



(10) **DE 10 2008 036 633 B4** 2019.06.19

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 036 633.1**
(22) Anmeldetag: **06.08.2008**
(43) Offenlegungstag: **18.02.2010**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **19.06.2019**

(51) Int Cl.: **F02C 6/12 (2006.01)**
F01D 9/00 (2006.01)
F04D 29/44 (2006.01)

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

(73) Patentinhaber:

**Continental Mechanical Components Germany
GmbH, 93426 Roding, DE**

(72) Erfinder:

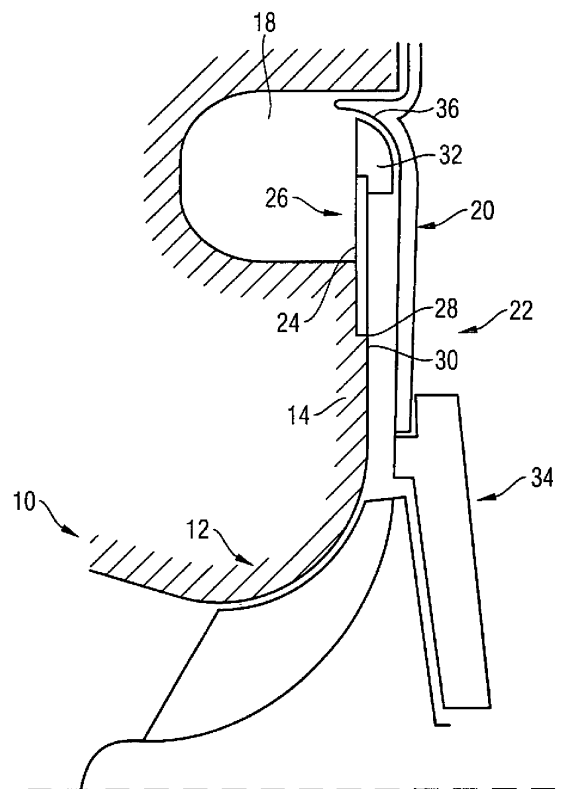
**Claus, Hartmut, 67269 Grünstadt, DE; Fäth,
Holger, 67136 Fußgönheim, DE; Kaufmann,
Andre, Dr., 93105 Tegernheim, DE; Krauß, Stefan,
67227 Frankenthal, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	197 13 415	A1
FR	2 529 966	A1
US	2007 / 0 036 646	A1
US	29 16 198	A
US	32 76 204	A
US	34 89 340	A
US	59 88 976	A
US	5 709 531	A
WO	2007/0 18 529	A1

(54) Bezeichnung: **Turbolader mit einem Einlegeblech**

(57) Hauptanspruch: Turbolader (10) mit einem Verdichtergehäuse (14), das ein Einlegeelement (24) und eine diesem gegenüberliegende Diffusorrückwand (22) aufweist, wobei das Einlegeelement (24) derart ausgebildet ist, dass es mit dem Verdichtergehäuse (14) eine überhängende Spirale (16, 18) bildet, dadurch gekennzeichnet, dass das Einlegeelement (24) ein Blechteil ist, das mehrere Vorsprünge an seinem Umfang aufweist, die durch Umformen derart zu Abstützabschnitten geformt sind, dass sich das Einlegeelement (24) damit an der Diffusorrückwand (22) abstützt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Turbolader mit einem Einlegeelement in einem Verdichtergehäuse.

[0002] Im Allgemeinen weist ein Turbolader eine Abgasturbine auf, die in einem Abgasstrom angeordnet ist und über eine Welle mit einem Verdichter im Ansaugtrakt verbunden ist. Im Betrieb wird der Abgasstrom in die Turbine geleitet und treibt hierbei deren Turbinenrad an. Das Turbinenrad treibt wiederum das Verdichterrad an, wodurch der Verdichter den Druck im Ansaugtrakt des Motors erhöht. Während des Ansaugtaktes gelangt daher eine größere Menge Luft in den Zylinder. Dies hat zur Folge, dass mehr Sauerstoff zur Verfügung steht und eine entsprechend größere Kraftstoffmenge verbrannt werden kann. Dadurch kann die Leistungsabgabe des Motors erhöht werden.

[0003] Bei Turboladern mit einem Radialverdichter wird die Luft durch das Verdichterlaufrad zunächst beschleunigt und dem Gas kinetische Energie zugefügt. In einem anschließenden Radialdiffusor werden tangential und radiale Geschwindigkeitskomponenten verzögert und so der notwendige statische Druck aufgebaut. Der charakteristische Außendurchmesser eines solchen Radialdiffusors ist normalerweise das 1,5 bis 1,7 fache des Radialaustrittsdurchmessers. An den Diffusor schließt sich eine sog. Spirale an, die das verdichtete Gas aufnimmt und dem Motor zuführt. Das Druckverhältnis des Radialverdichters hängt dabei in erster Näherung von seiner Drehzahl ab. Mit unterschiedlichen Motormassenströmen und Verdichtenumfangsgeschwindigkeiten ergibt sich ein Verdichterradaustrittswinkel der Strömung in einem Bereich von 30° bis 80°. Je nach Auslegung der Spirale, d.h. der Flächen zu dem Radiusverhältnis, ergibt sich ein minimaler Totaldruckverlust der Spirale bei einem Austrittswinkel von 45° bis 80°.

[0004] Bei der Konstruktion einer Spirale muss oft ein Kompromiss zwischen dem im Motorraum verfügbaren Bauraum und der strömungstechnisch optimalen Geometrie gefunden werden. Dies führt im Allgemeinen zu sog. überhängenden Spiralen. Überhängende Spiralen zeichnen sich durch einen Flächenschwerpunktsradius der Querschnittsfläche aus, der ähnlich zu dem Diffusoraustrittsradius ist.

[0005] Überhängende Spiralen lassen sich in einem Gussverfahren lediglich mit Kern herstellen. Ein Druckgussverfahren scheidet hier aufgrund des Werkzeuges aus. Um den nötigen Diffusoraustrittsradius für den Druckrückgewinn zu erhalten ist es daher notwendig, einen großen Bauraum für Druckgussspiralen vorzusehen oder einen kleineren Druckrückgewinn in Kauf zu nehmen. Weiterhin zeichnen sich Druckgussspiralen durch einen geringeren Wirkungsgrad aus. Andererseits bieten Druckgussspi-

ralen einen deutlichen Kostenvorteil gegenüber beispielsweise Kokillengussverfahren.

[0006] Eine weitere Möglichkeit eine überhängende Spirale zu gestalten wird beispielsweise in den Dokumenten DE 197 13 415 A1, US 3 489 340 A, US 3 276 204 A, US 5 988 976 A, US 2 916 198 A und WO 2007/018 529 A1 offenbart. In den darin vorgeschlagenen Laufradgehäusen wird der Diffusoraustrittsradius jeweils durch ein separates Einlegeelement vergrößert, welches praktisch als umlaufende Trennwand zwischen einer Diffusorrückwand und der umlaufenden Spirale eine Diffusorstrecke ausbildet und dessen Außenradius den Diffusoraustrittsradius darstellt. Die Einlegeelemente sind als massive, separate Formteile dargestellt, die teilweise einer aufwendigen Bearbeitung bedürfen.

[0007] Demnach ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Turbolader mit einem Verdichtergehäuse mit einer überhängenden Spirale bereitzustellen, der eine weiter vereinfachte und somit kostengünstigere Fertigung erlaubt.

[0008] Diese Aufgabe wird durch einen Turbolader mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0009] Demgemäß wird erfindungsgemäß ein Turbolader bereitgestellt mit einem Verdichtergehäuse:

- wobei das Verdichtergehäuse (14) ein Einlegeelement (24) und eine diesem gegenüberliegende Diffusorrückwand aufweist,

- wobei das Einlegeelement (24) derart ausgebildet ist, dass es mit dem Verdichtergehäuse (14) eine überhängende Spirale bildet

- wobei das Einlegeelement (24) ein Blechteil ist, das mehrere Vorsprünge an seinem Umfang aufweist, die durch Umformen derart zu Abstützabschnitten geformt sind, dass sich das Einlegeelement (24) damit an der Diffusorrückwand (22) abstützt.

[0010] Der jeweilige Abstützabschnitt kann durch einen Vorsprung mit einer beliebigen Kontur gebildet werden, der wie die Schaufeln beispielsweise einfach nach vorne umgebogen wird, um sich an der Diffusorrückwand abzustützen. Der Abstützabschnitt braucht hierbei aber keine Schaufelform zu bilden, sondern kann beliebig ausgebildet sein, sofern er ein Abstützen des Einlegeelements an der Diffusorrückwand des Verdichtergehäuses erlaubt.

[0011] Der Turbolader hat den Vorteil, dass hierdurch ein Verdichtergehäuse nicht mit einer überhängenden Spirale im Sandgussverfahren hergestellt werden muss. Stattdessen kann ein Verdichtergehäuse auch im Druckgussverfahren hergestellt werden, wobei mittels eines einfachen Einlegeelements eine überhängende Spirale trotzdem realisiert wer-

den kann. Ein Blechteil als Einlegeelement hat den Vorteil, dass es einfach und sehr kostengünstig in der Herstellung ist.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0013] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung weist das Verdichtergehäuse dabei wenigstens eine Spirale auf, wobei das Einlegeelement einen Luftmassenstrom von einem Verdichterrad in die Spirale des Verdichtergehäuses lenkt. Dies hat den Vorteil, dass Strömungsverlusten entgegengewirkt werden kann bei ungünstigen Strömungswinkeln und ein guter Wirkungsgrad erzielt werden kann.

[0014] In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist das Einlegeelement mit seiner Öffnung auf einen Absatz bzw. Vorsprung des Verdichtergehäuses schiebbar bzw. anordenbar. Die Öffnung des Einlegeelements kann wahlweise zusätzlich eine Aussparung aufweisen, die in einen entsprechenden Vorsprung des Absatzes des Verdichtergehäuses eingreift, um das Einlegeelement in radialer Richtung zusätzlich zu fixieren. Das Einlegeelement hat den Vorteil, dass es einfach zu befestigen ist.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung können ein, mehrere oder alle Schaufelemente des Einlegeelements von der gegenüberliegenden Diffusorrückwand beabstandet sein, d.h. sich nicht an dieser abstützen. Alternativ können auch ein, mehrere oder alle Schaufelemente des Einlegeelements derart ausgebildet sein, dass sie sich an der gegenüberliegenden Diffusorrückwand zusätzlich abstützen können. Dies hat den Vorteil, dass auf eine zusätzliche Befestigung des Einlegeelements verzichtet werden kann. Grundsätzlich kann das Einlegeelement aber auch ansonsten zusätzlich mittels Schweißen, Lötens, Verschrauben und/oder Verzapfen usw. befestigt werden.

[0016] In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform weist das Blechteil für das jeweilige zu formende Schaufelement einen Zapfenabschnitt auf. Das Einlegeelement mit seiner Öffnung kann beispielsweise im Stanzverfahren und/oder Feinschnittverfahren hergestellt werden, wobei die Schaufelemente durch Umformen, insbesondere Biegen, herstellbar sind. Dies hat den Vorteil, dass das Einlegeelement einfach und sehr kostengünstig in der Herstellung ist.

[0017] In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform weist ein erster Teilabschnitt des vorgenannten Zapfenabschnitts eine gebogene bzw. gerundete oder eine eckige Form auf, beispielsweise eine rechteckige oder eine quadratische Form, wo-

bei der erste Teilabschnitt und wahlweise zusätzlich ein zweiter Teilabschnitt des Zapfenabschnitts derart umformbar sind, so dass ein Schaufelement mit einem gewölbten Querschnitt bzw. einer gewölbten Form herstellbar ist. Die gewölbte bzw. gerundete Form hat den Vorteil gegenüber einem scharfen Knick, dass auch ungünstige Strömungswinkel ohne erhebliche Druckverluste umgelenkt werden können.

[0018] Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird zumindest das Laufradgehäuse des Turboladers im Druckgussverfahren oder Sandgussverfahren hergestellt. Das Druckgussverfahren hat den Vorteil, dass es ein besonders preisgünstiges Herstellungsverfahren ist.

[0019] In einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform ist auf der dem Einlegeelement gegenüberliegende Diffusorrückwand ein Einlegewandelement vorgesehen. Das Einlegewandelement kann ebenfalls ein Blechteil sein. Das Einlegewandelement ist hierbei derart ausgebildet, dass es mit der Spirale eine Rundung ausbildet, um einen scharfen Übergang einer radialen Strömung in die Spirale zu vermeiden. Wahlweise können zusätzlich wenigstens ein oder mehrere Schaufelemente sich dabei an dem Einlegewandelement abstützen, beispielsweise im Bereich der Rundung des Einlegewandelements. Dies hat den Vorteil, dass keine zusätzliche Befestigung des Einlegeelements nötig ist und außerdem die sanfte Umlenkung der Strömung in die Spirale zusätzlich unterstützt werden kann durch das abgerundete ausgebildete Einlegewandelement.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnungen angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Teilschnittansicht eines Verdichters mit einem Verdichtergehäuse mit einer überhängenden Spirale gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine schematische, vereinfachte Teilschnittansicht eines Verdichters mit einem Verdichtergehäuse gemäß der Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Teilschnittansicht eines Verdichters mit einem erfindungsgemäßen Verdichtergehäuse, wobei das Verdichtergehäuse ein Einlegeblechelement aufweist;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Einlegeblechelements gemäß **Fig. 3**;

Fig. 5 ein Ausschnitt des Einlegeblechelements gemäß **Fig. 4**; und

Fig. 6 eine vereinfachte Darstellung eines Blechteils zur Bildung eines Einlegeblechelements gemäß der Erfindung.

[0021] In allen Figuren sind gleiche bzw. funktionsgleiche Elemente und Vorrichtungen - sofern nichts anderes angegeben ist - mit denselben Bezugszeichen versehen worden.

[0022] In **Fig. 1** ist eine Teilschnittansicht eines Verdichters **12** eines Turboladers **10** gezeigt. Der Verdichter **12** weist dabei ein Verdichtergehäuse **14** gemäß dem Stand der Technik auf, das mit einer überhängenden Spirale **16** versehen ist. Eine solche überhängende Spirale **16** hat jedoch den Nachteil, wie zuvor beschrieben wurde, dass das Verdichtergehäuse **14** nur im Sandguss mit einem eingelegten Kern hergestellt werden kann, der im Anschluss an den Gießvorgang zerstört wird. Das Herstellen eines solchen Verdichtergehäuses **14** dagegen beispielsweise mittels einem Druckgussverfahren ist aufgrund der überhängenden Spirale **16** nicht möglich.

[0023] **Fig. 2** zeigt nun stark vereinfacht eine Teilschnittansicht eines Verdichters **12** mit einer Verdichtergehäuseform, wie sie der Erfindung zugrunde liegt. Das Verdichtergehäuse **14** weist hierbei zunächst eine im Wesentlichen nicht überhängende Spirale **18** auf, im Gegensatz zu der Spirale **16** des Verdichtergehäuses **14** gemäß **Fig. 1**. Mit anderen Worten, die Spirale **18** in **Fig. 2** weist keine Vertiefung auf, sondern die untere Wand der Spirale verläuft im Wesentlichen gerade zu der Außenseite, d.h. die Wand bildet keine Vertiefung, wie die Wand in **Fig. 1**. Das erfindungsgemäße Verdichtergehäuse **14** hat den Vorteil, dass es auch mittels eines Druckgussverfahrens hergestellt werden kann, was deutlich kostengünstiger ist als das Sandgussverfahren. Um nun doch eine Art einer überhängenden Spirale bei einem solchen Verdichtergehäuse **14**, wie in **Fig. 2** dargestellt, zu erzeugen, wird ein Einlegeelement **24** vorgesehen, das im Folgenden mit Bezug auf **Fig. 3** näher erläutert wird.

[0024] In **Fig. 3** ist nun eine Ausführungsform des Verdichtergehäuses **14** des erfindungsgemäßen Turboladers **10** dargestellt. Das Verdichtergehäuse **14** weist dabei eine nicht überhängende Spirale **18** auf. Des Weiteren ist in der Ausführungsform, wie sie in **Fig. 3** gezeigt ist, ein Einlegewandelement **20** vorgesehen, welches einen Teil einer Diffusorrückwand **22** bildet. Grundsätzlich kann das Einlegewandelement **20** auch im Wesentlichen die vollständige Diffusorrückwand **22** bilden.

[0025] Des Weiteren ist, wie in **Fig. 3** gezeigt ist, ein Einlegeelement **24** aus Blech vorgesehen, das die Diffusorvorderwand oder Diffusorvorderseite **26** bildet. Das Einlegeelement **24** weist eine Öffnung **28** auf, mit der es auf einen Absatz **30** des Verdichtergehäuses **14** aufgesteckt ist. Des Weiteren ist der Außendurchmesser des Einlegeelements **24** so gewählt, dass es über die innere Wand der Spirale hinaus steht und so mit der inneren Wand eine Vertiefung und somit eine überhängende Spirale ausbil-

det. Das Einlegeelement **24** kann dabei an dem Verdichtergehäuse befestigt sein, beispielsweise mittels Verschrauben, Verschweißen, Verkleben, Verlöten, Verstiften usw. Dazu reicht es aus, wenn das Einlegeelement **24** als flache Scheiben ausgebildet ist. In der erfindungsgemäßen Ausführungsform ist das Einlegeelement **24** zum Befestigen in dem Verdichtergehäuse derart ausgebildet, dass es sich gegen die Diffusorrückwand **22** abstützt. In diesem Fall kann auf eine zusätzliche Befestigung, wie zuvor beschrieben, mittels Verschrauben, Verschweißen usw. verzichtet werden. Das Einlegeelement **24** wird im Wesentlichen nur durch das Abstützen an dem Verdichtergehäuse ausreichend gehalten. Dazu ist das Einlegeelement **24** an einer, zwei, drei, vier oder mehr Stellen mit einem Vorsprung versehen, der so umgebogen ist, dass das Einlegeelement **24** sich gegen die Diffusorrückwand **22** im eingebauten Zustand abstützt. Der Vorsprung kann dabei eine beliebige Kontur aufweisen. Des Weiteren können bei mehreren Vorsprüngen, diese beispielsweise im Wesentlichen gegenüberliegend bzw. am Umfang des Einlegeelements **24** verteilt angeordnet sein, wobei die Vorsprünge jeweils identisch oder auch unterschiedlich ausgebildet sein können, je nachdem wie oder wo die Abstützung des Einlegeelements **24** erfolgen soll.

[0026] Darüber hinaus weist das Einlegeelement **24** in einer weiteren alternativen Ausführungsform an seinem Umfang wenigstens ein oder eine Vielzahl von Schaufelelementen **32** auf, bzw. Vorsprüngen die derart ausgebildet sind, dass sie zu Schaufelelementen **32** umgebogen werden können. Die Schaufelelemente **32** sind derart ausgebildet, dass sie einen Luftmassenstrom des Verdichters zu der Spirale lenken. Die Luftmassenströmung des Verdichters **12** verläuft zunächst in radialer Richtung und wird dann durch die Schaufelelemente **32** in die Spirale **18** gelenkt. Diese Umlenkung durch die Schaufelelemente **32** hat den Vorteil, dass Strömungsverluste bei grenzwertigen Strömungswinkeln reduziert werden können.

[0027] Des Weiteren können die Schaufelelemente **32** derart ausgebildet sein, dass sich das Einlegeelement **24** über die Schaufelelemente **32** zusätzlich an der Rückwand **22** des Diffusors abstützen kann. Dadurch kann auf eine zusätzliche Befestigung des Einlegeelements **24** an dem Verdichtergehäuse **18** verzichtet werden. In diesem Fall ist es ausreichend, wenn das Einlegeelement **24** auf den Absatz **30** des Verdichtergehäuses **14** aufgeschoben ist. Ansonsten kann das Einlegeelement **24** wahlweise mit gängigen Befestigungsverfahren bzw. Befestigungsmitteln an dem Verdichtergehäuse **14** befestigt werden, beispielsweise mittels Schweißen, Löten, Verstiften und/oder Verschrauben, um nur einige Beispiele zu nennen.

[0028] Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, sind die Schaufelelemente **32** derart nach vorne gebogen, dass sie

sich an der Diffusorrückwand **22** also hier dem Einlegewandelemente **20** abstützen können. Das Einlegewandelement **20** ist hierbei an einem Teil des Turboladergehäuses **34** befestigt und bildet die Diffusorrückwand **22** oder zumindest einen Teil der Diffusorrückwand **22**.

[0029] Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese spezielle Ausführungsform beschränkt, wie sie in **Fig. 3** gezeigt ist. In dem Fall, wie er in **Fig. 3** dargestellt ist, ist das Einlegewandelement **20** im Übergang zu der Spirale **18** leicht abgerundet oder gewölbt ausgebildet, um einen scharfen Knick und damit eine ungünstige Strömung zu verhindern. In dem abgerundeten Bereich **36** ist wiederum das jeweilige Schaufelelement **32** des Einlegeelements **24** angeordnet und stützt sich gegen das Einlegewandelement **20** ab. Des Weiteren kann auch statt eines Einlegewandelements **20** eine andere Form der Diffusorrückwand **22** vorgesehen werden.

[0030] Bei der Darstellung in **Fig. 3** ist eine zweiteilige Spirale **18** vorgesehen, bestehend aus einem Gussgehäuse und einer Diffusorrückwand aus einem Einlegewandelement **20**. Die Erfindung ist jedoch auf diese Ausführung der Spirale **18** nicht beschränkt. Die Spirale kann auch auf andere Art ausgebildet werden.

[0031] In **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht des Einlegeelements **24** gemäß **Fig. 3** gezeigt. Dabei sind eine Vielzahl von Schaufelelementen **32** an dem Umfang des Einlegeelements **24** vorgesehen. Die Schaufelelemente **32** können dabei identisch oder zumindest teilweise unterschiedlich geformt sein, je nachdem, wie die Umlenkung des Luftmassenstroms im Verdichter **12** erfolgen soll. Des Weiteren können sich hierbei keine Schaufelelemente **32**, alle oder nur ein Teil der Schaufelelemente **32** zusätzlich an der Diffusorwand **22** abstützen, so dass eine zusätzliche Befestigung des Einlegeelements **24** nicht unbedingt notwendig ist.

[0032] Des Weiteren kann das Einlegeelement **24**, wie in **Fig. 4** dargestellt zusätzlich zu den Schaufelelementen **32** auch wenigstens einen oder mehrere andere Vorsprünge aufweisen, die mit einer beliebigen Kontur versehen werden können, wie zuvor beschrieben wurde. Dieser Vorsprung oder diese Vorsprünge sind nicht als Schaufelelemente **32** umgebogen, sondern sind nur so umgeformt, dass sich das Einlegeelement **24** in dem Verdichtergehäuse an der gegenüberliegenden Diffusorwand **22**, abstützen kann. In diesem Fall ist es möglich, dass keines der Schaufelelemente **32** derart ausgebildet sein muss, dass es sich an der Diffusorrückwand **22** abstützen kann.

[0033] Das Einlegeelement **24** weist des Weiteren in **Fig. 3** eine runde Öffnung **28** auf, mit der das Ein-

legeelement **24** auf einen Absatz **30** des Verdichtergehäuses **14** sitzt. Das Verdichtergehäuse **14** kann weiterhin einen Vorsprung (nicht dargestellt) aufweisen, der in eine entsprechende Aussparung **38** des Einlegelements **24** greift und dabei das Einlegeelement **24** in radialer Richtung zusätzlich fixiert. Eine entsprechende Aussparung **38** des Einlegelements **24** ist in **Fig. 4** mit einer gestrichelten Linie angedeutet.

[0034] Weiter ist in **Fig. 5** ein Ausschnitt des Einlegeelements **24** gemäß **Fig. 4** gezeigt. In dem perspektivischen Ausschnitt sind die zurechtgebogenen Schaufelelemente **32** des Einlegeelements **24** dargestellt. Dabei kann aus **Fig. 5** entnommen werden, dass die Schaufelelemente **32** keinen scharfen Knick bilden sondern gewölbt ausgebildet sind, um die Strömung, beispielsweise eine im Wesentlichen radiale Strömung, sanft umzulenken.

[0035] Des Weiteren ist in **Fig. 6** ein stark vereinfachtes Beispiel für einen Blechzuschnitt also ein ausgestanztes Blechteil zur Bildung eines erfindungsgemäßen Einlegeelements **24** gezeigt.

[0036] Das Beispiel in **Fig. 6** zeigt ein rundes Einlegeelement **24** mit einem Zapfenabschnitt **40** zur Bildung eines Schaufelelements **32**. Die anderen Zapfenabschnitte für die anderen Schaufelelemente, die am Umfang des Einlegeelements **24** angeordnet sind, wurden dabei aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0037] Der Zapfenabschnitt **40** weist einen ersten Teilabschnitt **42** auf, einen im Wesentlichen rechteckigen oder quadratischen Teilabschnitt **42**. Dieser erste Teilabschnitt **42** kann im Wesentlichen in einem Bereich zwischen 70° bis 80° oder 70° bis 90° oder 70° bis 100° umgebogen werden (einschließlich aller Zwischenwerte insbesondere aller ganzzahligen Zwischenwerte), so dass ein Schaufelelement **32** entsteht, das die Strömung aus dem Diffusor umlenkt in die Spirale **18**. Der erste Teilabschnitt **42** bildet dabei mit einem zweiten Teilabschnitt **44** ein gebogenes Schaufelelement **32**. Der zweite Teilabschnitt **44** kann beispielsweise nicht oder kaum gebogen werden und eine Form aufweisen, die mit dem ersten entsprechend gebogenen Teilabschnitt **42** ein gebogenes Schaufelelement **32** bildet zum geeigneten Umlenken des Luftmassenstroms des Verdichters **12** in die Spirale **18** des Verdichtergehäuses **14**.

[0038] Diese Umlenkung kann die Strömungsverluste bei grenzwertigen Strömungswinkeln reduzieren und dadurch den Wirkungsgrad verbessern. Die Anzahl der Zapfenabschnitte **40** entspricht dabei der Anzahl der entstehenden Schaufelelemente **32** oder Leitschaufeln. Eine weitere Funktion dieses Leitgitters ist eine Abstützung des Einlegeelements **24** gegenüber der Diffusorrückwand **22**. Mit dieser zusätzli-

chen Funktion kann auf eine weitere Befestigung des Einlegeelements **24** verzichtet werden. Dabei reicht es aus wenn sich das Leitgitter mit wenigstens einer, zwei, drei, mehreren oder allen Leitschaufeln **32** an der Diffusorrückwand **22** abstützen kann.

[0039] Ein solches Einlegeelement **24** kann preiswert in einem Stanzverfahren und/oder einem Feinschnittverfahren hergestellt werden. Anschließend kann das Einlegeelement **24** entsprechend umgeformt werden, beispielsweise durch ein entsprechendes Biegen der Zapfenabschnitte **40** zu den gewünschten Schaufelelementen **32**. Die Erfindung ist aber auf diese Herstellungsverfahren nicht beschränkt. Sie sind lediglich beispielhaft. Wie zuvor beschrieben sind zusätzlich zu den Schaufelelementen **32** Vorsprünge vorgesehen, die eine beliebige Kontur aufweisen können und so umgebogen werden, dass das Einlegeelement **24** sich damit an der Diffusorrückwand **22** abstützen kann. Solche Vorsprünge die lediglich Abstützabschnitte bilden und keine Schaufelelemente **32**, wie sie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt sind, haben den Vorteil, dass ihre Herstellung besonders einfach und kostengünstig ist. Die Vorsprünge können dabei rund, oval und/oder eckige ausgebildet sein oder jede andere Kontur und Dimensionierung aufweisen die geeignet ist, dass sie umgebogen werden können um sich an der Diffusorrückwand abzustützen.

[0040] Des Weiteren kann das Verdichtergehäuse **14** im Druckgussverfahren hergestellt werden. Grundsätzlich kann es aber auch mittels anderer Verfahren, wie beispielsweise dem Sandgussverfahren usw. hergestellt werden. Das Druckgussverfahren hat den Vorteil gegenüber dem Sandgussverfahren, dass die Bauraumnachteile und die Wirkungsgradnachteile durch eine Druckgussspirale kompensiert werden können und ein deutlicher Kostenvorteil beibehalten werden kann. Neben einem Gussverfahren, kann das Verdichtergehäuse **14** beispielsweise auch aus entsprechenden, geeigneten Blechteilen aufgebaut werden.

[0041] Durch das Vorsehen einer zweiteiligen Spirale **18**, wie sie in **Fig. 3** gezeigt ist, können niedrige Kosten erreicht werden und außerdem ein guter Wirkungsgrad erzielt werden.

[0042] Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

[0043] Die vorliegende Erfindung lässt sich insbesondere bei Turboladern für Kraftfahrzeuge (PKW) anwenden sowie auch auf jede andere Art von Fahrzeugen im weitesten Sinne.

[0044] Des Weiteren kann das jeweilige Schaufelelement **32** beliebig ausgebildet bzw. geformt werden sofern die Strömung des Luftmassenstroms geeignet in die Spirale **16, 18** des Verdichtergehäuses **14** umgelenkt werden kann. Insbesondere können der erste und zweite Teilabschnitt **42, 44** des Zapfenabschnitts **40** zur Bildung der Schaufelelemente **32** eine beliebige Form aufweisen, sofern sie geeignet umgeformt werden können zu einem Schaufelelement **32** was den Luftmassenstrom geeignet in die Spirale **16, 18** des Verdichtergehäuses **14** lenkt. Die Darstellung der Schaufelelemente **32** und ihres Blechs in den **Fig. 4, Fig. 5** und **Fig. 6** ist lediglich beispielhaft und die Erfindung ist nicht darauf beschränkt.

Patentansprüche

1. Turbolader (10) mit einem Verdichtergehäuse (14), das ein Einlegeelement (24) und eine diesem gegenüberliegende Diffusorrückwand (22) aufweist, wobei das Einlegeelement (24) derart ausgebildet ist, dass es mit dem Verdichtergehäuse (14) eine überhängende Spirale (16, 18) bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einlegeelement (24) ein Blechteil ist, das mehrere Vorsprünge an seinem Umfang aufweist, die durch Umformen derart zu Abstützabschnitten geformt sind, dass sich das Einlegeelement (24) damit an der Diffusorrückwand (22) abstützt.

2. Turbolader nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einlegeelement (24) wenigstens eine oder mehrere Schaufelelemente (32) an seinem Umfang aufweist, zur Umlenkung einer Strömung.

3. Turbolader nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einlegeelement (24) einen Luftmassenstrom von einem Verdichterrad in die Spirale (16, 18) des Verdichtergehäuses (14) lenkt.

4. Turbolader nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einlegeelement (24) an einem Absatz (30) des Verdichtergehäuses (14) angeordnet ist, wobei wahlweise eine Öffnung (28) des Einlegelements (24) zusätzlich eine Aussparung (38) aufweist, die in einen Vorsprung des Absatzes (30) eingreift, um das Einlegeelement (24) in radialer Richtung zusätzlich zu fixieren.

5. Turbolader nach Anspruch 2 oder einem der Ansprüche 3 bis 4 in Verbindung mit Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Schaufelelement (32) oder mehrere oder alle Schaufelelemente (32) des Einlegelements (24) derart ausgebildet sind, dass sie das Einlegeelement (24) in dem Laufradgehäuse an der gegenüberliegenden Diffusorrückwand (22) zusätzlich abstützen.

6. Turbolader nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einle-

geelement (24) zusätzlich wahlweise mittels Schweißen, Löten, Verschrauben und/oder verzapfen befestigt ist.

7. Turbolader nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einlegeelement (24) im Stanzverfahren oder Feinschnittverfahren hergestellt ist, wobei die Vorsprünge mittels einem Biegeverfahren zu Abstützabschnitten geformt sind.

8. Turbolader nach Anspruch 2 oder einem der Ansprüche 3 bis 7 in Verbindung mit Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einlegeelement (24) für das jeweilige zu formende Schaufelelement (32) einen Zapfenabschnitt (40) aufweist.

9. Turbolader nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Teilabschnitt (42) des Zapfenabschnitts (40) eine rechteckige oder quadratische Form aufweist, wobei der erste Teilabschnitt (42) und wahlweise zusätzlich ein zweiter Teilabschnitt (44) des Zapfenabschnitts (40) derart umformbar sind, dass ein Schaufelelement (32) mit einer gewölbten Form herstellbar ist.

10. Turbolader nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem Einlegeelement (24) gegenüberliegende Diffusorrückwand (22) ein Einlegewandelement (20) aufweist, das als Blechteil derart ausgebildet ist, dass es mit der Spirale (16, 18) eine Rundung (36) ausbildet

11. Turbolader nach Anspruch 2 und 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einlegeelement (24) sich zusätzlich mit wenigstens einem Schaufelelement (32) und/oder einem Abstützabschnitt an dem Einlegewandelement (20) abstützt.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

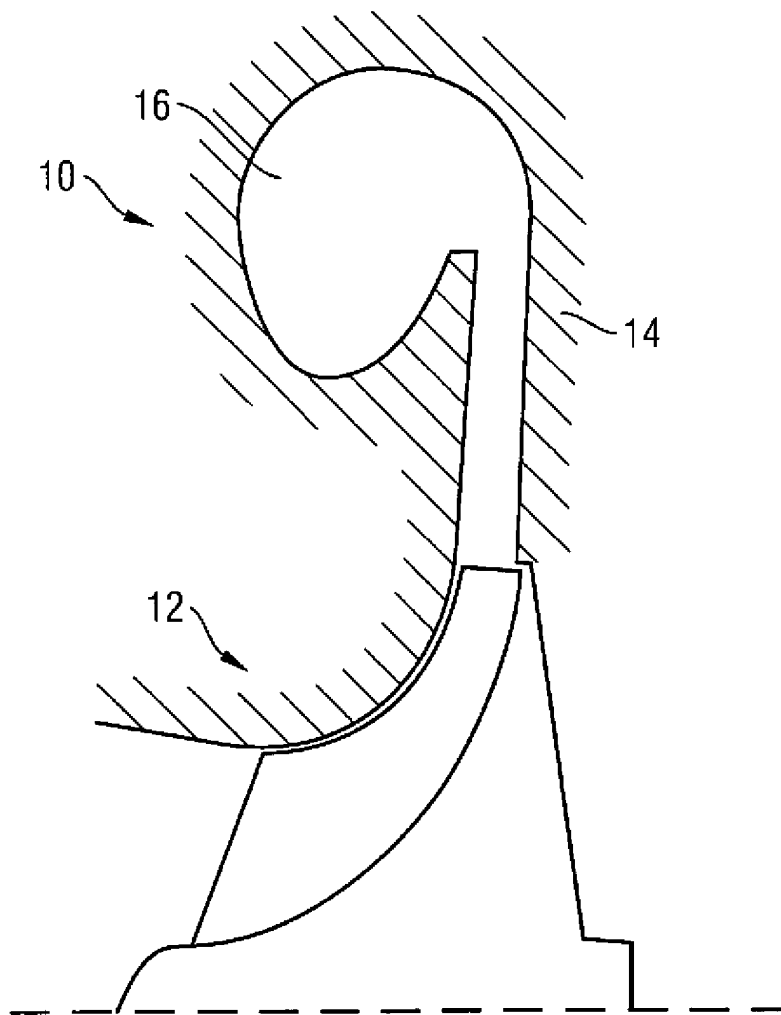


FIG 2

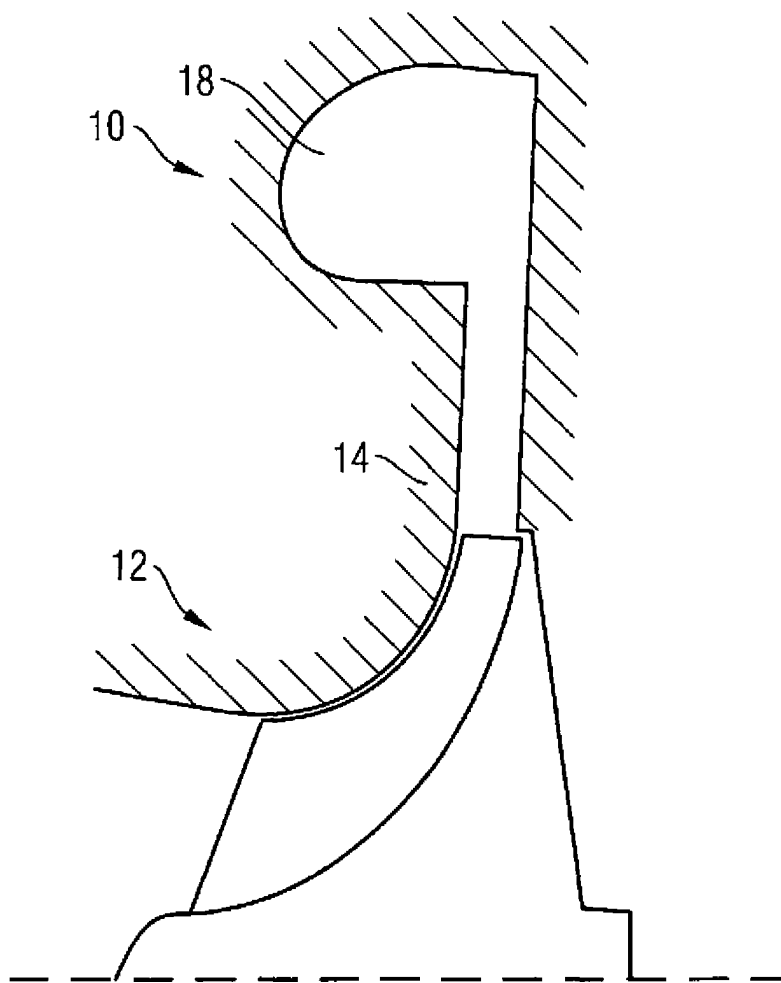


FIG 3

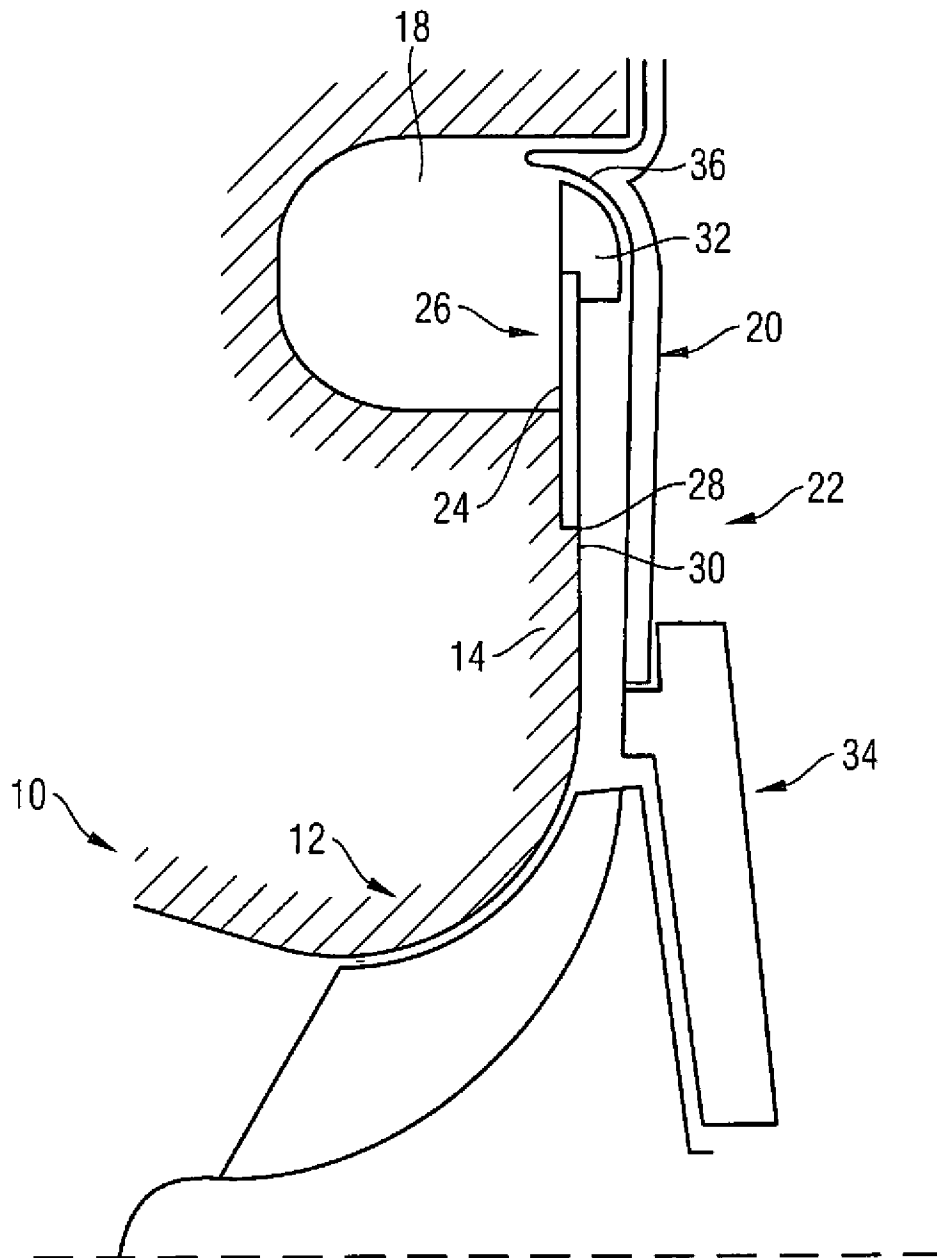


FIG 4

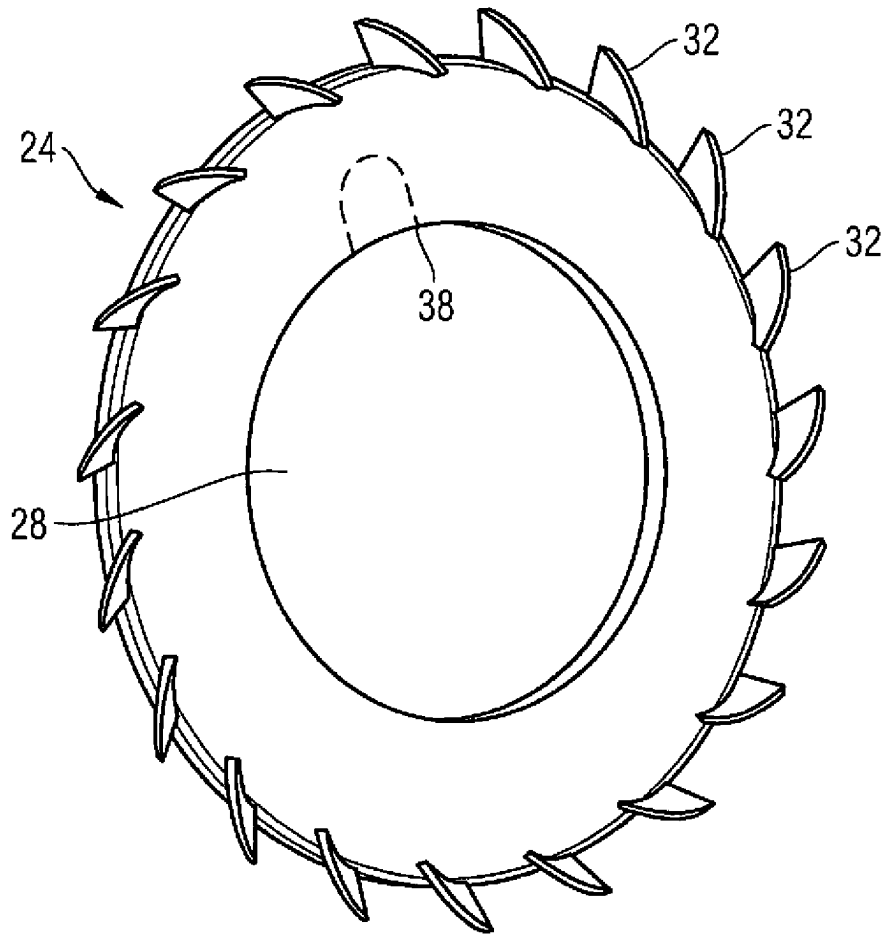


FIG 5

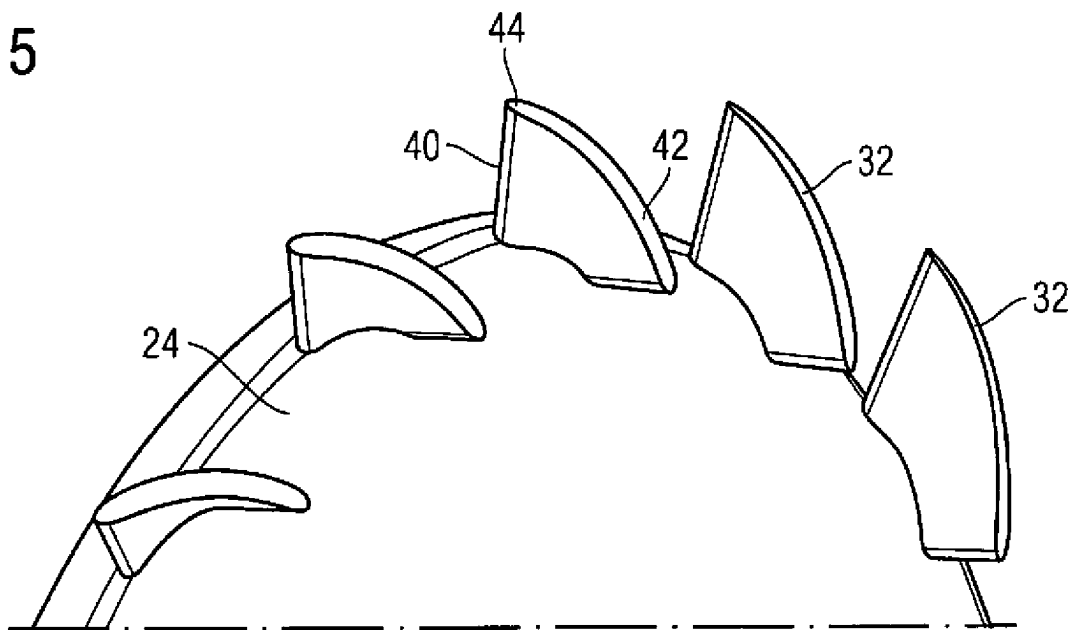


FIG 6

