

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
9. September 2011 (09.09.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/107382 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**F01D 5/02** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/052688

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Februar 2011 (23.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 010 136.2 4. März 2010 (04.03.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**  
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÖNING, Ralf**  
[DE/DE]; Glastalstraße 33, 67829 Reiffelbach (DE).  
**FÄTH, Holger** [DE/DE]; Schauernheimer Straße 3,  
67136 Fußgönheim (DE). **FERLING, Bruno** [DE/DE];  
Robert Kochstraße 23, 67259 Beindersheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL AUTOMO-  
TIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).

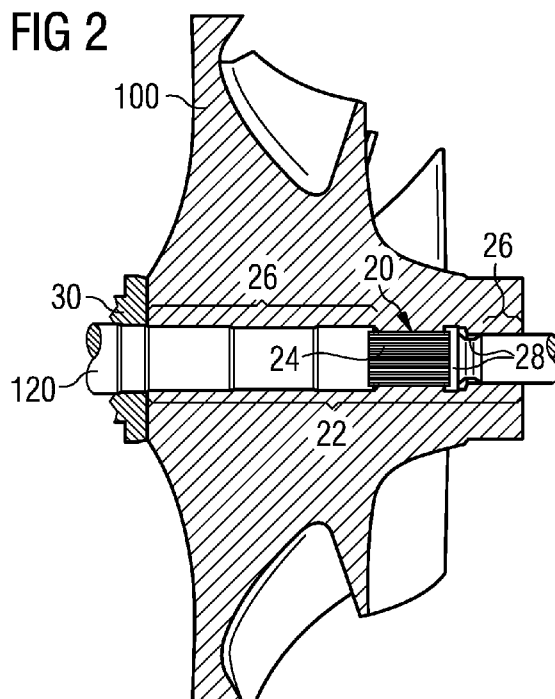
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,  
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,  
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,  
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,  
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SHAFT COMPRISING AT LEAST ONE IMPELLER AND METHOD FOR FIXING AN IMPELLER TO THE  
SHAFT OF A TURBOCHARGER

(54) Bezeichnung : WELLE MIT WENIGSTENS EINEM LAUFRAD UND VERFAHREN ZUR BEFESTIGUNG EINES  
LAUFRADS AN EINER WELLE EINES TURBOLADERS



(57) Abstract: The invention relates to a turbocharger  
shaft comprising at least one impeller which forms a posi-  
tive fit with the turbocharger shaft.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Tur-  
boladerwelle, welche wenigstens ein Laufrad aufweist,  
welches mit der Turboladerwelle eine Formschlussverbin-  
dung bildet.



---

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

## Beschreibung

Welle mit wenigstens einem Laufrad und Verfahren zur Befestigung eines Laufrads an einer Welle eines Turboladers

5

Die Erfindung betrifft eine Welle eines Turboladers mit wenigstens einem Laufrad und ein Verfahren zur Befestigung eines Laufrads, insbesondere eines Verdichterlaufrads, an einer Welle eines Turboladers.

10

Turbolader weisen im Allgemeinen eine Turbine auf, die in einem Abgasstrom angeordnet ist und über eine Welle mit einem Verdichter im Ansaugtrakt verbunden ist. Auf der Welle sind dabei normalerweise ein Turbinenrad und ein Verdichterrad angeordnet. Das Turbinenrad der Turbine wird durch den Abgasstrom eines angeschlossenen Motors angetrieben und treibt hierbei wiederum das Verdichterrad des Verdichters an. Hierdurch erhöht der Verdichter den Druck im Ansaugtrakt des Motors, so dass während des Ansaugtaktes eine größere Menge Luft in den Zylinder gelangt. Dies hat zur Folge, dass mehr Sauerstoff zur Verfügung steht und eine entsprechend größere Kraftstoffmenge verbrannt werden kann.

15

20

25

30

35

Im Betrieb kann es nun zu einer Veränderung der Unwucht des Turboladers kommen. So erfährt der Turbinenläufer, während des Betriebs eines Turboladers an einem Motor, sehr hohe Drehzahlen. Bei kleinen Turboladern können dabei Drehzahlen von beispielsweise bis zu 250.000 U/min oder höher auftreten. Durch diese hohen Drehzahlen wird das Verdichterrad aufgrund der Zentrifugalkräfte radial gedehnt und axial verkürzt. Dies kann zu einem kurzzeitigen Lösen des Wellenverbandes führen. Durch dieses kurzzeitige Lösen kann sich nun das Verdichterrad auf der Welle verdrehen und somit zu einer Veränderung der Unwucht des Turboladerlaufzeugs führen. Diese Unwuchtveränderung an dem Turbolader macht sich hierbei häufig durch störende Pfeifgeräusche im Fahrzeug bemerkbar.

Demnach ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Welle mit einer verbesserten Befestigung wenigstens eines Laufrads darauf bereitzustellen, sowie ein verbessertes Verfahren zum Befestigen eines Laufrads auf einer Welle.

5

Diese Aufgabe wird durch eine Welle mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

10 Demgemäß wird erfindungsgemäß eine Turboladerwelle bereitgestellt, welche wenigstens ein Laufrad aufweist, welches mit der Turboladerwelle eine Formschlussverbindung bildet.

Die Turboladerwelle hat dabei den Vorteil, dass durch die formschlüssige Verbindung zwischen Laufrad und Welle, ein ungewolltes Lösen des Laufrads von der Welle im Betrieb verhindert werden kann.

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

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

25

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Verdichterlaufrads welches auf einer Welle eines Turboladers befestigt ist;

30 Fig. 2 eine Schnittansicht eines Laufrads, welches auf einer Welle eines Turboladers befestigt ist gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

35 Fig. 3 eine Perspektivansicht einer Welle mit einem Laufrad, wobei die Welle einen Montageabschnitt aufweist zur Befestigung eines Laufrads gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4 eine Schnittansicht eines Laufrads welches auf der Welle des Turboladers gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung befestigbar ist;

Fig. 5 ein Ausschnitt des Montageabschnitts der Welle gemäß Fig. 4 zur Befestigung eines Laufrads;

Fig. 6 ein Querschnitt eines Formschlussabschnitt eines Laufrads und einer Welle eines Turboladers gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Fig. 7 ein weiterer Querschnitt eines Formschlussabschnitts eines Laufrads und einer Welle eines Turboladers gemäß einem zusätzlichen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

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

In Fig. 1 ist eine Schnittansicht eines Verdichterlaufrads 10 gezeigt, welches auf einer Welle 12 eines Turboladers befestigt ist. Bisher wird das Verdichterrad 10 auf der Läuferwelle bzw. Turboladerwelle 12 über eine Kraftschlussverbindung gegen ein Verdrehen gesichert.

Das Verdichterlaufrad 10 ist dabei kraftschlüssig mit der Welle 12 verbunden. Hierbei bildet das Verdichterlaufrad 10 in fertig montiertem Zustand mit der Welle 12 einen Bereich 14 mit einer Übergangspassung. Dazu wird das Verdichterlaufrad 10 zuvor zunächst erwärmt, um dann anschließend auf die Welle 12 aufgeschoben und wieder abgekühlt zu werden. Mit anderen Worten, es wird durch den Bereich 14 mit der Übergangspassung zwischen dem Verdichterlaufrad 10 und der Welle 12 ein radialer Kraftschluss erzeugt. Zusätzlich wird das Ver-

dichterlaufrad 10 über eine Wellenmutter 16 am Ende gesichert. Auf diese Weise wird mittels der Wellenmutter 16 ein axialer Kraftschluss erzeugt.

5 Der Kraftschluss wird dabei zum Teil durch den zuvor beschriebenen Bereich 14 mit der Übergangspassung zwischen der Welle 12 und dem Verdichterlaufrad 10 erzeugt und zum größten Teil aber über das axiale Verspannen des sog. Wellenverbandes mittels der Wellenmutter 16 und einem zugehörigen Gewinde 18  
10 auf der Welle 12.

In Fig. 2 ist nun eine Schnittansicht eines Laufrads 100 gezeigt, welches auf einer Welle 120 eines Turboladers befestigt ist gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

15

Gemäß der Erfindung wird das Laufrad 100 auf der Welle 120 gegen ein ungewolltes Verdrehen gesichert, durch Bereitstellen eines Formschlusses zwischen dem Laufrad 100 und der Welle 120. Mit anderen Worten, das Laufrad 100 und die Welle 120  
20 weisen wenigstens jeweils einen Formschlussabschnitt 20 auf über den das Laufrad 100 und die Welle 120 formschlüssig verbunden sind.

Bei der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform wie sie in  
25 Fig. 2 gezeigt ist, weist die Welle 120 einen Montageabschnitt 22 auf, auf welchem das Laufrad 100, beispielsweise ein Verdichterlaufrad oder ein Turbinenlaufrad, aufgebracht wird. Der Montageabschnitt 22 der Welle 120 weist dabei gemäß der Erfindung wenigstens einen Formschlussabschnitt 20 auf,  
30 welcher eine formschlüssige Verbindung mit dem Laufrad 100 bildet. Der Formschlussabschnitt 22 der Welle 120 weist dabei einen Querschnitt oder Formschlussprofil auf welcher bzw. welches mit dem entsprechenden Querschnitt oder Formschlussprofil des Laufrads 100 einen Formschluss bildet. Der in Fig.  
35 2 gezeigte Formschlussabschnitt 20 der Welle 120 weist wenigstens einen Vorsprung 24 (z.B. einen Zahn oder Zacken) und/oder wenigstens eine Vertiefung auf. In dem in Fig. 2 ge-

zeigten Beispiel weist der Formschlussabschnitt 20 der Welle 120 eine Rändelung auf mit mehreren Riefen oder Zacken bzw. Zähnen.

5 Des Weiteren kann der Montageabschnitt 22 der Welle 120 wahlweise zusätzlich wenigstens einen Passungsabschnitt 26 aufweisen, oder wie in Fig. 2 gezeigt ist, z.B. zwei Passungsabschnitte 26, welche mit dem jeweils zugeordneten Passungsabschnitt oder Passungsabschnitten 26 des Laufrads 100 in fertig montiertem Zustand z.B. eine Spielpassung oder Übergangspassung bilden.

Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist der Formschlussabschnitt 20 von Welle 120 und Laufrad 100 mit einem z.B. vollständig umlaufenden Zackenprofil oder Rändelung versehen, beispielsweise mit einer Rändel mit achsparallelen Riefen (s.h. Fig. 2). Ebenso kann auch der Formschlussabschnitt 20 von Welle 120 und Laufrad 100 mit einer Linksrändel und/oder Rechtsrändel versehen sein, um nur einige Beispiele zu nennen. Der Formschlussabschnitt 20 von Welle 120 und Laufrad 100 kann aber ebenso auch nur wenigstens einen Abschnitt mit einer Rändelung aufweisen oder mehrere Abschnitte mit gleichen oder unterschiedlichen Rändelungen oder Zackenprofilen.

25 Die Rändelung des Formschlussabschnitts 20 der Welle 120 kann dabei beispielsweise durch spanloses Rändeldrücken und/oder spanendes Rändelfräsen ausgebildet werden oder einem anderen geeigneten Verfahren. Zur Herstellung des entsprechenden Zackenprofils oder der entsprechenden Rändelung in dem korrespondierenden Formschlussabschnitt 20 des Laufrads 100 kann das Zackenprofil oder die Rändelung beispielsweise mittels Fräsen hergestellt werden oder einem anderen geeigneten Verfahren.

35 Wie in Fig. 2 gezeigt ist, können an wenigstens einem Ende des Formschlussabschnitts 20 der Welle 120 sowie an wenigstens einem Ende des Formschlussabschnitts 20 des Laufrads 100

eine Vertiefung 28 oder Ausdrehung bzw. Nut vorgesehen werden. Die Vertiefung 28 oder Nut dient dazu die Rändelung zu begrenzen, wenn diese in dem Formschlussabschnitt 20 ausgebildet wird.

5

Zum Befestigen wird das Laufrad 100 schließlich auf den Montageabschnitt 22 der Welle 120 aufgeschoben, wobei das Laufrad 100 bei Bedarf zusätzlich erwärmt werden kann, wenn beispielsweise der Montageabschnitt 22 wenigstens einen zusätzlichen Passungsabschnitt 26 aufweist, der mit dem Laufrad 100 eine Übergangspassung bildet. Ansonsten wird das Laufrad 100 mit seinem Formschlussabschnitt 20 auf den korrespondierenden Formschlussabschnitt 20 der Welle 120 aufgeschoben, so dass die Welle 120 und das Laufrad 100 mit ihren beiden Formschlussabschnitten 20 ineinander greifen und so einen Formschluss bilden. Das Laufrad 100 kann dabei außerdem vorzugsweise über eine Wellenmutter 26 am Ende zusätzlich gesichert werden, wobei das Laufrad 100 dabei gegen einen Absatz 30 auf der Welle 120 geschraubt werden kann, wie in Fig. 2 gezeigt ist.

20

In Fig. 3 ist weiter eine Perspektivansicht einer Welle 120 mit einem Laufrad 32 und einem Montageabschnitt 22 für ein zweites Laufrad 100 gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung gezeigt.

25

Auf der Welle 120 ist ein Laufrad 32, beispielsweise ein Turbinenlaufrad 32 vorgesehen. Zum Befestigen des Verdichterlaufrads 100 weist die Welle 120 einen Montageabschnitt 22 auf. Der Montageabschnitt 22 weist dabei wenigstens einen Formschlussabschnitt 20 auf, um die Welle 120 über einen Formschluss mit dem Verdichterlaufrad 100 zu verbinden, um einem ungewollten Lösen des Verdichterlaufrads 100 im Betrieb entgegenzuwirken. Dabei weist der Formschlussabschnitt 20 von Welle 120 und Laufrad 100 beispielsweise ebenfalls ein Zahnprofil oder Rändelprofil auf.

35



Gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung ist der Formschlussabschnitts 20 bzw. dessen Formschlussprofil, hier z.B. ein Zahnprofil oder Rändelprofil, auf der Welle 120 derart ausgebildet, d.h. hier selbstschneidend ausgebildet, so dass es ein entsprechendes Formschlussprofil, hier z.B. Zahnprofil oder Rändelprofil, in einen Abschnitt des Laufrads 100 schneidet, um so den Abschnitt des Laufrads 100 als entsprechenden Formschlussabschnitt 20 auszubilden. Dies hat den Vorteil, dass auf einen zusätzlichen Arbeitsschritt zum Ausbilden des Formschlussabschnitts mit z.B. einem Zahnprofil oder einem Rändelprofil als Formschlussprofil verzichtet werden kann. Stattdessen wird beim Aufbringen des Laufrads 100 auf die Welle 120 der Formschluss direkt erzeugt, indem der Formschlussabschnitt 20 der Welle 120 beim Aufschieben des Laufrads 100, das entsprechende Formschlussprofil, hier z.B. Zahnprofil oder Rändelprofil, in das Laufrad 100 und dessen vorgesehenen Formschlussabschnitt 20 einschneidet. Ebenso kann auch umgekehrt ein Formschlussabschnitt 20 mit einem Formschlussprofil, wie z.B. einem Zahnprofil oder Rändelprofil, beispielsweise auf dem Laufrad 100 derart ausgebildet werden, d.h. hier z.B. selbstschneidend ausgebildet werden, so dass ein entsprechendes Formschlussprofil, hier z.B. Zahnprofil oder Ränderprofil, in einen Abschnitt der Welle 120 eingeschnitten werden kann, um so den Abschnitt der Welle 120 als entsprechenden Formschlussabschnitt 20 auszubilden.

Mit anderen Worten, bei der zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform wird der Formschluss zwischen der Welle 120 und dem Laufrad 100 bei der Montage erzeugt bzw. bei der Montage des Laufrads 100 auf der Welle 120.

Neben dem Formschlussabschnitt 20 kann der Montageabschnitt 22 der Welle 120 außerdem wenigstens einen zusätzlichen Passungsabschnitt 26 vor und/oder nach dem Formschlussabschnitt 20 aufweisen und mit einem korrespondierenden Passungsabschnitt 26 des Laufrads 100, hier des Verdichterrads, z.B. eine Übergangspassung oder Spielpassung bilden.

Des Weiteren können an wenigstens einem Ende des Formschlussabschnitts 20 der Welle 120 sowie an wenigstens einem Ende des Formschlussabschnitts 20 des Laufrads 100 eine Vertiefung 28 oder Ausdrehung bzw. Nut vorgesehen werden. Die Vertiefung 28 oder Nut dient dazu die Rändelung zu begrenzen, wenn diese in dem jeweiligen Formschlussabschnitt 20 ausgebildet wird.

In Fig. 4 ist eine Schnittansicht eines Verdichterlaufrads 100 gezeigt, wie es später auf der Welle 120 des Turboladers gemäß Fig. 3 befestigt werden kann.

Wie zuvor beschrieben, wird gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung der Formschluss zwischen der Welle 120 und dem Laufrad 100 bei der Montage erzeugt. Das Verdichterlaufrad 100 weist daher beispielsweise einen Abschnitt auf, welche den späteren Formschlussabschnitt 20 mit der Welle 120 bildet. Der Innendurchmesser  $d_L$  des Verdichterlaufrads 100 ist vor dem späteren Formschlussabschnitt 20 ausreichend groß gewählt, so dass das Laufrad 100 auf die Welle 120 aufgeschoben werden kann und nur im Bereich des späteren Formschlussabschnitts 20 das Formschlussprofil, hier z.B. Zahnprofil oder Rändelprofil, eingeschnitten wird.

Des Weiteren kann am Ende des späteren Formschlussabschnitts 20 wahlweise zusätzlich eine Vertiefung 28 oder ein Einstich bzw. eine Nut vorgesehen werden, um das Schneiden des Formschlussprofils, z.B. hier des Zahnprofils oder des Rändelprofils, zu begrenzen. Daran anschließend kann der Durchmesser des Laufrads beispielsweise den gleichen, einen kleineren oder einen größeren Durchmesser als der Formschlussabschnitt 20 aufweisen.

Das Laufrad 100 kann außerdem wie das in Fig. 2 gezeigte Laufrad, am Ende durch eine zusätzliche Wellenmutter (nicht dargestellt) gesichert werden und beispielsweise gegen einen Absatz auf der Welle geschraubt werden.

Des Weiteren kann der Montageabschnitt 22 des Laufrads 100 wenigstens einen zusätzlichen Passungsabschnitt 26 vor und/oder nach dem Formschlussabschnitt 20 aufweisen und mit  
5 einem korrespondierenden Passungsabschnitt 26 der Welle 100 z.B. eine Übergangspassung oder Spielpassung bilden.

In Fig. 5 ist des Weiteren ein vergrößerter Ausschnitt des Montageabschnitts 22 der Welle 120 für das zweite Laufrad gemäß Fig. 3 gezeigt.  
10

Der Montageabschnitt 22 der Welle 120 weist dabei wenigstens einen Formschlussabschnitt 20 auf, wie zuvor beschrieben, wobei der Formschlussabschnitt 20 mit einem Profil versehen  
15 ist, das ein entsprechendes Profil bzw. Formschlussprofil in das Laufrad 100 bei dessen Montage auf der Welle 120 schneidet. Das in Fig. 5 gezeigte Formschlussprofil des Formschlussabschnitts 20 ist dabei ein Rändelprofil 34 mit beispielsweise achsparallelen Riefen. An einen oder beiden Enden  
20 des Formschlussabschnitts 20 der Welle 120 kann dabei wahlweise zusätzlich eine umlaufende Vertiefung 28 oder ein Einstich bzw. eine Nut vorgesehen werden. Dies erleichtert das Ausbilden des Rändelprofils 34 auf der Welle 120 beispielsweise mittels Rändelfräsens.

25 Des Weiteren kann vor und/oder hinter dem Formschlussabschnitt 20 der Welle 120, in dem Montageabschnitt 22 für das Laufrad 100 wenigstens ein Passungsabschnitt 26 vorgesehen sein, so dass die Welle 120 mit dem Laufrad 100 in montiertem  
30 Zustand eine Passung bildet, beispielsweise eine Übergangspassung oder einer Spielpassung.

Weiter ist in Fig. 6 ein Querschnitt eines Formschlussabschnitts 20 und dessen Formschlussprofils einer Welle 120 und  
35 eines Laufrads 100 eines Turboladers gezeigt gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Welle 120 und das Laufrad 100 bilden dabei einen Formschluss.

Wie in Fig. 6 gezeigt ist, können der Formschlussabschnitt 20 der Welle 120 und der korrespondierende Formschlussabschnitt 20 des Laufrads 100 beispielsweise in Form wenigstens einer  
5 Nut- und Federverbindung ausgebildet sein. Dabei können beispielsweise beide Formschlussabschnitte 20 der Welle 120 und des Laufrads 100 jeweils wenigstens eine Vertiefung oder Nut 36 (z.B. eine längliche Vertiefung oder eine längliche Nut) aufweisen. Dabei ist beispielsweise in der zugeordneten Nut  
10 36 der Welle 120 ein entsprechendes Federelement 38 oder Verbindungsstück vorgesehen, welches in die korrespondierende Vertiefung 40 des Formschlussabschnitts 20 des Laufrads 100 bei der Montage eingeführt wird. Mittels wenigstens einer solchen Nut/Federverbindung 36, 38 kann so ein Formschluss  
15 zwischen der Welle 120 und dem Laufrad 100 gebildet werden.

Ebenso kann die Welle 120 als Formschlussprofil wahlweise zusätzlich oder alternativ beispielsweise auch wenigstens eine oder mehrere einstückig oder integral mit der Welle 120 ausgebildete abgerundete Vorsprünge 42 (z.B. längliche abgerundete Vorsprünge) aufweisen, wie in Fig. 6 mit einer gestrichelten Linie angedeutet ist. Auf die Welle 120 mit dem Montageabschnitt 22 mit dem wenigstens einen abgerundeten Vorsprung 42 wird ein Laufrad 100 aufgeschoben mit einer entsprechend geformten abgerundeten Vertiefung 44. Auf diese  
20 Weise kann ebenfalls ein Formschluss zwischen der Welle 120 und dem Laufrad 100 bereitgestellt werden. Dabei muss der jeweilige Vorsprung 42 im Montageabschnitt 22 auf der Welle 120 nicht zwangsläufig länglich, d.h. z.B. in Längsrichtung der  
25 Welle 120 verlängert ausgebildet sein. Stattdessen kann der Vorsprung 42 beispielsweise auch kreisförmige ausgebildet sein (nicht dargestellt) und in die Vertiefung 44 des Laufrads 100 entsprechend eingeführt werden bzw. das Laufrad 100 mit seiner Vertiefung 44 auf die Welle 120 und den Vorsprung  
30 aufgeschoben werden.  
35

Fig. 7 zeigt einen weiteren Querschnitt eines Formschlussabschnitts 20 und dessen Formschlussprofils einer Welle 120 und eines Laufrads 100 eines Turboladers gemäß einem zusätzlichen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

5

Dabei weist das Formschlussprofil des Formschlussabschnitts 20 der Welle 120 wenigstens eine entsprechende Vertiefung 46 oder Nut auf. Dabei wird jedoch im Gegensatz zu der in Fig. 6 gezeigten Nut- und Federverbindung, das Laufrad 100 in Fig. 7 mit jeweils einem entsprechenden Vorsprung 48 versehen, der in die zugeordnete Nut oder Vertiefung 46 der Welle 120 eingeführt wird, wenn das Laufrad 100 auf die Welle 120 aufgeschoben wird, um so einen Formschluss zwischen Laufrad 100 und Welle 120 zu bilden.

15

Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele und Ausführungsformen beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar. Insbesondere können einzelne Merkmale der Ausführungsformen und Ausführungsbeispiele in den Figuren 1 bis 7 miteinander kombiniert werden.

20

Grundsätzlich kann das Formschlussprofil des jeweiligen Formschlussabschnitts von Welle und Laufrad beliebig ausgebildet sein oder variiert werden, sofern beim Verbinden von Welle und Laufrad ein Formschluss zwischen Welle und Laufrad bereitgestellt werden kann. Dies gilt für alle Ausführungsformen der Erfindung. Insbesondere ist die Erfindung auf die gezeigten Formschlussprofile von Welle und Laufrad nicht beschränkt.

25

30

## Patentansprüche

1. Turboladerwelle (120) welche wenigstens ein Laufrad (100)  
aufweist, welches mit der Turboladerwelle (120) eine Form-  
5 schlussverbindung bildet.

2. Turboladerwelle nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Laufrad (100) wenigstens einen Formschlussabschnitt  
10 (20) aufweist, der mit einem zugeordneten Formschlussab-  
schnitt (20) der Welle (120) in montiertem Zustand eine Form-  
schlussverbindung bildet.

3. Turboladerwelle nach Anspruch 2,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Formschlussabschnitt (20) des Laufrads (100) eine  
Rändelung (34) aufweist, insbesondere eine Rändelung (34) mit  
achsparellen Riefen, eine Linksrändelung oder eine  
Rechtsrändelung, und die Welle (120) eine zu dem Laufrad  
20 (100) korrespondierende Rändelung aufweist, die mit dem Lauf-  
rad (100) einen Formschluss in montiertem Zustand bildet.

4. Turboladerwelle nach Anspruch 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
25 dass die Rändelung (34) des Laufrads (100) und/oder der Welle  
(120) durch Fräsen oder Rändelldrücken ausgebildet ist.

5. Turboladerwelle nach wenigstens einem der Ansprüche 3 oder  
4,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Rändelung (34) des Laufrads (100) und/oder der Welle  
(120) derart ausgebildet ist, dass diese eine entsprechende  
Rändelung (34) in die Welle (120) bzw. das Laufrad (100) bei  
der Montage schneidet.

35 6. Turboladerwelle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis  
5,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Laufrad (100) und die Welle (120) als Formschluss-  
verbindung wenigstens eine Nut- und Federelementverbindung  
(36, 38) aufweisen.

5

7. Turboladerwelle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis  
6,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Welle (120) wenigstens eine Vertiefung (46) auf-  
10 weist, in welche ein zugeordneter Vorsprung (48) des Laufrads  
(100) eingreift und wobei der Vorsprung (48) des Laufrads  
(100) mit der Vertiefung (46) der Welle (120) eine Form-  
schlussverbindung bildet.

15 8. Turboladerwelle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis  
7,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Laufrad (100) wenigstens eine Vertiefung (40) auf-  
weist, in welche ein zugeordneter Vorsprung (42) der Welle  
20 (120) eingreift und wobei der Vorsprung (42) der Welle (120)  
mit der Vertiefung (40) des Laufrads (100) eine Formschluss-  
verbindung bildet.

25 9. Turboladerwelle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis  
8,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Welle (120) und das Laufrad (100) wenigstens einen  
Passungsabschnitt (26) aufweisen, wobei die Welle (120) und  
das Laufrad (100) in montiertem Zustand eine Übergangspassung  
30 oder Spielpassung bilden.

10. Turboladerwelle nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis  
9,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
35 dass die Welle (120) und/oder das Laufrad (100) vor und/oder  
nach dem Formschlussabschnitt (20) eine umlaufende Vertiefung  
(28) aufweisen.

11. Turboladerwelle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

5 dass das Laufrad (100) zusätzlich über eine Wellenmutter (16) an der Welle (120) befestigbar ist.

12. Verfahren zum Befestigen eines Laufrads (100) auf einer Turboladerwelle (120), wobei das Verfahren die Schritte auf-  
10 weist:

- Bereitstellen einer Turboladerwelle (120) und eines Laufrads (100) mit einem Formschlussabschnitt (20) und
- Formschlüssige Verbindung der Turboladerwelle (120) mit dem Laufrad (100) mittels des Formschlussabschnitts (20).

15

13. Verfahren nach Anspruch 12,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass der Formschlussabschnitt (20) der Turboladerwelle (120) und/oder des Laufrads (100) selbstschneidend ausgebildet ist

20 und ein entsprechendes Formschlussprofil in den Formschlussabschnitt (20) des Laufrads (100) bzw. der Turboladerwelle (120) schneidet, um die Turboladerwelle (120) und das Laufrad (100) formschlüssig miteinander zu verbinden.

25 14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Turboladerwelle (120) und das Laufrad (100) jeweils einen Formschlussabschnitt (20) aufweisen dessen Formschlussprofil durch Fräsen und/oder Prägen, insbesondere Rändeldrücken, ausgebildet ist.  
30



1/4

FIG 1

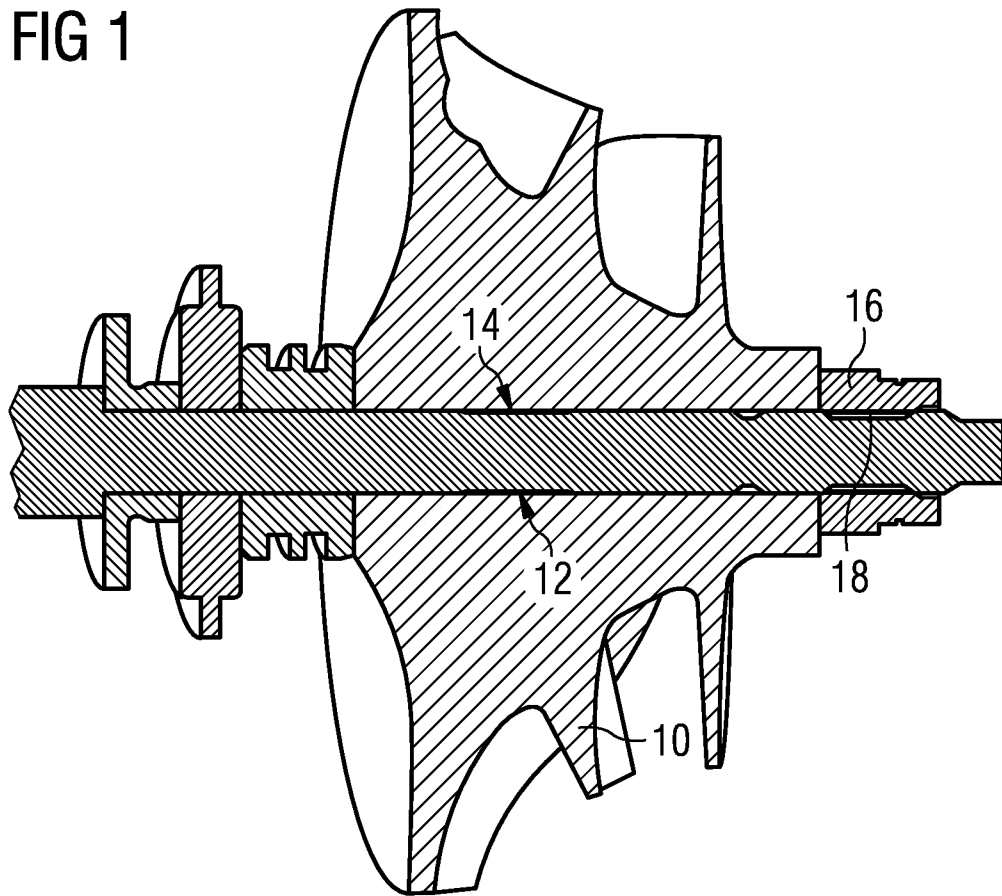


FIG 2

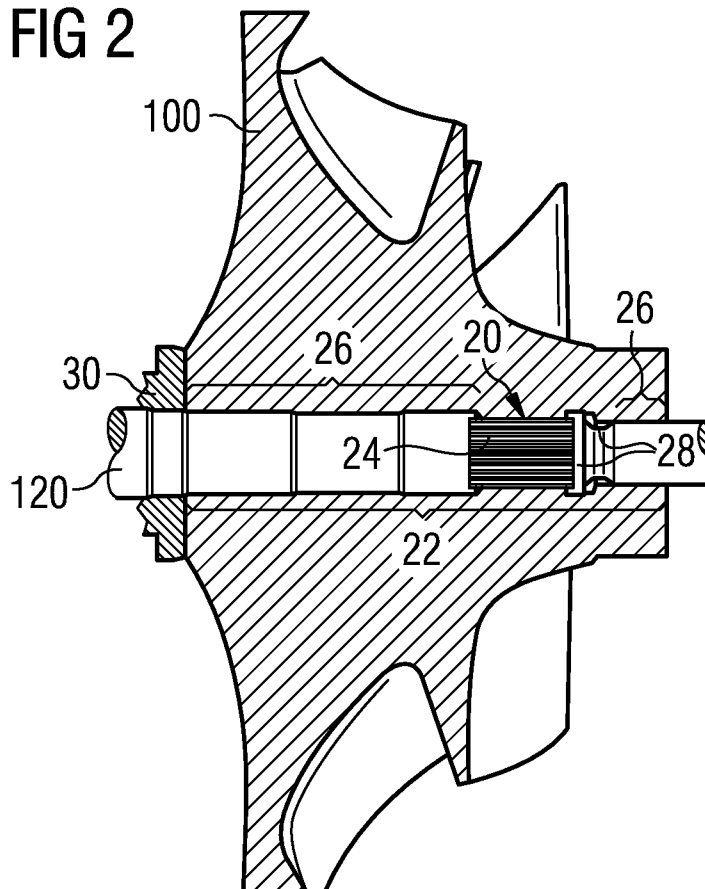


FIG 3

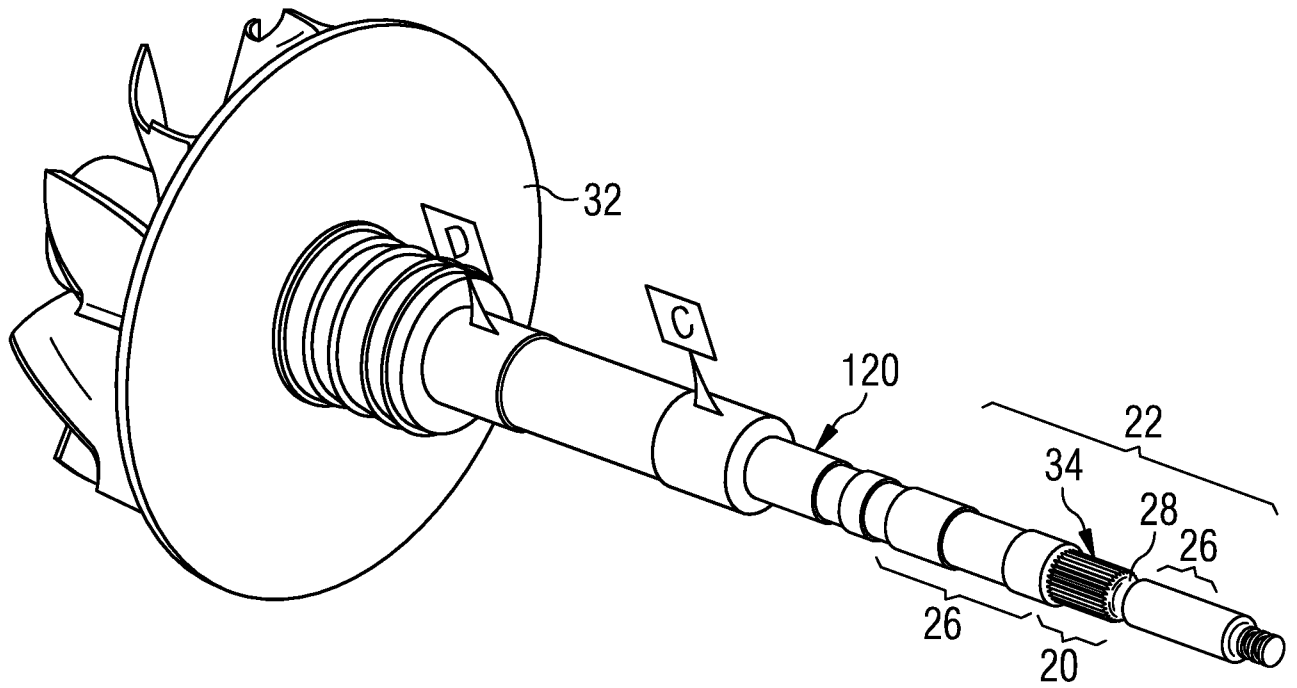


FIG 4

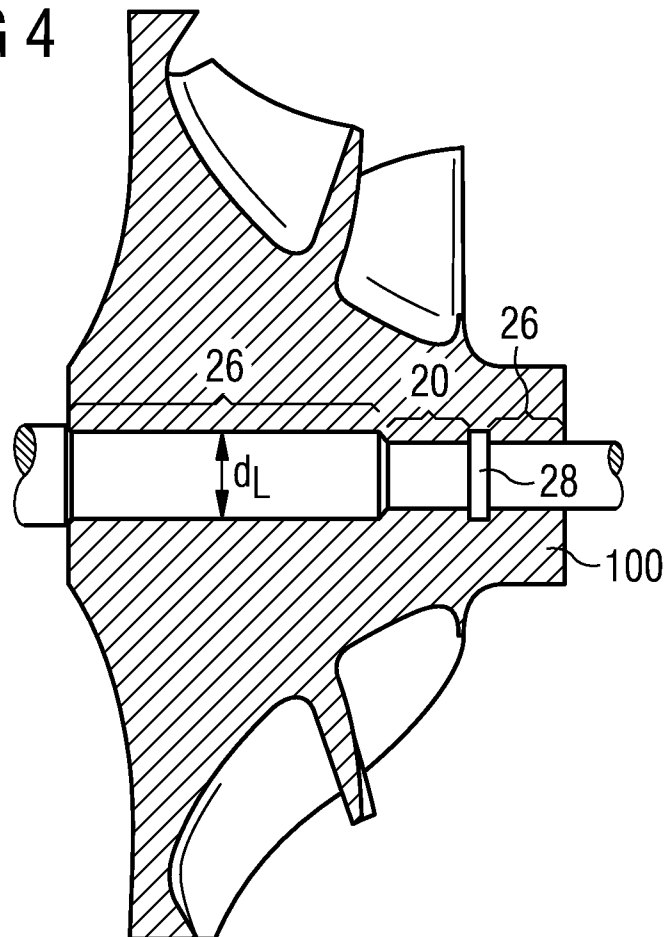


FIG 5

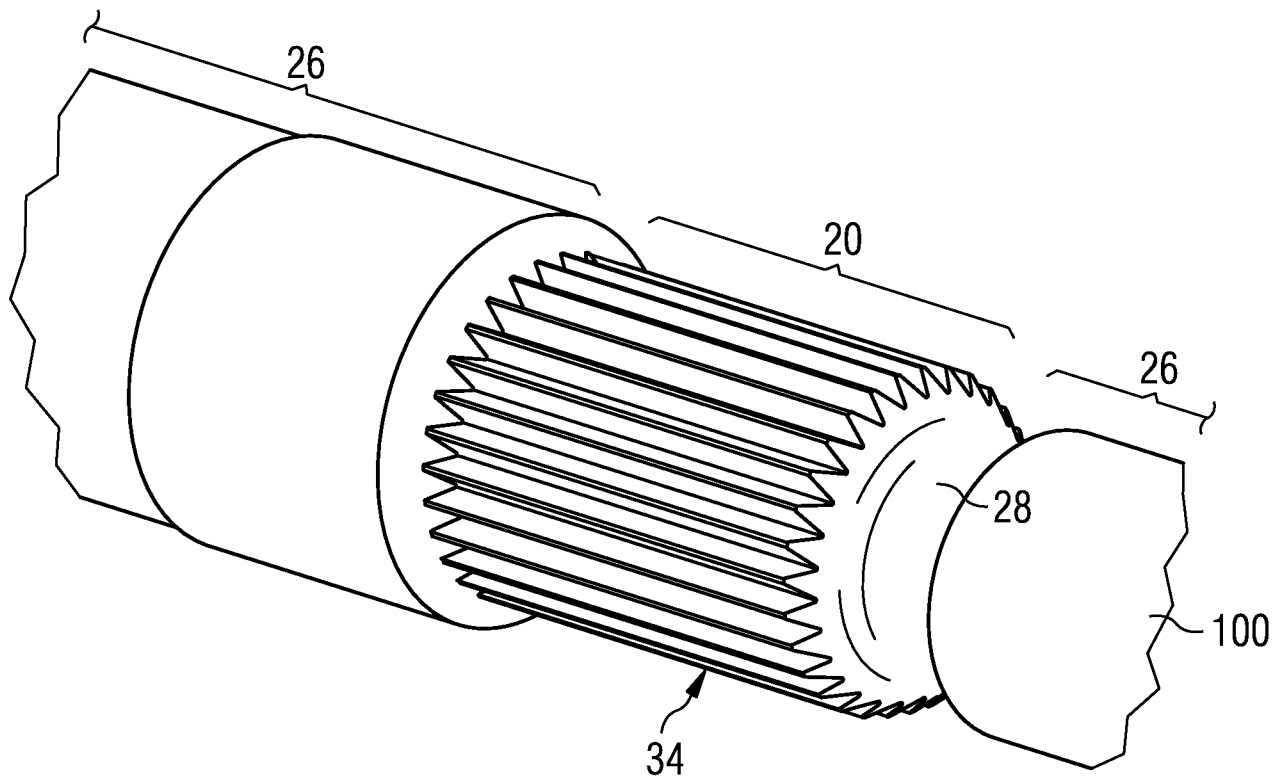


FIG 6

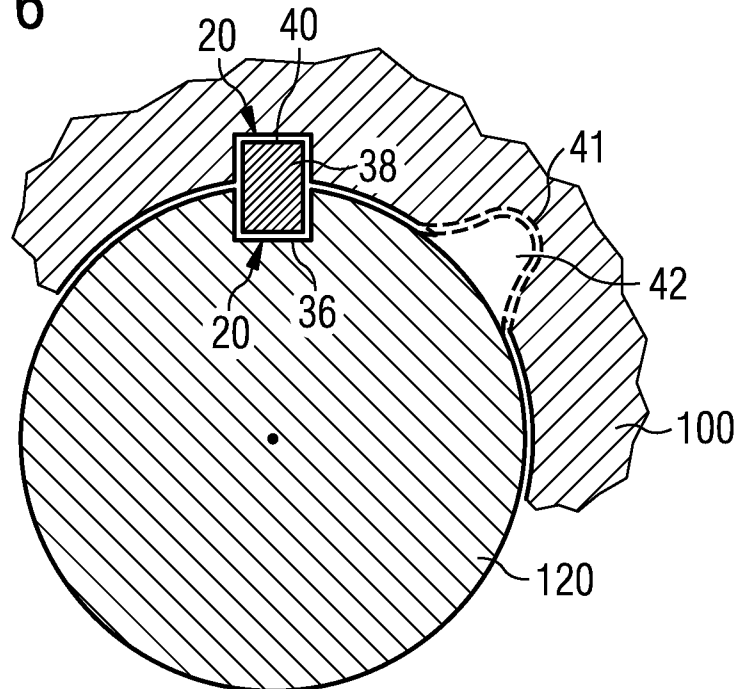


FIG 7

