

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50085/2020 (51) Int. Cl.: **F04D 29/28** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 03.02.2020 **B21D 53/78** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2021 **B21D 53/04** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102016220976 B3
DE 1628210 A1
DE 102006029379 B3
DE 102011087273 A1
EP 2829732 B1

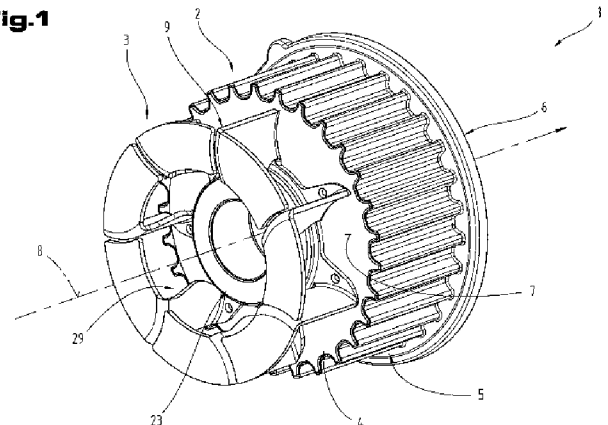
(71) Patentanmelder:
Miba Sinter Austria GmbH
4663 Laakirchen (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4575 Windischgarsten (AT)

(54) **Antriebselement**

(57) Die Erfindung betrifft ein Antriebselement (1) umfassend ein Zahnrad (2) und ein Lüfterelement (3), wobei das Lüfterelement (3) auf dem Zahnrad (2) angeordnet ist und mehrere Lüfterschaufeln (9) aufweist, die an einem Tragelement (10) angeordnet und einstückig mit diesem ausgebildet sind, wobei das Lüfterelement (10) als Blechbiegeumformteil oder 3D-Druckteil ausgebildet ist.

Fig.1



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Antriebselement (1) umfassend ein Zahnrad (2) und ein Lüfterelement (3), wobei das Lüfterelement (3) auf dem Zahnrad (2) angeordnet ist und mehrere Lüfterschaufeln (9) aufweist, die an einem Tragelement (10) angeordnet und einstückig mit diesem ausgebildet sind, wobei das Lüfterelement (10) als Blechbiegeumformteil oder 3D-Druckteil ausgebildet ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Antriebselement umfassend ein Zahnrad und ein Lüfterelement, wobei das Lüfterelement auf dem Zahnrad angeordnet ist und mehrere Lüfterschaufeln aufweist, die an einem Tragelement angeordnet und einstückig mit diesem ausgebildet sind.

Die Erfindung betrifft auch ein Lüfterelement umfassend mehrere Lüfterschaufeln, die an einem Tragelement angeordnet und einstückig mit diesem ausgebildet sind.

Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Antriebselementes umfassend ein Zahnrad und ein Lüfterelement, wobei das Lüfterelement auf dem Zahnrad angeordnet und mit mehreren Lüfterschaufeln ausgebildet wird, die an einem Tragelement angeordnet und einstückig mit diesem ausgebildet werden.

Bekannte Kühlmittelpumpen in Kühlkreisläufen von Kraftfahrzeugen werden unter anderem über einen Keilriementrieb vom Motor des Kraftfahrzeuges angetrieben. Um dabei Stauluft im Bereich des Keilriemenrades zu vermeiden, werden häufig Antriebselemente eingesetzt, die aus einer Kombination aus dem Keilriemenrad und einem Lüfterrad bestehen. Das Lüfterrad kann dabei einteilig ausgebildet sein, beispielsweise als Spritzgussteil aus einem Kunststoff. Diese haben jedoch den Nachteil der geringen mechanischen Belastbarkeit. Lüfterräder aus Metall sind hingegen häufig nicht einteilig ausgeführt.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein Antriebselement für eine Kühlmittelpumpe kostengünstiger bereitstellen zu können.

Die Aufgabe der Erfindung wird mit dem eingangs genannten Antriebselement gelöst, dass das Lüfterelement als Blechbiegeumformteil oder 3D-Druckteil ausgebildet ist.

Zudem wird die Aufgabe der Erfindung mit dem eingangs genannten Lüfterelement gelöst, das als Blechbiegeumformteil oder 3D-Druckteil ausgebildet ist.

Weiter wird die Aufgabe der Erfindung bei dem eingangs genannten Verfahren dadurch gelöst, dass zur Herstellung des Lüfterelementes ein ebenes Blechelement bereitgestellt wird, das mittels eines Blechbiegeumformverfahrens zum Lüfterelement umgeformt wird, wozu das ebene Blechelement mit einer entsprechenden Kontur hergestellt wird, beispielsweise durch Stanzen, oder dass das Lüfterelement mittels eines 3D-Druckverfahrens hergestellt wird.

Von Vorteil ist dabei, dass das Lüfterelement einfach aus einem ebenen Blechzuschnitt oder Stanzteil hergestellt werden kann. Durch den Einsatz eines Metallblechs kann das Antriebselement im Vergleich zu einem Antriebselement, das mit einem Kunststofflüfterrad ausgestattet ist, höheren Belastungen ausgesetzt werden. Eine einfache Herstellbarkeit des Lüfterelementes kann auch mittels 3D-Druckverfahren erreicht werden, wobei hiermit zusätzlich komplexe Geometrien einfacher herstellbar sind. Dies wiederum erlaubt eine Verbesserung des Strömungsverhaltens und damit des Wirkungsgrades des Lüfterelementes, sodass unter Umständen das Lüfterelement bei gleicher Leistung kleiner ausgeführt werden kann. Dies wiederum erlaubt eine Gewichtsreduktion des Antriebselementes, selbst wenn das Lüfterelement aus Metall mittels 3D-Druck hergestellt wird. Die Verringerung von bewegten Massen führt letztendlich zu einer Einsparung von Antriebsenergie. Diese Vorteile können durch den Einsatz von Metallblechen und durch das Blechbiegeumformverfahren für die Herstellung des Lüfterelementes ebenfalls zumindest teilweise erreicht werden. Zudem kann durch die Verwendung eines Metalllüfterelementes ein größerer Temperatureinsatzbereich (verglichen mit Lüfterelementen aus Kunststoff) abgedeckt werden.

Nach einer Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass an den Lüfterschaufeln eine geschlitzte Anlaufscheibe angeordnet ist, die aus Ringsegmenten gebildet ist, die einstückig mit den Lüfterschaufeln verbunden sind. Mit der Anlaufscheibe kann der Wirkungsgrad des Lüfterelementes verbessert werden, da damit ein höheres Ansaugvolumen erreicht werden kann (bei gleicher Drehzahl und ansonsten gleichem Aufbau des Lüfterelementes). Darüber hinaus kann damit auch die mechanische Stabilität des Lüfterelementes verbessert werden. Durch die geschlitzte Ausführung ist dieses Lüfterelement nach wie vor zur Gänze einstückig aus einem ebenen Blechzuschnitt herstellbar.

Zur weiteren Verbesserung der Saugleistung kann nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass die Schlitze zwischen den Ringsegmenten saugseitig angeordnet sind.

Eine bessere Anbindung des Lüfterelementes an das Zahnrad kann erreicht werden, wenn gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung das Tragelement nabenförmig ausgebildet ist. Es ist damit ein Formschluss zwischen Lüfterelement und Zahnrad erreichbar. Es kann damit auch das Tragelement ohne Einbuße von mechanischer Stabilität dünner ausgeführt werden, womit wiederum Gewicht des Antriebselementes eingespart werden kann. Mit einer dünneren Ausführung des Lüfterelementes ist auch eine einfachere Umformbarkeit erreichbar.

Nach einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Lüfterelement mit dem Zahnrad stoffschlüssig verbunden ist, womit eine weitere Steigerung der mechanischen Belastbarkeit des Lüfterelementes erreichbar ist. Es kann damit das Lüfterelement ebenfalls dünner ausgeführt werden, womit die voranstehend genannten Effekte der Umformbarkeit und der Gewichtseinsparung weiter verbessert werden können.

Bevorzugt ist nach einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass das Lüfterelement ein Radiallüfterrad ist, womit eine kompaktes Antriebselement zur Verfügung gestellt werden kann.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Zahnrad eine Stahlsinterbauteil ist und das Lüfterelement aus einem Stahlblech hergestellt ist. Es ist damit nicht nur die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Zahnrad und dem Lüfterelement einfacher herstellbar, sondern kann damit einerseits eine komplexe Geometrie des Zahnrades einfach hergestellt werden, wobei sowohl das Zahnrad als auch das Lüfterelement eine relativ hohe Belastbarkeit aufweisen.

Zur Verbesserung des Strömungsverhaltens und des akustischen Verhaltens des Lüfterelements kann nach einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass die Lüfterschaufeln mit einer Krümmung ausgebildet sind, wobei die Krümmung zumindest einen Krümmungsradius aufweist.

Dabei kann nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass die Lüfterschaufeln vorwärtsgekrümmt oder rückwärtsgekrümmt ausgebildet sind, womit die mechanische Stabilität des Lüfterelementes durch eine Art Aussteifung, insbesondere bei Vorhandensein der voranstehend genannten Anlaufscheibe, verbessert werden kann. Dies wiederum erlaubt die Blechstärke des Blechzuschnitts zu reduzieren, womit die Umformbarkeit des Bleches verbessert werden kann.

Obwohl im Voranstehenden nicht extra erwähnt, werden die genannten Vorteile zumindest teilweise auch bei der 3D-Druck Ausführungsvariante des Lüfterelementes erreicht.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 ein Antriebselement in Schrägansicht;

Fig. 2 das Lüfterelement des Antriebselements nach Fig. 1 in Schrägansicht;

Fig. 3 das Lüfterelement des Antriebselements nach Fig. 1 in Ansicht in Richtung der Axialrichtung;

- Fig. 4 einen Blechzuschnitt zur Herstellung des Lüfterelementes nach den Fig. 2 und 3;
- Fig. 5 eine alternative Ausführungsvariante eines Lüfterelementes in Ansicht in Richtung der Axialrichtung;
- Fig. 6 eine Ausführungsvariante eines Antriebselementes in Schrägansicht.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In den Fig. 1 bis 3 sind ein Antriebselement 1 mit einem Zahnrad 2 und einem Lüfterelement 3 bzw. das Lüfterelement 3 in verschiedenen Ansichten dargestellt.

Das Antriebselement 1 ist insbesondere vorgesehen für den Antrieb einer Kühlmittelpumpe, insbesondere einer Wasserpumpe, für ein Kraftfahrzeug. Das Antriebselement 1 kann aber auch für andere Anwendungen vorgesehen sein, wie beispielsweise als Antriebselement in einem Werkzeug. Generelle kann das Lüfterelement 3 für Ketten- und Riemenräder zur Stauluftvermeidung eingesetzt werden.

Das Zahnrad 2 weist einen Zahnradkörper 4 auf, der an seinem äußeren Umfang eine Verzahnung 5 aufweist. Die Verzahnung 5 kann, wie im dargestellten Ausführungsbeispiel, eine Verzahnung für den Eingriff eines Zahnriemens sein. Die Verzahnung 5 kann aber auch eine Verzahnung für den Eingriff einer Kette oder eines weiteren Zahnrades sein. Das Zahnrad 2 kann anstelle oder zusätzlich zu der Verzahnung 5, die eine Außenverzahnung ist, an einem inneren Umfang eine Innenverzahnung aufweisen.

In der dargestellten Ausführungsvariante des Antriebselementes 1 weist das Zahnrad 2 eine zur Verzahnung 5 koaxiale vertiefte Bohrung für eine Achse oder Welle auf, auf die das Zahnrad 2 aufgesteckt werden kann. Die Bohrung kann als Sackloch oder durch das Zahnrad 2 durchgehend ausgeführt sein.

In der dargestellten Ausführungsvariante als sogenanntes Riemenrad kann an dem Zahnradkörper 4 noch zumindest ein Bord 6 (eine Bordscheibe) angeordnet sein. Eine zweite Stirnfläche 7, die dem Lüfterelement 3 nächstliegend ist, kann ebenfalls mit einem Bord versehen sein.

Vorzugsweise ist das Zahnrad 2 einteilig/einstückig ausgeführt. Es ist weiter bevorzugt, wenn das Zahnrad 2 aus einem Sinterwerkstoff, insbesondere einem Sinterstahl, mittels eines pulvermetallurgischen Verfahrens hergestellt ist. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, das Zahnrad 2 aus einem Vollmaterial herzustellen, beispielsweise nach einem Gussverfahren und/oder nach einem Schmiedeverfahren.

Das Lüfterelement 3 ist vorzugsweise als Lüfterrad mit einem kreisrunden Umfang ausgebildet, wie dies aus den Fig. 1 bis 3 zu ersehen ist. Das Lüfterelement 3 kann aber auch eine von dieser Geometrie abweichende Geometrie aufweisen, beispielsweise – bezogen auf die äußere Kontur – zumindest annähernd würfelförmig oder generell mehreckig (in Ansicht in Richtung der Axialrichtung 8 betrachtet) ausgebildet sein.

Das Lüfterelement 3 ist an dem Zahnrad 2 angeordnet. Insbesondere ist das Lüfterelement 3 an der Stirnfläche 7 des Zahnrades 2 angeordnet, bevorzugt unmittelbar darauf.

Das Lüfterelement 3 weist mehrere Lüfterschaufeln 9 auf, mit denen Luft angesaugt und aus dem Lüfterelement 3 herausbefördert wird. Dabei nimmt die Luft Wärme auf, sodass die Umgebung des Lüfterelementes 3 abgekühlt bzw. temperiert wird.

Die Anzahl der Lüfterschaufeln 9 richtet sich nach der jeweiligen Auslegung des Antriebselementes 1, ist also nicht auf die in den Figuren dargestellte Anzahl beschränkt.

Die Lüfterschaufeln 9 sind auf einem Tragelement 10 angeordnet und mit diesem einstückig verbunden, d.h. dass das Tragelement 10 mit den Lüfterschaufeln 9 einen einzigen Bauteil bilden. Zur Bereitstellung dieser Einstückigkeit ist vorgesehen, dass das Lüfterelement 3 als Blechbiegeumformteil oder 3D-Druckteil ausgebildet ist.

Beim 3D-Druckverfahren wird das Lüfterelement 3 schichtweise aufgebaut, wofür ein entsprechendes EDV-Programm in einem Computer hinterlegt ist und abgearbeitet wird. Prinzipiell kann dabei das Lüfterelement 3 in einem 3D-Drucker gesondert hergestellt und danach auf dem Zahnrad 2 angeordnet, insbesondere mit diesem verbunden werden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante dieser Verfahrensweise ist jedoch vorgesehen, dass das Zahnrad 2 in den 3D-Drucker eingelegt wird und das Lüfterelement 3 direkt auf dieses Zahnrad 2 **aufgedruckt/hergestellt werden, womit die Verfahrensschritte „Drucken“ und „Verbinden“** in einem Verfahrensschritt kombiniert werden können. Gegebenenfalls kann vor dem Ausbilden des Lüfterelementes 3 auf die zu bedruckende Oberfläche (insbesondere die Stirnfläche 7) des Zahnrades 2 mit einem Haftvermittler versehen werden. Die Haftung kann aber auch verbessert werden, indem während des Druckverlaufs die Temperatur verändert wird, beispielsweise zu Beginn ein höhere Drucktemperatur verwendet wird. Hierbei ist insbesondere bei der Verwendung eines Zahnrades 2 aus einem Sinterwerkstoff von Vorteil, wenn an der zu bedruckenden Oberfläche des Zahnrades 2 noch Poren vorhanden sind, in die der Werkstoff aus dem das Lüfterelement 3 hergestellt wird, beim Drucken eindringen kann, und damit ein Art Verkrallung erzeugt wird, die die Anbindung des Lüfterelementes 3 an dem Zahnrad 2 verbessern kann.

Wird das Lüfterelement 3 nach einem 3D-Druckverfahren hergestellt, können als Werkstoffe Kunststoffe, die für das Drucken aufgeschmolzen werden, oder Metallpulver, die ebenfalls für das Drucken aufgeschmolzen werden, eingesetzt werden.

Als Metallpulver können beispielsweise Stahlpulver, Kupferlegierungspulver, Aluminiumlegierungspulver, etc., verwendet werden.

Wird das Lüfterelement 3 als Blechbiegeumformteil nach einem Blechbiegeumformverfahren hergestellt, wird in einem ersten Schritt aus einem Metallblech ein ebener Zuschnitt 11 hergestellt. Ein Beispiel hierfür ist in Fig. 4 dargestellt. Aus diesem Zuschnitt 11 kann das in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Lüfterelement 3 durch Umformen hergestellt werden. Der Zuschnitt 11 kann aber auch eine andere Form aufweisen, sodass die Erfindung also nicht auf den in Fig. 4 dargestellten Zuschnitt 11 beschränkt ist.

Der Zuschnitt 11 kann mit einem geeigneten Verfahren aus einem Metallblech hergestellt werden, wie beispielsweise durch Schneiden, z.B. Laserschneiden. Bevorzugt wird er aber aus dem Metallblech ausgestanzt.

Der Zuschnitt 11 kann eine Blechstärke zwischen 0,25 mm und 3 mm, insbesondere zwischen 0,5 mm und 1 mm, aufweisen.

Als Werkstoff für den Zuschnitt 11 kommen geeignete Metalle bzw. Metalllegierungen in Frage, wie z.B. Aluminium oder Aluminiumbasislegierungen, Kupferbasislegierungen, etc.. Bevorzugt wird aber ein Stahl(blech) eingesetzt.

Der Zuschnitt 11 weist das (ringförmige) Tragelement 10 auf, das gegebenenfalls auch umgeformt wird, beispielsweise durch das Umformen mit einem Ringsteg 12 versehen wird (aus Fig. 2 zu ersehen). An dem Tragelement 10 in radialer Richtung nach außen abstehend ist eine der Anzahl der Lüfterschaufeln 9 entsprechende Anzahl Lappen 13 vorgesehen. Die Lappen 13 erstrecken sich zumindest annähernd auch in der Umfangsrichtung 14 des Zuschnittes 11, wie dies aus Fig. 4 zu ersehend ist.

Die Lappen 13 des in Fig. 4 dargestellten Zuschnitts 11 sind in mehrere Abschnitte 15-17 unterteilt. Je nach konkreter Ausführung des Lüfterelements 3, d.h. der Lüfterschaufeln 9, kann die Anzahl der Abschnitte 15-17 unterschiedlich sein.

Bevorzugt weisen die Lappen 13 des Zuschnitts 11 zumindest zwei Abschnitte 15, 16 auf. Der erste Abschnitt 15 ist dabei jeweils mit dem Tragelement 10 verbunden. Der unmittelbar an diesen Abschnitt anschließende Abschnitt 16 ist direkt mit dem ersten Abschnitt 15 verbunden. Dieser zweite Abschnitt 16 wird während der Umformung des Zuschnittes 11 aus der Ebene des Tragelementes 10 herausgebogen und zur Lüfterschaufel 9 geformt. Insbesondere werden die zweiten Abschnitte 16 so weit gebogen, dass sie zumindest annähernd, vorzugsweise genau, in einem Winkel von 90° zu den ersten Abschnitten 15 stehen.

Die Lüfterschaufeln 9 können aber auch in einem anderen Winkel zu den ersten Abschnitten 15 angeordnet sein, beispielsweise in einem Winkel, der ausgewählt ist aus einem Bereich von 45° bis 130° .

Die Lüfterschaufeln 9 sind also nicht direkt mit dem Tragelement 10 verbunden, sondern über die ersten Abschnitte 15, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist. Die ersten Abschnitte 15 verbleiben dabei vorzugsweise zumindest annähernd in der Ebene der des Tragelementes 10.

In radialer Richtung können die Lüfterschaufeln 9 mit den ersten Abschnitten 15 abschließend ausgebildet sein, oder über diese in radialer Richtung vorragend, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist.

Mit dem beschriebenen Zuschnitt 11 mit den zwei Abschnitten ist eine Ausführungsvariante des Lüfterelementes 3 herstellbar, bei dem die Lüfterschaufeln 9 an einer Seite mit den ersten Abschnitten 15 verbunden sind, und die zweiten Stirnseiten lose enden, also keine weiteren Abschnitte des Zuschnittes 11 an diesen Lüfterschaufeln 9 angeordnet sind.

Bevorzugt weisen die Lappen 13 des Zuschnittes 11 aber noch zumindest einen weiteren Abschnitt 17 auf, wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist. Diese weiteren Abschnitte 17 schließen jeweils unmittelbar an die zweiten Abschnitte 16 an. Weiter weisen diese weiteren Abschnitte 17 über ihren Verlauf eine zumindest annähernd gleichbleibende Breite 18 auf, abgesehen von den Endbereichen, wie dies ebenfalls aus Fig. 4 ersichtlich ist.

Es ist aber auch möglich, dass die Breite 18 der Lappen 13 in Umfangsrichtung verändert wird. Beispielsweise kann ein schmalerer Abschnitt in einen breiteren Abschnitt und dieser wieder in einen schmäleren Abschnitt übergehen. Diese Abfolge soll jedoch nicht beschränkend verstanden werden.

Weiter kann vorgesehen sein, dass die Lappen 13 im rechten Winkel zu den Lüfterschaufeln 9 angeordnet sind oder in einem von 90° unterschiedlichen Winkel. Beispielsweise können die Lappen 13 nach innen geneigt angeordnet sein.

Mit diesen weiteren Abschnitten 17 ist es möglich die Ausführungsvariante des Lüfterelementes 3 herzustellen, die in den Fig. 1-3 dargestellt ist. Dabei bilden die weiteren Abschnitte 17 eine geschlitzte Anlaufscheibe 19, die aus Ringsegmenten 20 gebildet ist. Die Ringsegmente 20 sind einstückig mit den Lüfterschaufeln 9 verbunden bzw. ausgebildet. Sie werden durch mehrfaches, insbesondere zweifaches, Umbiegen der Lappen 13 aus den weiteren Abschnitten 17 des Zuschnittes 11 gebildet.

Die Anlaufscheibe 19 ist senkrecht auf die Axialrichtung 8 stehend orientiert, wie dies aus den Fig. 1-3 ersichtlich ist, d.h. dass die Dicke der Anlaufscheibe 19 in Richtung der Axialrichtung 8 verläuft.

Obwohl einstückige Ausbildung der Anlaufscheibe 19 durch Bereitstellung eines entsprechenden Zuschnitts 11 die bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung ist, besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die Anlaufscheibe 19 als zumindest ein gesondertes Bauteil hergestellt wird, beispielsweise als Kreisring, der mit den Lüfterschaufeln 9 verbunden werden kann.

Durch die Umformung, d.h. der Blechbiegeumformung, werden Übergänge zwischen den einzelnen Abschnitten 15-17 und/oder dem Tragelement 10 und dem ersten Abschnitt 15 nicht scharfkantig ausgebildet, sondern mit einer Rundung versehen. Die Rundungsradien können ausgewählt sein aus einem Bereich von 0,1 cm bis 0,8 cm, von innen gemessen.

Zur einfacheren Umformung des Zuschnittes 11 können die beabsichtigten Biege-
linien gegebenenfalls vorgeformt werden, beispielsweise als rillenförmige Vertie-
fungen.

Bei der einstückigen Ausbildung der Anlaufscheibe 19 können zwischen den Ring-
segmenten 20 Schlitze 21 vorgesehen werden, um die Biegeumformung des Zu-
schnittes 11 zu vereinfachen. Dabei werden die die Ringsegmente 20 bildenden
Abschnitte 17 des Zuschnitts 11 gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung
bevorzugt in die Richtung umgebogen, dass die Schlitze 21 zwischen den Ring-
segmenten 20 saugseitig angeordnet sind, also an der Rückseite der Lüfterschau-
feln 9, bezogen auf die Drehrichtung des Lüfterelementes 3. Bevorzugt werden
dazu die weiteren Abschnitte 17 des Zuschnittes 11 um nicht mehr als 140° , ins-
besondere nicht mehr als 110° , bevorzugt um zumindest annähernd 90° , umge-
bogen, bezogen die zweiten Abschnitte 16.

Die Lüfterschaufeln 9 weisen eine Höhe in der Axialrichtung 8 auf. Dabei kann vor-
gesehen sein, dass ein Verhältnis von D/h zwischen 1,2 und 5 beträgt, wobei D
der Außendurchmesser des Lüfterelementes 3 ist und h dessen Höhe in der Axial-
richtung 8.

Bei Ausbildung der Anlaufscheibe können die Lüfterschaufeln 9 insbesondere
auch eine Höhe aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich von 50 % bis
250 % der radialen Maximalbreite 22 der Anlaufscheibe 20. Es kann damit die
Leistung des Lüfterelementes 3 verbessert werden.

Gemäß einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein,
dass das Tragelement 10 nabenförmig ausgebildet ist, wie dies beispielsweise aus
Fig. 2 ersichtlich ist. Dazu kann das Tragelement 10 gemäß einer Ausführungsva-
riante der Erfindung eine Höhe in der Axialrichtung 8 aufweisen, die größer ist als
die Dicke in der Axialrichtung 8 des unmittelbar an das Tragelement 10 anschlie-
ßenden ersten Abschnittes 15. Diese Höhe des Tragelementes 10 kann beispiels-
weise um 100 % bis 1000 % größer sein, als die Dicke in der Axialrichtung 8 des
unmittelbar an das Tragelement 10 anschließenden ersten Abschnittes 15.

Durch die nabenförmige Ausbildung des Tragelements 10 kann das Lüfterelement 3 mit dem Tragelement 10 auf einen nabenförmigen Vorsprung 23 des Zahnrades 2 aufgeschoben werden. Dieser nabenförmige Vorsprung 23 ist insbesondere um die voranstehend genannte Ausnehmung/Bohrung des Zahnrades 2 zur Aufnahme einer Achse oder Welle angeordnet, wie dies aus Fig. 1 ersichtlich ist.

Das Lüfterelement 3 ist mit dem Zahnrad 2 verbunden. Prinzipiell ist es dafür möglich, dass das Lüfterelement 3 mit dem Zahnrad 2 kraftschlüssig und/oder reibschlüssig verbunden wird. Beispielsweise kann das Lüfterelement 3 mit dem Zahnrad 2 verschraubt sein. In der bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung wird das Lüfterelement 3 jedoch mit dem Zahnrad 2 stoffschlüssig verbunden, beispielsweise verklebt oder insbesondere verschweißt. Insbesondere wird das Lüfterelement 3 direkt mit dem Zahnrad 2 mit oder ohne Zusatzstoff stoffschlüssig verbunden.

Die stoffschlüssige Verbindung kann zusätzlich oder alternativ zur kraftschlüssigen und/oder reibschlüssigen Verbindung ausgebildet werden.

Für die Herstellung der stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere einer Schweißverbindung, vorzugsweise einer Punktschweißverbindung, kann nach einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass die Ringsegmente 20 der Anlaufscheibe 19 im Bereich oberhalb der ersten Abschnitte 15 in radialer Richtung eine Verjüngung 24 aufweisen, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist. Durch diese Verjüngung 24 wird die Zugänglichkeit der ersten Abschnitte 15 (in der Axialrichtung 8) verbessert, womit eine Schweißung einfacher durchgeführt werden kann.

Anhand der Ausführungsvariante des Lüfterelementes 3 gemäß Fig. 5 soll auch verdeutlicht werden, dass das Lüfterelement 3 auch anders aussehen kann und nicht auf die Geometrie nach den Fig. 1-3 beschränkt ist. Dementsprechend ist die Erfindung auch nicht auf den in Fig. 4 gezeigte Zuschnitt 11 beschränkt. Beispielsweise weist der Zuschnitt 11 für die Herstellung des Lüfterelementes 3 nach Fig. 5 bereits die Verjüngungen 24 der weiteren Abschnitte 17 auf.

Die Lüfterschaufeln 9 können eben (gerade) ausgeführt sein. Nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung kann jedoch vorgesehen sein, dass die Lüfterschaufeln mit einer Krümmung ausgebildet sind, wobei die Krümmung zumindest einen Krümmungsradius aufweist. Dabei können gemäß einer weiteren Ausführungsvariante die Lüfterschaufeln 9 vorwärtsgekrümmt oder rückwärtsgekrümmt ausgebildet sein. Die Begriffe „vorwärtsgekrümmt“ und „rückwärtsgekrümmt“ beziehen sich dabei auf die Drehrichtung des Lüfterelementes 3 in der Anwendung. Bei vorwärtsgekrümmten Lüfterschaufeln 9 liegen die radial äußeren Stirnflächen 25 (die in Richtung der Axialrichtung 8 verlaufen) der Lüfterschaufeln 9 in Drehrichtung des Lüfterelementes 3 betrachtet vor den radial inneren Stirnflächen 26 (die ebenfalls in Richtung der Axialrichtung 8 verlaufen). Dementsprechend ist diese Anordnung bei rückwärtsgekrümmten Lüfterschaufeln 9 (die beispielsweise in Fig. 3 dargestellt sind) umgekehrt.

Wie erwähnt, können die Lüfterschaufeln 9 mit zumindest einem Krümmungsradius gekrümmt sein, also beispielsweise kreisbogenförmig gekrümmt sein. Die Krümmung der Lüfterschaufeln 9 kann sich über ihren Verlauf aber auch ändern, sodass die Krümmung auch mehr als einen Radius aufweisen kann, beispielsweise ellipsenbogenförmig geformt sein. Es sind auch andere Krümmungsverläufe möglich.

Zur Herstellung der Krümmung weist der Zuschnitt 11 im zweiten Abschnitt 16 vorzugsweise einen an den ersten Abschnitt 15 anschließenden Teilbereich 27 auf, der mit einer Verbreiterung ausgeführt ist. Insbesondere weist die Verbreiterung eine im Vergleich zur Breite 18 der weiteren Abschnitte 17 größere Breite 28 auf.

Bei der Ausführungsvariante des Lüfterelementes 3 nach Fig. 1 sind die oder zumindest einzelne der Lüfterschaufeln 9 mit Ausbauchungen 29 (auch als Bombierungen bezeichnenbar) versehen. Diese Ausbauchungen 29 sind dabei nach innen gerichtet. In Fig. 6 ist eine Ausführungsvariante des Lüfterelementes 3 bzw. des Antriebselementes 1 gezeigt, die nicht nur die nach innen gerichteten Ausbauchungen 29 aufweist, sondern zusätzlich auch nach außen gerichtete Ausbauchungen 30. Alternativ dazu kann das Lüfterelement 3 aber auch nur die nach außen gerichtete Ausbauchungen 30 aufweisen. Es ist also möglich, dass nur eine

oder beide der Längsseitenstirnflächen der Lüfterschaufeln 9 in Richtung der Höhe der Lüfterschaufeln 9 zumindest bereichsweise gerundet ausgeführt sind.

Die Erfindung stellt insbesondere eine einfache Herstellung eines Antriebselementes 1 für eine mechanisch angetriebene Kühlmittelpumpe zur Verfügung. Ein mechanisch angetriebene Kühlmittelpumpe weist keinen eigenen Elektromotor für deren Antrieb auf.

Bevorzugt ist das Lüfterelement 3 ein Radiallüfterrad. Dieses weist ein Anströmung in der Axialrichtung 8 und eine radiale Abströmung auf.

Die Ausführungsbeispiele zeigen bzw. beschreiben mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus das Antriebselement 1 nicht zwingenderweise maßstäblich dargestellt ist.

Bezugszeichenliste

- 1 Antriebselement
- 2 Zahnrad
- 3 Lüfterelement
- 4 Zahnradkörper
- 5 Verzahnung
- 6 Bord
- 7 Stirnfläche
- 8 Axialrichtung
- 9 Lüfterschaufel
- 10 Tragelement
- 11 Zuschnitt
- 12 Ringsteg
- 13 Lappen
- 14 Umfangsrichtung
- 15 Abschnitt
- 16 Abschnitt
- 17 Abschnitt
- 18 Breite
- 19 Anlaufscheibe
- 20 Ringsegment
- 21 Schlitz
- 22 Maximalbreite
- 23 Vorsprung
- 24 Verjüngung
- 25 Stirnfläche
- 26 Stirnfläche
- 27 Teilbereich
- 28 Breite
- 29 Ausbauchung
- 30 Ausbauchung

Patentansprüche

1. Antriebselement (1) umfassend ein Zahnrad (2) und ein Lüfterelement (3), wobei das Lüfterelement (3) auf dem Zahnrad (2) angeordnet ist und mehrere Lüfterschaufeln (9) aufweist, die an einem Tragelement (10) angeordnet und einstückig mit diesem ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Lüfterelement (10) als Blechbiegeumformteil oder 3D-Druckteil ausgebildet ist.
2. Antriebselement (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an den Lüfterschaufeln (9) eine geschlitzte Anlaufscheibe (19) angeordnet ist, die aus Ringsegmenten (20) gebildet ist, die einstückig mit den Lüfterschaufeln (9) verbunden sind.
3. Antriebselement (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze (21) zwischen den Ringsegmenten (20) saugseitig angeordnet sind.
4. Antriebselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement (10) nabenförmig ausgebildet ist.
5. Antriebselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Lüfterelement (3) mit dem Zahnrad (2) stoffschlüssig verbunden ist.
6. Antriebselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Lüfterelement (3) ein Radiallüfterrad ist.
7. Antriebselement (1) nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Zahnrad (2) eine Stahlsinterbauteil ist und das Lüfterelement (3) aus einem Stahlblech hergestellt ist.

8. Antriebselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lüfterschaufeln (9) mit einer Krümmung ausgebildet sind, wobei die Krümmung zumindest einen Krümmungsradius aufweist.
9. Antriebselement (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lüfterschaufeln (9) vorwärtsgekrümmt oder rückwärtsgekrümmt ausgebildet sind.
10. Lüfterelement (3) umfassend mehrere Lüfterschaufeln (9), die an einem Tragelement (10) angeordnet und einstückig mit diesem ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Lüfterelement (3) als Blechbiegeumformteil oder 3D-Druckteil ausgebildet ist.
11. Lüfterelement (3) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass an den Lüfterschaufeln (9) eine geschlitzte Anlaufscheibe (19) angeordnet ist, die aus Ringsegmenten (20) gebildet ist, die einstückig mit den Lüfterschaufeln (9) verbunden sind.
12. Lüfterelement (3) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze (21) zwischen den Ringsegmenten (20) saugseitig angeordnet sind.
13. Lüfterelement (3) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement (10) nabenförmig ausgebildet ist.
14. Lüfterelement (3) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Lüfterschaufeln (9) mit einer Krümmung ausgebildet sind, wobei die Krümmung zumindest einen Krümmungsradius aufweist.

15. Lüfterelement (3) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Lüfterschaufeln (9) vorwärtsgekrümmt oder rückwärtsgekrümmt ausgebildet sind.

16. Verfahren zur Herstellung eines Antriebselementes (1) umfassend ein Zahnrad (2) und ein Lüfterelement (3), wobei das Lüfterelement (3) auf dem Zahnrad (2) angeordnet wird und mit mehreren Lüfterschaufeln (9) ausgebildet wird, die an einem Tragelement (10) angeordnet und einstückig mit diesem ausgebildet werden, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung des Lüfterelementes (3) ein ebenes Blechelement bereitgestellt wird, das mittels eines Blechbiegeumformverfahrens zum Lüfterelement (3) umgeformt wird, wozu das ebene Blechelement mit einer entsprechenden Kontur hergestellt wird, oder dass das Lüfterelement (3) mittels eines 3D-Druckverfahrens hergestellt wird.

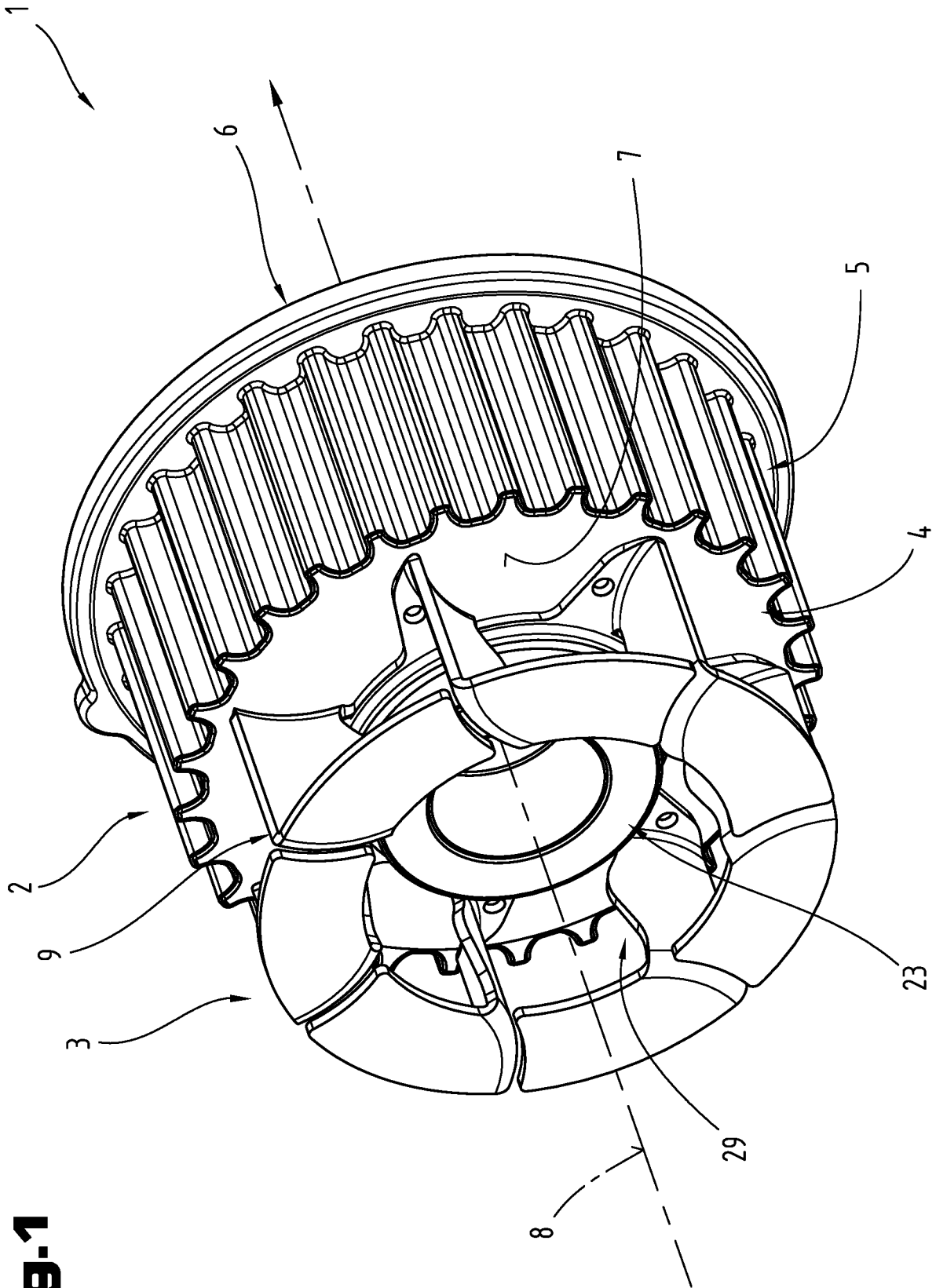


Fig. 1

Fig.4

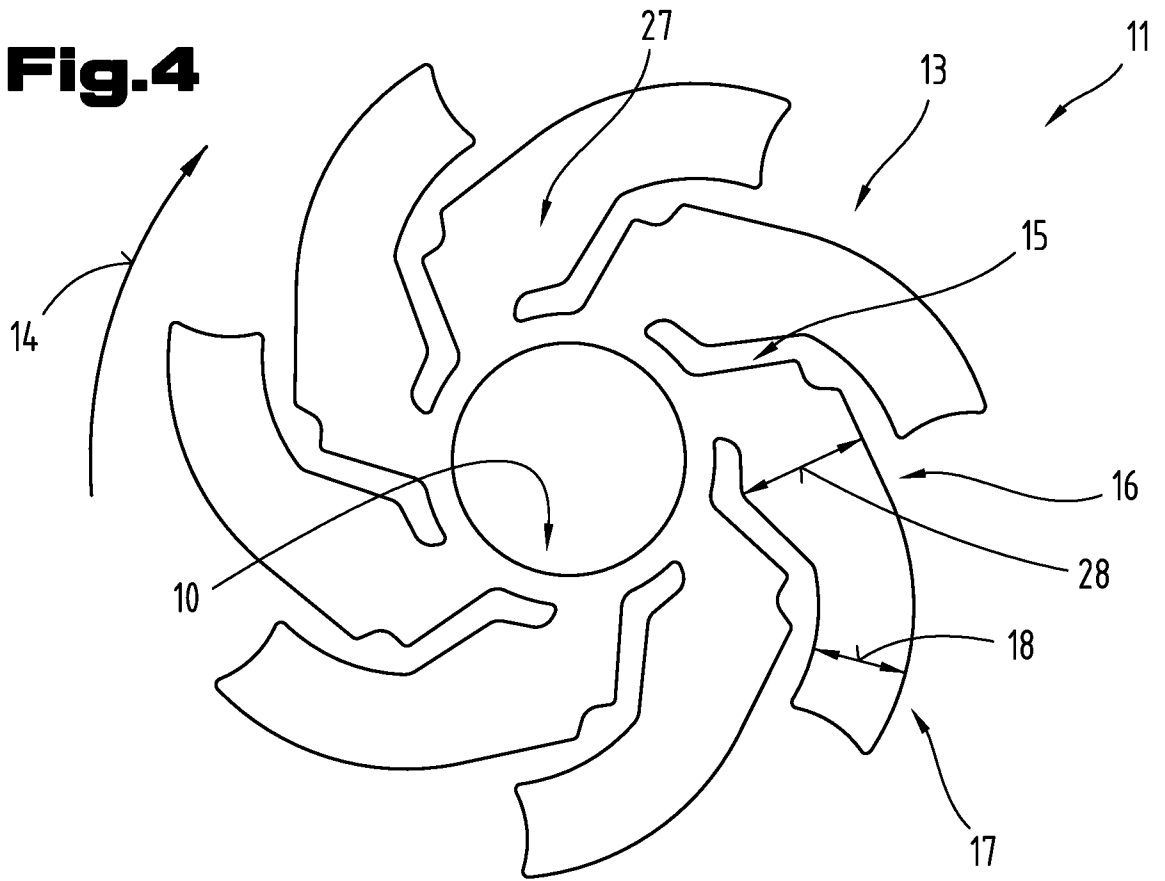


Fig.5

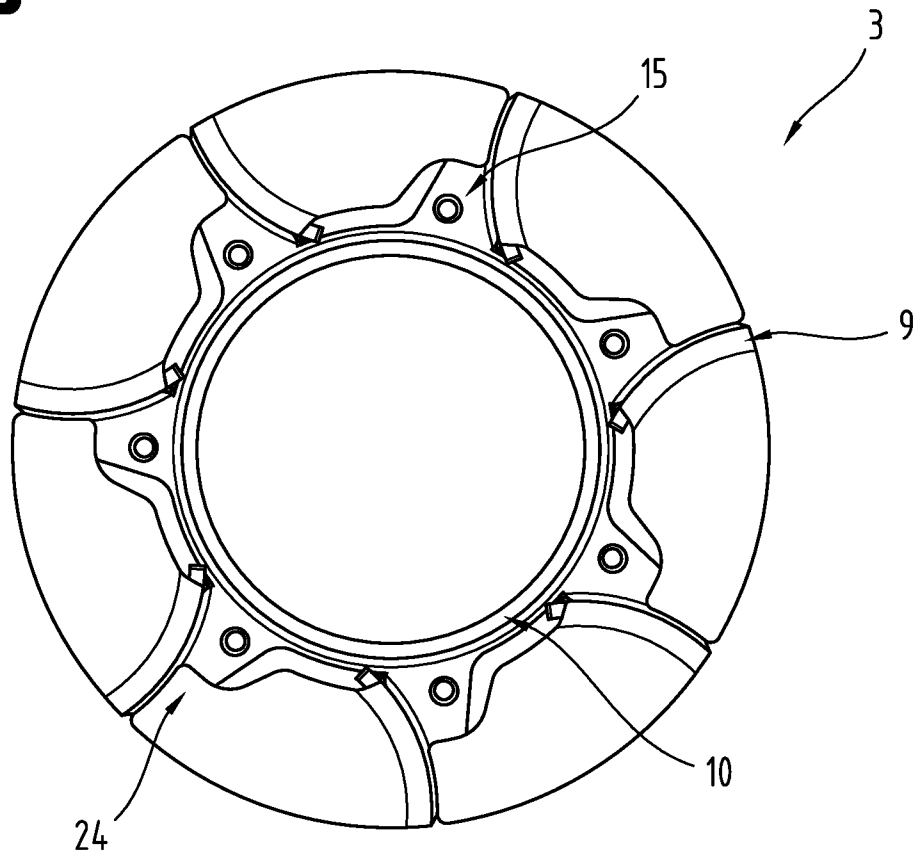
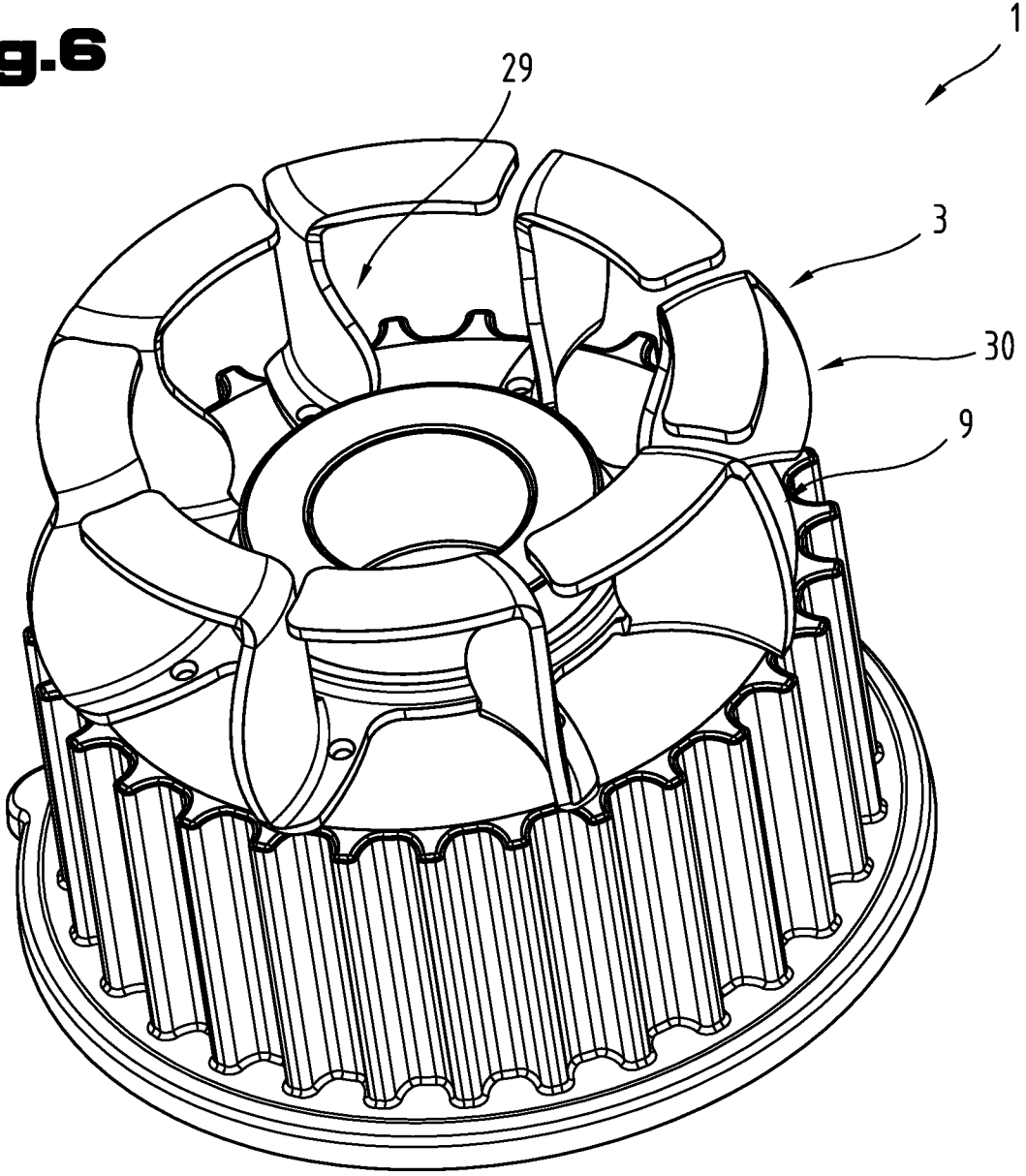


Fig.6



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC:
F04D 29/28 (2006.01); **B21D 53/78** (2006.01); **B21D 53/04** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC:
F04D 29/281 (2013.01); **F04D 29/282** (2013.01); **B21D 53/78** (2013.01); **B21D 53/04** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
 F04D, B21D

Konsultierte Online-Datenbank:
 TXTN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 03.02.2020 eingereichten Ansprüchen 1-16 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102016220976 B3 (ENG CENTER STEYR GMBH & CO KG) 29. März 2018 (29.03.2018) Absätze [0004-0006, 0016, 0018, 0026], Anspruch 1, Figur 1	1, 4, 6, 10, 13, 16
X	DE 1628210 A1 (BUDD CO) 25. Februar 1971 (25.02.1971) Ansprüche 1-4; Figuren 5, 6 und 8, Seite 6, zweiter Absatz	10-14, 16
A	Ansprüche 1-4; Figuren 5, 6 und 8	1-9
X	DE 102006029379 B3 (GERAETE & PUMPENBAU GMBH) 04. Oktober 2007 (04.10.2007) Ansprüche 1-7; Figuren 1-6	10, 13
A	Ansprüche 1-7, Figuren 1-6	1, 4, 6
A	DE 102011087273 A1 (BOSCH GMBH) 29. Mai 2013 (29.05.2013) Absatz [0018], Figuren 1, 4-6	1, 10
A	EP 2829732 B1 (LG ELECTRONICS INC) 20. November 2019 (20.11.2019) Figuren 1-9	1, 10

Datum der Beendigung der Recherche: 16.11.2020 Seite 1 von 1 Prüfer(in): RIEDER Wolfgang

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:
X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.
A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Patentansprüche

1. Antriebselement (1) umfassend ein Zahnrad (2) und ein Lüfterelement (3), wobei das Lüfterelement (3) auf dem Zahnrad (2) angeordnet ist und mehrere Lüfterschaufeln (9) aufweist, die an einem Tragelement (10) angeordnet und einstückig mit diesem ausgebildet sind, wobei das Lüfterelement (10) als Blechbiegeumformteil ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass an den Lüfterschaufeln (9) eine geschlitzte Anlaufscheibe (19) angeordnet ist, die aus Ringsegmenten (20) gebildet ist, die einstückig mit den Lüfterschaufeln (9) verbunden sind.
2. Antriebselement (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze (21) zwischen den Ringsegmenten (20) saugseitig angeordnet sind.
3. Antriebselement (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement (10) nabenförmig ausgebildet ist.
4. Antriebselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Lüfterelement (3) mit dem Zahnrad (2) stoffschlüssig verbunden ist.
5. Antriebselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Lüfterelement (3) ein Radiallüfterrad ist.
6. Antriebselement (1) nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Zahnrad (2) eine Stahlsinterbauteil ist und das Lüfterelement (3) aus einem Stahlblech hergestellt ist.
7. Antriebselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Lüfterschaufeln (9) mit einer Krümmung ausgebildet sind, wobei die Krümmung zumindest einen Krümmungsradius aufweist.

8. Antriebselement (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lüfterschaufeln (9) vorwärtsgekrümmt oder rückwärtsgekrümmt ausgebildet sind.
9. Lüfterelement (3) umfassend mehrere Lüfterschaufeln (9), die an einem nabenförmigen Tragelement (10) angeordnet und einstückig mit diesem ausgebildet sind, wobei das Lüfterelement (3) als Blechbiegeumformteil ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass an den Lüfterschaufeln (9) eine geschlitzte Anlaufscheibe (19) angeordnet ist, die aus Ringsegmenten (20) gebildet ist, die einstückig mit den Lüfterschaufeln (9) verbunden sind.
10. Lüfterelement (3) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze (21) zwischen den Ringsegmenten (20) saugseitig angeordnet sind.
11. Lüfterelement (3) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Lüfterschaufeln (9) mit einer Krümmung ausgebildet sind, wobei die Krümmung zumindest einen Krümmungsradius aufweist.
12. Lüfterelement (3) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Lüfterschaufeln (9) vorwärtsgekrümmt oder rückwärtsgekrümmt ausgebildet sind.
13. Verfahren zur Herstellung eines Antriebselementes (1) umfassend ein Zahnrad (2) und ein Lüfterelement (3), wobei das Lüfterelement (3) auf dem Zahnrad (2) angeordnet wird und mit mehreren Lüfterschaufeln (9) ausgebildet wird, die an einem Tragelement (10) angeordnet und einstückig mit diesem ausgebildet werden, wobei zur Herstellung des Lüfterelementes (3) ein ebenes Blechelement bereitgestellt wird, das mittels eines Blechbiegeumformverfahrens zum Lüfterelement (3) umgeformt wird, wozu das ebene Blechelement mit einer entsprechenden Kontur hergestellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass an den Lüfterschaufeln

(9) eine geschlitzte Anlaufscheibe (19) angeordnet wird, die aus Ringsegmenten (20) gebildet wird, die einstückig mit den Lüfterschaufeln (9) verbunden sind.