

(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  
16. Dezember 2010 (16.12.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/142266 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
F16H 3/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/000603

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. Mai 2010 (29.05.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2009 025 023.9 10. Juni 2009 (10.06.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): NEUMAYER TEKFOR HOLDING GMBH [DE/DE]; Wilhelm-Zangen Str. 9, 77756 Hausach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BECHTOLD, Matthias [DE/DE]; Bohnackerstr. 20, 77716 Haslach (DE). FUCHS, Christian [DE/DE]; Schnellinger Strasse 21, 77716 Haslach (DE). TISCH, Johannes [DE/DE]; Güterstrasse 7, 77855 Achern (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, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

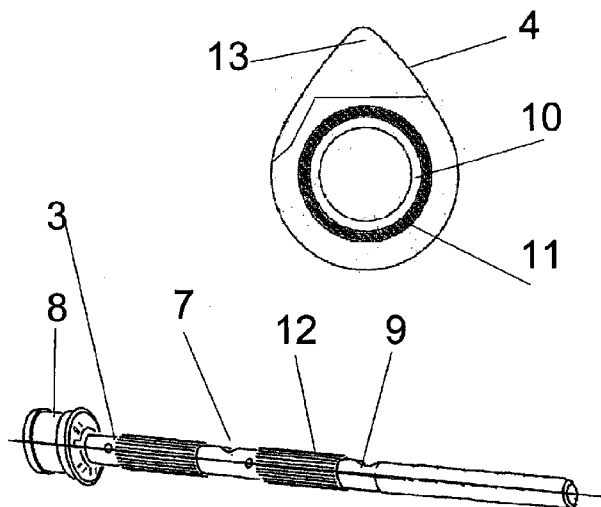
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A CAMSHAFT AND CORRESPONDING CAMSHAFT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER NOCKENWELLE UND ENTSPRECHENDE NOCKENWELLE

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a camshaft, comprising at least one carrier unit and at least one function element. According to the invention, the carrier unit is produced at least in part from at least one first blank by way of at least one first machining method and the at least one function element is produced at least in part from at least one second blank by at least one second machining method. The invention further relates to a correspondingly produced camshaft.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Nockenwelle, mit mindestens einer Trägereinheit, und mit mindestens einem Funktionselement. Die Erfindung beinhaltet, dass aus mindestens einem ersten Rohling die Trägereinheit zumindest teilweise durch mindestens ein erstes Bearbeitungsverfahren erzeugt wird, und dass aus mindestens einem zweiten Rohling das mindestens eine Funktionselement zumindest teilweise durch mindestens ein zweites Bearbeitungsverfahren erzeugt wird. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf eine entsprechend hergestellte Nockenwelle.

WO 2010/142266 A1

## **Verfahren zur Herstellung einer Nockenwelle und entsprechende Nockenwelle**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer  
5 Nockenwelle, mit mindestens einer Trägereinheit, und mit mindestens einem  
Funktionselement. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf eine entsprechend  
gefertigte Nockenwelle.

Im Stand der Technik sind bereits unterschiedliche Varianten von  
10 Nockenwellen, deren Bestandteilen oder des Herstellungsverfahrens bekannt:  
siehe z.B. DE 44 20 092, DE 10 2005 061 979, DE 20 2006 018 359, DE 10  
2007 023 087, DE 41 21 951, US 4,905,538, DE 11 2005 002 568, DE 37 17  
190, DE 1 957 573, DE 44 23 543, WO 01/98020, DE 10 2004 062 518, DE  
196 40 872, DE 20 2006 018 359, DE 10 2007 023 323, DE 40 11 738, DE 35  
15 40 979, DE 100 34 329, WO 2006/103012, DE 10 2004 011 815, WO  
2006/103012, DE 37 17 534, DE 295 19 523, DE 198 33 594, DE 199 34 405,  
DE 20 2006 018 359, DD 259 575, DE 197 03 821, DE 20 2006 014 691, DE  
295 19 523, DE 44 23 543, DE 10 2005 045 290, DE 197 03 260, DE 33 42  
316, DE 38 40 905, DE 38 03 687, DE 10 2006 029 415, DE 199 09 184, DE  
20 101 01 539, WO 2004/029421, DE 41 21 951, DE 196 22 372, DE 196 40 872,  
DE 44 27 201, DE 20 2006 018 359, DE 23 36 241 A1, DE 32 09 980 A1 oder  
DE 37 04 092 C1.

Nockenwellen werden in unterschiedlichen Fahrzeugen und Fahrzeugtypen  
25 eingesetzt, so dass sie für die Anwendung jeweils passend ausgestaltet sein  
sollten. Weiterhin unterliegen auch die Nockenwellen als Bauteile eines  
Fahrzeugs für die Konstruktion eines Fahrzeugs unterschiedlichen  
Anforderungen, auf welche die Nockenwelle bzw. deren Bestandteile hin zu  
optimieren ist. Im Stand der Technik werden die Nockenwellen oder  
30 beispielsweise die Nocken im Allgemeinen nur in Hinsicht auf eine Eigenschaft  
oder eine Anforderung hin ausgestaltet bzw. optimiert. Zu nennen sind

beispielsweise das Gewicht, die Vereinfachung der Herstellung oder Reibeigenschaften.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Nockenwelle vorzuschlagen, welches eine Adaption auf unterschiedliche Ausgestaltungsanforderungen bzw. Optimierungsanforderungen möglichst leicht erlaubt. Die Erfindung löst die Aufgabe durch ein Herstellungsverfahren und auch durch eine entsprechend hergestellte Nockenwelle.
- 10 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß bezüglich des Verfahrens dadurch gelöst, dass aus mindestens einem ersten Rohling die Trägereinheit zumindest teilweise durch mindestens ein erstes Bearbeitungsverfahren erzeugt wird, und dass aus mindestens einem zweiten Rohling das mindestens eine Funktionselement zumindest teilweise durch mindestens ein zweites
- 15 Bearbeitungsverfahren erzeugt wird. Dieser grundlegende Aufbau erlaubt es, die Nockenwelle bzw. ihre Bestandteile entsprechend den jeweiligen Erfordernissen bzw. zu erzielenden Optimierungen auszugestalten. Dabei werden in besonderen Ausgestaltungen auch zusätzliche Funktionselemente entsprechend wie das bezeichnete Funktionselement bzw. entsprechend zu
- 20 den im Folgenden genannten Ausgestaltungen hergestellt bzw. bearbeitet oder bei der Herstellung der Nockenwelle eingesetzt. Gemäß einiger der nachfolgenden Ausgestaltungen ist es insbesondere möglich, die Nockenwelle quasi nach einem Baukastenprinzip herzustellen, d.h. es lassen sich beispielsweise unterschiedliche Materialien, unterschiedliche Beschichtungen
- 25 oder unterschiedliche Umformverfahren miteinander kombinieren. Beschichtungen lassen sich insbesondere beispielsweise auch nur auf Abschnitten oder nur zeitweise aufbringen. Die Beschichtung kann somit auch ein Öl sein oder ein sonstiges die Gleiteigenschaften verbesserndes Material sein. Weiterhin wird in einigen Ausgestaltungen insbesondere auf
- 30 unterschiedliche Optimierungsanforderungen eingegangen, wobei die Kombination unterschiedlicher Bestandteile der Nockenwelle auch

unterschiedlichen Anforderungen Rechnung tragen kann. Je nach Ausgestaltung lassen sich dabei auch Komponenten, z.B. die Nocken oder zumindest eine der Nocken schon vor der Befestigung auf der Trägereinheit passend vorbereiten. Die fertige Nockenwelle weist dabei vorzugsweise  
5 mindestens eine Nocke auf. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Trägereinheit aus dem ersten Rohling und mindestens einem weiteren Rohling erzeugt wird. Die Trägereinheit wird somit aus mehreren Rohlingen hergestellt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement aus dem zweiten Rohling und mindestens einem weiteren  
10 Rohling erzeugt wird. Das Funktionselement kann sich somit auch aus mehreren Rohlingen zusammensetzen.

Die folgenden Ausgestaltungen beziehen sich im Wesentlichen auf die Ausgestaltung der Materialien, aus welchen die beiden Rohlinge bzw. die  
15 Trägereinheit und das Funktionselement bestehen. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Trägereinheit zumindest teilweise aus dem mindestens einen ersten Rohling erzeugt wird, welcher aus einem ersten Material besteht, welches mindestens einer ersten Optimierungsanforderung entspricht. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement  
20 zumindest teilweise aus dem mindestens einen zweiten Rohling erzeugt wird, welcher aus einem zweiten Material besteht, welches mindestens einer zweiten Optimierungsanforderung entspricht. Die Wahl des Materials des ersten und/oder zweiten Rohlings richtet sich somit nach einer ersten bzw. zweiten Optimierungsanforderung. Dabei können die Anforderungen identisch  
25 oder unterschiedlich sein. D.h. es wird beispielsweise eine gemeinsame Optimierung für die gesamte Nockenwelle angestrebt oder zumindest die beiden Bauteile Trägereinheit und Funktionselement werden entsprechend ihren Aufgaben bzw. den auf sie wirkenden Kräften oder den an sie angreifenden Belastungen gesondert optimiert. Dabei kann beiden  
30 Optimierungsanforderungen auch eine gemeinsame Optimierungsanforderung zugrunde liegen, die jeweils einzelne Nuancen aufweist. Eine Ausgestaltung

sieht vor, dass die erste Optimierungsanforderung und die zweite Optimierungsanforderung im Wesentlichen gleich sind. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die erste Optimierungsanforderung und die zweite Optimierungsanforderung unterschiedlich voneinander sind. Eine

5 Ausgestaltung sieht vor, dass das erste Material und das zweite Material im Wesentlichen gleich sind. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das erste Material und das zweite Material unterschiedlich sind. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um Stahl handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es

10 sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um einen härtbaren Stahl handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um einen Wälzlagerstahl, vorzugsweise einen 100Cr6-Stahl handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Material oder bei

15 dem zweiten Material zumindest teilweise um einen Stahl mit einem vorgebbaren Kohlenstoffanteil handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um einen Guss-Stahl handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest

20 teilweise um ein Sintermaterial handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um einen Kunststoff handelt. Unter Kunststoff seien u.a. auch allgemein Polymere verstanden. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um

25 eine Keramik handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um eine Aluminium-Legierung handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um einen Edelstahl und/oder um ein Edelmetall handelt. Eine Ausgestaltung sieht

30 vor, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um ein Blech handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass

es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um ein Carbonmaterial handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um ein faserverstärktes Material handelt. Eine Ausgestaltung

5 beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um ein glasfaserverstärktes Material handelt. Eine Ausgestaltung ist derart, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um ein Glasfaser-Material handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem

10 zweiten Material zumindest teilweise um einen Faserverbundwerkstoff handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um ein biologisch nachwachsendes Material handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um

15 ein biologisch abbaubares Material handelt. Eine Ausgestaltung liegt darin, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um Papier oder Bambus handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um ein Memorymetall handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es

20 sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um ein Material mit einer Kristallstruktur handelt. Eine Ausgestaltung besteht darin, dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest teilweise um ein Glas handelt. Dabei kann es sich bei den Materialien jeweils um reine Substanzen bzw. Stoffe oder um Kombinationen

25 unter Anteil der oben genannten Ausgestaltungen handeln, d.h. die einzelnen Materialien der o.g. Ausgestaltungen lassen sich auch direkt miteinander und in Verbindung mit weiteren Substanzen kombinieren.

Die weiteren Ausgestaltungen beziehen sich primär auf die geometrische

30 Ausgestaltung der Bestandteile der Nockenwelle, welche vorzugsweise aus den zuvor genannten Materialien bestehen. Eine Ausgestaltung beinhaltet,

dass die Trägereinheit im Wesentlichen als zylindrische Einheit erzeugt wird. Dabei kann ein kreisförmiger, ein prismatischer, ein winkliger Querschnitt vorgesehen sein oder eine Außenkontur mit einem beliebig gewählten Profil. Die Trägereinheit ist dabei im Wesentlichen derartig ausgestaltet, dass ihre

5 Höhe die Abmessungen der Grund- oder Querschnittsfläche übersteigt. Das Außenprofil kann dabei auch abschnittsweise unterschiedlich ausgestaltet sein. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Trägereinheit im Wesentlichen als vollständig gefüllte Einheit erzeugt wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Trägereinheit im Wesentlichen als hohles Rohr erzeugt wird. Eine

10 Ausgestaltung sieht vor, dass die Trägereinheit im Wesentlichen als abschnittsweise gefülltes Rohr erzeugt wird. Eine Ausgestaltung liegt darin, dass die Trägereinheit als Einheit mit mindestens einem offenen Ende erzeugt wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Trägereinheit im Wesentlichen als zylindrische Einheit mit einem im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt

15 erzeugt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Trägereinheit im Wesentlichen als eine zumindest abschnittsweise eine profilierte Außenfläche aufweisende Einheit erzeugt wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Trägereinheit als, insbesondere teleskopisch, längenveränderliche Einheit erzeugt wird. Die Trägereinheit hat somit in dieser Ausgestaltung eine variable

20 Länge, die in einer Ausgestaltung über einen teleskopischen Aufbau realisiert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Trägereinheit als Einheit mit mindestens einer kanalähnlichen Struktur erzeugt wird. Eine solche Struktur dient beispielsweise dazu, eine Zufuhr von Öl zu realisieren oder eine passende Hydraulik vorzuhalten, um beispielsweise die Einstellung von

25 einzelnen Funktionselementen in der Anwendung zu verändern. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Trägereinheit im Wesentlichen als Einheit, insbesondere als Rohr, mit mindestens einer Ausstülpung und/oder mit einer Vertiefung erzeugt wird. Die Trägereinheit verfügt somit in dieser Ausgestaltung vorzugsweise über eine solche Profilierung, dass auf den

30 besonders ausgezeichneten Abschnitten Funktionselemente besonders vorteilhaft aufgebracht bzw. fixiert werden können. Eine Ausgestaltung sieht

vor, dass die Trägereinheit im Wesentlichen als Einheit, insbesondere als Rohr, mit mindestens einem am Rohr angeformten zweiten Funktionselement erzeugt wird. In dieser Ausgestaltung wird die Trägereinheit derartig ausgestaltet, dass ihre Struktur bereits dem einen zusätzlichen

5 Funktionselement entspricht, d.h. ein zusätzliches Funktionselement wird hier im Wesentlichen einstückig mit der Trägereinheit erzeugt. Bekannt ist es beispielsweise im Stand der Technik, dass Nockenwellen als Teil der Trägereinheit mit dieser durch Aufweiten erzeugt werden (z.B. Innenhochdruck-Umformen, IHU). Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die

10 Trägereinheit als Einheit mit mindestens einer, insbesondere der Identifikation dienenden, Kennzeichnung erzeugt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement als Einheit mit mindestens einer, insbesondere der Identifikation dienenden, Kennzeichnung erzeugt wird. Es werden somit die Trägereinheit und/oder das Funktionselement derartig

15 ausgestaltet, dass sie jeweils ein Kennzeichen tragen, welches beispielsweise der Zuordnung zu einer Herstellungscharge oder ähnlichem dient. Über eine solche Kennzeichnung lässt sich beispielsweise eine Rückverfolgung ermöglichen. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement als Nocke erzeugt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass

20 das mindestens eine Funktionselement als Lagerring für eine Nocke erzeugt wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement als Wälzlager oder als Wälzlagerring erzeugt wird. Das Wälzlager dient beispielsweise der Lagerung der Nockenwelle im Motorblock. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement als

25 Zahnrad erzeugt wird. Über ein solches Zahnrad wird beispielsweise die Nockenwelle angetrieben. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement als, insbesondere der Erkennung der Stellung mindestens eines Nockens dienendes, Signalgeberrad erzeugt wird. Über ein solches Signalgeberrad lässt sich beispielsweise die Stellung der

30 Nocken bestimmen. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement als Verstellelement für mindestens eine Nocke erzeugt wird.

Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement als Verschlusselement für die Trägereinheit erzeugt wird. Ein solches Verschlusselement verschließt beispielsweise ein offenes Ende der Trägereinheit. Im Folgenden werden Ausgestaltungen des Wechselwirkens und Verbindens von Trägereinheit und Funktionselement vorgeschlagen. Eine

5 Ausgestaltung beinhaltet, dass die Trägereinheit und das mindestens eine Funktionselement im Wesentlichen einstückig erzeugt werden. In einer Ausgestaltung fallen der erste und der zweite Rohling zu einem Rohling zusammen. In einer weiteren Ausgestaltung werden der erste Rohling und der

10 zweite Rohling zu einem Gesamtrohling vereinigt, aus welchem dann wiederum die Trägereinheit und das Funktionselement einstückig erzeugt werden. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement auf die Trägereinheit aufgebracht wird, und dass das mindestens eine Funktionselement auf der Trägereinheit befestigt wird. Eine

15 Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement derartig auf die Trägereinheit aufgebracht wird, dass während des Aufbringens ein Kontakt zwischen Funktionselement und Trägereinheit im Wesentlichen vermieden wird. In dieser Ausgestaltung wird somit beispielsweise ein Reiben des Funktionselements auf der Trägereinheit im Wesentlichen vermieden.

20 Dafür werden beispielweise Funktionselement und Trägereinheit derartig dimensioniert, dass ausreichend Spiel zwischen beiden besteht oder es wird für das Aufbringen ein entsprechendes Spiel z.B. durch Aufweiten oder Verengen erzeugt. Alternativ oder in Ergänzung dazu wird ein Gleitmittel eingebracht. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine

25 Funktionselement auf der Trägereinheit in mindestens einer Richtung und/oder um eine Achse relativ zur Trägereinheit beweglich befestigt wird. Das Funktionselement ist in dieser Ausgestaltung in wenigstens einer Richtung beweglich und kann somit beispielsweise auch ausgerichtet oder verändert werden. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine

30 Funktionselement auf der Trägereinheit lösbar befestigt wird. In dieser Ausgestaltung wird somit eine umkehrbare Befestigung erzeugt. Eine

Ausgestaltung sieht vor, dass die Trägereinheit zumindest vor dem Aufbringen des mindestens einen Funktionselements gestreckt oder gestaucht wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Trägereinheit zumindest vor dem Aufbringen des mindestens einen Funktionselements auf die im Wesentlichen gleiche Temperatur wie das mindestens eine Funktionselement gebracht wird.

5 Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Trägereinheit zumindest vor dem Aufbringen des mindestens einen Funktionselements relativ zur Temperatur des mindestens einen Funktionselements gekühlt wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Trägereinheit zumindest vor dem Aufbringen des

10 mindestens einen Funktionselements relativ zur Temperatur des mindestens einen Funktionselements erhitzt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement zumindest vor dem Aufbringen auf die Trägereinheit auf die im Wesentlichen gleiche Temperatur wie die Trägereinheit gebracht wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das

15 mindestens eine Funktionselement zumindest vor dem Aufbringen auf die Trägereinheit relativ zur Temperatur der Trägereinheit gekühlt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement zumindest vor dem Aufbringen auf die Trägereinheit relativ zur Temperatur der Trägereinheit erhitzt wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens

20 eine Funktionselement mit der Trägereinheit zumindest teilweise verschweißt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement mit der Trägereinheit zumindest teilweise verlötet wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement mit der Trägereinheit zumindest teilweise verklebt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor,

25 dass das mindestens eine Funktionselement auf der Trägereinheit zumindest teilweise durch Presssitz befestigt wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement mit der Trägereinheit zumindest teilweise durch eine elektromagnetische Kraft befestigt wird. Eine

30 Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement mit der Trägereinheit zumindest teilweise durch Formschluss befestigt wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement mit der

Trägereinheit zumindest teilweise durch Kraftschluss befestigt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der mindestens eine zweite Rohling auf die Trägereinheit aufgebracht wird, und dass der mindestens eine zweite Rohling auf der Trägereinheit befestigt wird. Bei dieser Variante, dass der zweite

5 Rohling auf die Trägereinheit aufgebracht wird, lassen sich entsprechend auch die oben genannten Verfahrensschritte, welche sich auf das Aufbringen und Befestigen des Funktionselements auf der Trägereinheit beziehen, anwenden. Anschließend werden Ausgestaltungen vorgeschlagen, bei welchen auf den Rohlingen bzw. auf der Trägereinheit und/oder dem Funktionselement eine

10 Beschichtung oder mehrere Beschichtungen aufgebracht werden. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass auf den ersten Rohling und/oder auf die Trägereinheit auf mindestens einen Abschnitt mindestens eine erste Beschichtung aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf die Trägereinheit auf den mindestens einen Abschnitt die mindestens eine erste

15 Beschichtung vor dem Aufbringen des Funktionselements oder des zweiten Rohlings auf die Trägereinheit aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass auf die Trägereinheit auf den mindestens einen Abschnitt die mindestens eine erste Beschichtung nach dem Aufbringen des Funktionselements oder des zweiten Rohlings auf die Trägereinheit

20 aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf die Trägereinheit auf den mindestens einen Abschnitt die mindestens eine erste Beschichtung nach dem Befestigen des Funktionselements oder des zweiten Rohlings auf der Trägereinheit aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass auf den ersten Rohling und/oder auf die Trägereinheit auf den mindestens einen

25 Abschnitt die mindestens eine erste Beschichtung derartig aufgebracht wird, dass der zweite Rohling und/oder das mindestens eine Funktionselement zumindest zeitweise im Wesentlichen frei von der ersten Beschichtung ist. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass nach dem Aufbringen der mindestens einen ersten Beschichtung der zweite Rohling und/oder das mindestens eine

30 Funktionselement im Wesentlichen von der mindestens einen ersten Beschichtung zumindest abschnittsweise befreit wird. Eine Ausgestaltung

beinhaltet, dass auf den ersten Rohling und/oder auf die Trägereinheit auf den mindestens einen Abschnitt die mindestens eine erste Beschichtung derartig aufgebracht wird, dass das mindestens eine Funktionselement zumindest nach dem Aufbringen des Funktionselements auf die Trägereinheit im

5 Wesentlichen frei von der mindestens einen ersten Beschichtung ist. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf den ersten Rohling und/oder auf die Trägereinheit auf den mindestens einen Abschnitt die mindestens eine erste Beschichtung derartig aufgebracht wird, dass das mindestens eine Funktionselement zumindest nach dem Befestigen des Funktionselements auf

10 der Trägereinheit im Wesentlichen frei von der mindestens einen ersten Beschichtung ist. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass nur auf mindestens einen Funktionsabschnitt des ersten Rohlings und/oder nur auf mindestens einen Funktionsabschnitt der Trägereinheit die mindestens eine erste Beschichtung aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf den

15 mindestens einen Funktionsabschnitt das mindestens eine Funktionselement auf den ersten Rohling oder auf die Trägereinheit aufgebracht wird, oder dass auf den mindestens einen Funktionsabschnitt der zweite Rohling auf den ersten Rohling oder auf die Trägereinheit aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass auf den mindestens einen Funktionsabschnitt

20 das mindestens eine Funktionselement auf dem ersten Rohling oder auf der Trägereinheit befestigt wird, oder dass auf den mindestens einen Funktionsabschnitt der zweite Rohling auf dem ersten Rohling oder auf der Trägereinheit befestigt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem mindestens einen Funktionsabschnitt um eine Kontaktfläche mit

25 mindestens einem weiteren Bauteil, insbesondere um eine Lagerbrücke oder um einen Lagerbock, handelt, wobei der Lagerbock bzw. die Lagerbrücke vorzugsweise einteilig ausgestaltet ist. Die Lagerstätte ist somit insbesondere einteilig, d.h. ungeteilt ausgeführt. Alternativ kann es sich jedoch auch um eine mehrteilige, d.h. geteilte Variante handeln. Bei der einteiligen Version wird die

30 Lagerbrücke bzw. der Lagerbock somit beispielsweise in einer Ausgestaltung gleich einem anderen Funktionselement auf die Trägereinheit „aufgefädelt“

beim Zusammenbauen der Nockenwelle. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass der erste Rohling und/oder die Trägereinheit im Wesentlichen vollständig mit der mindestens einen ersten Beschichtung beschichtet wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das Beschichtungsmaterial der ersten

5 Beschichtung mindestens einer dritten Optimierungsanforderung entspricht. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass auf den ersten Rohling und/oder auf die Trägereinheit auf mindestens einen Abschnitt mindestens eine dritte Beschichtung aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf den

10 zweiten Rohling und/oder auf das Funktionselement auf mindestens eine Funktionsfläche mindestens eine zweite Beschichtung aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass auf das Funktionselement auf die mindestens eine Funktionsfläche die mindestens eine zweite Beschichtung vor dem Aufbringen des Funktionselements auf die Trägereinheit aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf das Funktionselement auf die

15 mindestens eine Funktionsfläche die mindestens eine zweite Beschichtung nach dem Aufbringen des Funktionselements auf die Trägereinheit aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass auf das Funktionselement auf die mindestens eine Funktionsfläche die mindestens eine zweite Beschichtung nach dem Befestigen des Funktionselements auf

20 der Trägereinheit aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf den zweiten Rohling und/oder auf das Funktionselement auf die mindestens eine Funktionsfläche die mindestens eine zweite Beschichtung derartig aufgebracht wird, dass der erste Rohling und/oder die Trägereinheit zumindest zeitweise im Wesentlichen frei von der zweiten Beschichtung ist. Eine Ausgestaltung

25 beinhaltet, dass nach dem Aufbringen der mindestens einen zweiten Beschichtung der erste Rohling und/oder die Trägereinheit im Wesentlichen von der mindestens einen zweiten Beschichtung zumindest abschnittsweise befreit wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf den zweiten Rohling und/oder auf das Funktionselement auf die mindestens eine Funktionsfläche

30 die mindestens eine zweite Beschichtung derartig aufgebracht wird, dass die Trägereinheit zumindest nach dem Aufbringen des mindestens einen

Funktionselements auf die Trägereinheit im Wesentlichen frei von der zweiten Beschichtung ist. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass auf den zweiten Rohling und/oder auf das Funktionselement auf die mindestens eine Funktionsfläche die mindestens eine zweite Beschichtung derartig aufgebracht wird, dass die

5 Trägereinheit zumindest nach dem Befestigen des Funktionselements auf der Trägereinheit im Wesentlichen frei von der mindestens einen zweiten Beschichtung ist. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass nur auf der mindestens einen Funktionsfläche des zweiten Rohlings und/oder nur auf der mindestens einen Funktionsfläche des mindestens einen Funktionselements die

10 mindestens eine zweite Beschichtung aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass auf die mindestens eine Funktionsfläche das mindestens eine Funktionselement auf den ersten Rohling oder auf die Trägereinheit aufgebracht wird, oder dass auf die mindestens eine Funktionsfläche der

15 zweite Rohling auf den ersten Rohling oder auf die Trägereinheit aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf der mindestens einen Funktionsfläche das mindestens eine Funktionselement auf dem ersten Rohling oder auf der Trägereinheit befestigt wird, oder dass auf der

20 mindestens einen Funktionsfläche der zweite Rohling auf dem ersten Rohling oder auf der Trägereinheit befestigt wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei der mindestens einen Funktionsfläche um eine Kontaktfläche mit mindestens einem weiteren Bauteil handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der zweite Rohling und/oder das mindestens eine Funktionselement im Wesentlichen vollständig mit der mindestens einen zweiten Beschichtung

25 beschichtet wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung mindestens einer vierten Optimierungsanforderung entspricht. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf den zweiten Rohling und/oder auf das mindestens eine Funktionselement auf mindestens einen Abschnitt mindestens eine vierte Beschichtung aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die dritte Optimierungsanforderung

30 und die vierte Optimierungsanforderung im Wesentlichen gleich sind. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die dritte Optimierungsanforderung und die

vierte Optimierungsanforderung unterschiedlich sind. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung und das Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung im Wesentlichen gleich sind. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das Beschichtungsmaterial der ersten

5 Beschichtung und das Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung unterschiedlich sind. Die Beschichtung kann bzw. die Beschichtungen können jeweils gezielt nur auf einzelne Abschnitte der Trägereinheit bzw. des Funktionselements aufgebracht werden. Somit lassen sich auch Herstellungskosten reduzieren. Werden insbesondere Funktionselement und

10 Trägereinheit einbaufertig hergestellt, d.h. findet im Wesentlichen keine Nachbearbeitung statt, so lassen sich die Beschichtungen bereits bei den Einzelteilen einfach und kostengünstig erzeugen. Die Beschichtungen können dabei auch unterschiedlichen Optimierungsanforderungen entsprechen, so kann die Beschichtung der Trägereinheit beispielsweise den Reibwert

15 gegenüber einem Lager verringern, wohingegen die Beschichtung der Funktionseinheit den Reibwert an einem Verbindungsbereich zwischen Trägereinheit und Funktionselement lokal erhöht. Somit dienen die Beschichtungen je nach Ausgestaltung dem eigentlichen

20 Herstellungsverfahren und/oder sie verschaffen der Nockenwelle zu einer entsprechend geforderten oder vorteilhaften Eigenschaft, welche sich beispielweise auch nur auf eine Komponente der Nockenwelle beziehen kann. Dabei geht mit letzterem einher, dass auch die Beschichtung nicht auf der kompletten Nockenwelle erzeugt werden muss. Insbesondere können je nach

25 Ausgestaltung auch unterschiedliche Beschichtungen auf unterschiedliche Komponenten bzw. Abschnitte der Nockenwelle aufgebracht werden. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, um auf die unterschiedlichen Beanspruchungen der Abschnitte bzw. Komponenten der Nockenwelle einzugehen. Eine

30 Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise um ein den Reibwert erhöhendes Material handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem

Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise um ein den Reibwert herabsetzendes Material handelt. In einer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass eine Beschichtung verwendet wird, welche eine Dämpfung

5 herabsetzt. Alternativ wird eine die Dämpfung erhöhende Beschichtung verwendet. Beschichtungen lassen sich generell auch aufdampfen. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise ein gegen Korrosion schützendes Material

10 handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise um ein DLC-Beschichtungsmaterial handelt. In dieser Ausgestaltung handelt es sich somit um eine Beschichtung, welche zumindest teilweise ein diamond like

15 carbon-Material aufweist. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise um ein hydrophobes Material handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem

20 Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise um ein hydrophiles Material handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise um ein Nanopartikel-Material handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei

25 dem Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise um ein Lotuseffekt-Material handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem

30 Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise um ein den elektrischen Widerstand erhöhendes Material handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem Beschichtungsmaterial der ersten

Beschichtung oder dem Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung  
zumindest teilweise um ein den elektrischen Widerstand herabsetzendes  
Material handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem  
Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem  
5 Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise um ein  
den thermischen Leitwert erhöhendes Material handelt. Eine Ausgestaltung  
sieht vor, dass es sich bei dem Beschichtungsmaterial der ersten  
Beschichtung oder dem Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung  
zumindest teilweise um ein den thermischen Leitwert herabsetzendes Material  
10 handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem  
Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem  
Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise um eine  
Farbe oder um einen Lack handelt. Eine Ausgestaltung besteht darin, dass es  
sich bei dem Beschichtungsmaterial der ersten Beschichtung oder dem  
15 Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung zumindest teilweise um ein  
Öl handelt. Durch ein Öl kann beispielsweise das Aufbringen des  
Funktionselements auf die Trägereinheit erleichtert werden. Eine  
Ausgestaltung sieht vor, dass die erste Beschichtung und/oder die zweite  
Beschichtung derartig aufgebracht wird, dass die jeweilige Beschichtung im  
20 Wesentlichen nur für die Dauer der Herstellung der Nockenwelle verbleibt. In  
dieser Ausgestaltung wird somit zumindest eine Beschichtung im  
Wesentlichen nur für den Zeitraum der Herstellung der Nockenwelle  
aufgebracht, d.h. es handelt sich insbesondere um eine nicht permanente  
Beschichtung. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die erste Beschichtung  
25 und/oder die zweite Beschichtung zumindest teilweise entfernt wird. Dieses  
Entfernen findet in einer Ausgestaltung bereits teilweise während der  
Herstellung der Nockenwelle statt und schließt sich in einer anderen  
Ausgestaltung an die Herstellung an. Zusätzlich oder als Ersatz für die  
Beschichtung werden im Folgenden direkte Eingriffe in die äußere Schicht der  
30 Rohlinge bzw. der Trägereinheit und/oder des Funktionselements  
vorgeschlagen. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Oberfläche des ersten

Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem ersten Modifikationsverfahren verändert wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die

5 Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem ersten Modifikationsverfahren vor dem Aufbringen des Funktionselements oder des zweiten Rohlings auf die Trägereinheit oder den

10 ersten Rohling verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem ersten Modifikationsverfahren nach dem Aufbringen des

15 Funktionselements oder des zweiten Rohlings auf die Trägereinheit oder den ersten Rohling verändert wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit

20 mindestens einem ersten Modifikationsverfahren nach dem Befestigen des Funktionselements oder des zweiten Rohlings auf der Trägereinheit oder dem ersten Rohling verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre

25 Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem ersten Modifikationsverfahren derartig verändert wird, dass der zweite Rohling und/oder das mindestens eine Funktionselement zumindest zeitweise im Wesentlichen frei von der Veränderung ist. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder

30 die Oberfläche der Trägereinheit bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf

mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem ersten Modifikationsverfahren derartig verändert wird, dass der mindestens eine zweite Rohling und/oder das mindestens eine Funktionselement zumindest nach dem Aufbringen des mindestens einen Funktionselements oder des

5 mindestens einen zweiten Rohlings auf die Trägereinheit oder auf den mindestens einen ersten Rohling im Wesentlichen frei von der Veränderung ist. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit bis zu einer Eindringtiefe über

10 mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem ersten Modifikationsverfahren derartig verändert wird, dass der mindestens eine

15 zweite Rohling und/oder das mindestens eine Funktionselement zumindest nach dem Befestigen des mindestens einen Funktionselements oder des mindestens einen zweiten Rohlings auf der Trägereinheit oder auf dem

20 mindestens einen ersten Rohling im Wesentlichen frei von der Veränderung ist. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit bis zu einer Eindringtiefe nur über mindestens einen Modifikationsbereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung

25 und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem ersten Modifikationsverfahren verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf den mindestens einen Modifikationsbereich das mindestens eine Funktionselement auf den ersten Rohling oder auf die Trägereinheit

30 aufgebracht wird, oder dass auf den mindestens einen Modifikationsbereich der zweite Rohling auf den ersten Rohling oder auf die Trägereinheit aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass auf den mindestens einen Modifikationsbereich das mindestens eine Funktionselement auf dem ersten Rohling oder auf der Trägereinheit befestigt wird, oder dass auf den mindestens einen Modifikationsbereich der zweite Rohling auf dem ersten Rohling oder auf der Trägereinheit befestigt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem mindestens einen Modifikationsbereich um eine Kontaktfläche mit mindestens einem weiteren Bauteil, insbesondere um eine

Lagerbrücke oder um einen Lagerbock, handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit bis zu einer Eindringtiefe im Wesentlichen vollständig in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine

5 Eigenschaft mit mindestens einem ersten Modifikationsverfahren verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das erste Modifikationsverfahren mindestens einer fünften Optimierungsanforderung entspricht. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit bis zu einer Eindringtiefe über mindestens

10 einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem dritten Modifikationsverfahren verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in

15 Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem zweiten Modifikationsverfahren verändert wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in

20 Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem zweiten Modifikationsverfahren vor dem Aufbringen des Funktionselements oder des mindestens einen zweiten Rohlings auf die Trägereinheit oder auf den mindestens einen ersten Rohling verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des

25 Funktionselements bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem zweiten Modifikationsverfahren nach dem Aufbringen des Funktionselements oder des mindestens einen zweiten Rohlings auf die Trägereinheit oder auf den mindestens einen ersten Rohling

30 verändert wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements bis zu einer

Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem zweiten Modifikationsverfahren nach dem Befestigen des Funktionselements oder des mindestens einen zweiten Rohlings auf der

5 Trägereinheit oder auf dem mindestens einen ersten Rohling verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem zweiten

10 Modifikationsverfahren derartig verändert wird, dass der erste Rohling und/oder die Trägereinheit zumindest zeitweise im Wesentlichen frei von der Veränderung ist. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre

15 Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem zweiten Modifikationsverfahren derartig verändert wird, dass der erste Rohling und/oder die Trägereinheit zumindest nach dem Aufbringen des Funktionselements oder des mindestens einen zweiten Rohlings auf die Trägereinheit oder auf den mindestens einen ersten Rohling

20 im Wesentlichen frei von der Veränderung ist. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem zweiten Modifikationsverfahren derartig

25 verändert wird, dass der erste Rohling und/oder die Trägereinheit zumindest nach dem Befestigen des Funktionselements oder des mindestens einen zweiten Rohlings auf der Trägereinheit oder auf dem mindestens einen ersten Rohling im Wesentlichen frei von der Veränderung ist. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche

30 des Funktionselements bis zu einer Eindringtiefe nur über mindestens einen Modifikationsabschnitt in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug

auf mindestens eine Eigenschaft mit dem zweiten Modifikationsverfahren verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass auf den mindestens einen Modifikationsabschnitt das mindestens eine Funktionselement auf den ersten Rohling oder auf die Trägereinheit aufgebracht wird, oder dass auf den

5 mindestens einen Modifikationsabschnitt der zweite Rohling auf den ersten Rohling oder auf die Trägereinheit aufgebracht wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass auf dem mindestens einen Modifikationsabschnitt das mindestens eine Funktionselement auf dem ersten Rohling oder auf der Trägereinheit befestigt wird, oder dass auf dem mindestens einen

10 Modifikationsabschnitt der zweite Rohling auf dem ersten Rohling oder auf der Trägereinheit befestigt wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem mindestens einen Modifikationsabschnitt um eine Kontaktfläche mit mindestens einem weiteren Bauteil handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des

15 Funktionselements bis zu einer Eindringtiefe im Wesentlichen vollständig in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit dem zweiten Modifikationsverfahren verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das zweite Modifikationsverfahren mindestens einer sechsten Optimierungsanforderung entspricht. Eine Ausgestaltung

20 beinhaltet, dass die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem vierten

Modifikationsverfahren verändert wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die

25 Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit und/oder die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements mindestens in Bezug auf die Härte verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit und/oder die Oberfläche des zweiten Rohlings

30 und/oder die Oberfläche des Funktionselements mindestens in Bezug auf den strukturellen Aufbau verändert wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die

Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit und/oder die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements mindestens in Bezug auf die Porosität verändert wird. Eine Ausgestaltung besteht darin, dass die Oberfläche des ersten Rohlings

5 und/oder die Oberfläche der Trägereinheit und/oder die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements mindestens in Bezug auf das Alterungsverhalten verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die fünfte Optimierungsanforderung und die sechste Optimierungsanforderung im Wesentlichen gleich sind. Eine Ausgestaltung

10 beinhaltet, dass die fünfte Optimierungsanforderung und die sechste Optimierungsanforderung unterschiedlich sind. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das erste Modifikationsverfahren und das zweite Modifikationsverfahren im Wesentlichen gleich sind. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das erste Modifikationsverfahren und das zweite Modifikationsverfahren im

15 Wesentlichen unterschiedlich sind. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Einbringen eines Stoffes handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest

20 teilweise um das Einbringen von Stickstoff oder einer Stickstoffverbindung handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Einbringen von Kohlenstoff oder einer Kohlenstoffverbindung

25 Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Einbringen von Bor oder einer Borverbindung handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Einbringen eines Edelgases oder einer Edelgasverbindung handelt. Eine

30 Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das

Einbringen von Sauerstoff oder einer Sauerstoffverbindung handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Auslösen einer chemischen Reaktion handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Bestrahlen mit elektromagnetischer Strahlung handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Bestrahlen mit radioaktiver Strahlung handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um eine Wärmebehandlung handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um ein Nitrieren handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Aufwenden eines Drucks handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um ein Aufrauhen handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um ein Glätten handelt. Die Beschichtungen und die Veränderungen der Oberflächen lassen sich dabei auch kombinieren. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass vor dem Aufbringen der mindestens einen ersten Beschichtung auf den ersten Rohling und/oder auf die Trägereinheit die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder der Trägereinheit verändert wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass nach dem Aufbringen der mindestens einen ersten Beschichtung auf den ersten Rohling und/oder auf die Trägereinheit die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder der Trägereinheit verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass im Wesentlichen gleichzeitig mit dem Aufbringen der mindestens einen ersten Beschichtung auf den ersten Rohling und/oder auf die Trägereinheit die

Oberfläche des ersten Rohlings und/oder der Trägereinheit verändert wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass vor dem Aufbringen der mindestens einen zweiten Beschichtung auf den zweiten Rohling und/oder auf das Funktionselement die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder des

5 Funktionselements verändert wird. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass im Wesentlichen gleichzeitig mit dem Aufbringen der mindestens einen zweiten Beschichtung auf den zweiten Rohling und/oder auf das Funktionselement die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder des Funktionselements verändert wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass nach dem Aufbringen der

10 mindestens einen zweiten Beschichtung auf den zweiten Rohling und/oder auf das Funktionselement die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder des Funktionselements verändert wird. Weiterhin werden einzelne Verfahren zur Bearbeitung der Rohlinge vorgeschlagen, welche sich auch passend miteinander kombinieren lassen, indem sie beispielweise im Wesentlichen

15 zeitgleich oder zeitversetzt zueinander ausgeführt werden. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren um Kaltpressen handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren um Warmpressen handelt. Eine Ausgestaltung

20 sieht vor, dass es sich bei dem ersten Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren um Halbwarmpressen handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren um spanende Bearbeitung handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten

25 Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren um Fräsen handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren um Räumen handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten

30 Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren um Ätzen handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei dem ersten Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren um Sintern

handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten  
Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren um  
Wärmebehandlung handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei  
dem ersten Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren  
5 um Abkühlen handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem  
ersten Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren um  
Rundkneten handelt. Eine Ausgestaltung besteht darin, dass es sich bei dem  
ersten Bearbeitungsverfahren oder dem zweiten Bearbeitungsverfahren um  
Gießverfahren handelt. Die Wahl der beteiligten Materialien bzw. der  
10 Beschichtung oder der Art der Veränderung der Oberflächen richtet sich nach  
jeweils zu erfüllenden Optimierungsanforderungen. Diese  
Optimierungsanforderungen, von denen ausgehend die Wahl der o.g.  
Ausgestaltungen getätigt werden, werden im Folgenden diskutiert. Dabei kann  
es insbesondere sein, dass unterschiedliche Optimierungsanforderungen  
15 durch eine entsprechende Kombination der Ausgestaltung der Nockenwelle  
durch die Art ihrer Herstellung gelöst werden. Eine Ausgestaltung beinhaltet,  
dass es sich bei der ersten Optimierungsanforderung und/oder der zweiten  
Optimierungsanforderung und/oder der dritten Optimierungsanforderung  
und/oder der vierten Optimierungsanforderung und/oder der fünften  
20 Optimierungsanforderung und/oder der sechsten Optimierungsanforderung  
um eine Reduktion des Gewichts handelt. Eine Ausgestaltung besteht darin,  
dass es sich bei der ersten Optimierungsanforderung und/oder der zweiten  
Optimierungsanforderung und/oder der dritten Optimierungsanforderung  
und/oder der vierten Optimierungsanforderung und/oder der fünften  
25 Optimierungsanforderung und/oder der sechsten Optimierungsanforderung  
um eine Erhöhung des Gewichts handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass  
es sich bei der ersten Optimierungsanforderung und/oder der zweiten  
Optimierungsanforderung und/oder der dritten Optimierungsanforderung  
und/oder der vierten Optimierungsanforderung und/oder der fünften  
30 Optimierungsanforderung und/oder der sechsten Optimierungsanforderung  
um die Erhöhung des Reibwerts handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass

es sich bei der ersten Optimierungsanforderung und/oder der zweiten Optimierungsanforderung und/oder der dritten Optimierungsanforderung und/oder der vierten Optimierungsanforderung und/oder der fünften Optimierungsanforderung und/oder der sechsten Optimierungsanforderung um die Herabsetzung des Reibwerts handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei der ersten Optimierungsanforderung und/oder der zweiten Optimierungsanforderung und/oder der dritten Optimierungsanforderung und/oder der vierten Optimierungsanforderung und/oder der fünften Optimierungsanforderung und/oder der sechsten Optimierungsanforderung um die Verbesserung des Schwingungsverhaltens handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei der ersten Optimierungsanforderung und/oder der zweiten Optimierungsanforderung und/oder der dritten Optimierungsanforderung und/oder der vierten Optimierungsanforderung und/oder der fünften Optimierungsanforderung und/oder der sechsten Optimierungsanforderung um die Erhöhung der Belastbarkeit handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei der ersten Optimierungsanforderung und/oder der zweiten Optimierungsanforderung und/oder der dritten Optimierungsanforderung und/oder der vierten Optimierungsanforderung und/oder der fünften Optimierungsanforderung und/oder der sechsten Optimierungsanforderung um die Reduktion der Materialermüdung handelt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei der ersten Optimierungsanforderung und/oder der zweiten Optimierungsanforderung und/oder der dritten Optimierungsanforderung und/oder der vierten Optimierungsanforderung und/oder der fünften Optimierungsanforderung und/oder der sechsten Optimierungsanforderung um die Reduktion des Verschleißes handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei der ersten Optimierungsanforderung und/oder der zweiten Optimierungsanforderung und/oder der dritten Optimierungsanforderung und/oder der vierten Optimierungsanforderung und/oder der fünften Optimierungsanforderung und/oder der sechsten Optimierungsanforderung um die Erhöhung der Umweltverträglichkeit handelt.

Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass es sich bei der ersten Optimierungsanforderung und/oder der zweiten Optimierungsanforderung und/oder der dritten Optimierungsanforderung und/oder der vierten Optimierungsanforderung und/oder der fünften Optimierungsanforderung und/oder der sechsten Optimierungsanforderung um die Reduktion des Bauraums in mindestens einer Raumrichtung handelt. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass aus der Menge der ersten Optimierungsanforderung, der zweiten Optimierungsanforderung, der dritten Optimierungsanforderung, der vierten Optimierungsanforderung, der fünften Optimierungsanforderung und der sechsten Optimierungsanforderung mindestens zwei Optimierungsanforderungen gleich sind. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass aus der Menge der ersten Optimierungsanforderung, der zweiten Optimierungsanforderung, der dritten Optimierungsanforderung, der vierten Optimierungsanforderung, der fünften Optimierungsanforderung und der sechsten Optimierungsanforderung mindestens zwei Optimierungsanforderungen unterschiedlich sind. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement als Nocke mit mindestens einer durchgehenden Bohrung erzeugt wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement als Nocke mit mindestens einer durchgehenden Bohrung erzeugt wird, wobei die Bohrung im Wesentlichen eine zylindrische Geometrie aufweist. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement als Nocke mit mindestens einer durchgehenden Bohrung erzeugt wird, wobei die Bohrung einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Der Querschnitt der Bohrung ist im Allgemeinen vorzugsweise entsprechend der Außengeometrie der Trägereinheit ausgestaltet, insbesondere bezogen auf den Bereich, an welchem der Nocken befestigt wird. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement als Nocke mit mindestens einer durchgehenden Bohrung erzeugt wird, wobei die Bohrung einen abschnittsweise teilweise kreisförmigen Querschnitt aufweist. Dieser teilweise kreisförmige Abschnitt wird vorzugsweise dazu verwendet, um den Presssitz

des Nocken auf der Trägereinheit oder auf einem entsprechenden Lagerring zu gewährleisten. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement als Nocke mit mindestens einer durchgehenden Bohrung erzeugt wird, wobei die Bohrung einen abschnittsweise teilweise kreisförmigen

5 Querschnitt aufweist, wobei der teilweise kreisförmige Abschnitt mindestens einen Kreiswinkel von  $180^\circ$  umschließt. Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das mindestens eine Funktionselement als Nocke mit mindestens einer durchgehenden Bohrung erzeugt wird, wobei die Bohrung einen abschnittsweise teilkreisförmigen Querschnitt aufweist, an welchen

10 teilkreisförmigen Abschnitt sich ein Abschnitt anschließt, welcher derartig ausgestaltet ist, dass die von ihm umschlossene und an die von dem teilkreisförmigen Abschnitt umschlossene Querschnittsfläche anschließende Querschnittsfläche größer ist als die Querschnittsfläche, welche ein den teilkreisförmigen Abschnitt zum Vollkreis ergänzender teilkreisförmiger

15 Abschnitt umfassen würde. In dieser Ausgestaltung ist die Geometrie der Bohrung eine solche, dass es einen teilkreisförmigen Abschnitt gibt, an welchen sich ein Abschnitt anschließt, welcher vor der teilkreisförmigen Ausgestaltung abweicht. Dabei ist dieser nicht-teilkreisförmige Abschnitt derartig ausgestaltet, dass die Fläche, welche er umschließt größer ist als die

20 Fläche, welche ein teilkreisförmiger Abschnitt umschließen würde, welcher den bestehenden teilkreisförmigen Abschnitt zum Vollkreis ergänzen würde, d.h. in einem Abschnitt wird die Geometrie so ausgestaltet, dass die Nocke in diesem Bereich weniger Material aufweist, da ein Vergrößern der Bohrung vorzugsweise mit einer Beibehaltung der Außenkontur der Nocke mit weniger

25 Material und somit auch weniger Gewicht der Nocke einhergeht. Die hier aufgeführten Ausgestaltungen der Nocke beziehen sich somit insbesondere auch nur auf die Herstellung der Nocke. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das mindestens eine Funktionselement als Nocke mit mindestens einer durchgehenden Bohrung erzeugt wird, wobei die Bohrung mindestens eine

30 durchgehende keilförmige Vertiefung aufweist. Eine solche Bohrung lässt sich beispielweise durch Umformung oder Sintern mit eventuell anschließender

Drehbearbeitung erzeugen. Eine Drehbearbeitung ist dabei generell auch für alle anderen Ausgestaltungen der Nockenwelle bzw. einzelner Komponenten möglich. Ein Nocken ist somit derartig ausgestaltet, dass der Nocken mindestens eine durchgehende Bohrung aufweist, welche einen Querschnitt mit einem teilweise kreisförmigen Abschnitt aufweist. Der teilweise kreisförmige Abschnitt dient dazu, um den Presssitz des Nocken auf der Welle oder einem Lagerring zu gewährleisten. Eine Ausgestaltung eines solchen Nockens sieht vor, dass der teilweise kreisförmige Abschnitt mindestens einen Kreiswinkel ( $\alpha$ ) von  $180^\circ$  umschließt. Eine weitere Ausgestaltung beinhaltet, dass sich an den teilweise kreisförmigen Abschnitt ein Abschnitt anschließt, welcher abweicht von einem Abschnitt, welcher den teilweise kreisförmigen Abschnitt des Querschnitt zu einem im Wesentlichen vollständig kreisförmigen Querschnitt ergänzen würde, und durch welchen der Querschnitt eine größere Querschnittsfläche aufweist als der im Wesentlichen vollständig kreisförmige Querschnitt. Der Abschnitt, welcher sich an den teilkreisförmigen Abschnitt anschließt, weicht somit von der teilkreisförmigen Ausgestaltung ab. Der nicht-teilkreisförmige Abschnitt ist derartig ausgestaltet, dass die Fläche, welche er umschließt, größer ist als die Fläche, welche ein teilkreisförmiger Abschnitt umschließen würde, welcher den bestehenden teilkreisförmigen Abschnitt zum Vollkreis ergänzen würde. In einem Abschnitt ist somit die Geometrie so ausgestaltet, dass die Nocke in diesem Bereich weniger Material und daher auch weniger Gewicht aufweist. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der sich an den teilweise kreisförmigen Abschnitt anschließende Abschnitt im Wesentlichen keilförmig ist. Die Spitze des keilförmigen Abschnitts erstreckt sich vorzugsweise in die Spitze des Nockens hinein. Eine alternative Ausgestaltung beinhaltet, dass der sich an den teilweise kreisförmigen Abschnitt anschließende Abschnitt teilweise kreisförmig ist, wobei der Mittelpunkt des sich anschließenden Abschnitts unterschiedlich zu dem Mittelpunkt des teilweise kreisförmigen Abschnitts ist. In dieser Ausgestaltung besteht die Bohrung somit beispielsweise aus zwei Kreisen mit zueinander

versetzten Mittelpunkten, die sich überlappen und die somit für die Bohrung eine Form ähnlich einer Acht ergeben.

Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass die Trägereinheit als Einheit mit einer  
5 zumindest teilweise eine Innenprofilierung aufweisende Bohrung erzeugt wird. In dieser Ausgestaltung ist somit auch eine Innengeometrie der Trägereinheit vorgesehen, welche das Gewicht reduziert. In den vorhergehenden Ausgestaltungen wird somit insbesondere auf die Anforderung der Gewichtsreduktion eingegangen. In weiteren Ausgestaltungen werden  
10 zusätzlich oder ersatzweise Aussparungen in den Komponenten der Nockenwelle, d.h. insbesondere in der Trägereinheit und/oder zumindest in dem einen Funktionselement erzeugt. D.h. die Gewichtsersparung erfolgt teilweise oder vollständig über die Wahl des Materials und/oder teilweise oder vollständig über die Vorgabe der Geometrie der Bauteile bzw. der  
15 Nockenwelle an sich. Eine Ausgestaltung sieht vor, dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Strahlen einer Oberfläche, vorzugsweise um das Verfestigungsstrahlen oder das Glaskugelstrahlen, insbesondere um das shot peening handelt. In dieser Ausgestaltung werden somit Kugeln oder  
20 Materieeinheiten auf die Oberfläche gestrahlt, wodurch sich diese verändert.

Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf eine Nockenwelle, welche mit dem Verfahren nach mindestens einem der zuvor genannten Ausgestaltungen des Verfahrens zumindest als Teilschritten hergestellt worden ist.

25

Die Erfindung wird anhand einiger in den Figuren dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1: vier Rohlinge für die Fertigung einer Nockenwelle, teilweise in räumlicher Darstellung, teilweise in Draufsicht,

30 Fig. 2: eine Trägereinheit in räumlicher Darstellung und eine Nockenwelle als Draufsicht,

Fig. 3: einen Schnitt durch einen Abschnitt einer Nockenwelle mit Lagerböcken, und

Fig. 4: einen Schnitt durch eine weitere Variante einer Nocke.

- 5 In der Fig. 1 sind ein erster Rohling 1 und ein weiterer Rohling 5 dargestellt, aus welchen eine Trägereinheit z.B. in mindestens einem Verfahrensschritt durch Kaltumformung erzeugt wird. Die beiden Rohlinge verfügen bereits über eine zylindrische Form. Zu sehen ist weiterhin der zweite Rohling 2, aus welchem beispielsweise ein Nocken mindestens durch Lochen und
- 10 Warmumformung erzeugt wird. In der Draufsicht ist zusätzlich noch ein weiterer Rohling 6 dargestellt, bei welchem es sich beispielsweise um einen Lagerring handelt, welcher in den Nocken eingebracht wird, welcher aus dem zweiten Rohling 2 erzeugt wird.
- 15 Die Fig. 2 zeigt eine Nockenwelle als Beispiel für ein Funktionselement 4. In dem Funktionselement 4 ist ein Lagerring 11 eingebracht, dessen Innenfläche die Funktionsfläche 10 ist, welche die zweite Beschichtung trägt. Dabei handelt es sich beispielsweise um einen den Reibwert erhöhende Beschichtung, damit die Verbindung des Funktionselement 4 auf der
- 20 Trägereinheit 3 verbessert wird. Weiterhin bilden die Spitze und ein Teil einer Seite des Funktionselements 4 den Modifikationsabschnitt 13. In diesem Modifikationsabschnitt 13 ist die Oberfläche des Funktionselements 4 hier bis zu dem Strich als angedeutete Eindringtiefe gehärtet worden, d.h. an dieser Stelle weist das Funktionselement 4 andere Eigenschaften als im restlichen
- 25 Bereich auf. Weiterhin ist die Trägereinheit 3 dargestellt. Ein offenes Ende der Trägereinheit 3 wird dabei durch ein Zahnrad 8 verschlossen, welches beispielweise über Reibschweißen mit der Trägereinheit 3 verbunden worden ist. Die Trägereinheit 3 weist Vertiefungen 7 auf, in welche weitere Funktionselemente, z.B. Geberräder eingebracht werden können. In einer
- 30 solchen Vertiefung mündet beispielsweise auch eine kanalähnliche Struktur der Trägereinheit 3, in welcher z.B. Öl geführt wird. Zu erkennen ist hier auch

ein Modifikationsbereich 12, in welchen hier eine Profilierung eingebracht worden ist. Daneben befindet sich ein Funktionsabschnitt 9, welcher die erste Beschichtung trägt. Vorteilhafterweise werden die Beschichtungen auf die Trägereinheit 3 bzw. auf das Funktionselement 4 gezielt nur auf den dafür  
5 vorgesehenen Abschnitten aufgebracht. Bei dem Aufbringen des Funktionselements bzw. der Funktionselemente auf die Trägereinheit wird dabei entweder dafür Sorge getragen, dass ein Kontakt zwischen Funktionselement und Trägereinheit vermieden wird oder es wird gezielt ein Vorteil mindestens einer Beschichtung für die Aufbringung ausgenutzt, z.B. die  
10 Verbesserung des Gleitverhaltens. Die Beschichtungen sind dabei je nach Ausgestaltung für einen dauerhaften Verbleib auf der Nockenwelle bzw. auf deren Komponenten vorgesehen oder mindestens eine Beschichtung ist im Wesentlichen nur für die Herstellung der Nockenwelle erforderlich und vorgesehen.

15

In der Fig. 3 ist schließlich ein Teil einer Nockenwelle dargestellt, deren Trägereinheit 3 hier auf zwei Lagerböcken 14 ruht. Zu erkennen sind dabei die Ausstülpungen und Vertiefungen 7 in der Trägereinheit 3. Um die Ausstülpungen sind jeweils Wälzlager 15 vorgesehen.

20 Das Herstellungsverfahren umfasst somit beispielsweise mindestens folgende Schritte: die Materialien des ersten und des zweiten Rohlings werden entsprechend ersten und zweiten Optimierungsanforderungen ausgesucht. Aus beiden Rohlingen werden die Trägereinheit und ein Funktionselement erzeugt. Zusätzlich können noch weitere Funktionselemente erzeugt werden.  
25 Auf die Trägereinheit und/oder das Funktionselement werden jeweils entsprechend zu dritten und vierten Optimierungsanforderungen vollständig oder nur abschnittsweise Beschichtungen aufgebracht. Zusätzlich oder ersatzweise werden die Oberflächen der Trägereinheit und/oder des Funktionselements bzw. je nach Ausgestaltung damit teilweise auch die  
30 Beschichtungen entsprechend fünften und sechstens Optimierungsanforderungen einer Veränderung unterzogen, welche sich auf

die Zusammensetzung bzw. mindestens eine Eigenschaft bezieht. Zusammensetzung sei dabei als das Verhältnis der vorliegenden Materialien verstanden. Es wird somit beispielweise eine Schicht gezielt gegenüber dem Rest modifiziert. Das Funktionselement wird vor, während oder nach dem  
5 Aufbringen der Beschichtungen bzw. dem Modifizieren der Oberflächen auf die Trägereinheit aufgebracht und mit dieser verbunden. Möglich ist es insbesondere Bereiche nicht zu beschichten bzw. zu verändern und auch Beschichtungen und Verändern auf einem Bauteil leicht miteinander zu kombinieren.

10

In der Fig. 4 ist ein Schnitt durch eine weitere Variante eines als Nocke ausgebildeten Funktionselements 3 dargestellt. Das Funktionselement 3 verfügt dabei über eine durchgehende Bohrung 16, welche in dieser Variante vom kreisförmigen Querschnitt wie in der Fig. 2 gezeigt, abweicht. Die  
15 Geometrie der Bohrung 16 ist dabei so gewählt, dass ein kreisförmiger Abschnitt 17 vorgesehen ist, an welchen sich ein Bereich 18 anschließt, welcher eine größere Querschnittsfläche umfasst als sie sich ergeben würde, wenn dieser Bereich ebenfalls durch einen kreisförmigen Abschnitt umfasst wäre. Der nicht-kreisförmige Bereich 18 dehnt sich insbesondere weiter aus  
20 und vermindert dadurch das Gewicht der Nocke 3, da bei gleicher Außenkontur der Nocke 3 weniger Material zwischen Außenkontur und Bohrung 16 angeordnet ist. Für den Fall, dass die Nocke 3 über Presssitz auf der Trägereinheit angeordnet ist, umschreibt der kreisförmige Abschnitt vorzugsweise einen Raumwinkel  $\alpha$  von mindestens  $180^\circ$ . In dieser  
25 Ausgestaltung wird der nicht-kreisförmige Abschnitt 18 durch eine durchgehende keilförmige Vertiefung gebildet, welche unterhalb der Spitze der Nocke angeordnet ist.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Nockenwelle,  
mit mindestens einer Trägereinheit, und  
5 mit mindestens einem Funktionselement,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass aus mindestens einem ersten Rohling, welcher aus einem ersten  
Material besteht, die Trägereinheit zumindest teilweise durch mindestens ein  
erstes Bearbeitungsverfahren erzeugt wird,  
10 dass aus mindestens einem zweiten Rohling, welcher aus einem zweiten  
Material besteht, das mindestens eine Funktionselement zumindest teilweise  
durch mindestens ein zweites Bearbeitungsverfahren erzeugt wird,  
dass das mindestens eine Funktionselement auf die Trägereinheit aufgebracht  
wird, und  
15 dass das mindestens eine Funktionselement auf der Trägereinheit befestigt  
wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
20 dass es sich bei dem ersten Material oder bei dem zweiten Material zumindest  
teilweise um einen Kunststoff und/oder um eine Keramik und/oder um ein  
Blech und/oder um ein faserverstärktes Material handelt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2,  
25 **dadurch gekennzeichnet,**  
dass das mindestens eine Funktionselement als Nocke oder als Lagerring für  
eine Nocke oder als Wälzlager oder als Wälzlagerring oder als Zahnrad oder  
als, insbesondere der Erkennung der Stellung mindestens eines Nockens  
dienendes, Signalgeberrad oder als Verstellelement für mindestens eine  
30 Nocke oder als Verschlusselement für die Trägereinheit erzeugt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das mindestens eine Funktionselement auf der Trägereinheit in  
mindestens einer Richtung und/oder um eine Achse relativ zur Trägereinheit  
5 beweglich befestigt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das mindestens eine Funktionselement mit der Trägereinheit zumindest  
10 teilweise verschweißt und/oder verlötet und/oder verklebt wird,  
und/oder dass das mindestens eine Funktionselement auf der Trägereinheit  
zumindest teilweise durch Presssitz befestigt wird,  
und/oder dass das mindestens eine Funktionselement mit der Trägereinheit  
zumindest teilweise durch Formschluss befestigt wird,  
15 und/oder dass das mindestens eine Funktionselement mit der Trägereinheit  
zumindest teilweise durch Kraftschluss befestigt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
20 dass auf den zweiten Rohling und/oder auf das Funktionselement auf  
mindestens eine Funktionsfläche mindestens eine zweite Beschichtung vor  
dem Aufbringen des Funktionselements auf die Trägereinheit aufgebracht  
wird,  
wobei es sich bei dem Beschichtungsmaterial der zweiten Beschichtung  
25 zumindest teilweise um ein den Reibwert herabsetzendes Material,  
insbesondere um ein DLC-Beschichtungsmaterial, handelt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
30 dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der  
Trägereinheit bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in

- Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem ersten Modifikationsverfahren verändert wird,  
und/oder dass die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements bis zu einer Eindringtiefe über mindestens einen Bereich in Bezug auf ihre Zusammensetzung und/oder in Bezug auf mindestens eine Eigenschaft mit mindestens einem zweiten Modifikationsverfahren verändert wird.
- 5
- 10 8. Verfahren nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit und/oder die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements mindestens in Bezug auf die Härte  
15 verändert wird,  
und/oder dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit und/oder die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements mindestens in Bezug auf den strukturellen Aufbau verändert wird,  
20 und/oder dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit und/oder die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die Oberfläche des Funktionselements mindestens in Bezug auf die Porosität verändert wird,  
und/oder dass die Oberfläche des ersten Rohlings und/oder die Oberfläche der Trägereinheit und/oder die Oberfläche des zweiten Rohlings und/oder die  
25 Oberfläche des Funktionselements mindestens in Bezug auf das Alterungsverhalten verändert wird.
- 30 9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**

- dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Einbringen eines Stoffes handelt,
- und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem
- 5 zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Einbringen von Stickstoff oder einer Stickstoffverbindung handelt,
- und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Einbringen von Kohlenstoff oder einer Kohlenstoffverbindung handelt,
- 10 und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Einbringen von Bor oder einer Borverbindung handelt,
- und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Einbringen eines
- 15 Edelgases oder einer Edelgasverbindung handelt,
- und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Einbringen von Sauerstoff oder einer Sauerstoffverbindung handelt,
- und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem
- 20 zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Auslösen einer chemischen Reaktion handelt,
- und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um eine Wärmebehandlung handelt,
- 25 und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um ein Nitrieren handelt,
- und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Aufwenden eines Drucks handelt,
- 30 und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um ein Aufrauhen handelt,

und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um ein Glätten handelt, und/oder dass es sich bei dem ersten Modifikationsverfahren oder dem zweiten Modifikationsverfahren zumindest teilweise um das Strahlen einer  
5 Oberfläche, vorzugsweise um das Verfestigungsstrahlen oder das Glaskugelstrahlen, insbesondere um das shot peening handelt.

10. Nockenwelle, welche mit dem Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9 zumindest teilweise hergestellt ist.

Fig. 1

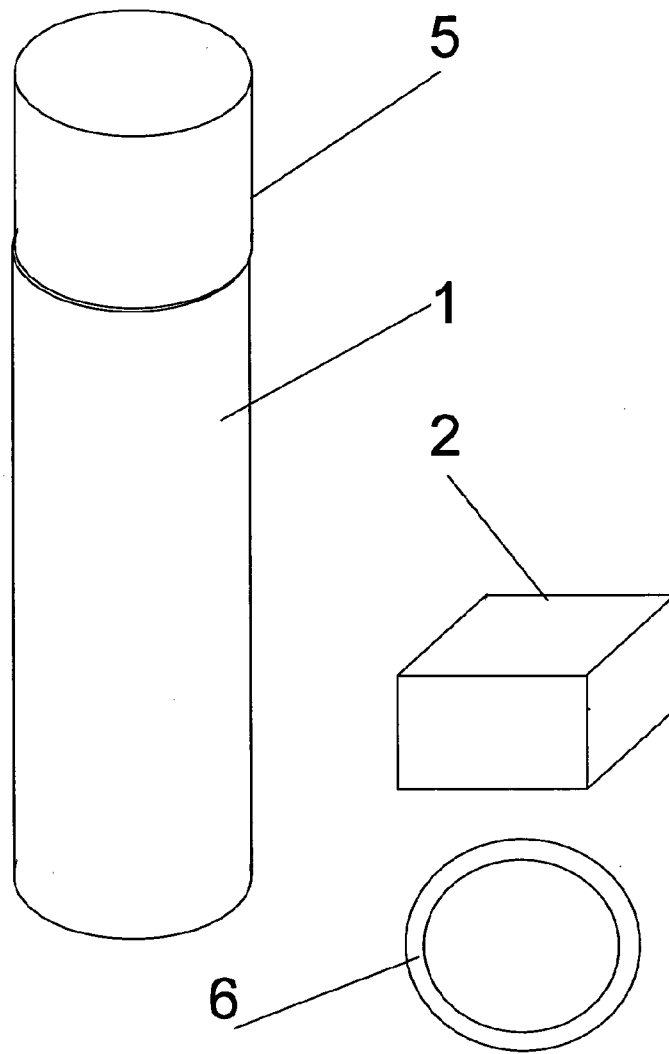


Fig. 2

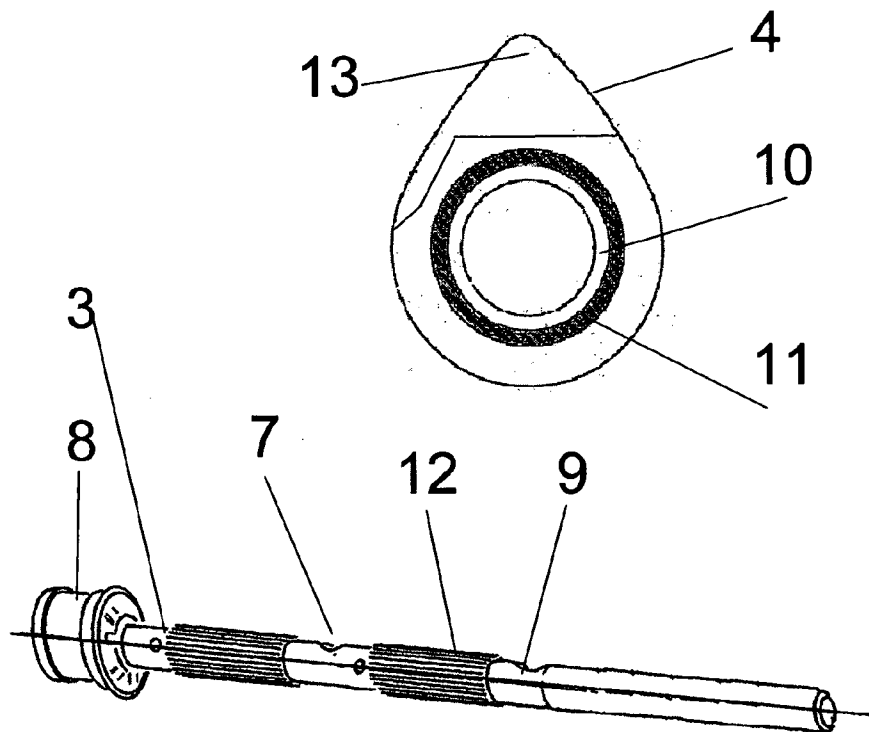


Fig. 3

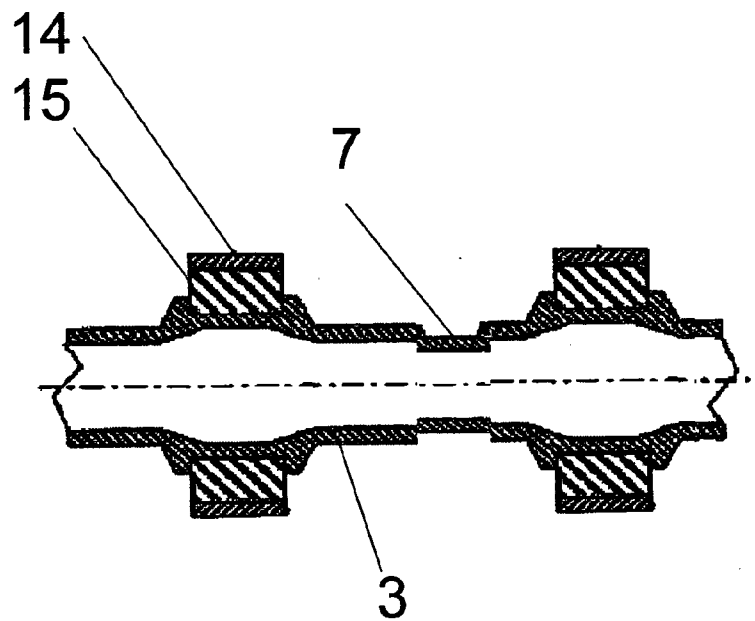
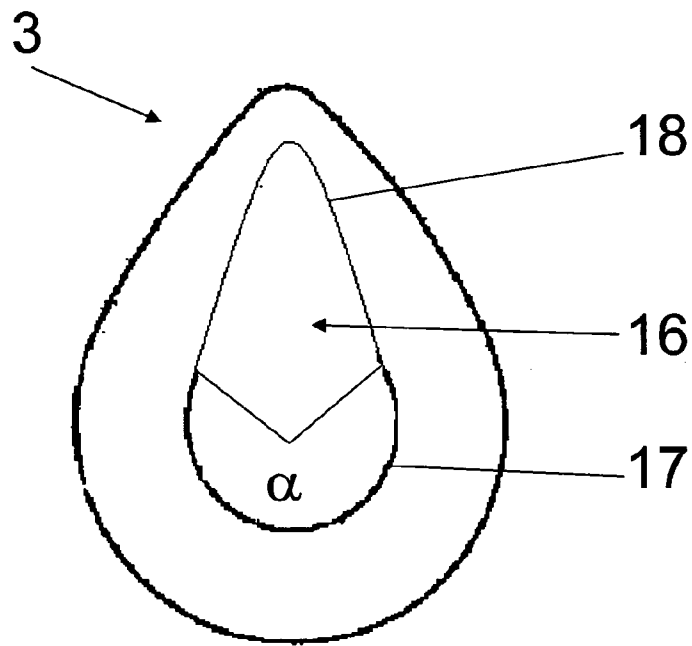


Fig. 4



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
**PCT/DE2010/000603**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. F16H53/02  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F16H B23P F01L C21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/000213 A1 (HAMAMOTO TOSHIKAZU [JP] ET AL) 1 January 2004 (2004-01-01) paragraphs [0057] - [0059] -----	1-10
X	DE 197 10 847 A1 (SELZER FERTIGUNGSTECH [DE]) 24 September 1998 (1998-09-24) page 6, line 65 - page 7, line 19 -----	1-10
X	DE 197 03 260 A1 (IND FAHRZEUGTECHNIK GMBH & CO [DE]) 6 August 1998 (1998-08-06) cited in the application column 1, lines 60-62 claim 4; figures -----	1-10
X	DE 23 36 241 A1 (VOLKSWAGENWERK AG) 6 February 1975 (1975-02-06) cited in the application claims 1,11; figures -----	1-10
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**8 September 2010**

Date of mailing of the international search report

**15/09/2010**

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

**Meritano, Luciano**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2010/000603

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 35 40 979 A1 (FISCHER AG GEORG [DE]) 11 September 1986 (1986-09-11) cited in the application page 6, lines 1-16 -----	1-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2010/000603
---

Patent document cited in search report	A1	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004000213	A1	01-01-2004	CN 1467393 A DE 10312475 A1 JP 2004036650 A	14-01-2004 29-01-2004 05-02-2004
DE 19710847	A1	24-09-1998	NONE	
DE 19703260	A1	06-08-1998	EP 0856642 A1 JP 10220559 A	05-08-1998 21-08-1998
DE 2336241	A1	06-02-1975	NONE	
DE 3540979	A1	11-09-1986	AT 392232 B CH 670137 A5 ES 8701337 A1 FR 2578463 A1 GB 2172088 A JP 61206869 A SE 463833 B SE 8601014 A US 4798178 A	25-02-1991 12-05-1989 16-02-1987 12-09-1986 10-09-1986 13-09-1986 28-01-1991 07-09-1986 17-01-1989

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000603

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16H53/02  
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16H B23P F01L C21D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/000213 A1 (HAMAMOTO TOSHIKAZU [JP] ET AL) 1. Januar 2004 (2004-01-01) Absätze [0057] - [0059]	1-10
X	DE 197 10 847 A1 (SELZER FERTIGUNGSTECH [DE]) 24. September 1998 (1998-09-24) Seite 6, Zeile 65 - Seite 7, Zeile 19	1-10
X	DE 197 03 260 A1 (IND FAHRZEUGTECHNIK GMBH & CO [DE]) 6. August 1998 (1998-08-06) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeilen 60-62 Anspruch 4; Abbildungen	1-10
X	DE 23 36 241 A1 (VOLKSWAGENWERK AG) 6. Februar 1975 (1975-02-06) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,11; Abbildungen	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. September 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meritano, Luciano

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2010/000603

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>DE 35 40 979 A1 (FISCHER AG GEORG [DE])                      11. September 1986 (1986-09-11)                      in der Anmeldung erwähnt                      Seite 6, Zeilen 1-16                      -----</p>	1-10

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000603

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004000213 A1	01-01-2004	CN 1467393 A DE 10312475 A1 JP 2004036650 A	14-01-2004 29-01-2004 05-02-2004
DE 19710847 A1	24-09-1998	KEINE	
DE 19703260 A1	06-08-1998	EP 0856642 A1 JP 10220559 A	05-08-1998 21-08-1998
DE 2336241 A1	06-02-1975	KEINE	
DE 3540979 A1	11-09-1986	AT 392232 B CH 670137 A5 ES 8701337 A1 FR 2578463 A1 GB 2172088 A JP 61206869 A SE 463833 B SE 8601014 A US 4798178 A	25-02-1991 12-05-1989 16-02-1987 12-09-1986 10-09-1986 13-09-1986 28-01-1991 07-09-1986 17-01-1989