, wobei der Messringraumbereich lediglich einen Ringraum um die innere Oberfläche der Einströmdüsenkomponente enthält.
10. Verfahren gemäss Anspruch 9, das ferner ein Überprüfen eines Korrekturfaktors aufweist, der zur Bestimmung eines statischen Drucks einer Luftströmung durch die Einströmdüsenkomponente verwendet wird, wobei der Korrekturfaktor anfänglich auf der im Wesentlichen unebenen inneren Oberfläche basiert.

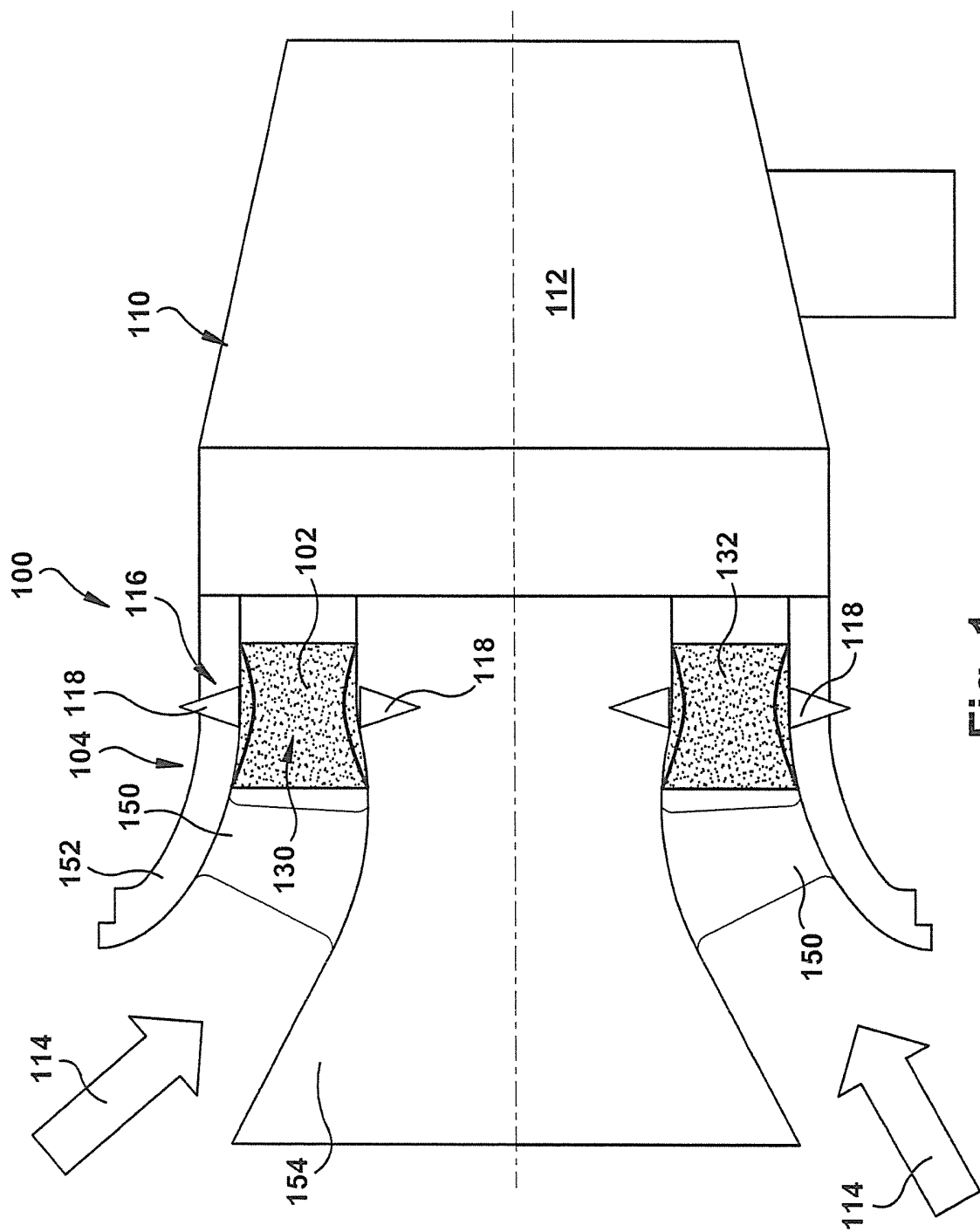


Fig. 1

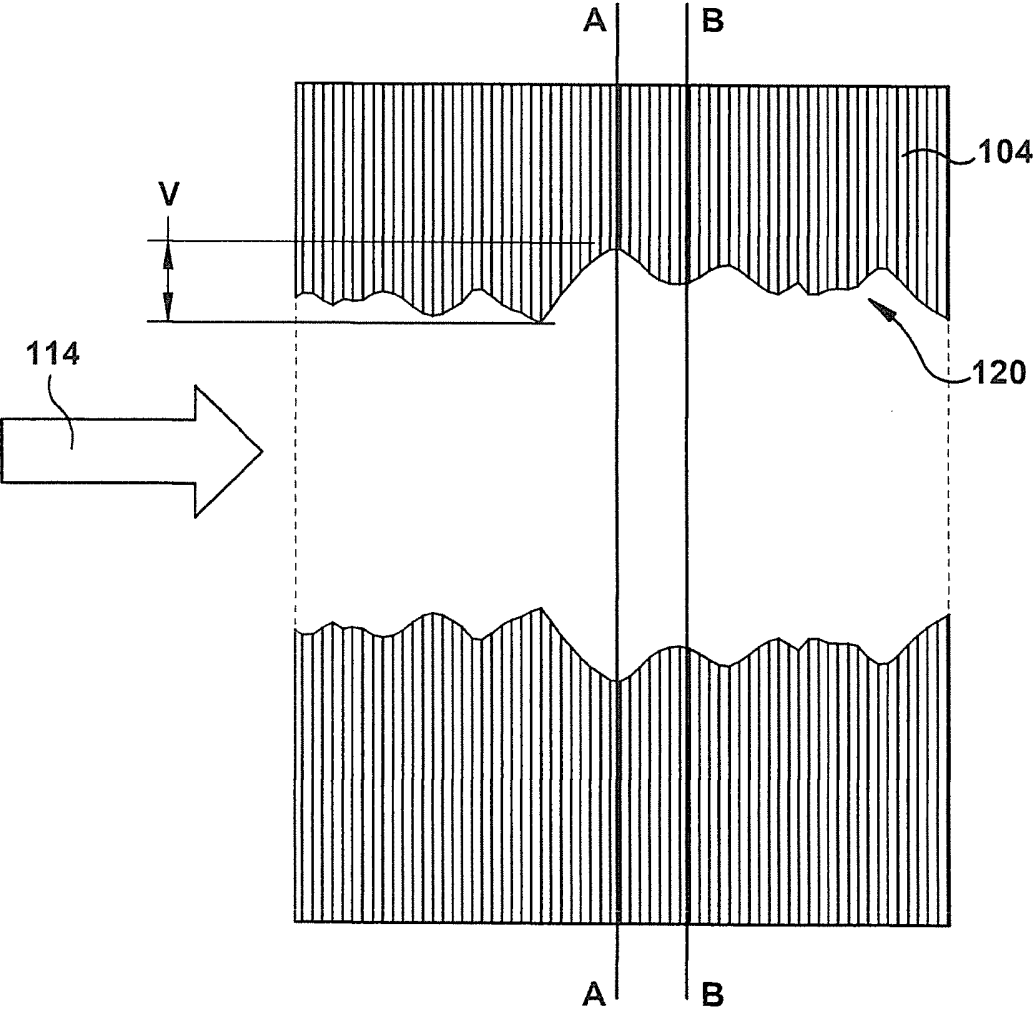


Fig. 2

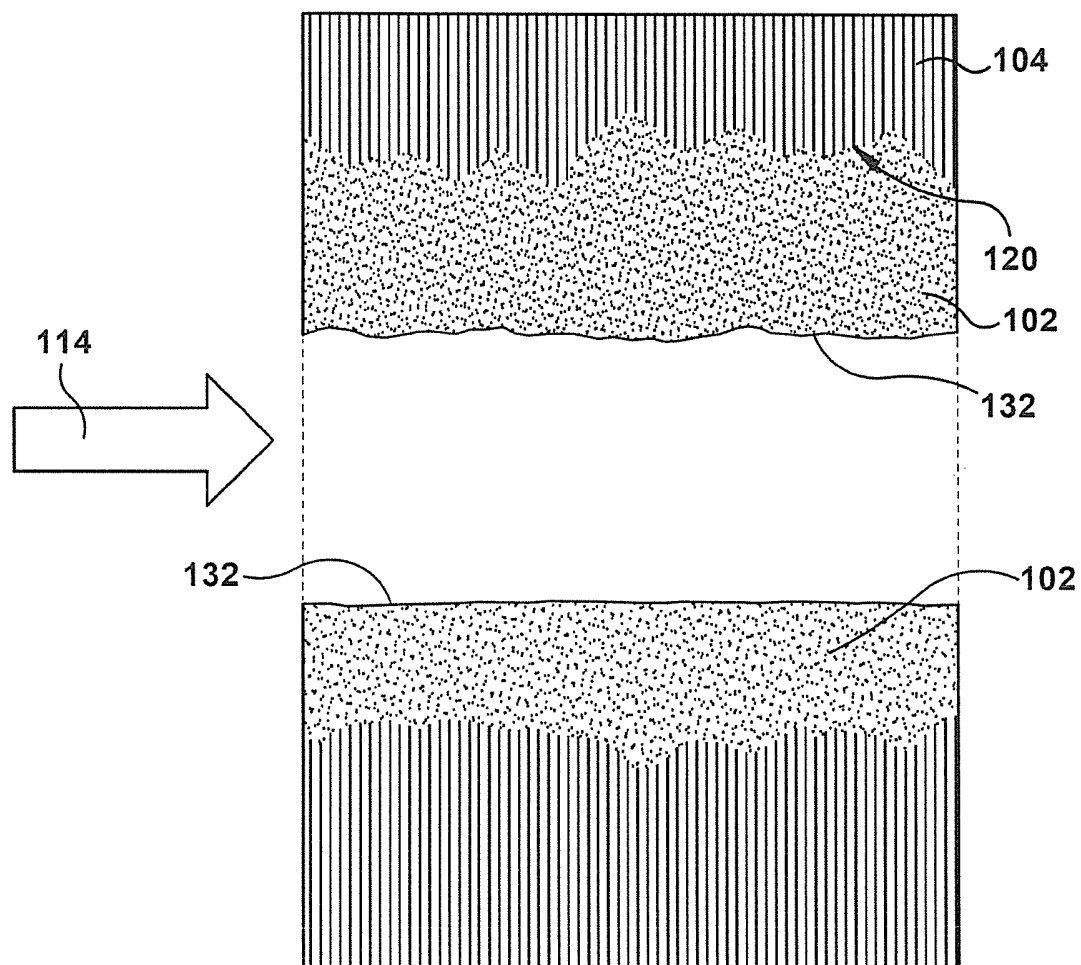


Fig. 3

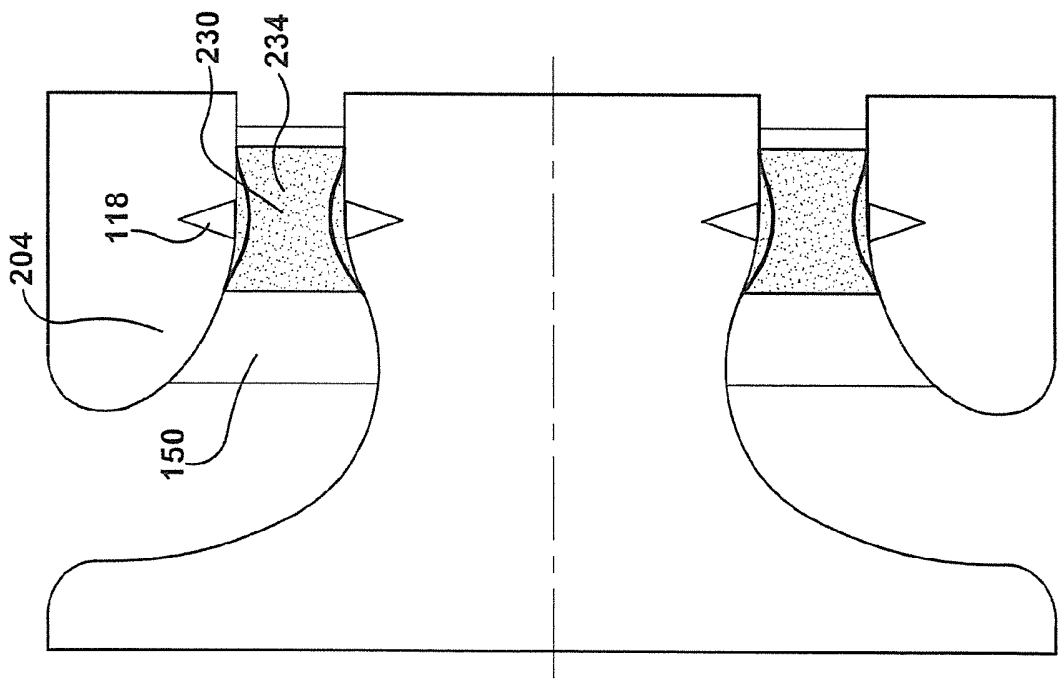


Fig. 4

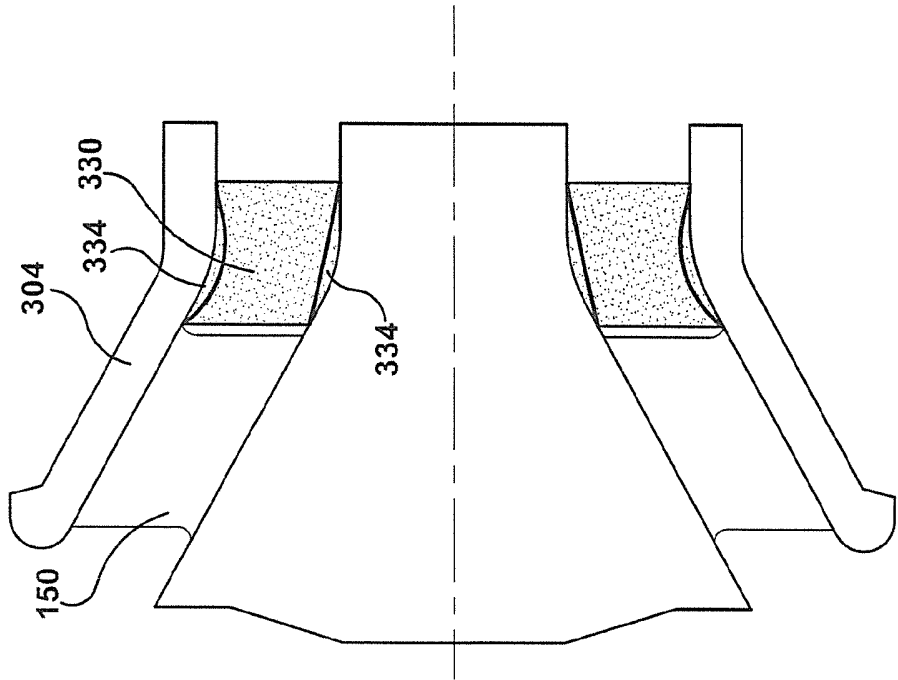


Fig. 5

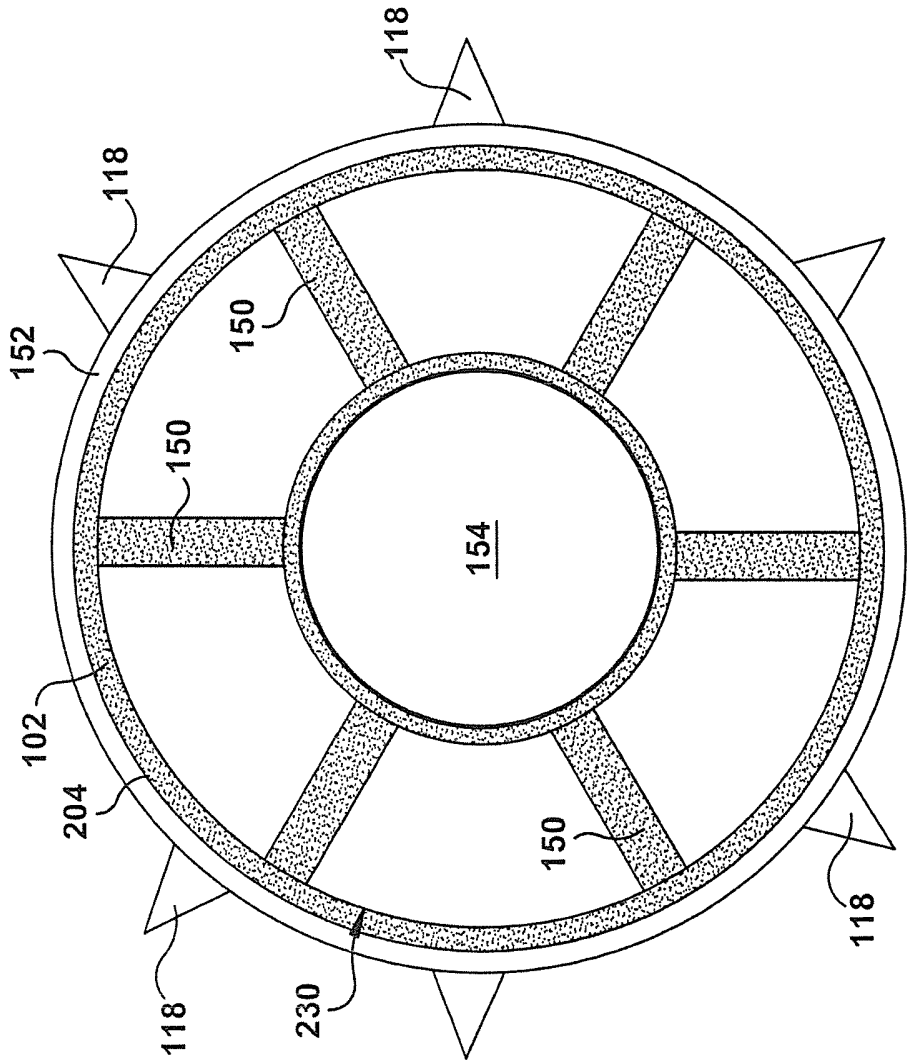


Fig. 6