



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.06.2021 Patentblatt 2021/24**

(51) Int Cl.:  
**F04D 27/02 (2006.01) F04D 29/42 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19215251.0**

(22) Anmeldetag: **11.12.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **SCHULZE, Daniel**  
**71394 Kernen (DE)**  
• **WENDLAND, Michael**  
**71254 Ditzingen (DE)**

(71) Anmelder: **BMTS Technology GmbH & Co. KG**  
**70376 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB**  
**Rechtsanwälte Patentanwälte**  
**Steuerberater**  
**Königstraße 28**  
**70173 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **ÖZTÜRK, Murat**  
**72108 Rottenburg (DE)**

(54) **VERDICHTER UND VERDICHTERGEHÄUSE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Verdichter (1) mit einem gegossenen Verdichtergehäuse (2). Das Verdichtergehäuse (2) weist einen in eine Axialrichtung (AR) ausgerichteten Einlassstutzen (3), einen Aufnahmeraum (4) mit dem Verdichterrad, eine Spirale (5) und einen Druckstutzen (6) auf, die einander folgend luftleitend verbunden sind. Der Aufnahmeraum (4) ist axial benachbart zu dem Einlassstutzen (3) angeordnet, die Spirale (5) umläuft den Aufnahmeraum (4) und der Druckstutzen (6) ist tangential von der Spirale (5) nach außen gerichtet. In dem Verdichtergehäuse (2) ist ein Schubumluftkanal (7) ausgebildet, der einen ansaugseitigen Kanal (12) und einen druckseitigen Kanal (13) aufweist. Der druckseitige Kanal (13) ist an einer Druckanschlussstelle (13a) stromab des Verdichterrads und der ansaugseitige Kanal (12) ist an einer Sauganschlussstelle (12a) stromauf des Verdichterrads mit dem Einlassstutzen (3) luftleitend verbunden.

Erfindungsgemäß ist die Druckanschlussstelle (13a) stromab einer von der Spirale (5) gebildeten Zunge an einer zu der Spirale zugewandten Außenwand des Druckstutzens (6) ausgebildet.

Die Erfindung betrifft auch das Verdichtergehäuse (2) für den Verdichter (1)

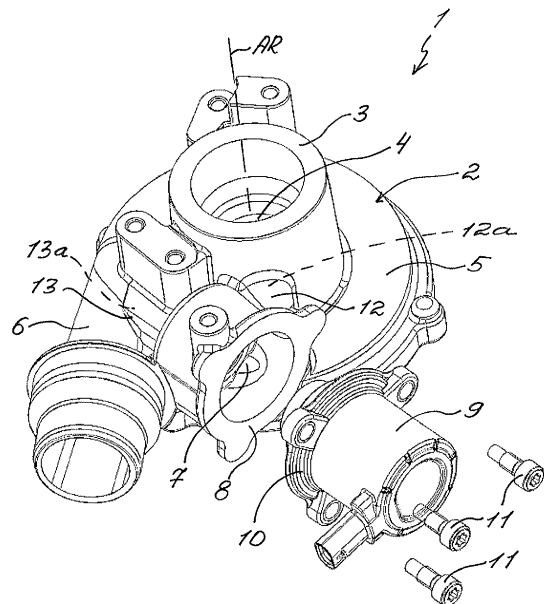


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Verdichter für einen Turbolader eines Fahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft auch ein Verdichtergehäuse für den Verdichter.

**[0002]** Ein Verdichter ist ein Teil eines Turboladers, der in einem Fahrzeug zum Verdichten von Luft für seinen Motor eingesetzt wird. Der Verdichter weist üblicherweise ein Verdichtergehäuse auf, in dem ein Verdichterrad aufgenommen ist. Das Verdichtergehäuse weist dabei üblicherweise einen Einlassstutzen, einen Aufnahme-  
raum für das Verdichterrad, eine Spirale und einen Druckstutzen auf, die miteinander luftleitend verbunden sind. Angesaugte Luft wird dabei über den Einlassstutzen zu dem Verdichterrad in dem Aufnahme-  
raum geleitet, in dem Verdichterrad verdichtet und weiter über die Spirale und den Druckstutzen aus dem Verdichter zum Motor geleitet. In dem Verdichtergehäuse kann zudem ein Schubumluftkanal die Druckseite und die Saugseite  
luftleitend verbinden. In dem Schubumluftkanal ist dann ein elektrisches Schubumluftventil angeordnet, das den Schubumluftkanal schließt oder öffnet. Durch den Schubumluftkanal können an der Pumpgrenze des Verdichters bei einem gegebenen Verdichtermassenstrom höhere Druckverhältnisse erreicht werden und dadurch die Leistungsfähigkeit des Verdichters erhöht werden. Nachteiligerweise wird jedoch durch das außen an dem Verdichtergehäuse angeordnete Schubumluftventil und den für dieses vorgesehenen Ventilflansch der Platzbedarf für den Verdichter erhöht.

**[0003]** Das Verdichtergehäuse wird üblicherweise im Verfahren des verlorenen Kerns aus Aluminium gegossen. Nachteiligerweise sind jedoch relativ große Wandstärken des Verdichtergehäuses notwendig, um die Toleranzen aufgrund der relativen Position des Kerns zur Außenform auszugleichen. Diese Toleranzen können bei der Herstellung des Verdichtergehäuses mit dem Druckgussverfahren reduziert werden. Nachteiligerweise ist hier jedoch die Gestaltungsfreiheit - und insbesondere die Gestaltungsfreiheit beim Herstellen des Schubumluftkanals und des Ventilflanschs - eingeschränkt, da Hinterschitte in dem Verdichtergehäuse nur durch Schieber realisiert werden können.

**[0004]** In US 6 193 463 B1 ist ein Verdichtergehäuse offenbart, das im Druckgussverfahren hergestellt ist. Das Verdichtergehäuse umfasst dabei insgesamt drei separate Teile, die dann zum Verdichtergehäuse zusammengesetzt werden. Dadurch kann der Strömungspfad in dem Verdichtergehäuse sehr komplex ausgestaltet werden. Aus DE 10 2014 214 226 A1 ist ein weiteres Verdichtergehäuse bekannt, das in dem Druckgussverfahren hergestellt ist. Hier umfasst das Verdichtergehäuse ein Kunststoffteil und ein Aluminiumteil, die zum Verdichtergehäuse zusammengesetzt sind. Dadurch kann eine thermodynamisch günstige Spirale in dem Verdichter realisiert werden. In dem Verdichtergehäuse ist auch ein Schubumluftkanal aus insgesamt zwei Kanälen ausge-

bildet, die radial zum Einlassstutzen ausgerichtet sind. US 8 161 745 B2 offenbart ein Verdichtergehäuse mit einem Schubumluftkanal aus insgesamt zwei Kanälen, die zur Längsmittelachse des Einlassstutzens unter einem Winkel ausgerichtet sind. EP 2 553 275 B1 offenbart ein Verdichtergehäuse mit einem Schubumluftkanal aus insgesamt zwei Kanälen, die parallel zueinander ausgerichtet sind und keine Hinterschnitte aufweisen. Dadurch können die beiden Kanäle bei der Herstellung mit einem einzigen Schieber dargestellt werden.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, für einen Verdichter der gattungsgemäßen Art und für sein Verdichtergehäuse eine verbesserte oder zumindest alternative Ausführungsform anzugeben, bei der die beschriebenen Nachteile überwunden werden. Insbesondere sollen der Verdichter und sein Verdichtergehäuse kompakt ausgestaltet sein, gute strömungsmechanische Eigenschaften aufweisen und im Druckgussverfahren herstellbar sein.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0007]** Ein Verdichter ist für einen Turbolader eines Fahrzeugs vorgesehen. Der Verdichter weist dabei ein gegossenes Verdichtergehäuse auf, in dem ein Verdichterrad zum Verdichten von Luft aufgenommen ist. Das Verdichtergehäuse weist dabei einen in eine Axialrichtung ausgerichteten Einlassstutzen, einen Aufnahme-  
raum für das Verdichterrad, einen den Aufnahme-  
raum radial außen umlaufenden Diffusor, eine Spirale und einen Druckstutzen auf. Der Einlassstutzen, der Aufnahme-  
raum mit dem Verdichterrad, der Diffusor, die Spirale und der Druckstutzen sind dabei einander folgend luftleitend verbunden. Der Aufnahme-  
raum ist dabei axial benachbart zu dem Einlassstutzen angeordnet, die Spirale umläuft radial außen den Diffusor und den Aufnahme-  
raum und der Druckstutzen ist tangential von der Spirale nach außen gerichtet. In dem Verdichtergehäuse ist zudem ein Schubumluftkanal ausgebildet, der einen ansaugseitigen Kanal und einen druckseitigen Kanal aufweist. Der druckseitige Kanal ist dabei an einer Druckanschlussstelle stromab des Verdichterrads und der ansaugseitige Kanal ist an einer Sauganschlussstelle stromauf des Verdichterrads mit dem Einlassstutzen luftleitend verbunden. Erfindungsgemäß ist die Druckanschlussstelle stromab einer von der Spirale gebildeten Zunge an einer zu der Spirale zugewandten Außenwand des Druckstutzens ausgebildet. Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Druckanschlussstelle kann ein besonders kompakter Aufbau des Verdichters erreicht werden. Zudem können die Länge des druckseitigen Kanals und des ansaugseitigen Kanals und die Strömungsumlenkung in dem Schubumluftkanal reduziert werden. Dadurch kann insgesamt die Strömungsführung in dem Schubumluftkanal verbessert werden.

**[0008]** In dem Verdichter umläuft der Diffusor den Aufnahme-  
raum von außen und umgibt dadurch einen Aus-

lass des Verdichterrads. Anders formuliert, liegt der Diffusor radial außen an dem Aufnahme-  
raum. Die Spirale umgibt den Diffusor radial von außen und der Diffusor ist  
umlaufend mit der Spirale luftleitend verbunden. Anders  
formuliert, liegt der Diffusor radial zwischen dem Aufnah-  
meraum mit dem Verdichterrad und der Spirale. Durch  
den Diffusor kann der von dem Verdichterrad erzeugte  
dynamische Druck in den statischen Druck umgewandelt  
werden. Die Spirale umschlingt den Diffusor in Umfangs-  
richtung über 360°, wobei die Zunge den Beginn und das  
Ende der Spirale bei 0° bzw. 360° voneinander trennt. In  
dem erfindungsgemäßen Verdichter strömt zu verdich-  
tende Luft in den Einlassstutzen axial ein und weiter zu  
dem Verdichterrad in dem Aufnahme-  
raum. Durch das  
Verdichterrad wird die Luft verdichtet und strömt weiter  
über den Diffusor und die Spirale in den Druckstutzen.  
Aus dem Druckstutzen wird verdichtete Luft zu dem Mo-  
tor des Fahrzeugs geleitet. Die Ansaugseite des Verdich-  
ters ist stromauf von dem Verdichterrad und die Druck-  
seite des Verdichters ist stromab von dem Verdichterrad  
in dem Verdichtergehäuse angeordnet. Der ansaugsei-  
tige Kanal und der druckseitige Kanal sind dabei zur Axial-  
richtung geneigt bzw. unter einem Winkel ungleich 0°  
angeordnet. Um einen kompakteren Aufbau des Ver-  
dichters zu ermöglichen, können der ansaugseitige Kan-  
al und der druckseitige Kanal axial zueinander versetzt  
angeordnet sein. Mit anderen Worten, können der an-  
saugseitige Kanal und der druckseitige Kanal in zuein-  
ander parallelen Ebenen liegen, die zur Axialrichtung ge-  
neigt bzw. unter einem Winkel ungleich 0° angeordnet  
sind. Der ansaugseitige Kanal ist dann unter einem  
Saugseitenwinkel kleiner oder gleich 90° zu dem Ein-  
lassstutzen ausgerichtet. Bevorzugt sind der ansaugsei-  
tige Kanal und der druckseitige Kanal quer zur Axialrich-  
tung angeordnet. Mit anderen Worten liegen die beiden  
Kanäle bzw. deren Längsmittelachsen in jeweils einer  
quer zur Axialrichtung angeordneten Ebene. Der an-  
saugseitige Kanal ist dann unter einem Saugseitenwin-  
kel gleich 90° zur Axialrichtung ausgerichtet. Hier und im  
Folgenden beziehen sich die Begriffe "axial" und "radial"  
stets auf die Axialrichtung.

**[0009]** Vorteilhafterweise kann an dem Verdichter-  
gehäuse im Bereich des Schubumluftkanals ein Ventil-  
flansch ausgeformt sein. Der Verdichter kann zudem ein  
Schubumluftventil aufweisen, das mit seinem Befesti-  
gungsflansch an dem Ventilflansch befestigt ist. Das  
Schubumluftventil greift dann bereichsweise in den  
Schubumluftkanal ein und kann den ansaugseitigen Kan-  
al und den druckseitigen Kanal miteinander luftleitend  
verbinden oder luftdicht voneinander trennen. Das Schu-  
bumluftventil ist vorzugsweise elektrisch. Vorteilhafter-  
weise kann das Verdichtergehäuse mit dem ansaugsei-  
tigen Kanal und mit dem druckseitigen Kanal einteilig in  
einem Druckgussverfahren gegossen sein. Vorzugswei-  
se kann das Verdichtergehäuse aus Aluminium gegos-  
sen sein. Alternativ kann das Verdichtergehäuse mit dem  
ansaugseitigen Kanal oder mit dem druckseitigen Kanal  
einteilig in einem Druckgussverfahren gegossen sein.

Vorzugsweise kann das Verdichtergehäuse aus Alumi-  
nium gegossen sein. Der nun nicht mitgegossene druck-  
seitige Kanal oder der nicht mitgegossene ansaugseitige  
Kanal können dann nachträglich in das gegossene Ver-  
dichtergehäuse mechanisch eingearbeitet sein. Vor-  
zugsweise erfolgt die mechanische Einarbeitung durch  
Bohren oder Fräsen.

**[0010]** Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass  
der druckseitige Kanal und der ansaugseitige Kanal unter  
einem Kanalwinkel größer 0° und kleiner oder gleich 90°  
zueinander ausgerichtet sind. Der Kanalwinkel liegt da-  
bei bevorzugt zwischen 30° und 90°, mehr bevorzugt zwi-  
schen 30° und 60°. Unter strömungstechnischen Ge-  
sichtspunkten sollte der Kanalwinkel möglichst nahe 90°  
liegen, um die Umlenkung der Strömung aus dem druck-  
seitigen Kanal in den ansaugseitigen Kanal zu reduzie-  
ren. Somit ergibt sich strömungstechnisch der optimale  
Bereich zwischen 30° und 90°. Unter den herstellungs-  
technischen Gesichtspunkten sollte der Kanalwinkel je-  
doch so gewählt werden, dass der druckseitige Kanal  
und der ansaugseitige Kanal entformbar sind oder der  
druckseitige Kanal durch eine nachträgliche mechani-  
sche Bearbeitung herstellbar ist. Somit ergibt sich her-  
stellungstechnisch der optimale Bereich zwischen 0° und  
60°. Weisen der druckseitige Kanal und der ansaugsei-  
tige Kanal den Kanalwinkel zueinander, so sind die  
Längsmittelachsen der beiden Kanäle nicht parallel zu-  
einander ausgerichtet. Die Längsmittelachsen der bei-  
den Kanäle können sich dabei schneiden oder zueinan-  
der windschief sein. Dadurch muss die Luftströmung  
beim Übergang zwischen dem druckseitigen Kanal und  
dem ansaugseitigen Kanal weniger umgelenkt werden.

**[0011]** Vorteilhafterweise können der druckseitige Ka-  
nal und der Druckstutzen unter einem Druckseitenwinkel  
größer 0° und kleiner oder gleich 90° zueinander ausge-  
richtet sein. Der Druckseitenwinkel liegt dabei bevorzugt  
zwischen 30° und 90°, mehr bevorzugt zwischen 30° und  
60°. Unter strömungstechnischen Gesichtspunkten soll-  
te der Druckseitenwinkel möglichst nahe 0° liegen, um  
die Umlenkung der Strömung aus dem Druckstutzen in  
den druckseitigen Kanal zu reduzieren. Somit ergibt sich  
strömungstechnisch der optimale Bereich zwischen 0°  
und 60°. Unter den herstellungstechnischen Gesichts-  
punkten sollte der Druckseitenwinkel jedoch so gewählt  
werden, dass der druckseitige Kanal entformbar oder  
durch eine nachträgliche mechanische Bearbeitung her-  
stellbar ist. Somit ergibt sich herstellungstechnisch der  
optimale Bereich zwischen 30° und 90°. Weisen der  
Druckstutzen und der druckseitige Kanal den Drucksei-  
tenwinkel zueinander auf, so sind die Längsmittelachse  
des druckseitigen Kanals und die Längsmittelachse des  
Druckstutzens nicht parallel zueinander ausgerichtet.  
Die Längsmittelachse des druckseitigen Kanals und die  
Längsmittelachse des Druckstutzens können also sich  
schneiden oder zueinander windschief sein. Bei dieser  
Anordnung des druckseitigen Kanals muss die Luftströ-  
mung beim Übergang zwischen dem Druckstutzen und  
dem druckseitigen Kanal weniger umgelenkt werden. Bei

einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des Verdichters schneiden sich die beiden Längsmittelachsen, so dass der druckseitige Kanal axial mittig von dem Druckstutzen abzweigt bzw. axial mittig in den Druckstutzen mündet. Bei einem geschlossenen Schubumluftkanal können bei dieser Ausführungsform negative Auswirkungen des druckseitigen Kanals auf die Strömung in dem Druckstutzen vorteilhaft reduziert werden.

**[0012]** Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass der ansaugseitige Kanal und der Druckstutzen parallel zueinander ausgerichtet sind und dadurch der Druckseitenwinkel und der Kanalwinkel gleich groß sind. Mit anderen Worten, können die Längsmittelachse des ansaugseitigen Kanals und die Längsmittelachse des Druckstutzens parallel zueinander ausgerichtet sein. Bei dieser vorteilhaften Ausführungsform können beim Herstellen des Verdichtergehäuses der Schieber für den Druckstutzen und der Schieber für den ansaugseitigen Kanal aus der gleichen Richtung in das Werkzeug einfahren. Ist der an dem Verdichtergehäuse ausgebildete Ventilflansch für das Schubumluftventil entsprechend angepasst, so können die beiden Schieber als ein Schieber ausgeführt sein. Dadurch können Kosten des Werkzeugs reduziert werden. Alternativ kann vorgesehen sein, dass der ansaugseitige Kanal und der Druckstutzen nicht parallel zueinander ausgerichtet sind, und dadurch der Druckseitenwinkel und der Kanalwinkel sich voneinander unterscheiden. Bei dieser Ausführungsform kann der Verdichter kompakter ausgestaltet sein.

**[0013]** Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass der ansaugseitige Kanal radial in den Einlassstutzen mündet. Die Längsmittelachse des ansaugseitigen Kanals und die Längsmittelachse des Einlassstutzens schneiden sich dann und sind senkrecht zueinander ausgerichtet. Ein Saugseitenwinkel zwischen dem Einlassstutzen und dem ansaugseitigen Kanal ist dann gleich  $90^\circ$ . Vorteilhafterweise kann die Sauganschlusssstelle des ansaugseitigen Kanals so angeordnet sein, dass die Strömung in dem Einlassstutzen einen Vordrall erfährt. Der Vordrall führt zu einer verbesserten Anströmung des Verdichterrads an der Pumpgrenze des Verdichters, indem Ablösungen im Bereich von Schaufelblättern des Verdichterrads vermieden werden. Dadurch kann die Leistungsfähigkeit des Verdichters an seiner Pumpgrenze weiter verbessert werden.

**[0014]** Vorteilhafterweise kann die Summe aller von strömender Luft in dem Schubumluftkanal durchzulauenden Umlenkwinkel kleiner oder gleich  $360^\circ$  sein. Beim Durchströmen des Schubumluftkanals wird die Luft aus dem Druckstutzen in den druckseitigen Kanal zuerst um den oben definierten Druckseitenwinkel umgelenkt. Ein erster Umlenkwinkel in dem Schubumluftkanal entspricht also dem Druckseitenwinkel. Aus dem druckseitigen Kanal wird die Luft dann in den ansaugseitigen Kanal umgelenkt. Die beiden Kanäle weisen dabei den oben definierten Kanalwinkel zueinander auf und die Luft wird um einen zweiten Umlenkwinkel umgelenkt. Der zweite Umlenkwinkel entspricht dabei einer Differenz zwischen

$180^\circ$  und dem oben definierten Kanalwinkel. Aus dem ansaugseitigen Kanal strömt die Luft in den Einlassstutzen ein und wird um den oben definierten Ansaugseitenwinkel umgelenkt. Ein dritter Umlenkwinkel ist also gleich dem Ansaugseitenwinkel. Die Summe dieser drei Umlenkwinkel ist also kleiner oder gleich  $360^\circ$ . Alternativ formuliert, kann die Summe eines Druckseitenwinkels zwischen dem Druckstutzen und dem druckseitigen Kanal, eines Kanalwinkels zwischen dem ansaugseitigen Kanal und dem druckseitigen Kanal, und eines Saugseitenwinkels zwischen dem ansaugseitigen Kanal und dem Einlassstutzen kleiner oder gleich  $180^\circ$  sein.

**[0015]** Im Folgenden werden zur Veranschaulichung rein beispielhaft einige Beispiele genannt. Sind der Druckseitenwinkel nahe  $90^\circ$ , der Kanalwinkel gleich  $35^\circ$  und der Saugseitenwinkel gleich  $90^\circ$ , so beträgt die Summe aller Umlenkwinkel etwa  $325^\circ$ . Sind der Druckseitenwinkel gleich  $45^\circ$ , der Kanalwinkel gleich  $35^\circ$  und der Saugseitenwinkel gleich  $90^\circ$ , so beträgt die Summe aller Umlenkwinkel  $280^\circ$ . Sind der Druckseitenwinkel gleich  $45^\circ$ , der Kanalwinkel gleich  $45^\circ$  und der Saugseitenwinkel gleich  $90^\circ$ , so beträgt die Summe aller Umlenkwinkel  $270^\circ$ .

**[0016]** Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass ein Querschnitt des Druckstutzens stromab von der Druckanschlusssstelle größer als ein Querschnitt des Druckstutzens stromauf von der Druckanschlusssstelle ist. Bei einem geschlossenen Schubumluftkanal können auf diese Weise negative Auswirkungen des druckseitigen Kanals auf die Strömung in dem Druckstutzen vorteilhaft reduziert werden. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass der Querschnitt an einem Wandteils des Druckstutzens, der sich von der Druckanschlusssstelle parallel zur Längsmittelachse des Druckstutzens nach außen erstreckt, stärker zunimmt.

**[0017]** Vorteilhafterweise kann an dem Verdichtergehäuse im Bereich des Schubumluftkanals ein Ventilflansch ausgeformt sein. Vorteilhafterweise kann zusätzlich vorgesehen sein, dass der Ventilflansch zu einem radial außenseitig liegenden Wandteil der Spirale nicht tangential ausgerichtet ist. Betrachtet in die Axialrichtung, überschneiden sich also der Ventilflansch bzw. eine von diesem aufgespannte Flanschebene und der radial außenseitig liegende Wandteil der Spirale. Alternativ oder zusätzlich kann der Ventilflansch und der Druckstutzen unter einem Winkel größer  $0^\circ$  und kleiner oder gleich  $90^\circ$  zueinander ausgerichtet sein. Mit anderen Worten, schneiden sich die Längsmittelachse des druckseitigen Kanals und der Ventilflansch bzw. eine von diesem aufgespannte Flanschebene unter einem Winkel größer  $0^\circ$  und kleiner oder gleich  $90^\circ$ . Auf diese vorteilhafte Weise kann der Verdichter kompakter ausgestaltet sein. Insbesondere kann das an dem Ventilflansch angeordnete Schubumluftventil nicht radial zu der Spirale und zu dem Einlassstutzen angeordnet werden, so dass insgesamt der Verdichter kompakter ausgestaltet ist. Der Begriff "nicht radial" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Längsmittelachse des Schubumluftventils und

die Längsmittelachse des Einlassstutzens sich nicht schneiden.

**[0018]** Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass der Ventilflansch senkrecht zu dem druckseitigen Kanal und geneigt zum ansaugseitigen Kanal ausgerichtet ist. Anders formuliert, liegt der Ventilflansch in einer Flanschebene, die senkrecht zu der Längsmittelachse des druckseitigen Kanals und deren Normale unter dem oben definierten Kanalwinkel zur Längsmittelachse des ansaugseitigen Kanals ausgerichtet ist. Sind der ansaugseitige Kanal und der druckseitige Kanal quer zur Axialrichtung ausgerichtet, so sind dann der Ventilflansch und seine Flanschebene parallel zur Axialrichtung angeordnet.

**[0019]** Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass der druckseitige Kanal axial mittig von dem Druckstutzen abzweigt bzw. axial mittig in den Druckstutzen mündet. Anders formuliert, schneiden sich die Längsmittelachse des Druckstutzens und die Längsmittelachse des druckseitigen Kanals. Der Schnittwinkel zwischen den beiden Längsmittelachsen entspricht dann dem oben definierten Druckseitenwinkel. Bei einem geschlossenen Schubumluftkanal können bei dieser Ausführungsform negative Auswirkungen des druckseitigen Kanals auf die Strömung in dem Druckstutzen vorteilhaft reduziert werden. Alternativ kann der druckseitige Kanal auch nicht axial mittig von dem Druckstutzen abzweigen bzw. in den Druckstutzen münden. Anders formuliert, können sich die Längsmittelachse des Druckstutzens und die Längsmittelachse des druckseitigen Kanals nicht schneiden. Die beiden Längsmittelachsen sind dann zueinander windschief angeordnet. Bei einer Projektion aufeinander weisen die Längsmittelachsen dann den oben definierten Druckseitenwinkel zueinander auf. Die Druckanschlussstelle ist also in dem Druckstutzen axial versetzt zu seiner Längsmittelachse ausgebildet und der druckseitige Kanal liegt bereichsweise auf der Spirale. Dadurch kann der Verdichter kompakter aufgebaut sein.

**[0020]** Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des Verdichters ist vorgesehen, dass der druckseitige Kanal axial mittig in den Druckstutzen mündet. Bei einem geschlossenen Schubumluftkanal können bei dieser Ausführungsform negative Auswirkungen des druckseitigen Kanals auf die Strömung in dem Druckstutzen vorteilhaft reduziert werden. Ferner ist bei dieser Ausführungsform vorgesehen, dass der ansaugseitige Kanal und der Druckstutzen parallel zueinander ausgerichtet sind. Dadurch können beim Herstellen des Verdichtergehäuses der Schieber für den Druckstutzen und der Schieber für den ansaugseitigen Kanal aus der gleichen Richtung in das Werkzeug einfahren. Ist der an dem Verdichtergehäuse ausgebildete Ventilflansch für das Schubumluftventil entsprechend angepasst, so können die beiden Schieber als ein Schieber ausgeführt sein. Dadurch können Kosten des Werkzeugs reduziert werden. Zudem ist bei dieser Ausführungsform vorgesehen, dass der ansaugseitige Kanal radial in den Einlassstutzen mündet.

**[0021]** Bei einer alternativen Ausführungsform des Verdichters ist vorgesehen, dass der druckseitige Kanal nicht axial mittig in den Druckstutzen mündet. Anders formuliert, schneiden sich die Längsmittelachse des Druckstutzens und die Längsmittelachse des druckseitigen Kanals nicht. Die beiden Längsmittelachsen sind dann zueinander windschief angeordnet. Bei einer Projektion aufeinander weisen die Längsmittelachsen dann den oben definierten Druckseitenwinkel zueinander auf. Die Druckanschlussstelle ist also in dem Druckstutzen axial versetzt zu seiner Längsmittelachse ausgebildet und der druckseitige Kanal liegt bereichsweise auf der Spirale. Es versteht sich, dass der druckseitige Kanal in diesem Bereich von der Spirale luftdicht getrennt bleibt. Zweckgemäß liegt der druckseitige Kanal dem Einlassstutzen zugewandt auf der Spirale. Bei dieser Ausführungsform können die Länge des ansaugseitigen Kanals und die Länge des druckseitigen Kanals reduziert werden, was sich auf die Strömung in dem geöffneten Schubumluftkanal positiv auswirkt.

**[0022]** Bei einer weiteren alternativen Ausführungsform des Verdichters ist vorgesehen, dass der druckseitige Kanal nicht axial mittig in den Druckstutzen mündet. Die Druckanschlussstelle ist in dem Druckstutzen axial versetzt zu seiner Längsmittelachse ausgebildet und der druckseitige Kanal liegt bereichsweise auf der Spirale. Zudem sind der ansaugseitige Kanal und der Druckstutzen nicht parallel zueinander ausgerichtet. Dadurch sind der oben definierte Druckseitenwinkel und der oben definierte Kanalwinkel nicht gleich. Bei dieser weiteren Ausführungsform können die Länge des ansaugseitigen Kanals und die Länge des druckseitigen Kanals reduziert werden, was sich auf die Strömung in dem geöffneten Schubumluftkanal positiv auswirkt.

**[0023]** Es versteht sich, dass die hier beschriebenen Ausführungsformen ihre Vorteile und ihre Nachteile haben. Demnach kann aus den beschriebenen Ausführungsformen immer die eine Ausführungsform gewählt werden, die die gewünschte Vorteile in Hinblick auf die Durchströmung des Druckstutzens oder auf die Durchströmung des druckseitigen Kanals oder auf die Herstellung des Verdichtergehäuses bietet. Es versteht sich, dass die hier genannten Ausführungsformen beispielhaft sind und auch davon abweichende Ausführungsformen denkbar sind.

**[0024]** Die Erfindung betrifft auch ein Verdichtergehäuse für den oben beschriebenen Verdichter. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird an dieser Stelle auf die obigen Ausführungen verwiesen.

**[0025]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0026]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden

den Erfindung zu verlassen.

**[0027]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

**[0028]** Es zeigen, jeweils schematisch

Fig. 1 eine Explosionsansicht eines erfindungsgemäßen Verdichters mit einem Schubumluftventil;

Fig. 2 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Verdichtergehäuses mit einem Ausbruch im Bereich eines Schubumluftkanals;

Fig. 3 eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Verdichtergehäuses im Bereich des Schubumluftkanals;

Fig. 4 eine Ansicht der Strömungskanäle des erfindungsgemäßen Verdichtergehäuses in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 5 eine Ansicht der Strömungskanäle des erfindungsgemäßen Verdichtergehäuses in einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 6 eine Ansicht der Strömungskanäle des erfindungsgemäßen Verdichtergehäuses in einer dritten Ausführungsform.

**[0029]** Fig. 1 zeigt eine Explosionsansicht eines erfindungsgemäßen Verdichters 1 für einen Turbolader eines Fahrzeugs. Der Verdichter 1 weist ein erfindungsgemäßes Verdichtergehäuse 2 auf. Das Verdichtergehäuse 2 ist dabei einteilig und in einem Druckgussverfahren aus Aluminium gegossen. Das Verdichtergehäuse 2 umfasst dabei einen Einlassstutzen 3, einen Aufnahmeraum 4, einen hier nicht sichtbaren Diffusor, eine Spirale 5 und einen Druckstutzen 6. Der Einlassstutzen 3, der Aufnahmeraum 4, der Diffusor, die Spirale 5 und der Druckstutzen 6 sind einander folgend luftleitend verbunden. Der Einlassstutzen 3 ist dabei in eine Axialrichtung AR ausgerichtet, so dass seine Längsmittelachse L3 und die Axialrichtung AR parallel sind. Der Aufnahmeraum 4 ist stromab von dem Einlassstutzen 3 und axial benachbart zu diesem angeordnet. In dem Aufnahmeraum 4 ist ein Verdichterrad - hier nicht sichtbar - aufgenommen. Der Diffusor umläuft den Aufnahmeraum 4 radial von außen und ist stromab des Aufnahmebereichs 4 angeordnet. Die Spirale 5 ist stromab von Diffusor und von dem Aufnahmebereich 4 angeordnet und umläuft diese radial von außen. Der Druckstutzen 6 ist stromab von der Spirale 5 angeordnet und ist tangential von dieser nach außen gerichtet.

**[0030]** In dem Verdichtergehäuse 2 ist ein Schubumluftkanal 7 ausgebildet, der den Einlassstutzen 3 und den Druckstutzen 6 luftleitend verbindet. Im Bereich des

Schubumluftkanals 7 ist ein Ventilflansch 8 ausgebildet, an dem dann ein Schubumluftventil 9 mit seinem Befestigungsflansch 10 mittels Schrauben 11 befestigt ist. Der Ventilflansch 8 bzw. seine Flanschebene ist dabei nicht tangential zu einem radial außenliegenden Wandteil der Spirale 5 ausgerichtet. Mit anderen Worten schneiden sich der Ventilflansch 8 bzw. seine Flanschebene und der radial außenliegende Wandteil der Spirale 5 bei einer axialen Projektion aufeinander. Das an dem Ventilflansch 8 befestigte Schubumluftventil 9 ist also nicht radial zu der Spirale 5 und zu dem Einlassstutzen 3 ausgerichtet, wodurch der Verdichter 1 insgesamt kompakter ausgestaltet ist. Das Schubumluftventil 9 trennt den Schubumluftkanal 7 in einen ansaugseitigen Kanal 12 und einen druckseitigen Kanal 13 auf. Das Schubumluftventil 9 kann die beiden Kanäle 12 und 13 luftdicht voneinander trennen oder luftleitend miteinander verbinden und dadurch den Schubumluftkanal 7 schließen oder öffnen. Der druckseitige Kanal 13 ist dabei an einer Druckanschlussstelle 13a im Übergangsbereich zwischen der Spirale 5 und dem Druckstutzen 6 mit dem Druckstutzen 6 luftleitend verbunden. Der ansaugseitige Kanal 12 ist dann an einer Sauganschlussstelle 12a mit dem Einlassstutzen 3 luftleitend verbunden. Die beiden Kanäle 12 und 13 sind axial zueinander versetzt angeordnet und jeweils quer zur Axialrichtung AR ausgerichtet bzw. liegen jeweils in einer quer zur Axialrichtung AR ausgerichteten Ebene. Der Aufbau des Verdichtergehäuses 2 wird im Folgenden anhand Fig. 2 und Fig. 3 näher erläutert.

**[0031]** Fig. 2 zeigt eine Ansicht des erfindungsgemäßen Verdichtergehäuses 2 für den in Fig. 1 gezeigten erfindungsgemäßen Verdichter 1 mit einem Ausbruch im Bereich des Schubumluftkanals 7. Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Verdichtergehäuses 2 im Bereich des Schubumluftkanals 7. Der druckseitige Kanal 13 und der Druckstutzen 6 sind dabei unter einem Druckseitenwinkel  $\alpha$  zueinander ausgerichtet, der zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$  liegt. Hier beträgt der Druckseitenwinkel  $\alpha$  etwa  $45^\circ$ . Die Längsmittelachse L13 des druckseitigen Kanals 13 und die Längsmittelachse L6 des Druckstutzens 6 sind also nicht parallel zueinander ausgerichtet. Wie insbesondere in Fig. 3 erkennbar ist, sind die Längsmittelachsen L6 und L13 windschief zueinander angeordnet. Bei einer Projektion aufeinander schneiden sich dann die Längsmittelachsen L6 und L13 unter dem Druckseitenwinkel  $\alpha$ . Der druckseitige Kanal 13 schließt in den Druckstutzen 6 also nicht mittig an und die Druckanschlussstelle 13a und die Längsmittelachse L6 des Druckstutzens 6 sind axial zueinander verschoben. Der druckseitige Kanal 13 kann dadurch teilweise auf der Spirale 5 angeordnet sein und die Länge der Kanäle 12 und 13 kann reduziert werden. Das Verdichtergehäuse 2 ist dadurch kompakter aufgebaut.

**[0032]** Der druckseitige Kanal 13 und der ansaugseitige Kanal 12 sind ferner unter einem Kanalwinkel  $\beta$  zueinander ausgerichtet, der zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$  liegt. Hier beträgt der Kanalwinkel  $\beta$  etwa  $40^\circ$ . Die Längsmittelachsen L12 und L13 der beiden Kanäle 12 und 13 sind dabei

nichtparallel zueinander ausgerichtet. Wie insbesondere in Fig. 3 erkennbar ist, sind die beiden Kanäle 12 und 13 axial zueinander versetzt, so dass die Längsmittelachsen L12 und L13 zueinander windschief sind. Bei einer Projektion aufeinander schneiden sich diese dann unter dem Kanalwinkel  $\beta$ . Der ansaugseitige Kanal 12 und der Druckstutzen 6 sind zudem nicht parallel zueinander ausgerichtet und weisen einen Winkel kleiner  $180^\circ$  zueinander auf. Dadurch sind auch der Druckseitenwinkel  $\alpha$  und der Kanalwinkel  $\beta$  ungleich zueinander. Der ansaugseitige Kanal 12 ist ferner unter einem Saugseitenwinkel  $\gamma$  gleich  $90^\circ$  zu dem Einlassstutzen 3 ausgerichtet. Ferner schließt der ansaugseitige Kanal 12 radial in den Einlassstutzen 3 an. Mit anderen Worten schneiden sich die Längsmittelachse L12 des ansaugseitigen Kanals 12 und die Längsmittelachse L3 des Einlassstutzens 3 unter dem Saugseitenwinkel  $\gamma$  gleich  $90^\circ$ . Die Summe des Druckseitenwinkels  $\alpha$ , des Kanalwinkels  $\beta$  und des Saugseitenwinkels  $\gamma$  ist kleiner  $180^\circ$ . Die Umlenkwinkel in dem Schubumluftkanal 7 sind durch den Druckseitenwinkel  $\alpha$ , die Differenz zwischen  $180^\circ$  und dem Kanalwinkel  $\beta$  und den Saugseitenwinkel  $\gamma$  gegeben. Die Summe aller dieser Umlenkwinkel ist also kleiner  $360^\circ$ .

**[0033]** Wie insbesondere in Fig. 2 erkennbar ist, ist der Ventilflansch 8 bzw. seine Flanschebene zur Axialrichtung AR parallel und zu dem druckseitigen Kanal 13 bzw. zu seiner Längsmittelachse L13 senkrecht ausgerichtet. Ferner weist eine Normale zu dem Ventilflansch 8 oder zu seiner Flanschebene den Kanalwinkel  $\beta$  zu dem ansaugseitigen Kanal 12 auf. Ferner ist in Fig. 2 erkennbar, dass ein Querschnitt des Druckstutzens 6 stromab von der Druckanschlussstelle 13a größer als ein Querschnitt des Druckstutzens 6 stromauf von der Druckanschlussstelle 13a ist. Bei dem geschlossenen Schubumluftkanal 7 können auf diese Weise negative Auswirkungen des druckseitigen Kanals 13 auf die Strömung in dem Druckstutzen 6 reduziert werden.

**[0034]** Fig. 4 zeigt eine Ansicht der Strömungskanäle des erfindungsgemäßen Verdichtergehäuses 2 in einer ersten Ausführungsform. Diese Ausführungsform entspricht dem Verdichtergehäuse 2, das in Fig. 1 bis Fig. 3 gezeigt ist. Bei der ersten Ausführungsform schließt der druckseitige Kanal 13 nicht mittig in den Druckstutzen 6 an, so dass die Druckanschlussstelle 13a in dem Druckstutzen 6 zu seiner Längsmittelachse L6 axial versetzt ist. Dadurch ist der druckseitige Kanal 13 axial zu dem Einlassstutzen 6 hin versetzt ausgebildet und liegt bereichsweise auf der Spirale 5. Bei dieser Ausführungsform kann die Länge der Kanäle 12 und 13 reduziert werden, was sich auf die Strömung in dem geöffneten Schubumluftkanal 7 positiv auswirkt. Der Druckstutzen 6 und der ansaugseitige Kanal 12 sind zudem nicht parallel zueinander angeordnet.

**[0035]** Fig. 5 zeigt eine Ansicht der Strömungskanäle des erfindungsgemäßen Verdichtergehäuses 2 in einer zweiten Ausführungsform. In der zweiten Ausführungsform ist abweichend zu der ersten Ausführungsform der druckseitige Kanal 13 radial nach außen und axial zu der

Spirale 5 hin versetzt angeordnet. Dadurch schließt der druckseitige Kanal 13 axial mittig in den Druckstutzen 6 an. Mit anderen Worten, schneiden sich hier die Längsmittelachse L6 des Druckstutzens 6 und die Längsmittelachse L13 des druckseitigen Kanals 13. Die Länge des ansaugseitigen Kanals 12 ist hier jedoch im Vergleich zu der ersten Ausführungsform vergrößert. Bei dem geschlossenen Schubumluftkanal 7 können bei der zweiten Ausführungsform negative Auswirkungen des druckseitigen Kanals 13 auf die Strömung in dem Druckstutzen 6 vorteilhaft reduziert werden. Im Übrigen entspricht das Verdichtergehäuse 2 in der zweiten Ausführungsform dem Verdichtergehäuse 2 in der ersten Ausführungsform.

**[0036]** Fig. 6 zeigt eine Ansicht der Strömungskanäle des erfindungsgemäßen Verdichtergehäuses 2 in einer dritten Ausführungsform. Hier schließt der druckseitige Kanal 13 nicht mittig in den Druckstutzen 6 an, so dass die Druckanschlussstelle 13a in dem Druckstutzen 6 axial versetzt ist. Dadurch ist der druckseitige Kanal 13 axial zu dem Einlassstutzen 6 hin versetzt ausgebildet und liegt bereichsweise auf der Spirale 5. Zudem sind hier der ansaugseitige Kanal 12 und der Druckstutzen 6 nicht parallel zueinander ausgerichtet. Hier ist der Druckseitenwinkel  $\alpha$  höher, als bei der ersten Ausführungsform, so dass die Länge des ansaugseitigen Kanals 12 reduziert ist. Mit anderen Worten ist der ansaugseitige Kanal 12 zu dem Einlassstutzen 3 hin versetzt und der druckseitige Kanal 13 um die Druckanschlussstelle 13a zu dem Einlassstutzen 3 hin um etwa  $5^\circ$  verdreht. Bei der dritten Ausführungsform kann die Länge der Kanäle 12 und 13 im Vergleich zu der ersten Ausführungsform nach Fig. 4 weiter reduziert werden, was sich auf die Strömung in dem geöffneten Schubumluftkanal 7 positiv auswirkt.

## Patentansprüche

### 1. Verdichter (1) für einen Turbolader eines Fahrzeugs,

- wobei der Verdichter (1) ein gegossenes Verdichtergehäuse (2) aufweist, in dem ein Verdichterrad zum Verdichten von Luft aufgenommen ist,
- wobei das Verdichtergehäuse (2) einen in eine Axialrichtung (AR) ausgerichteten Einlassstutzen (3), einen Aufnahmeraum (4) mit dem aufgenommenen Verdichterrad, einen den Aufnahmeraum (4) radial außen umlaufenden Diffusor, eine Spirale (5) und einen Druckstutzen (6) aufweist, die einander folgend luftleitend verbunden sind,
- wobei der Aufnahmeraum (4) axial benachbart zu dem Einlassstutzen (3) angeordnet ist, die Spirale (5) den Diffusor und den Aufnahmeraum (4) radial außen umläuft und der Druckstutzen (6) tangential von der Spirale (5) nach außen gerichtet ist,

- wobei in dem Verdichtergehäuse (2) ein Schubumluftkanal (7) ausgebildet ist, der einen ansaugseitigen Kanal (12) und einen druckseitigen Kanal (13) aufweist,

- wobei der druckseitige Kanal (13) an einer Druckanschlussstelle (13a) stromab des Verdichterrads und der ansaugseitige Kanal (12) an einer Sauganschlussstelle (12a) stromauf des Verdichterrads mit dem Einlassstutzen (3) luftleitend verbunden sind,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Druckanschlussstelle (13a) stromab von einer von der Spirale (5) gebildeten Zunge an einer zu der Spirale (5) zugewandten Außenwand des Druckstutzens (6) ausgebildet ist.

2. Verdichter nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der ansaugseitige Kanal (12) und der druckseitige Kanal (13) unter einem Kanalwinkel ( $\beta$ ) größer  $0^\circ$  und kleiner oder gleich  $90^\circ$ , bevorzugt zwischen  $30^\circ$  und  $90^\circ$ , mehr bevorzugt zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$ , zueinander ausgerichtet sind.

3. Verdichter nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der druckseitige Kanal (13) und der Druckstutzen (6) unter einem Druckseitenwinkel ( $\alpha$ ) größer  $0^\circ$  und kleiner oder gleich  $90^\circ$ , bevorzugt zwischen  $30^\circ$  und  $90^\circ$ , mehr bevorzugt zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$ , zueinander ausgerichtet sind.

4. Verdichter nach den Ansprüchen 2 und 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der ansaugseitige Kanal (12) und der Druckstutzen (6) parallel zueinander ausgerichtet sind, und dadurch der Druckseitenwinkel ( $\alpha$ ) und der Kanalwinkel ( $\beta$ ) gleich groß sind.

5. Verdichter nach den Ansprüchen 2 und 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der ansaugseitige Kanal (12) und der Druckstutzen (6) nicht parallel zueinander ausgerichtet sind, und dadurch der Druckseitenwinkel ( $\alpha$ ) und der Kanalwinkel ( $\beta$ ) sich voneinander unterscheiden.

6. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Summe aller von strömender Luft in dem Schubumluftkanal (7) durchzulaufenden Umlenkwinkel kleiner oder gleich  $360^\circ$  ist, und/oder

- **dass** die Summe eines Druckseitenwinkels ( $\alpha$ ) zwischen dem Druckstutzen (6) und dem druckseitigen Kanal (13), eines Kanalwinkels ( $\beta$ ) zwischen dem ansaugseitigen Kanal (12) und dem

druckseitigen Kanal (13), und eines Saugseitenwinkels ( $\gamma$ ) zwischen dem ansaugseitigen Kanal (12) und dem Einlassstutzen (3) kleiner oder gleich  $180^\circ$  ist.

7. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der ansaugseitige Kanal (12) radial in den Einlassstutzen (3) mündet.

8. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der druckseitige Kanal (13) axial mittig von dem Druckstutzen (6) abzweigt.

9. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der druckseitige Kanal (13) nicht axial mittig von dem Druckstutzen (6) abzweigt, so dass die Druckanschlussstelle (13a) in dem Druckstutzen (6) axial versetzt zu der Längsmittelachse (L6) des Druckstutzens (6) ausgebildet ist und der druckseitige Kanal (13) bereichsweise auf der Spirale (5) liegt.

10. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** ein Querschnitt des Druckstutzens (6) stromab von der Druckanschlussstelle (13a) größer als ein Querschnitt des Druckstutzens (6) stromauf von der Druckanschlussstelle (13a) ist.

11. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** an dem Verdichtergehäuse (2) im Bereich des Schubumluftkanals (7) ein Ventilflansch (8) ausgeformt ist, an dem ein Schubumluftventil (9) festlegbar ist, wobei der Ventilflansch (8) zu einem radial außenseitig liegenden Wandteil der Spirale (5) nicht tangential ausgerichtet ist und/oder einen Winkel größer  $0^\circ$  und kleiner oder gleich  $90^\circ$  zu dem Druckstutzen (6) aufweist.

12. Verdichter nach Anspruch 11,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Ventilflansch (8) senkrecht zu dem druckseitigen Kanal (13) und eine Normale des Ventilflanschs (8) unter einem Kanalwinkel ( $\beta$ ) zum ansaugseitigen Kanal (12) ausgerichtet sind.

13. Verdichter nach Anspruch 11 oder 12,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Verdichter (1) ein Schubumluftventil (9) aufweist, der mit seinem Befestigungsflansch (10) an dem Ventilflansch (8) befestigt ist, und

- **dass** das Schubumluftventil (9) bereichsweise



in den Schubumluftkanal (7) eingreift und diesen in den ansaugseitigen Kanal (12) und in den druckseitigen Kanal (13) aufteilt.

14. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, 5  
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** das Verdichtergehäuse (2) mit dem ansaugseitigen Kanal (12) und mit dem druckseitigen Kanal (13) einteilig in einem Druckgussverfahren, vorzugsweise aus Aluminium, gegossen ist, oder 10  
- **dass** das Verdichtergehäuse (2) mit dem ansaugseitigen Kanal (12) oder mit dem druckseitigen Kanal (13) einteilig in einem Druckgussverfahren, vorzugsweise aus Aluminium, gegossen ist, und dass der druckseitige Kanal (13) oder der ansaugseitige Kanal (12) nachträglich in das gegossene Verdichtergehäuse (2) mechanisch, vorzugsweise durch Bohren oder Fräsen, eingearbeitet ist. 15  
20

15. Verdichtergehäuse (2) für einen Verdichter (1),  
dadurch gekennzeichnet, 25  
**dass** das Verdichtergehäuse (2) für den Verdichter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche vorgesehen ist.

30

35

40

45

50

55

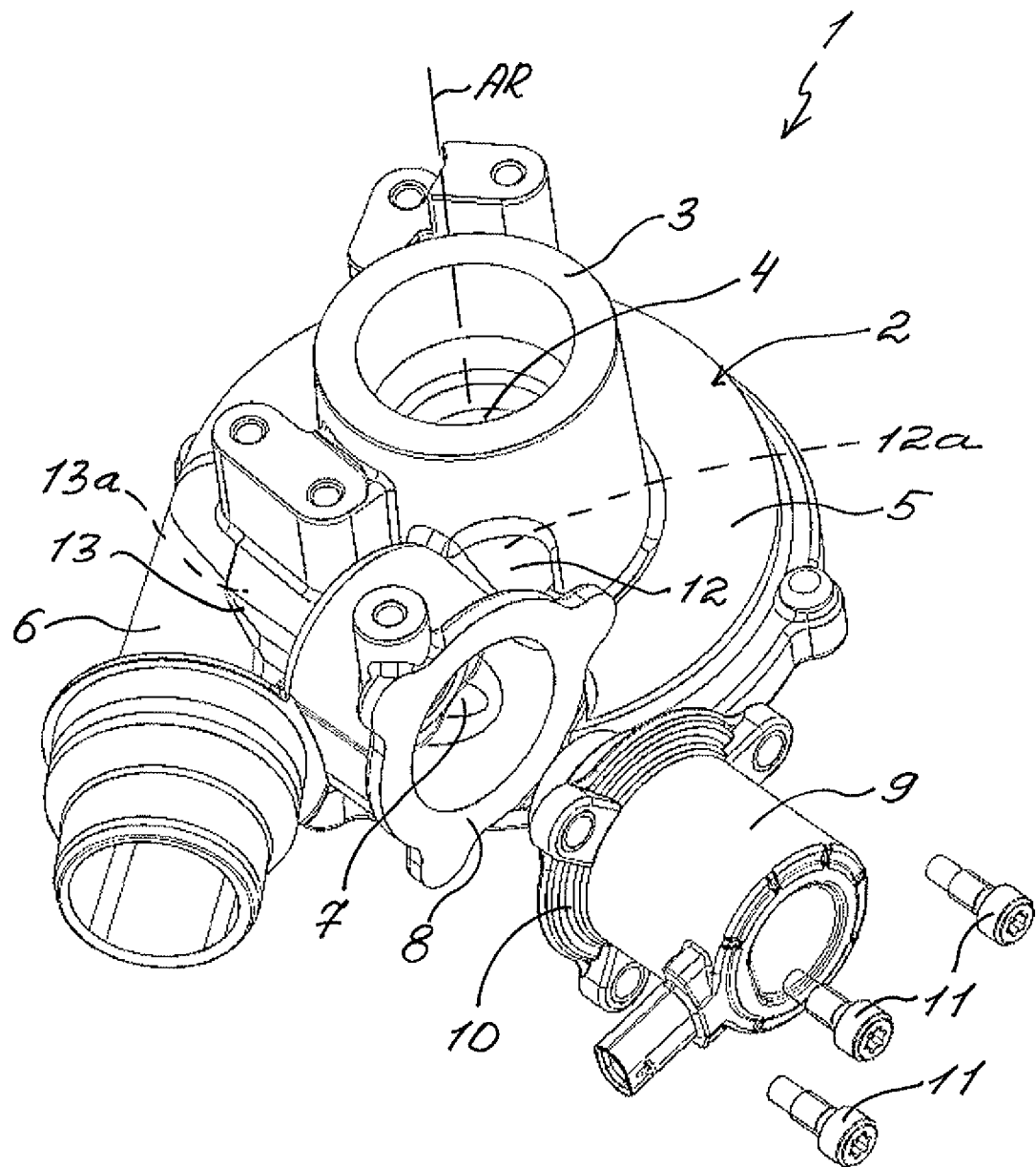


Fig. 1

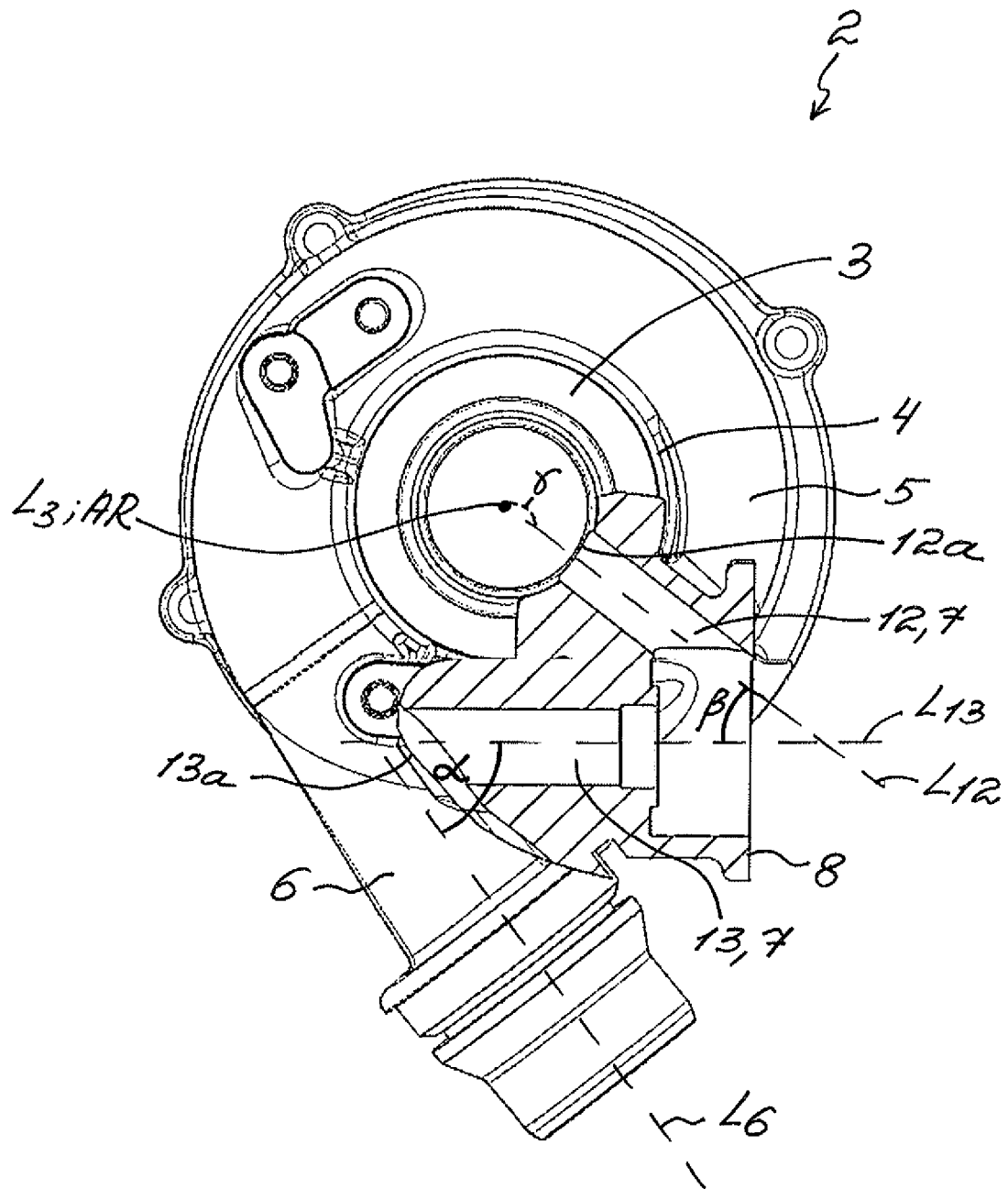
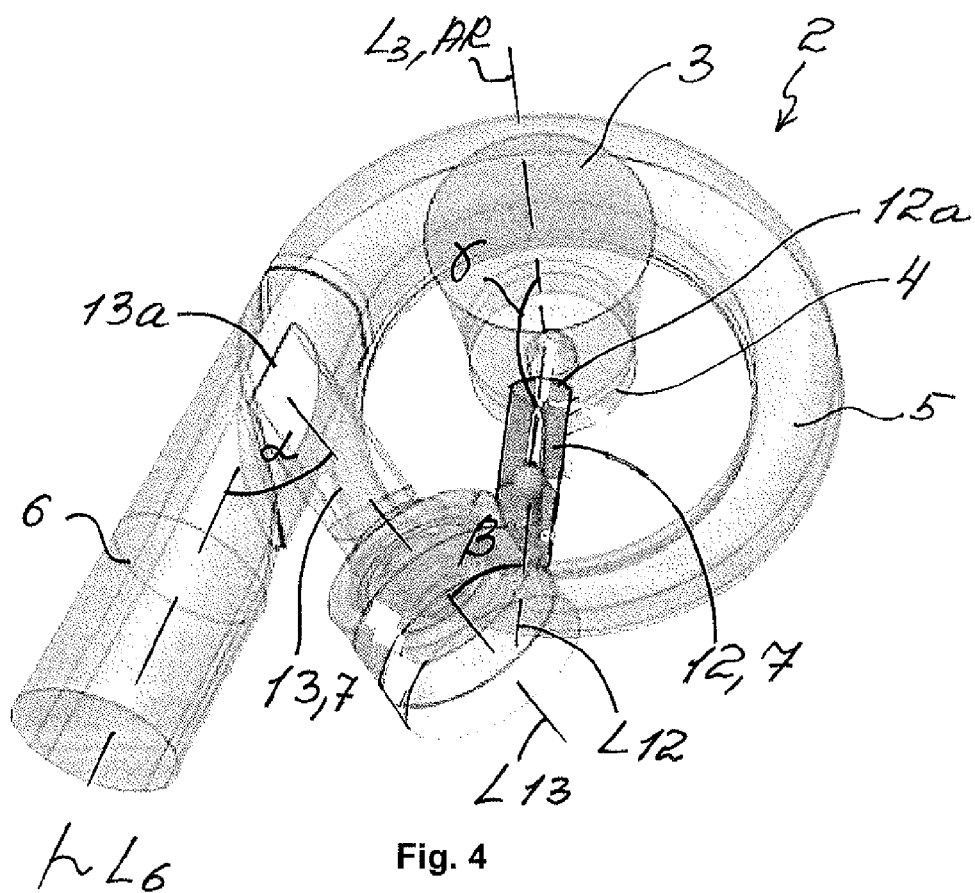
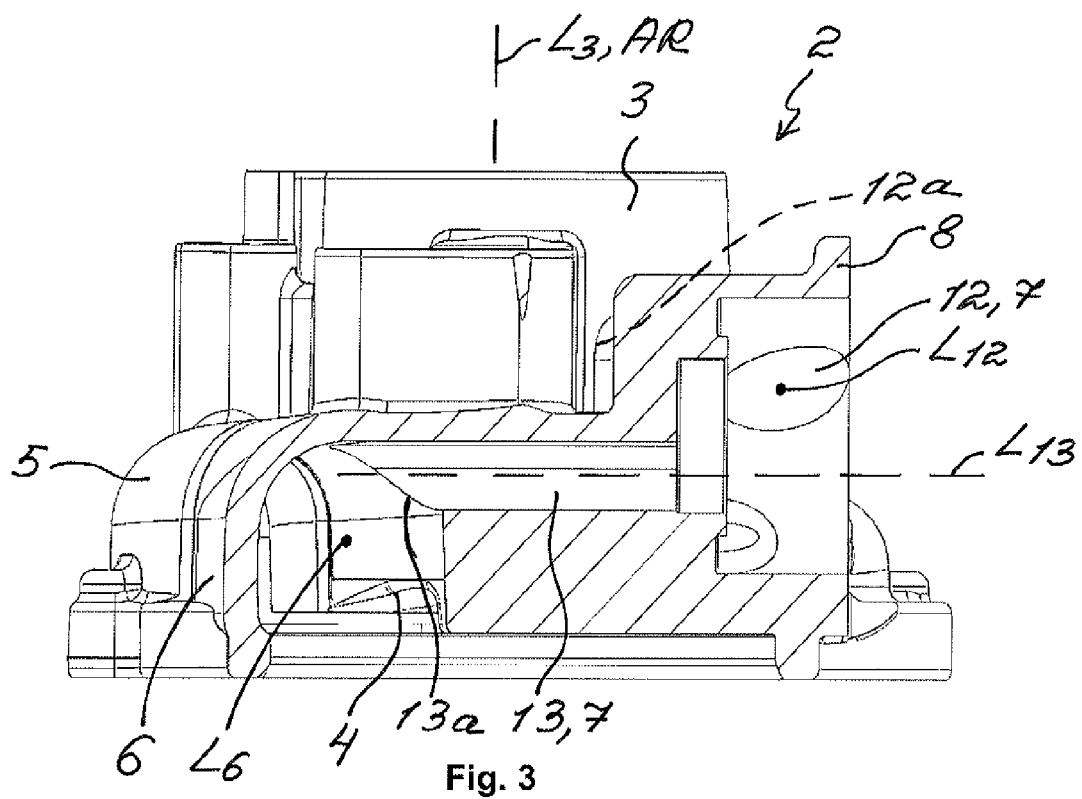
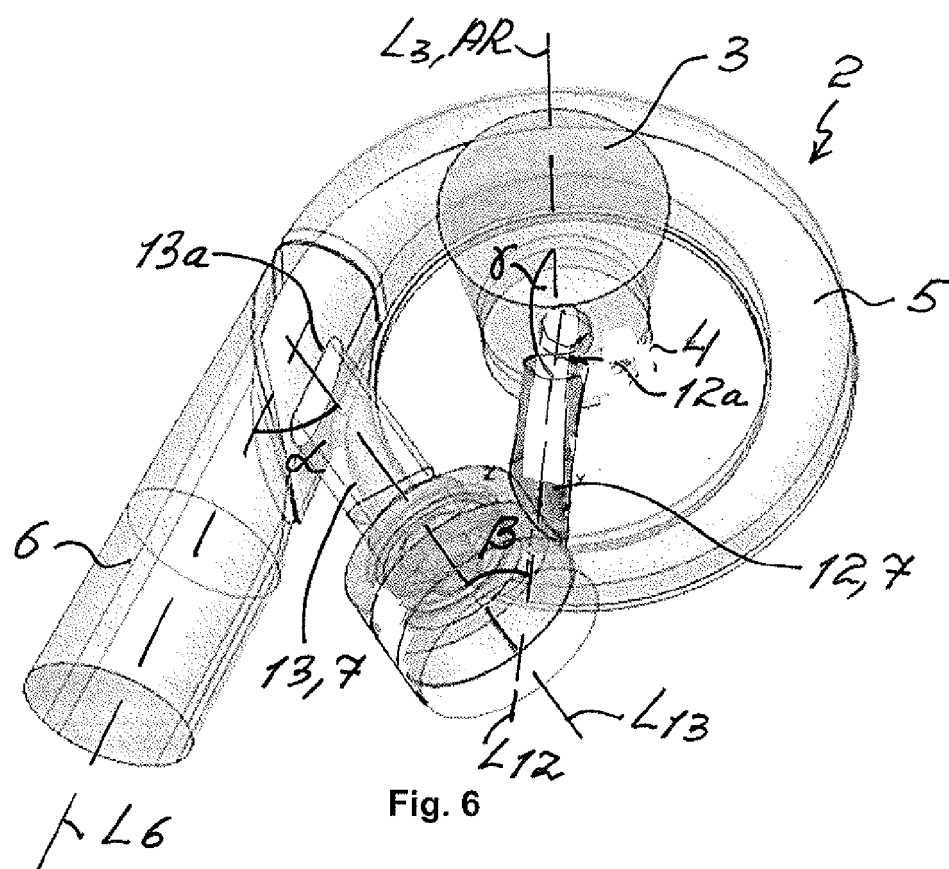
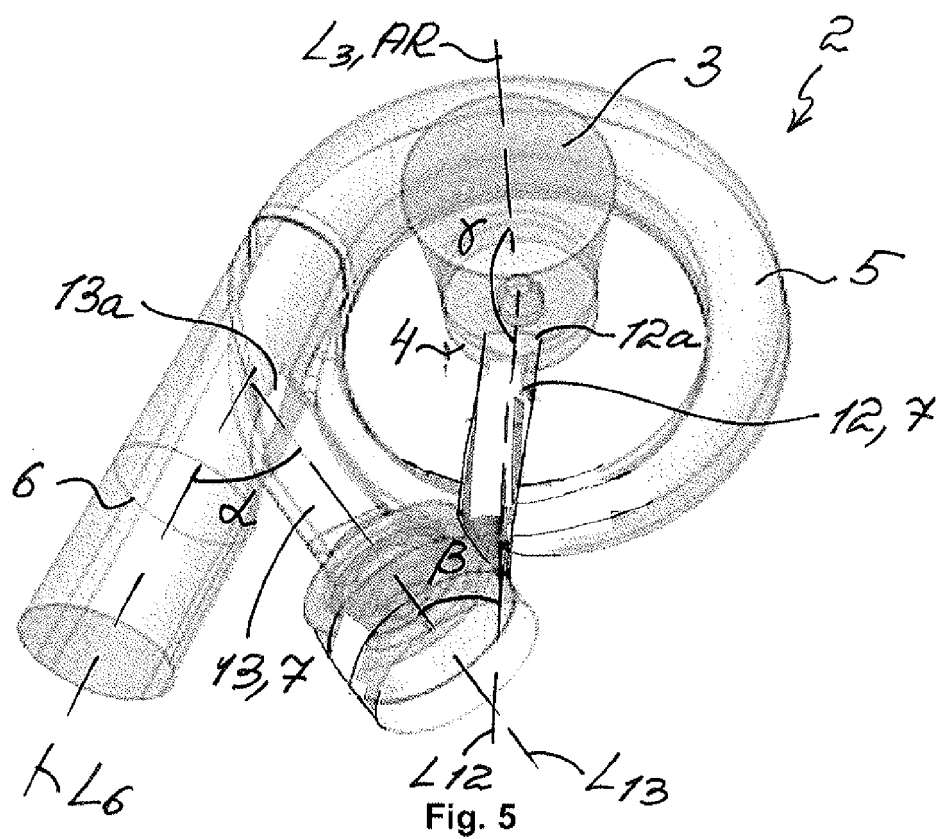


Fig. 2







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 21 5251

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                    | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 10 132 324 B2 (BORGWARNER INC [US])<br>20. November 2018 (2018-11-20)<br>* Spalte 4, Zeile 8 - Spalte 6, Zeile 42;<br>Abbildungen 2a,3a *<br>* Zusammenfassung *    | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>F04D27/02<br>F04D29/42     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2017/211465 A1 (MARQUES MANUEL [FR] ET AL)<br>27. Juli 2017 (2017-07-27)<br>* Absatz [0018] - Absatz [0029];<br>Abbildungen 1-7 *<br>* Zusammenfassung *            | 1-8,<br>10-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 2 553 275 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE])<br>6. Februar 2013 (2013-02-06)<br>* Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-12 *<br>* Zusammenfassung *                       | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 10 2017 201922 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE])<br>9. August 2018 (2018-08-09)<br>* Absatz [0026] - Absatz [0043];<br>Abbildungen 1,2 *<br>* Zusammenfassung * | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | F04D<br>F02B                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        | Abschlußdatum der Recherche<br><b>12. Mai 2020</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prüfer<br><b>Hermens, Sjoerd</b>   |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                        | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 21 5251

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-05-2020

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |  | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 15 | US 10132324 B2                                     |  | 20-11-2018                    | CN 103154466 A                    | 12-06-2013                    |
|    |                                                    |  |                               | DE 112011102931 T5                | 18-07-2013                    |
|    |                                                    |  |                               | KR 20130138749 A                  | 19-12-2013                    |
|    |                                                    |  |                               | RU 2013111982 A                   | 10-10-2014                    |
|    |                                                    |  |                               | US 2013152582 A1                  | 20-06-2013                    |
|    |                                                    |  |                               | US 2015285257 A1                  | 08-10-2015                    |
|    |                                                    |  |                               | US 2019055952 A1                  | 21-02-2019                    |
| 20 | US 2017211465 A1                                   |  | 27-07-2017                    | WO 2012030776 A2                  | 08-03-2012                    |
|    |                                                    |  |                               | -----                             | -----                         |
|    |                                                    |  |                               | CN 106996385 A                    | 01-08-2017                    |
|    |                                                    |  |                               | EP 3196474 A1                     | 26-07-2017                    |
|    | EP 2553275 A1                                      |  | 06-02-2013                    | US 2017211465 A1                  | 27-07-2017                    |
| 25 |                                                    |  |                               | -----                             | -----                         |
|    |                                                    |  |                               | CN 102812255 A                    | 05-12-2012                    |
|    |                                                    |  |                               | DE 102010013264 A1                | 29-09-2011                    |
|    |                                                    |  |                               | EP 2553275 A1                     | 06-02-2013                    |
|    | US 2013136578 A1                                   |  |                               | US 2013136578 A1                  | 30-05-2013                    |
|    |                                                    |  |                               | WO 2011120825 A1                  | 06-10-2011                    |
|    |                                                    |  |                               | -----                             | -----                         |
| 30 | DE 102017201922 A1                                 |  | 09-08-2018                    | KEINE                             | -----                         |
| 35 |                                                    |  |                               |                                   |                               |
| 40 |                                                    |  |                               |                                   |                               |
| 45 |                                                    |  |                               |                                   |                               |
| 50 |                                                    |  |                               |                                   |                               |
| 55 |                                                    |  |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 6193463 B1 **[0004]**
- DE 102014214226 A1 **[0004]**
- US 8161745 B2 **[0004]**
- EP 2553275 B1 **[0004]**