

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Scroll-Struktur eines Radialverdichters und einen Radialverdichter.

HINTERGRUND

[0002] Ein Radialverdichter, der in einem Verdichtersabschnitt eines Fahrzeug- oder Schiffsturboladers verwendet wird, stellt kinetische Energie für ein Fluid durch die Drehung des Laufrads bereit und erhält einen Druckanstieg aufgrund der Zentrifugalkraft, indem das Fluid in radialer Richtung nach außen abgegeben wird.

[0003] Dieser Radialverdichter muss ein hohes Druckverhältnis und einen hohen Wirkungsgrad über einen weiten Betriebsbereich aufweisen.

[0004] Der Radialverdichter weist eine spiralförmig geformte Scroll-Passage auf. Die Scroll-Passage weist einen Passagenverbindungs Bereich auf, wo sich ein Windungsstartbereich und ein Windungsendbereich der Scroll-Passage schneiden.

[0005] In einem solchen Radialverdichter kann eine Rezirkulationsströmung vom Windungsendbereich zum Windungsstartbereich am Passagenverbindungs Bereich auftreten. Wenn die Rezirkulationsströmung vom Windungsendbereich zum Windungsstartbereich eintritt, wird die Richtung der Fluidströmung am Passagenverbindungs Bereich geändert, und es tritt ein Verlust auf, wenn sich das Fluid von der Wandfläche trennt, die die Scroll-Passage am Windungsstartbereich bildet. Patentdokument 1 offenbart eine Scroll-Struktur eines Radialverdichters, bei der die Form des Passagenverbindungs Bereichs modifiziert ist, um einen solchen Verlust zu unterdrücken (siehe Patentdokument 1).

Zitierliste

Patentliteratur

[0006] Patentdokument 1: JP5479316B

Zusammenfassung

Zu lösende Probleme

[0007] Beispielsweise wird bei der Scroll-Struktur eines Radialverdichters, die in Patentdokument 1 beschrieben ist, die Rezirkulationsströmung unterdrückt, indem die Querschnittsfläche des Passagenverbindungs Bereichs reduziert wird, um den Verlust zu reduzieren.

[0008] Es gibt jedoch andere Ursachen für den Verlust am Passagenverbindungs Bereich. Beispielsweise weist im Allgemeinen der Passagenverbindungs Bereich einen Zungenbereich auf, der die Scroll-Passage von einer Auslasspassage trennt, die mit der stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage an der am weitesten stromabwärtigen Position der Scroll-Passage im Passagenverbindungs Bereich verbunden ist. Ferner weist im Allgemeinen der Passagenverbindungs Bereich an einer Position stromaufwärts des Zungenbereichs in der Scroll-Passage einen Steg-Bereich auf, der von einer Innenumfangsfläche der Scroll-Passage an der stromabwärtigen Seite entlang der Strömung von Fluid, das in den Radialverdichter in der axialen Richtung des Radialverdichters eintritt (nachfolgend als die axial stromabwärtige Seite bezeichnet), in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite des Radialverdichters vorsteht. Dieser Steg-Bereich ist mit dem Zungenbereich an der stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage verbunden.

[0009] Das Fluid, das vom Diffusor in die Scroll-Passage geblasen wird, strömt in die Scroll-Passage entlang der axial stromabwärtigen Innenumfangsfläche der Innenumfangsfläche der Scroll-Passage. Ferner weist das Fluid, das vom Diffusor in die Scroll-Passage geblasen wird, eine Geschwindigkeitskomponente auf, die sich in der radialen Richtung des Radialverdichters nach außen bewegt. Daher versucht das Fluid in der Nähe des Passagenverbindungs Bereichs, das vom Diffusor in die Scroll-Passage geblasen wird, über den Steg-Bereich von der Innenseite zur Außenseite in der radialen Richtung des Radialverdichters zu strömen. Eine solche Strömung von Fluid ist in Richtung der stromaufwärtigen Seite in der axialen Richtung des Radialverdichters entlang der Strömung von Fluid, das in den Radialverdichter eintritt (nachfolgend als die axial stromaufwärtige Seite bezeichnet).

[0010] Ferner weist die Strömung von Fluid in der Scroll-Passage eine Hauptströmung entlang der Umfangsrichtung vom Windungsstartbereich zum Windungsendbereich und eine Wirbelströmung auf, die in der Scroll-Passage entlang der Hauptströmung wirbelt. Die Wirbelströmung ist in Richtung der axial stromabwärtigen Seite.

[0011] Daher stören sich die Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich zu strömen, und die Wirbelströmung, was bewirkt, dass sich das Fluid von der Innenumfangsfläche der Scroll-Passage nahe des Zungenbereichs trennt. Eine solche Trennung bewirkt einen Verlust des Radialverdichters.

[0012] Jedoch erwähnt Patentdokument 1 nicht die Unterdrückung der Fluidtrennung wie oben beschrieben.

[0013] Im Hinblick auf das Obige ist es eine Aufgabe mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, eine Scroll-Struktur eines Radialverdichters und einen Radialverdichter mit hohem Wirkungsgrad über einen weiten Betriebsbereich bereitzustellen.

Lösung der Probleme

[0014] (1) Eine Scroll-Struktur eines Radialverdichters nach mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Scroll-Struktur eines Radialverdichters, der eine spiralförmig geformte Scroll-Passage aufweist, umfassend: einen Zungenbereich, der die Scroll-Passage von einer Auslasspassage trennt, die mit einer stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage an einer am weitesten stromabwärtigen Position der Scroll-Passage in einem Passagenverbindungsbereich verbunden ist, wo sich ein Windungsstartbereich und ein Windungsendbereich der Scroll-Passage schneiden; und einen Steg-Bereich, der von einer Innenumfangsfläche der Scroll-Passage an einer axial stromabwärtigen Seite des Radialverdichters in Richtung einer axial stromaufwärtigen Seite des Radialverdichters vorsteht, wobei eine vorstehende Höhe des Steg-Bereichs, die in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite vorsteht, in Richtung des Zungenbereichs von einer Startposition, die stromaufwärts des Zungenbereichs in der Scroll-Passage angeordnet ist, allmählich zunimmt. Die Startposition ist eine Position in einem Winkel von 8 Grad oder weniger in einer Umfangsrichtung des Radialverdichters vom Zungenbereich in Richtung einer stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage.

[0015] Wie oben beschrieben, wenn sich die Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich zu strömen, und die Wirbelströmung in der Scroll-Passage miteinander stören, kann sich das Fluid von der Innenumfangsfläche der Scroll-Passage nahe dem Zungenbereich trennen. Daher ist es wünschenswert, die Störung zwischen der Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich zu strömen, und der Wirbelströmung in der Scroll-Passage zu unterdrücken.

[0016] Typischerweise ist die Startposition in einem Winkel von etwa 15 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters vom Zungenbereich in Richtung der stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage.

[0017] Im Gegensatz dazu ist in der obigen Konfiguration (1) die Startposition in einem Winkel von 8 Grad oder weniger in der Umfangsrichtung des Radialverdichters vom Zungenbereich in Richtung der stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage. Dementsprechend ist in der obigen Konfiguration (1) der Bereich, in dem sich der Steg-Bereich in der Umfangsrichtung des Radialverdichters erstreckt, im

Vergleich zu einem typischen Radialverdichter reduziert.

[0018] Da der Steg-Bereich ein Bereich ist, der von der axial stromabwärtigen Innenumfangsfläche der Innenumfangsfläche der Scroll-Passage in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite vorsteht, kann durch Reduzieren des Bereichs, in dem sich der Steg-Bereich in der Umfangsrichtung des Radialverdichters erstreckt, die Störung zwischen der Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich zu strömen, und der Wirbelströmung in der Scroll-Passage unterdrückt werden.

[0019] Daher kann mit der obigen Konfiguration (1) die Trennung des Fluids von der Innenumfangsfläche der Scroll-Passage unterdrückt werden, und der Verlust aufgrund der Trennung kann unterdrückt werden. Daher ist es möglich, den Wirkungsgrad des Radialverdichters über einen weiten Betriebsbereich zu erhöhen.

[0020] (2) Eine Scroll-Struktur eines Radialverdichters gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Scroll-Struktur eines Radialverdichters, der eine spiralförmig geformte Scroll-Passage aufweist, umfassend: einen Zungenbereich, der die Scroll-Passage von einer Auslasspassage trennt, die mit einer stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage an einer am weitesten stromabwärtigen Position der Scroll-Passage in einem Passagenverbindungsbereich verbunden ist, wo sich ein Windungsstartbereich und ein Windungsendbereich der Scroll-Passage schneiden; und einen Steg-Bereich, der von einer Innenumfangsfläche der Scroll-Passage an einer axial stromabwärtigen Seite des Radialverdichters in Richtung einer axial stromaufwärtigen Seite des Radialverdichters vorsteht, wobei eine vorstehende Höhe des Steg-Bereichs, der in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite vorsteht, in Richtung des Zungenbereichs von einer Startposition, die stromaufwärts des Zungenbereichs in der Scroll-Passage angeordnet ist, allmählich zunimmt. Die vorstehende Höhe in einer Position in einem Winkel von 4 Grad in einer Umfangsrichtung des Radialverdichters vom Zungenbereich in Richtung einer stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage ist 10% oder weniger einer Höhendimension der Scroll-Passage am Windungsstartbereich entlang einer axialen Richtung des Radialverdichters.

[0021] Der Steg-Bereich eines typischen Radialverdichters erstreckt sich im Bereich von etwa 15 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters, wie oben beschrieben. Ferner ist in einem typischen Radialverdichter die vorstehende Höhe des Steg-Bereichs an der Verbindungsposition mit dem Zungenbereich häufig mehr als 50% der Höhendimension der Scroll-Passage am Windungsstartbereich ent-

lang der axialen Richtung des Radialverdichters. Folglich ist im Steg-Bereich eines typischen Radialverdichters die vorstehende Höhe des Steg-Bereichs in der Position in einem Winkel von 4 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters vom Zungenbereich in Richtung der stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage häufig mehr als 30% der Höhendimension der Scroll-Passage am Windungsstartbereich entlang der axialen Richtung des Radialverdichters.

[0022] Daher kann mit der obigen Konfiguration (2), da die vorstehende Höhe des Steg-Bereichs in der Position in einem Winkel von 4 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters vom Zungenbereich in Richtung der stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage 10% oder weniger der Höhendimension der Scroll-Passage am Windungsstartbereich entlang der axialen Richtung des Radialverdichters beträgt, die vorstehende Höhe des Steg-Bereichs nahe dem Zungenbereich kleiner gemacht werden als die vorstehende Höhe des Steg-Bereichs in einem typischen Radialverdichter. Daher kann mit der obigen Konfiguration (2) die Störung zwischen der Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich zu strömen, und der Wirbelströmung in der Scroll-Passage unterdrückt werden.

[0023] Daher kann mit der obigen Konfiguration (2) die Trennung des Fluids von der Innenumfangsfläche der Scroll-Passage unterdrückt werden, und der Verlust aufgrund der Trennung kann unterdrückt werden. Daher ist es möglich, den Wirkungsgrad des Radialverdichters über einen weiten Betriebsbereich zu erhöhen.

[0024] (3) Eine Scroll-Struktur eines Radialverdichters gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Scroll-Struktur eines Radialverdichters, der eine spiralförmig geformte Scroll-Passage aufweist, umfassend: einen Zungenbereich, der die Scroll-Passage von einer Auslasspassage trennt, die mit einer stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage an einer am weitesten stromabwärtigen Position der Scroll-Passage in einem Passagenverbundbereich verbunden ist, wo sich ein Windungsstartbereich und ein Windungsendbereich der Scroll-Passage schneiden; und einen Steg-Bereich, der von einer Innenumfangsfläche der Scroll-Passage an einer axial stromabwärtigen Seite des Radialverdichters in Richtung einer axial stromaufwärtigen Seite des Radialverdichters vorsteht, wobei eine vorstehende Höhe des Steg-Bereichs, der in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite vorsteht, in Richtung des Zungenbereichs von einer Startposition, die stromaufwärts des Zungenbereichs in der Scroll-Passage angeordnet ist, allmählich zunimmt. Die vorstehende Höhe ist 30% oder weniger einer Höhendimension der Scroll-Pas-

sage am Windungsstartbereich entlang einer axialen Richtung des Radialverdichters.

[0025] Als Ergebnis intensiver Studien der Erfinder hat sich herausgestellt, dass, wenn die vorstehende Höhe des Steg-Bereichs 30% oder weniger der Höhendimension der Scroll-Passage am Windungsstartbereich entlang der axialen Richtung des Radialverdichters ist, der Effekt des Unterdrückens der Trennung des Fluids von der Innenumfangsfläche der Scroll-Passage besonders verbessert ist.

[0026] Daher kann mit der obigen Konfiguration (3) die Trennung des Fluids von der Innenumfangsfläche der Scroll-Passage effektiv unterdrückt werden, und der Verlust aufgrund der Trennung kann effektiv unterdrückt werden.

[0027] (4) Eine Scroll-Struktur eines Radialverdichters gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Scroll-Struktur eines Radialverdichters, der eine spiralförmig geformte Scroll-Passage aufweist, umfassend: einen Zungenbereich, der die Scroll-Passage von einer Auslasspassage trennt, die mit einer stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage an einer am weitesten stromabwärtigen Position der Scroll-Passage in einem Passagenverbundbereich verbunden ist, wo sich ein Windungsstartbereich und ein Windungsendbereich der Scroll-Passage schneiden; und einen Steg-Bereich, der von einer Innenumfangsfläche der Scroll-Passage an einer axial stromabwärtigen Seite des Radialverdichters in Richtung einer axial stromaufwärtigen Seite des Radialverdichters vorsteht, wobei eine vorstehende Höhe des Steg-Bereichs, die in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite vorsteht, in Richtung des Zungenbereichs von einer Startposition, die stromaufwärts des Zungenbereichs in der Scroll-Passage angeordnet ist, allmählich zunimmt. Der Krümmungsradius einer Kurve, die einen Scheitelpunkt des Steg-Bereichs verbindet, der die vorstehende Höhe vom Zungenbereich zur Startposition definiert, ist an der axial stromaufwärtigen Seite angeordnet, und der Krümmungsradius nimmt vom Zungenbereich zur Startposition in mindestens einem Bereich des Scheitelpunkts allmählich zu.

[0028] In der obigen Konfiguration (4) nimmt der Krümmungsradius einer Kurve, die den Scheitelpunkt des Steg-Bereichs vom Zungenbereich zur Startposition verbindet, von der Startposition zum Zungenbereich in mindestens einem Bereich des Scheitelpunkts, der die vorstehende Höhe definiert, allmählich ab. Dementsprechend ist das Ausmaß der Abnahme der vorstehenden Höhe, wenn ein kleiner Abstand vom Zungenbereich zur Startposition bewegt wird, in dem Bereich größer, der näher an der Verbindungsposition mit dem Zungenbereich liegt, in dem die vorstehende Höhe am höchsten ist.

Daher nimmt, wenn vom Zungenbereich zur Startposition bewegt wird, die vorstehende Höhe im Bereich nahe der Verbindungsposition mit dem Zungenbereich steiler ab als im Bereich fern von der Verbindungsposition mit dem Zungenbereich. Daher kann mit der obigen Konfiguration (4), da die vorstehende Höhe als Ganzes reduziert wird, die Störung zwischen der Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich zu strömen, und der Wirbelströmung in der Scroll-Passage unterdrückt werden. Als Ergebnis kann die Trennung des Fluids von der Innenumfangsfläche der Scroll-Passage unterdrückt werden, und der Verlust aufgrund der Trennung kann unterdrückt werden.

[0029] (5) In einigen Ausführungsformen ist in irgendeiner der obigen Konfigurationen (1) bis (4) eine Strömungspassagenform der Scroll-Passage in einem Querschnitt, der sich in einer Richtung senkrecht zu einer Mittellinie der Scroll-Passage erstreckt, im Querschnitt, der den Zungenbereich enthält, nicht kreisförmig, und eine Strömungspassagenform der Auslass-Passage in einem Querschnitt, der sich in einer Richtung senkrecht zu einer Mittellinie der Auslass-Passage erstreckt, nähert sich kreisförmig an, wenn sich die Auslass-Passage stromabwärts von einer Verbindungsposition mit der Scroll-Passage erstreckt, und ist an einer Position stromabwärts, in der Auslass-Passage, von der Verbindungsposition um einen Abstand gleich oder größer als eine Passagenhöhe am Windungsendbereich entlang einer axialen Richtung des Radialverdichters kreisförmig.

[0030] Im Allgemeinen ist in einem Radialverdichter die Strömungspassagenform (nachfolgend einfach als Querschnittsform bezeichnet) der Scroll-Passage in einem Querschnitt, der sich in der Richtung senkrecht zu der Mittellinie der Scroll-Passage erstreckt, im Querschnitt, der den Zungenbereich enthält, nicht kreisförmig. Andererseits ist die Strömungspassagenform (Querschnittsform) der Auslass-Passage in einem Querschnitt, der sich in der Richtung senkrecht zu der Erstreckungsrichtung der Passage erstreckt, typischerweise kreisförmig. Daher tritt, wenn sich die Querschnittsform der Passage abrupt von der Scroll-Passage zur Auslass-Passage ändert, ein Verlust auf, was zu einer Verringerung des Wirkungsgrads des Radialverdichters führt.

[0031] Als Ergebnis intensiver Studien der Erfinder hat sich herausgestellt, dass, wenn die Querschnittsform der Passage über einen Abstand gleich oder größer als die Passagenhöhe des Windungsendbereichs entlang der axialen Richtung des Radialverdichters wie in der obigen Konfiguration (5) kreisförmig angenähert wird, der Verlust effektiv verringert werden kann.

[0032] Daher ist es mit der obigen Konfiguration (5) möglich, den Verlust, der in der Passage von der Scroll-Passage zur Auslass-Passage auftritt, effektiv zu unterdrücken, und es ist möglich, den Wirkungsgrad des Radialverdichters über einen weiten Betriebsbereich zu erhöhen.

[0033] (6) Ein Radialverdichter nach mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Scroll-Struktur eines Radialverdichters, welcher eine der obigen Konfigurationen (1) bis (5) aufweist, um den Wirkungsgrad über einen weiten Betriebsbereich zu erhöhen.

Vorteilhafte Effekte

[0034] Gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es möglich, den Wirkungsgrad des Radialverdichters über einen weiten Betriebsbereich zu erhöhen.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht eines Radialverdichters gemäß einigen Ausführungsformen.

Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsansicht eines Gehäuses eines Radialverdichters gemäß einigen Ausführungsformen, wenn entlang eines Querschnitts senkrecht zu der Axialrichtung der Rotationswelle des Radialverdichters geschnitten.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie A-A in **Fig. 2**.

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie B-B in **Fig. 2**.

Fig. 5 ist eine schematische perspektivische Ansicht des Inneren der Scroll-Passage, wenn aus der Richtung C in **Fig. 2** betrachtet.

Fig. 6 ist ein schematisches Diagramm, das die Strömungspassagenform der Scroll-Passage am Windungsendbereich und die Strömungspassagenform der Auslass-Passage zeigt.

Fig. 7 ist ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen dem Scroll-Auslass-Wirkungsgrad und der Strömungsrate im Radialverdichter gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen und einem herkömmlichen Radialverdichter zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0035] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nun im Detail unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es ist jedoch beabsichtigt, dass, sofern nicht besonders identifiziert, Dimensionen, Materialien, Formen, relative Positionen und Ähnliches von Komponenten, die

in den Ausführungsbeispielen beschrieben sind, nur als veranschaulichend interpretiert werden sollen und nicht dazu gedacht sind, den Umfang der vorliegenden Erfindung zu beschränken.

[0036] Beispielsweise soll ein Ausdruck einer relativen oder absoluten Anordnung, wie beispielsweise „in einer Richtung“, „entlang einer Richtung“, „parallel“, „orthogonal“, „zentriert“, „konzentrisch“ und „koaxial“ nicht so ausgelegt werden, dass er nur die Anordnung in einem strengen Wortsinn anzeigt, sondern umfasst auch einen Zustand, in dem die Anordnung relativ um eine Toleranz oder um einen Winkel oder einen Abstand versetzt ist, wodurch es möglich ist, die gleiche Funktion zu erreichen.

[0037] Beispielsweise soll ein Ausdruck eines gleichen Zustands, wie beispielsweise „gleich“, „äquivalent“ und „uniform“ nicht so ausgelegt werden, dass er nur den Zustand anzeigt, in dem das Merkmal streng äquivalent ist, sondern umfasst auch einen Zustand, in dem es eine Toleranz oder einen Unterschied gibt, der immer noch die gleiche Funktion erreichen kann.

[0038] Ferner soll beispielsweise ein Ausdruck einer Form, wie beispielsweise einer rechteckigen Form oder einer zylindrischen Form, nicht nur als die geometrisch strenge Form ausgelegt werden, sondern umfasst auch eine Form mit Unebenheiten oder abgeschrägten Ecken innerhalb des Bereichs, in dem der gleiche Effekt erreicht werden kann.

[0039] Andererseits soll ein Ausdruck, wie beispielsweise „umfassen“, „einschließen“, „aufweisen“, „enthalten“ und „bilden“ nicht als ausschließend für andere Komponenten vorgesehen sein.

[0040] Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht eines Radialverdichters 1 gemäß einigen Ausführungsformen. Der Radialverdichter 1 gemäß einigen Ausführungsformen ist ein Radialverdichter 1, der in einem Turbolader verwendet wird. Im Radialverdichter 1 gemäß einigen Ausführungsformen sind ein Turbinenrad einer Turbine (nicht gezeigt) und ein Verdichterrad 8 durch eine Rotationswelle 3 verbunden. Das Verdichterrad 8 weist mehrere Verdichterschaukeln 7 auf, die auf der Oberfläche einer Nabe 5 bereitgestellt sind, um zu stehen. Im Verdichterrad 8 ist die Außenseite der Verdichterschaukeln 7 mit einem Verdichtergehäuse (Gehäuse) 9 bedeckt. Im Radialverdichter 1 gemäß einigen Ausführungsformen ist ein Diffusor 11 auf der Außenumfangsseite der Verdichterschaukeln 7 geformt, und eine Scroll-Passage 13 ist ferner spiralförmig um den Diffusor 11 herum angeordnet.

[0041] Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsansicht des Gehäuses 9 des Radialverdichters 1 gemäß einigen Ausführungsformen, wenn entlang

eines Querschnitts senkrecht zu der Richtung der Achse X der Rotationswelle 3 des Radialverdichters 1 geschnitten. Das Gehäuse 9 umfasst eine Scroll-Passage 13 und eine Auslasspassage 15, die mit der stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage 13 verbunden ist. Die Scroll-Passage 13 weist einen Windungsstartbereich 17 und einen Windungsendbereich 19 der Scroll-Passage auf. Die Scroll-Passage 13 ist derart geformt, dass die Querschnittsfläche zunimmt, wenn sie im Uhrzeigersinn vom Windungsstartbereich 17 fortschreitet, wie in Fig. 2 gezeigt.

[0042] In Fig. 2 ist die Rotationsrichtung des Verdichterrads 8 durch den Pfeil R dargestellt. Im Radialverdichter 1 gemäß einigen Ausführungsformen rotiert das Verdichterrad 8 im Uhrzeigersinn in Fig. 2.

[0043] Die Strömung von Fluid in der Scroll-Passage 13 weist eine Hauptströmung 91 (siehe Fig. 2) entlang der Umfangsrichtung vom Windungsstartbereich 17 zum Windungsendbereich 19 und eine Wirbelströmung 93 (siehe Fig. 5, die später beschrieben wird) auf, die in der Scroll-Passage 13 entlang der Hauptströmung 91 wirbelt.

[0044] In der folgenden Beschreibung wird die Richtung der Achse X der Rotationswelle 3 des Radialverdichters 1 als die Axialrichtung des Radialverdichters 1 oder einfach die Axialrichtung bezeichnet. Von der Axialrichtung wird die stromaufwärtige Seite entlang der Strömung von Fluid, das in den Radialverdichter 1 eintritt, als die axial stromaufwärtige Seite bezeichnet, und die entgegengesetzte Seite wird als die axial stromabwärtige Seite bezeichnet. Ferner wird in der folgenden Beschreibung die Radialrichtung des Verdichterrads 8 des Radialverdichters 1 als die Radialrichtung des Radialverdichters 1 oder einfach die Radialrichtung bezeichnet. Von der Radialrichtung wird die Richtung in Richtung der Achse X der Rotationswelle 3 als die radial innere Seite bezeichnet, und die Richtung weg von der Achse X der Rotationswelle 3 wird als die radial äußere Seite bezeichnet.

[0045] Ferner wird in der Scroll-Passage 13 und der Auslasspassage 15 von der Erstreckungsrichtung der Passage die stromaufwärtige Seite der Hauptströmung von Fluid als die stromaufwärtige Seite der Scroll-Passage 13 und die stromaufwärtige Seite der Auslasspassage 15 bezeichnet, und die stromabwärtige Seite der Hauptströmung von Fluid wird als die stromabwärtige Seite der Scroll-Passage 13 und die stromabwärtige Seite der Auslasspassage 15 bezeichnet. Die stromaufwärtige Seite der Scroll-Passage 13 und die stromaufwärtige Seite der Auslasspassage 15 wird auch einfach als die stromaufwärtige Seite bezeichnet, und die stromabwärtige Seite der Scroll-Passage 13 und die stromabwärtige Seite der Auslasspassage 15 wird

auch einfach als die stromabwärtige Seite bezeichnet. In der Scroll-Passage 13 ist die Erstreckungsrichtung der Scroll-Passage 13 fast die gleiche wie die Umfangsrichtung des Radialverdichters 1.

[0046] In der Scroll-Struktur 10 des Radialverdichters 1 gemäß einigen Ausführungsformen weist das Gehäuse 9 einen Passagenverbindungsbereich 20 auf, wo sich der Windungsstartbereich 17 und der Windungsendbereich 19 der Scroll-Passage 13 schneiden. Der Passagenverbindungsbereich 20 weist einen Öffnungsbereich 21 auf, der an der Innenumfangsfläche 13a der Scroll-Passage 13 am Windungsendbereich 19 geformt ist, um mit dem Windungsstartbereich 17 zu kommunizieren. Ein Zungenbereich 25, der die Scroll-Passage 13 von der Auslasspassage 15 trennt, ist an der am weitesten stromabwärtigen Position der Scroll-Passage 13 in einem Öffnungsformungsbereich 23 geformt, der den Öffnungsbereich 21 umgibt.

[0047] **Fig. 3** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie A-A in **Fig. 2**. Das heißt, **Fig. 3** ist eine schematische Querschnittsansicht des Gehäuses 9, wenn das Gehäuse 9 entlang eines Querschnitts geschnitten ist, der sich in der Richtung senkrecht zu der Erstreckungsrichtung des Windungsendbereichs 19 an der Position, die den Passagenverbindungsbereich 20 enthält, erstreckt. **Fig. 3** zeigt auch das Innere der Scroll-Passage 13 am Windungsendbereich 19, wenn von der stromabwärtigen Seite zur stromaufwärtigen Seite der Auslasspassage 15 betrachtet. In **Fig. 3** ist der Diffusor 11 nicht dargestellt.

[0048] **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie B-B in **Fig. 2**. Das heißt, **Fig. 4** ist eine schematische Querschnittsansicht des Gehäuses 9, wenn das Gehäuse 9 entlang eines Querschnitts geschnitten ist, der sich im Wesentlichen in der gleichen Richtung wie die Erstreckungsrichtung des Windungsendbereichs 19 erstreckt und sich in der Axialrichtung des Radialverdichters 1 erstreckt. **Fig. 4** zeigt auch das Innere der Scroll-Passage 13 am Windungsendbereich 19, wenn von der radial äußeren Seite des Radialverdichters 1 betrachtet.

[0049] **Fig. 5** ist eine schematische perspektivische Ansicht des Inneren der Scroll-Passage 13, wenn aus der Richtung C in **Fig. 2** betrachtet.

[0050] In einigen Ausführungsformen weist das Gehäuse 9 einen Stegbereich 50 auf. In einigen Ausführungsformen ist der Stegbereich 50 ein Bereich, der von der Innenumfangsfläche 13a der Scroll-Passage 13 an der axial stromabwärtigen Seite des Radialverdichters in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite des Radialverdichters 1 vorsteht. In einigen Ausführungsformen nimmt die vorstehende Höhe HR, die in Richtung der axial stromaufwärtigen

Seite vorsteht, in Richtung des Zungenbereichs 25 von einer Startposition Ps, die stromaufwärts des Zungenbereichs 25 in der Scroll-Passage 13 angeordnet ist, allmählich zu. Mit anderen Worten, in einigen Ausführungsformen beginnt der Stegbereich 50 an der Startposition Ps in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite von der Innenumfangsfläche 13a an der axial stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage 13 vorzustehen und nimmt seine vorstehende Höhe HR in Richtung des Zungenbereichs 25 allmählich zu. In einigen Ausführungsformen ist der Stegbereich 50 mit dem Zungenbereich 25 an der stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage 13 verbunden.

[0051] In einigen Ausführungsformen befinden sich die Innenumfangsfläche 17a des Windungsstartbereichs 18 an der axial stromabwärtigen Seite und die Innenumfangsfläche 19a des Windungsendbereichs 19 an der axial stromabwärtigen Seite in der gleichen Position in der axialen Richtung des Radialverdichters 1.

[0052] In einigen Ausführungsformen erstreckt sich der Stegbereich 50 entlang der Umfangsrichtung des Radialverdichters 1 von der Startposition Ps in Richtung des Zungenbereichs 25.

[0053] In der folgenden Beschreibung ist der Mittelpunkt der Scroll-Passage 13, d. h. die Position, durch die die Mittellinie AX verläuft, der Schwerpunkt (Zentrum) der Scroll-Passage 13 in einem virtuellen Querschnitt, der die Scroll-Passage 13 in der radialen Richtung des Radialverdichters 1 und in der Richtung der Achse X der Rotationswelle 3 erstreckt.

[0054] Nachstehend wird die Verbindungsregion 30 gemäß einigen Ausführungsformen im Detail beschrieben.

[0055] Das Fluid, das vom Diffusor 11 in die Scroll-Passage 13 geblasen wird, strömt in die Scroll-Passage 13 entlang der axial stromabwärtigen Innenumfangsfläche 13b der Innenumfangsfläche 13a der Scroll-Passage 13. Ferner weist das Fluid, das vom Diffusor 11 in die Scroll-Passage 13 geblasen wird, eine Geschwindigkeitskomponente auf, die sich in der radialen Richtung des Radialverdichters 1 nach außen bewegt. Daher versucht in der Nähe des Passage-Verbindungsbereichs 20 das Fluid, das vom Diffusor 11 in die Scroll-Passage 13 geblasen wird, über den Steg-Bereich 50 von der Innenseite zur Außenseite in der radialen Richtung des Radialverdichters 1 zu strömen, wie durch den Pfeil 97 gezeigt. Eine solche Strömung von Fluid ist in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite.

[0056] Ferner weist die Strömung von Fluid in der Scroll-Passage 13 die Hauptströmung 91 und eine Wirbelströmung 93 auf, die in der Scroll-Passage

13 entlang der Hauptströmung 91 wirbelt. Die Wirbelströmung 93 ist in Richtung der axial stromabwärtigen Seite.

[0057] Daher stören sich die Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich 50 zu strömen, wie durch den Pfeil 97 gezeigt, und die Wirbelströmung 93, was bewirkt, dass sich das Fluid von der Innenumfangsfläche 13a der Scroll-Passage 13 nahe dem Zungenbereich 25 trennt. Eine solche Trennung bewirkt einen Verlust des Radialverdichters 1.

[0058] Daher ist in einigen Ausführungsformen die Form des Steg-Bereichs 50 wie unten beschrieben gestaltet, um die Störung zwischen der Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich 50 zu strömen, wie durch den Pfeil 97 gezeigt, und der Wirbelströmung 93 in der Scroll-Passage 13 zu unterdrücken.

[0059] Insbesondere ist in einigen Ausführungsformen die Startposition Ps in einem Winkel θ von 8 Grad oder weniger in der Umfangsrichtung des Radialverdichters 1 vom Zungenbereich 25 in Richtung der stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage 13. In einigen Ausführungsformen ist die Startposition Ps vorzugsweise in einem Winkel θ von 4 Grad oder weniger.

[0060] In einem typischen Radialverdichter ist die Startposition Ps in einem Winkel θ von etwa 15 Grad.

[0061] Im Gegensatz dazu ist in einigen Ausführungsformen die Startposition Ps in einem Winkel θ von 8 Grad oder weniger.

[0062] Dementsprechend ist in einigen Ausführungsformen der Bereich, in dem sich der Steg-Bereich 50 in der Umfangsrichtung des Radialverdichters 1 erstreckt, im Vergleich zu einem typischen Radialverdichter reduziert.

[0063] Da der Steg-Bereich 50 ein Bereich ist, der von der axial stromabwärtigen Innenumfangsfläche 13b der Innenumfangsfläche 13a der Scroll-Passage 13 in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite vorsteht, kann durch Reduzieren des Bereichs, in dem sich der Steg-Bereich 50 in der Umfangsrichtung des Radialverdichters 1 erstreckt, die Störung zwischen der Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich 50 zu strömen, wie durch den Pfeil 97 gezeigt, und der Wirbelströmung 93 in der Scroll-Passage 13 unterdrückt werden.

[0064] Daher kann gemäß einigen Ausführungsformen die Trennung des Fluids von der Innenumfangsfläche 13a der Scroll-Passage 13 unterdrückt werden, und der Verlust aufgrund der Trennung kann unterdrückt werden. Daher ist es möglich, den Wir-

kungsgrad des Radialverdichters 1 über einen weiten Betriebsbereich zu erhöhen.

[0065] Fig. 7 ist ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen dem Scroll-Auslass-Wirkungsgrad und der Strömungsrate im Radialverdichter 1 gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen und einem konventionellen Radialverdichter zeigt. In Fig. 7 ist das durch die durchgezogene Linie gezeigte Diagramm ein Diagramm für den Radialverdichter 1 gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen, und das durch die gestrichelte Linie gezeigte Diagramm ist ein Diagramm für einen konventionellen Radialverdichter. Wie in Fig. 7 gezeigt, wird der Scroll-Auslass-Wirkungsgrad hauptsächlich in der Region mit großer Strömungsrate verbessert, indem die Startposition Ps auf die Position in einem Winkel θ von 8 Grad oder weniger eingestellt wird.

[0066] In einigen Ausführungsformen beträgt die vorstehende Höhe HR in der Position in einem Winkel θ von 4 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters 1 vom Zungenbereich 25 in Richtung der stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage 13 10% oder weniger der Höhendimension Ha der Scroll-Passage 13 am Windungsstartbereich 17 entlang der axialen Richtung des Radialverdichters 1.

[0067] Der Steg-Bereich 50 eines typischen Radialverdichters erstreckt sich im Bereich von etwa 15 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters, wie oben beschrieben. Ferner ist in einem typischen Radialverdichter die vorstehende Höhe HR1 des Steg-Bereichs 50 an der Verbindungsposition mit dem Zungenbereich 25 häufig mehr als 50% der Höhendimension Ha der Scroll-Passage 13 am Windungsstartbereich 17 entlang der axialen Richtung des Radialverdichters. Folglich ist im Steg-Bereich 50 eines typischen Radialverdichters die vorstehende Höhe HR des Steg-Bereichs 50 in der Position in einem Winkel θ von 4 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters vom Zungenbereich 25 in Richtung der stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage 13 häufig mehr als 30% der Höhendimension Ha der Scroll-Passage 13 am Windungsstartbereich 17 entlang der axialen Richtung des Radialverdichters.

[0068] Daher kann gemäß einigen Ausführungsformen, da die vorstehende Höhe HR des Steg-Bereichs 50 in der Position in einem Winkel θ von 4 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters 1 vom Zungenbereich 25 in Richtung der stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage 13 10% oder weniger der Höhendimension Ha der Scroll-Passage 13 am Windungsstartbereich 17 entlang der axialen Richtung des Radialverdichters 1 beträgt, die vorstehende Höhe HR des Steg-Bereichs 50 nahe dem Zungenbereich 25 kleiner gemacht werden als die vorstehende Höhe HR des Steg-Bereichs 50 in

einem typischen Radialverdichter. Daher kann gemäß einigen Ausführungsformen die Störung zwischen der Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich 50 zu strömen, wie durch den Pfeil 97 gezeigt, und der Wirbelströmung 93 in der Scroll-Passage 13 unterdrückt werden.

[0069] Daher kann gemäß einigen Ausführungsformen die Trennung des Fluids von der Innenumfangsfläche 13a der Scroll-Passage 13 unterdrückt werden, und der Verlust aufgrund der Trennung kann unterdrückt werden. Daher ist es möglich, den Wirkungsgrad des Radialverdichters 1 über einen weiten Betriebsbereich zu erhöhen.

[0070] In einigen Ausführungsformen ist die vorstehende Höhe HR in der Position in einem Winkel θ von 4 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters 1 vom Zungenbereich 25 in Richtung der stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage 13 20% oder weniger der vorstehenden Höhe HR1 in der Verbindungsposition mit dem Zungenbereich 25.

[0071] Der Steg-Bereich 50 eines typischen Radialverdichters erstreckt sich im Bereich von etwa 15 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters, wie oben beschrieben. Folglich ist im Steg-Bereich 50 eines typischen Radialverdichters die vorstehende Höhe HR des Steg-Bereichs 50 in der Position in einem Winkel von 4 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters vom Zungenbereich 25 in Richtung der stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage 13 häufig mehr als 50% der vorstehenden Höhe HR1 in der Verbindungsposition mit dem Zungenbereich 25.

[0072] Daher kann gemäß einigen Ausführungsformen, da die vorstehende Höhe HR des Steg-Bereichs 50 in der Position in einem Winkel θ von 4 Grad in der Umfangsrichtung des Radialverdichters 1 vom Zungenbereich 25 in Richtung der stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage 13 20% oder weniger der vorstehenden Höhe HR1 in der Verbindungsposition mit dem Zungenbereich 25 beträgt, die vorstehende Höhe HR des Steg-Bereichs 50 nahe dem Zungenbereich 25 kleiner gemacht werden als die vorstehende Höhe des Steg-Bereichs eines typischen Radialverdichters. Daher kann gemäß einigen Ausführungsformen die Störung zwischen der Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich 50 zu strömen, wie durch den Pfeil 97 gezeigt, und der Wirbelströmung 93 in der Scroll-Passage 13 unterdrückt werden.

[0073] Daher kann gemäß einigen Ausführungsformen die Trennung des Fluids von der Innenumfangsfläche 13a der Scroll-Passage 13 unterdrückt werden, und der Verlust aufgrund der Trennung kann unterdrückt werden. Daher ist es möglich, den Wir-

kungsgrad des Radialverdichters 1 über einen weiten Betriebsbereich zu erhöhen.

[0074] Die Ausführungsform, in der die vorstehende Höhe HR in der Position in einem Winkel θ von 4 Grad 20% oder weniger der vorstehenden Höhe HR1 ist, kann in Kombination mit der Ausführungsform implementiert werden, in der die Startposition Ps in einem Winkel θ von 8 Grad oder weniger oder anderen Ausführungsformen ist, die später beschrieben werden, oder kann eigenständig implementiert werden.

[0075] Ferner ist in einigen Ausführungsformen die vorstehende Höhe HR des Stegbereichs 50 30% oder weniger der Höhendimension Ha der Scroll-Passage 13 am Windungsstartbereich 17 entlang der axialen Richtung des Radialverdichters 1.

[0076] Als Ergebnis intensiver Studien der Erfinder hat sich herausgestellt, dass, wenn die vorstehende Höhe HR des Stegbereichs 50 30% oder weniger der Höhendimension Ha der Scroll-Passage 13 am Windungsstartbereich 17 entlang der axialen Richtung des Radialverdichters 1 ist, der Effekt des Unterdrückens der Trennung des Fluids von der Innenumfangsfläche 13a der Scroll-Passage 13 besonders verbessert ist.

[0077] Daher kann gemäß einigen Ausführungsformen die Trennung des Fluids von der Innenumfangsfläche 13a der Scroll-Passage 13 effektiv unterdrückt werden, und der Verlust aufgrund der Trennung kann effektiv unterdrückt werden.

[0078] Die Ausführungsform, in der die vorstehende Höhe HR des Stegbereichs 50 30% oder weniger der Höhendimension Ha ist, kann in Kombination mit der Ausführungsform implementiert werden, in der die Startposition Ps in einem Winkel θ von 8 Grad oder weniger oder der Ausführungsform ist, in der die vorstehende Höhe HR in der Position in einem Winkel θ von 4 Grad 20% oder weniger der vorstehenden Höhe HR1 ist, oder kann eigenständig implementiert werden. Ferner kann die Ausführungsform, in der die vorstehende Höhe HR des Stegbereichs 50 30% oder weniger der Höhendimension Ha ist, in Kombination mit den anderen Ausführungsformen implementiert werden, die später beschrieben werden.

[0079] In einigen Ausführungsformen ist der Krümmungsradius r (siehe **Fig. 4**) einer Kurve, die den Scheitelpunkt 51 des Steg-Bereichs 50 verbindet, der die vorstehende Höhe HR vom Zungenbereich 25 zur Startposition Ps definiert, an der axial stromaufwärtigen Seite angeordnet.

[0080] Der Krümmungsradius r nimmt vom Zungenbereich 25 zur Startposition Ps in mindestens einem Bereich des Scheitelpunkts 51 allmählich zu.

[0081] Mit anderen Worten, in einigen Ausführungsformen nimmt der Krümmungsradius r einer Kurve, die den Scheitelpunkt 51 vom Zungenbereich 25 zur Startposition P_s verbindet, von der Startposition P_s zum Zungenbereich 25 in mindestens einem Bereich des Scheitelpunkts 51 allmählich ab. Dementsprechend ist das Ausmaß der Abnahme (dHR) der vorstehenden Höhe HR , wenn ein kleiner Abstand dX vom Zungenbereich 25 zur Startposition P_s bewegt wird, in dem Bereich größer, der näher an der Verbindungsposition mit dem Zungenbereich 25 liegt, in dem die vorstehende Höhe HR am höchsten ist. Daher nimmt, wenn vom Zungenbereich 25 zur Startposition P_s bewegt wird, die vorstehende Höhe HR im Bereich nahe der Verbindungsposition mit dem Zungenbereich 25 steiler ab als im Bereich fern von der Verbindungsposition mit dem Zungenbereich 25. Daher kann gemäß einigen Ausführungsformen, da die vorstehende Höhe HR als Ganzes reduziert wird, die Störung zwischen der Fluidströmung, die versucht, über den Steg-Bereich 50 zu strömen, wie durch den Pfeil 97 gezeigt, und der Wirbelströmung 93 in der Scroll-Passage 13 unterdrückt werden. Als Ergebnis kann die Trennung des Fluids von der Innenumfangsfläche 13a der Scroll-Passage 13 unterdrückt werden, und der Verlust aufgrund der Trennung kann unterdrückt werden.

[0082] Die Ausführungsform, in der der Krümmungsradius r vom Zungenbereich 25 zur Startposition P_s allmählich zunimmt, kann in Kombination mit mindestens einer der oben beschriebenen Ausführungsformen implementiert werden, oder kann eigenständig implementiert werden. Ferner kann die Ausführungsform, in der der Krümmungsradius r vom Zungenbereich 25 zur Startposition P_s allmählich zunimmt, in Kombination mit den anderen Ausführungsformen implementiert werden, die später beschrieben werden.

[0083] Fig. 6 ist ein schematisches Diagramm, das die Strömungspassagenform der Scroll-Passage 13 am Windungsendbereich 19 und die Strömungspassagenform der Auslasspassage 15 zeigt, jeweils von der stromabwärtigen Seite der Auslasspassage 15 betrachtet.

[0084] In einigen Ausführungsformen, beispielsweise wie in Fig. 5 und Fig. 6 gezeigt, ist die Strömungspassagenform 13X der Scroll-Passage 13 in einem Querschnitt, der sich in der Richtung senkrecht zur Mittellinie AX der Scroll-Passage 13 erstreckt, im Querschnitt, der den Zungenbereich 25 enthält, nicht kreisförmig.

[0085] Ferner nähert sich in einigen Ausführungsformen die Strömungspassagenform 15X der Auslass-Passage 15 in einem Querschnitt, der sich in der Richtung senkrecht zur Mittellinie AX der Auslass-Passage 15 erstreckt, kreisförmig an, wenn sich

die Auslass-Passage 15 stromabwärts von einer Verbindungsposition 15a (siehe Fig. 2) mit der Scroll-Passage 13 erstreckt, und die Strömungspassagenform 15X ist an einer Position stromabwärts, in der Auslass-Passage, von der Verbindungsposition 15a um einen Abstand gleich oder größer als die Passagenhöhe H_b (siehe Fig. 4) am Windungsendbereich 19 entlang der axialen Richtung des Radialverdichters 1 kreisförmig.

[0086] Im Allgemeinen ist in einem Radialverdichter die Strömungspassagenform (nachfolgend einfach als Querschnittsform bezeichnet) 13X der Scroll-Passage 13 in einem Querschnitt, der sich in der Richtung senkrecht zur Mittellinie AX der Scroll-Passage 13 erstreckt, im Querschnitt, der den Zungenbereich 25 enthält, nicht kreisförmig. Andererseits ist die Strömungspassagenform (Querschnittsform) 15X der Auslass-Passage 15 in einem Querschnitt, der sich in der Richtung senkrecht zur Erstreckungsrichtung der Passage erstreckt, typischerweise kreisförmig. Daher tritt, wenn sich die Querschnittsform der Passage abrupt von der Scroll-Passage 13 zur Auslass-Passage 15 ändert, ein Verlust auf, was zu einer Verringerung des Wirkungsgrads des Radialverdichters 1 führt.

[0087] Als Ergebnis intensiver Studien der Erfinder hat sich herausgestellt, dass, wenn die Querschnittsform der Passage über einen Abstand gleich oder größer als die Passagenhöhe H_b des Windungsendbereichs 19 entlang der axialen Richtung des Radialverdichters 1 wie oben beschrieben kreisförmig angenähert wird, der Verlust effektiv verringert werden kann.

[0088] Daher ist es gemäß einigen Ausführungsformen möglich, den Verlust, der in der Passage von der Scroll-Passage 13 zur Auslass-Passage 15 auftritt, effektiv zu unterdrücken, und es ist möglich, den Wirkungsgrad des Radialverdichters 1 über einen weiten Betriebsbereich zu erhöhen.

[0089] Die Ausführungsform, in der sich die Querschnittsform der Passage über einen Abstand gleich oder größer als die Passagenhöhe H_b kreisförmig annähert, kann zusammen mit mindestens einer der oben beschriebenen Ausführungsformen implementiert werden.

[0090] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern umfasst Modifikationen an den oben beschriebenen Ausführungsformen und Ausführungsformen, die aus Kombinationen dieser Ausführungsformen zusammengesetzt sind.

Bezugszeichenliste

1 Radialverdichter

9	Verdichtergehäuse (Gehäuse)
10	Scroll-Struktur
13	Scroll-Passage
15	Auslass-Passage
17	Windungsstartbereich
19	Windungsendbereich
20	Passagen-Verbindungsbereich
25	Zungenbereich
30	Verbindungsregion
50	Steg-Bereich

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- JP 5479316 B [0006]

Patentansprüche

1. Scroll-Struktur eines Radialverdichters mit einer spiralförmig ausgebildeten Scroll-Passage, umfassend:

einen Zungenbereich, der die Scroll-Passage von einer Auslasspassage trennt, die mit einer stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage an einer am weitesten stromabwärtigen Position der Scroll-Passage in einem Passagenverbindungsbereich verbunden ist, wo sich ein Windungsstartbereich und ein Windungsendbereich der Scroll-Passage schneiden; und einen Steg-Bereich, der von einer Innenumfangsfläche der Scroll-Passage an einer axial stromabwärtigen Seite des Radialverdichters in Richtung einer axial stromaufwärtigen Seite des Radialverdichters vorsteht, wobei eine vorstehende Höhe des Steg-Bereichs, der in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite vorsteht, in Richtung des Zungenbereichs von einer Startposition, die stromaufwärts des Zungenbereichs in der Scroll-Passage angeordnet ist, allmählich zunimmt,

wobei die Startposition eine Position in einem Winkel von 8 Grad oder weniger in einer Umfangsrichtung des Radialverdichters vom Zungenbereich in Richtung einer stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage ist.

2. Scroll-Struktur eines Radialverdichters, der eine spiralförmig geformte Scroll-Passage aufweist, umfassend:

einen Zungenbereich, der die Scroll-Passage von einer Auslasspassage trennt, die mit einer stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage an einer am weitesten stromabwärtigen Position der Scroll-Passage in einem Passagenverbindungsbereich verbunden ist, wo sich ein Windungsstartbereich und ein Windungsendbereich der Scroll-Passage schneiden; und einen Steg-Bereich, der von einer Innenumfangsfläche der Scroll-Passage an einer axial stromabwärtigen Seite des Radialverdichters in Richtung einer axial stromaufwärtigen Seite des Radialverdichters vorsteht, wobei eine vorstehende Höhe des Steg-Bereichs, der in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite vorsteht, in Richtung des Zungenbereichs von einer Startposition, die stromaufwärts des Zungenbereichs in der Scroll-Passage angeordnet ist, allmählich zunimmt,

wobei die vorstehende Höhe in einer Position in einem Winkel von 4 Grad in einer Umfangsrichtung des Radialverdichters vom Zungenbereich in Richtung einer stromaufwärtigen Seite der Scroll-Passage 10% oder weniger einer Höhendimension der Scroll-Passage am Windungsstartbereich entlang einer axialen Richtung des Radialverdichters beträgt.

3. Scroll-Struktur eines Radialverdichters, der eine spiralförmig geformte Scroll-Passage aufweist, umfassend:

einen Zungenbereich, der die Scroll-Passage von einer Auslasspassage trennt, die mit einer stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage an einer am weitesten stromabwärtigen Position der Scroll-Passage in einem Passagenverbindungsbereich verbunden ist, wo sich ein Windungsstartbereich und ein Windungsendbereich der Scroll-Passage schneiden; und einen Steg-Bereich, der von einer Innenumfangsfläche der Scroll-Passage an einer axial stromabwärtigen Seite des Radialverdichters in Richtung einer axial stromaufwärtigen Seite des Radialverdichters vorsteht, wobei eine vorstehende Höhe des Steg-Bereichs, der in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite vorsteht, in Richtung des Zungenbereichs von einer Startposition, die stromaufwärts des Zungenbereichs in der Scroll-Passage angeordnet ist, allmählich zunimmt,

wobei die vorstehende Höhe 30% oder weniger einer Höhendimension der Scroll-Passage am Windungsstartbereich entlang einer axialen Richtung des Radialverdichters beträgt.

4. Scroll-Struktur eines Radialverdichters, der eine spiralförmig geformte Scroll-Passage aufweist, umfassend:

einen Zungenbereich, der die Scroll-Passage von einer Auslasspassage trennt, die mit einer stromabwärtigen Seite der Scroll-Passage an einer am weitesten stromabwärtigen Position der Scroll-Passage in einem Passagenverbindungsbereich verbunden ist, wo sich ein Windungsstartbereich und ein Windungsendbereich der Scroll-Passage schneiden; und einen Steg-Bereich, der von einer Innenumfangsfläche der Scroll-Passage an einer axial stromabwärtigen Seite des Radialverdichters in Richtung einer axial stromaufwärtigen Seite des Radialverdichters vorsteht, wobei eine vorstehende Höhe des Steg-Bereichs, der in Richtung der axial stromaufwärtigen Seite vorsteht, in Richtung des Zungenbereichs von einer Startposition, die stromaufwärts des Zungenbereichs in der Scroll-Passage angeordnet ist, allmählich zunimmt,

wobei ein Krümmungsradius einer Kurve, die einen Scheitelpunkt des Steg-Bereichs verbindet, der die vorstehende Höhe vom Zungenbereich zur Startposition definiert, an der axial stromaufwärtigen Seite angeordnet ist, und

wobei der Krümmungsradius vom Zungenbereich zur Startposition in mindestens einem Bereich des Scheitelpunkts allmählich zunimmt.

5. Die Scroll-Struktur eines Radialverdichters nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Strömungspassagenform der Scroll-Passage in einem Querschnitt, der sich in einer Richtung senkrecht zu einer Mittellinie der Scroll-Passage erstreckt, im Querschnitt, der den Zungenbereich enthält, nicht kreisförmig ist, und wobei eine Strömungspassagenform der Auslass-Passage in einem Querschnitt, der sich in einer Richtung senkrecht zu einer Mittellinie

der Auslass-Passage erstreckt, sich kreisförmig annähert, wenn sich die Auslass-Passage stromabwärts von einer Verbindungsposition mit der Scroll-Passage erstreckt, und die Strömungspassagenform der Auslass-Passage an einer Position stromabwärts, in der Auslass-Passage, von der Verbindungsposition um einen Abstand gleich oder größer als eine Passagenhöhe am Windungsendbereich entlang einer axialen Richtung des Radialverdichters kreisförmig ist.

6. Radialverdichter, umfassend die Scroll-Struktur eines Radialverdichters nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

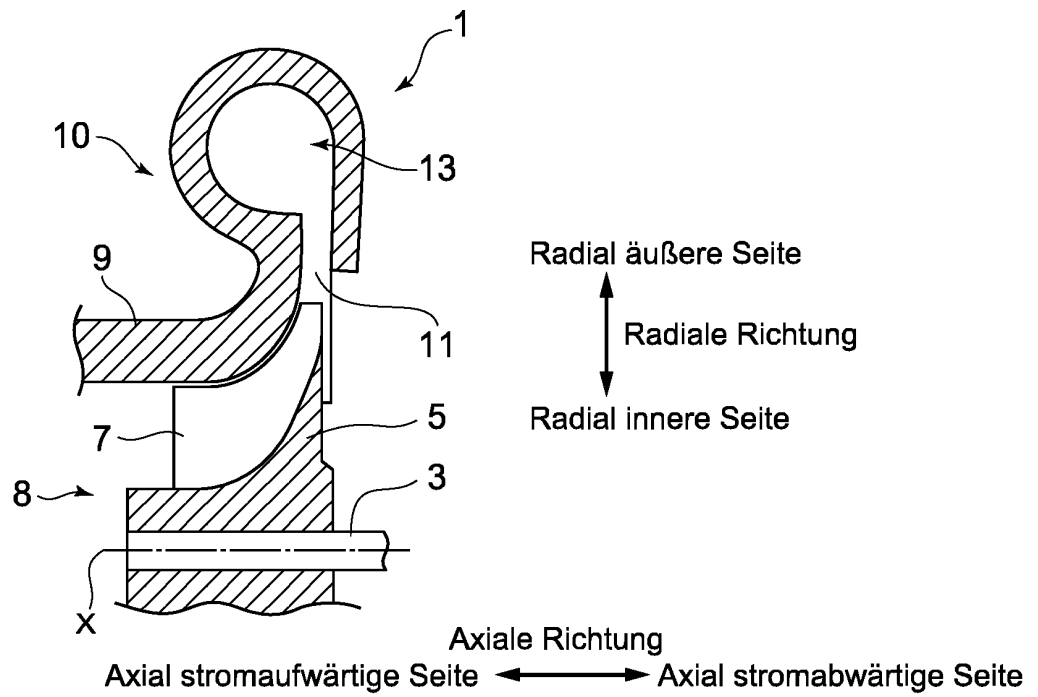


FIG. 3

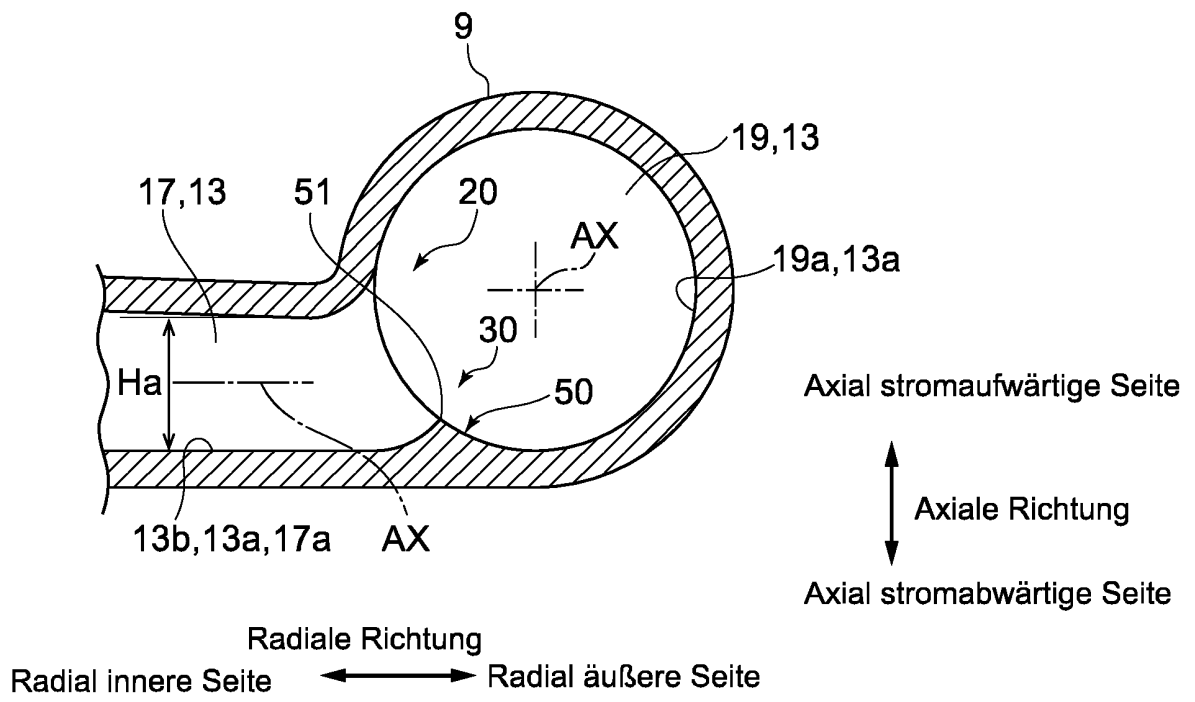


FIG. 4

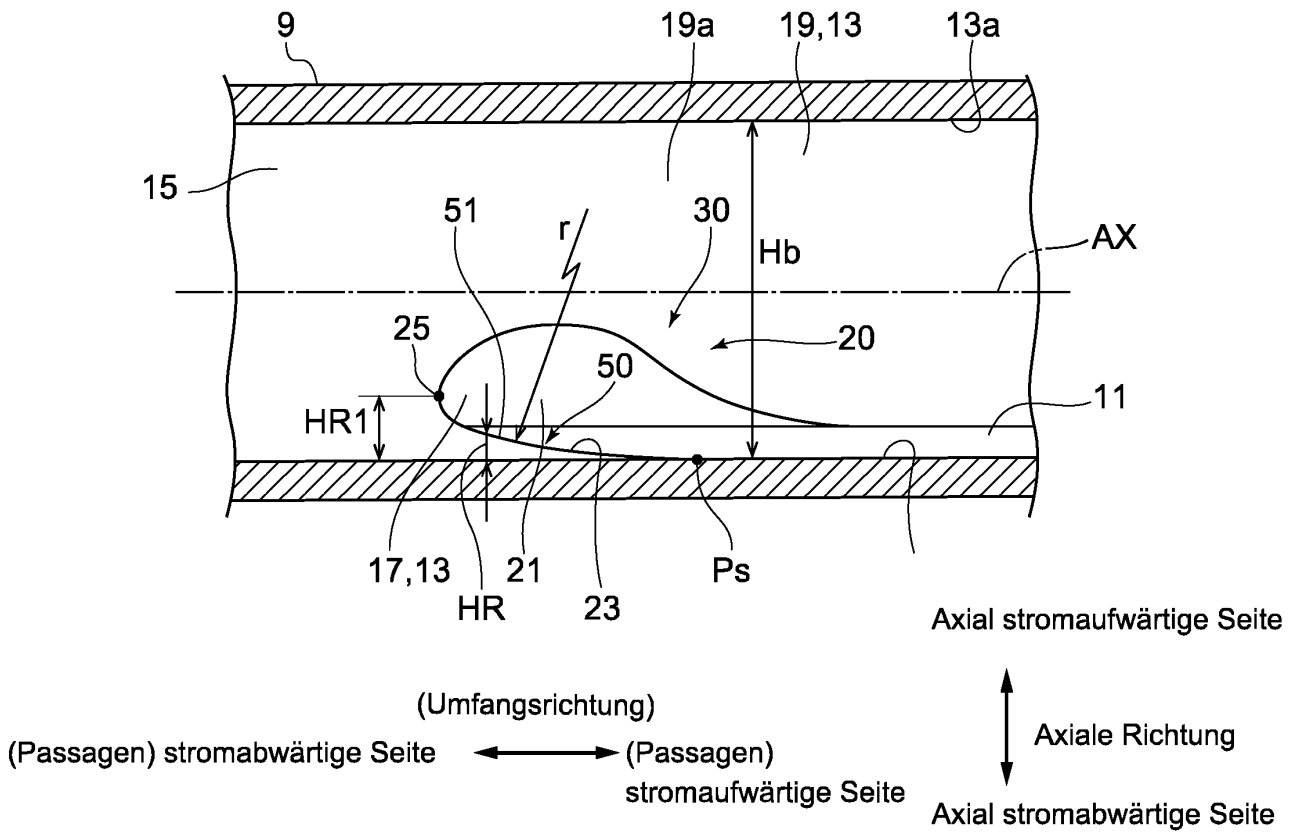


FIG. 5

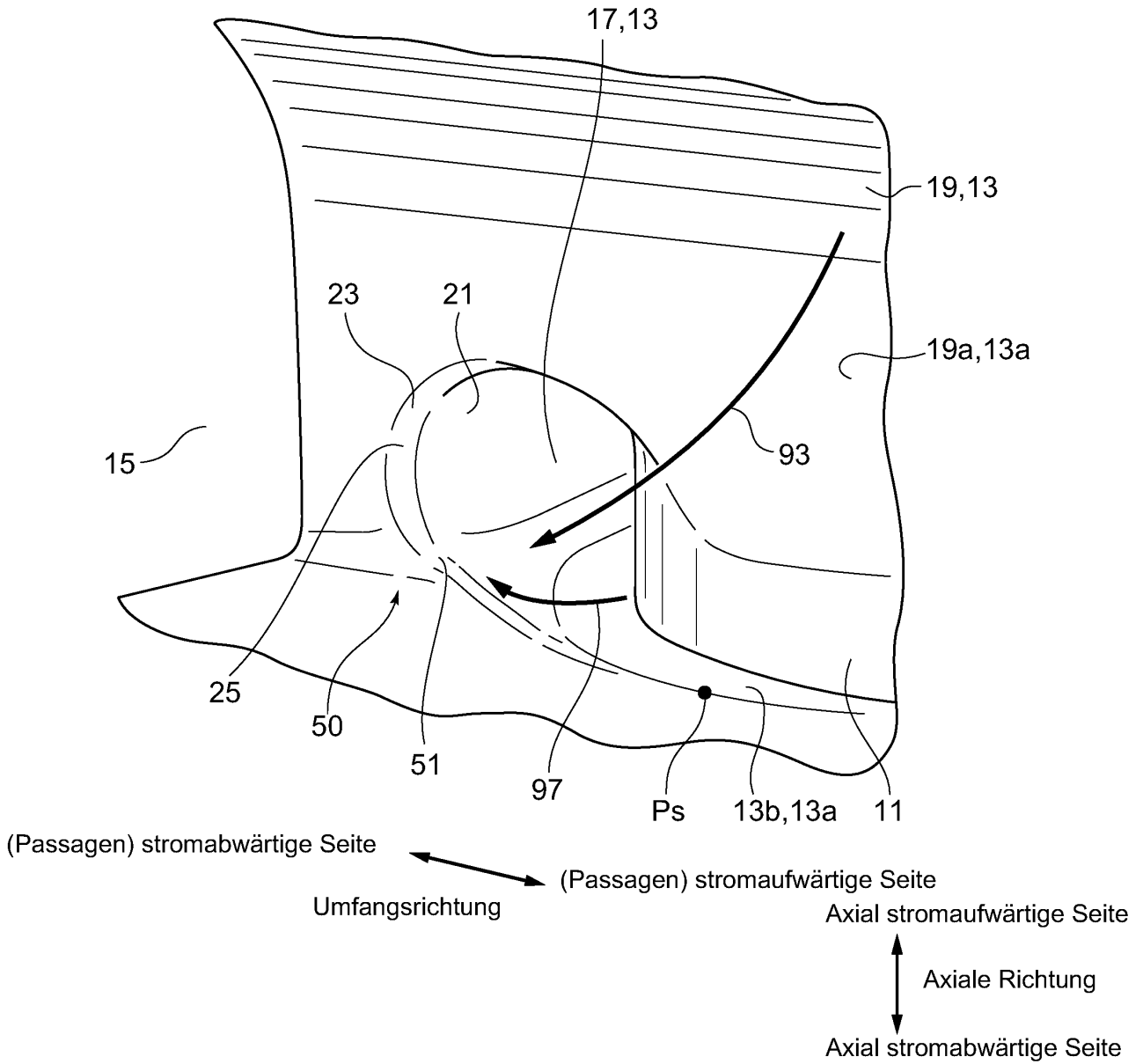


FIG. 6

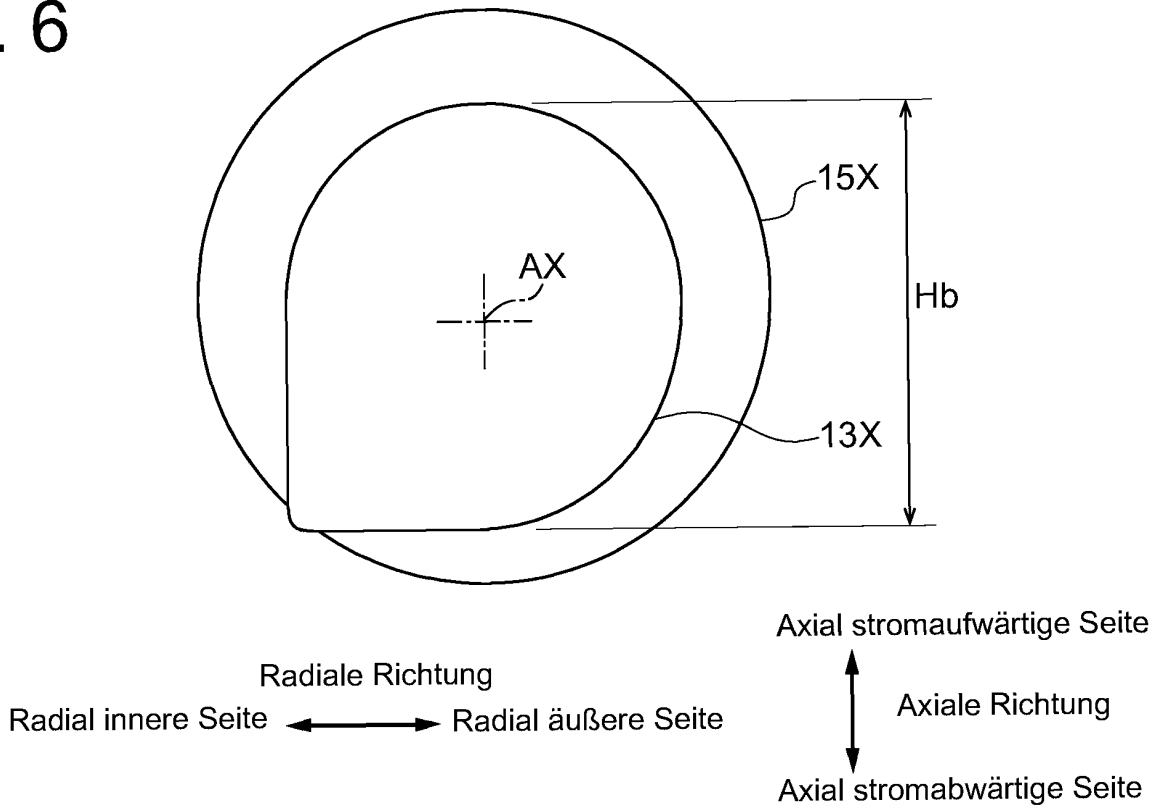


FIG. 7

