

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21)	Anmeldenummer:	A 31/2024	(51)	Int. Cl.:	F16C 19/46	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	06.03.2024			F16C 33/46	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.09.2024			F16C 33/58	(2006.01)
					F16F 15/26	(2006.01)

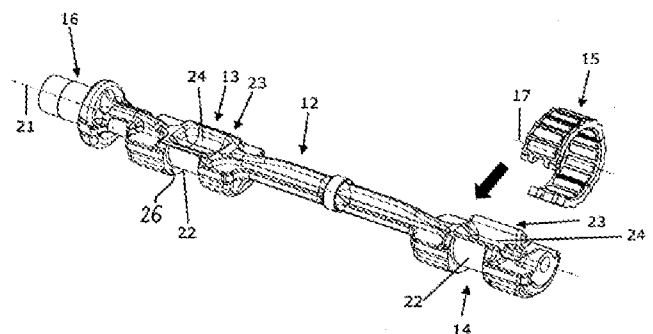
(30) Priorität:
09.03.2023 DE 102023105895.9 beansprucht.

(71) Patentanmelder:
HERZOG Intertec GmbH
78601 Mahlstetten (DE)

(72) Erfinder:
Herzog Raphael
78601 Mahlstetten (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung einer vormontierten Baugruppe**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer vormontierten Baugruppe (11) zum Einbau in einen Motor, bestehend aus einer Ausgleichswelle (12) mit zumindest einer Lagerstelle (13, 14), einem an der Lagerstelle (13, 14) sich abwälzenden Nadelkranz (15) und wenigstens einem Unwuchtgewichtsabschnitt (18, 19). Die Lagerstelle (13, 14) weist eine radiale Lauffläche (22) auf, die sich nur partiell über den Umfang der Lagerstelle (13, 14) erstreckt und durch freie Endbereiche (23) der Lagerstelle (13, 14) begrenzt ist. Die Lagerstelle (13, 14) weist eine Vertiefung (24) auf, wobei ein geschlitzter Nadelkranz (22), der einen Nadelkäfig (31) mit einem Schloss (27) umfasst, mit geöffnetem Schloss (27) in radialer Richtung auf die Lagerstelle (13, 14) zubewegt und in radialer Richtung aufgesetzt wird, wobei der Nadelkranz (15) die Lagerstelle (13, 14) umgreifend aufgebracht wird, und wobei das Schloss (27) des Nadelkranzes (15) nach dem Umgreifen der Lagerstelle (13, 14) geschlossen wird.



Figur 4

Zusammenfassung

Verfahren zur Herstellung einer vormontierten Baugruppe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer vormontierten Baugruppe (11) zum Einbau in einen Motor, bestehend aus einer Ausgleichswelle (12) mit zumindest einer Lagerstelle (13, 14) und einem an der Lagerstelle (13, 14) sich abwälzenden Nadelkranz (15, wobei die Ausgleichswelle (12) wenigstens einen Unwuchtgewichtsabschnitt (18, 19) und wenigstens eine Lagerstelle (13, 14) umfasst, wobei der wenigstens eine Unwuchtgewichtsabschnitt (18, 19) der Lagerstelle (13, 14) zugeordnet ist und die Lagerstelle (13, 14) eine radiale Lauffläche (22) aufweist, welche sich nur partiell über einen Umfang der Lagerstelle (13, 14) erstreckt und durch freie Endbereiche (23) der Lagerstelle (13, 14) begrenzt ist, wobei eine bei Rotation der Ausgleichswelle (12) resultierende Zentrifugalkraft innerhalb einem Bereich der Lagerstelle (13, 14) liegt, der durch die partiell über den Umfang der Lagerstelle (13, 14) sich erstreckende Lauffläche (22) gebildet ist, wobei die Lagerstelle (13, 14) im Querschnitt zur Längsrichtung der Ausgleichswelle (12) gesehen eine Vertiefung (24) aufweist, wobei ein geschlitzter Nadelkranz (22), der ein Nadelkäfig (31) mit einem Schloss (27) umfasst, geöffnet und der Nadelkäfig (31) des Nadelkranzes (15) zur Montage an der Lagerstelle (13, 14) der Ausgleichswelle (12) bereitgestellt wird, wobei der Nadelkäfig (31) mit geöffnetem Schloss (27) in radialer Richtung auf die Lagerstelle (13, 14) zubewegt und in radialer Richtung aufgesetzt wird, wobei der Nadelkranz (15) die Lagerstelle (13, 14) umgreifend aufgebracht wird, und wobei das Schloss (27) des Nadelkranzes (15) nach dem Umgreifen der Lagerstelle (13, 14) geschlossen wird. (Hierzu Figur 4)

Verfahren zur Herstellung einer vormontierten Baugruppe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer vormontierten Baugruppe zum Einbau in einen Motor, bestehend aus einer Ausgleichswelle mit zumindest einer Lagerstelle und einem an der Lagerstelle sich abwälzenden Nadelkranz.

Aus der EP 2 010 799 B1 ist eine die Ausgleichswelle mit wenigstens einem Unwuchtgewichtsabschnitt und mit wenigstens einer Lagerstelle bekannt, wobei der wenigstens eine Unwuchtgewichtsabschnitt der Lagerstelle zugeordnet ist. Die Lagerstelle weist eine radiale Lauffläche auf, welche sich nur partiell über einen Umfang der Lagerstelle erstreckt. Die radiale Lauffläche ist durch freie Endbereiche an der Lagerstelle begrenzt. Eine bei Rotation der Ausgleichswelle resultierende Zentrifugalkraft liegt innerhalb einem Bereich der Lagerstelle, der durch die partiell über den Umfang der Lagerstelle sich erstreckende Lauffläche gebildet ist. Die Lagerstelle weist im Querschnitt zur Längsrichtung der Ausgleichswelle gesehen eine Vertiefung auf.

Aus der DE 10 2014 210 366 A1 ist eine Lageanordnung mit einer Welle und einem Nadellager bzw. Nadelkranz bekannt. Die Welle umfasst zumindest eine Lagerstelle, auf deren Umfang sich der Nadelkranz abwälzt. Dieser Nadelkranz ist geschlitzt ausgebildet. Zu dessen Montage auf die Welle bzw. zu der Lagerstelle wird ein Schloss des Nadelkranzes geöffnet. Anschließend wird ein Käfig des Nadelkranzes aufgespreizt, soweit dies zulässig ist. Daraufgehend wird der aufgespreizte Nadelkäfig in axialer Richtung zu einem Lager am Ende der Welle positioniert. Die Rotationsachse des Nadelkranzes wird in der Rotationsachse der Welle liegend oder coaxial dazu ausgerichtet. Daraufgehend wird der aufgespreizte Nadelkäfig des Nadelkranzes über die Welle in axialer Richtung geschoben, bis der aufgespreizte Käfig des Nadelkranzes zu der Lagerstelle positioniert ist. Anschließend wird das Schloss des Nadelkranzes verclipst. Daraufgehend liegt eine vormontierte Lageanordnung vor, welche in den Motor eingebaut werden kann.

Diese Lageranordnung weist den Nachteil auf, dass die Gestaltungsfreiheit im Hinblick auf die Lagerstelle und die benachbarten Unwuchtgewichtsabschnitte eingeschränkt ist. Dies beruht darauf, dass der Nadelkäfig des Nadelkranzes nur in einem vorgegebenen Maß aufgespreizt werden kann und somit einen inneren Umfang zum Aufschieben des Nadelkranzes auf die Welle freigibt, der die Wellengeometrie bestimmt und beschränkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer vormontierten Baugruppe zum Einbau in einen Motor, bestehend aus einer Ausgleichswelle mit zumindest einer Lagerstelle und einem an der Lagerstelle sich abwälzenden Nadelkranz vorzuschlagen, durch welches eine größere Gestaltungsfreiheit bei den Ausgleichswellen möglich wird.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung einer vormontierten Baugruppe zum Einbau in einen Motor gelöst, wobei die Baugruppe eine Ausgleichswelle mit wenigstens einem Unwuchtgewichtsabschnitt und wenigstens einer Lagerstelle umfasst, und der wenigstens eine Unwuchtgewichtsabschnitt der Lagerstelle zugeordnet ist und die Lagerstelle eine radiale Lauffläche aufweist, welche sich nur partiell über einen Umfang der Lagerstelle erstreckt und eine bei Rotation der Ausgleichswelle resultierende Zentrifugalkraft innerhalb einem Bereich der Lagerstelle liegt, der durch die partiell über den Umfang der Lagerstelle sich erstreckende Lauffläche gebildet ist und die Lagerstelle im Querschnitt zur Längsrichtung der Ausgleichswelle gesehen eine Vertiefung aufweist, bei welchem der Nadelkäfig mit einem geöffneten Schloss in radialer Richtung auf die Lagerstelle zubewegt und in radialer Richtung aufgesetzt wird und darauffolgend die Lagerstelle umgreifend positioniert. Das Schloss des Nadelkranzes wird nach dem Umgreifen der Lagerstelle durch den Nadelkranz geschlossen.

Durch diese in radialer Richtung erfolgende Montage des Nadelkranzes auf der partiellen Lagerstelle der Ausgleichswelle ist es nicht mehr erforderlich, dass der Nadelkranz bzw. ein aufgespreizter Nadelkäfig des Nadelkranzes entlang der Längsachse der Ausgleichswelle, ausgehend von einem Endbereich der Ausgleichswelle bis zur Lagerstelle geschoben werden muss. Daraus resultiert eine wesentlich größere Gestaltungsfreiheit bei der Ausbildung der Ausgleichswelle, da die in axialer Richtung benachbart zur Lagerstelle und die an diese Lagerstelle angrenzenden Bereiche nicht mehr auf einen Außenumfang beschränkt sind, der durch den freien Innendurchmesser eines aufgespreizten Nadelkäfigs bestimmt ist. Dies wiederum ermöglicht ein gewichts- und/oder volumenoptimiertes Wellendesign.

Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass der Nadelkäfig in einem ersten Montageschritt in radialer Richtung auf die Lagerstelle aufgesetzt wird, sodass ein Endbereich der Lauffläche an der partialen Lagerstelle zwischen den Schließgliedern des Schlosses positioniert ist. In diesem ersten Montageschritt erfolgt ein Vorpositionieren des Nadelkäfigs in radialer Richtung zur Lagerstelle.

In einem weiteren Montageschritt ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass das eine im Bereich zwischen den Endbereichen der Lagerstelle und/oder in der Vertiefung der Lagerstelle positionierte Schließglied in diesem Bereich gehalten wird, während eine Drehbewegung des Nadelkäfigs eingeleitet wird. Durch die Positionierung des Schließgliedes in der Vertiefung der Lagerstelle bzw. zwischen den beiden Endbereichen der partialen Lagerstelle kann eine Vorfixierung des Schließgliedes erfolgen, sodass bei der darauffolgend eingeleiteten Drehbewegung der Nadelkranz sich quasi um dieses vorfixierte Schließglied dreht. Dadurch kann die Montage erleichtert werden.

Die Drehung des Nadelkäfigs in dem einen weiteren Montageschritt wird bevorzugt solange durchgeführt, bis das außerhalb der Vertiefung der Lagerstelle vorgesehene Schließglied um die Lauffläche der Lagerstelle herumgeführt ist. Daran anschließend umgreift der geöffnete Nadelkäfig die Lagerstelle.

In einem letzten Montageschritt ist bevorzugt vorgesehen, dass die Schließglieder des Schlosses miteinander verbunden werden, sodass der Nadelkäfig geschlossen ist. Dies kann beispielsweise durch ein Verclipsen erfolgen.

Die in radialer Richtung zur Ausgleichswelle erfolgende Montage des Nadelkranzes kann dadurch erleichtert sein, sofern der Nadelkäfig aufgespreizt in radialer Richtung auf die Lagerstelle zugeführt und einem Endbereich der Lagerstelle umgreifend zur Lagerstelle positioniert wird.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Lauffläche der Lagerstelle gegenüber einer Außenumfangsfläche des Unwuchtgewichtsabschnittes radial nach innen versetzt ausgebildet wird, sodass ein Übergang zwischen der Lauffläche und der Außenumfangsfläche des Unwuchtgewichtsabschnittes gebildet wird, der vorzugsweise als eine Stirnfläche ausgebildet ist. Die Stirnflächen weisen bevorzugt einen sichelförmigen Verlauf auf. Dies weist den Vorteil auf, dass die Lauffläche bezüglich deren axialen Erstreckungsrichtung begrenzt sein kann.

Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass durch die einander gegenüberliegenden Stirnflächen, welche vorzugsweise in axialer Richtung ausgerichtet sind, der Nadelkranz während der Montage auf der Lagerstelle in axialer Richtung geführt wird. Dadurch kann die Montage vereinfacht und beschleunigt werden.

Die Montage des Nadelkäfigs in radialer Richtung auf die Lagerstelle wird bevorzugt dann durchgeführt, sofern ein Hüllkreis der Außenumfangsfläche des Unwuchtgewichtsabschnittes größer als ein Innendurchmesser eines aufgespreizten Nadelkäfigs des Nadelkranzes ist. Bei einer solchen Dimensionierung des Nadelkranzes einerseits als auch des Unwuchtgewichtsabschnittes andererseits ist diese Montage in radialer Richtung besonders bevorzugt.

Diese vormontierte Baugruppe kann sowohl einen einreihigen, als auch einen doppelreihigen Nadelkranz umfassen.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im Folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer vormontiert Baugruppe,
- Figur 2 eine schematische Seitenansicht einer Lagerstelle mit einem Nadelkranz der Baugruppe gemäß Figur 1,
- Figur 3 eine schematische Schnittansicht entlang der Linie A-A gemäß Figur 2,
- Figur 4 eine perspektivische Ansicht einer Ausgleichswelle und eines Nadelkranzes zu Beginn eines ersten Montageschrittes,
- Figur 5 eine schematische Schnittansicht eines weiteren Montageschrittes,
- Figur 6 eine schematische Schnittansicht eines nachfolgenden Montageschnittes zu Figur 5,
- Figur 7 eine schematische Schnittansicht eines Montageschrittes der auf Figur 6 folgt, und

Figur 8 eine schematische Schnittansicht des auf der Lagerstelle der Ausgleichswelle montierten Nadelkranzes.

In Figur 1 ist perspektivisch eine vormontierte Baugruppe 11 dargestellt. Diese vormontierte Baugruppe 11 ist beispielsweise für einen Mehrzylindermotor vorgesehen und dient dem Ausgleich von Massenkräften zweiter Ordnung. Üblicherweise werden zwei vormontierte Baugruppen versetzt zueinander angeordnet, die dann in doppelter Motordrehzahl gegenläufig rotieren.

Die vormontierte Baugruppe 11 umfasst eine Ausgleichswelle 12, welche zumindest eine Lagerstelle 13, 14 aufweist. Im Ausführungsbeispiel umfasst die Ausgleichswelle 12 zwei Lagerstellen 13, 14. An jeder Lagerstelle 13,14 ist ein Nadelkranz 15 montiert. Diese Lagerstellen 13, 14 mit den daran montierten Nadelkränzen 15 dienen zur Lagerung der Ausgleichswelle 12 in einem Motorblock.

An einem in Figur 1 gezeigten hinteren Endabschnitt 16 der Ausgleichswelle 12 ist ein nicht näher dargestellter Antrieb, wie beispielsweise ein Ketten- oder Zahnradantrieb vorgesehen, welcher die Ausgleichswelle 12 antreibt.

Benachbart zur Lagerstelle 14 ist ein- oder beidseitig ein Unwuchtgewichtsabschnitt 18,19 vorgesehen. Diese sind bevorzugt symmetrisch zur ersten und zweiten Lagerstelle 13,14 vorgesehen. Diese Unwuchtgewichtsabschnitte 18,19 können mittig zu einer Rotationsachse 21 der Ausgleichswelle 12 angeordnet sein.

Die Unwuchtgewichtsabschnitte 18, 19 weisen eine Außenumfangsfläche 20 auf, welche sich in radialer Richtung nur teilweise erstreckt. Vorteilhafterweise erstreckt sich diese Außenumfangsfläche 20 des jeweiligen Unwuchtgewichtsabschnittes 18, 19 in einem Winkel von weniger als 270° , bevorzugt um 180° oder weniger. Diese Ausgestaltung steht auch in Abhängigkeit der auszugleichenden Massenkräfte.

In Figur 2 ist eine schematische Seitenansicht des auf der Lagerstelle 14 montierten Nadelkranzes 15 dargestellt.

In Figur 3 ist eine schematische Schnittansicht entlang der Linie A-A in Figur 2 gezeigt. Aus dieser Schnittansicht geht die Positionierung des Nadelkranzes 15 zur Lagerstelle 13, 14 hervor.

Die erste und zweite Lagerstelle 13, 14 weisen eine partiell über den Umfang der Lagerstelle 13, 14 sich erstreckende Lauffläche 22 auf. Diese Lauffläche 22 erstreckt sich in einem Umfangswinkel von beispielsweise 30-350°. Bevorzugt erstreckt sich die Lauffläche 22 in einem Umfangswinkel von 180-220°. Am jeweiligen Ende der Lauffläche 22 ist ein Endbereich 23 ausgebildet. Dieser Endbereich 23 kann beispielsweise gerundet ausgebildet sein. Alternativ kann der Endbereich 23 auch durch eine Abflachung oder durch eine Schräge ausgebildet werden.

Die Lagerstelle 13, 14 weist im Querschnitt gemäß Figur 3 eine Vertiefung 24 auf. Diese Vertiefung 24 kann topf -oder wannenförmig ausgebildet sein. Weitere geometrische Ausgestaltungen sind ebenfalls möglich. Diese Vertiefung 24 ist bevorzugt durch die beiden benachbart zueinander angeordneten Endbereiche 23 begrenzt. Die Endbereiche 23 bilden einen Übergang zwischen der Lauffläche 22 und der Vertiefung 24. Bevorzugt ist die Vertiefung 24 derart ausgestaltet, dass der tiefste Punkt der Vertiefung 24 unterhalb der Rotationsachse 21 der Ausgleichswelle 12 gemäß der Schnittansicht in Figur 3 liegt. Dadurch kann eine Gewichtsoptimierung erzielt werden.

Der Nadelkranz 15 ist als ein geschlitzter Nadelkranz 15 ausgebildet. Dieser Nadelkranz 15 umfasst ein Schloss 27 mit zwei Schließgliedern 28, 29, die lösbar miteinander verbunden sind. Bevorzugt werden diese Schließglieder 28, 29 miteinander verclipst. Der Nadelkranz 15 umfasst vorteilhafterweise einen Nadelkäfig 31, welcher beispielsweise aus Kunststoff ausgebildet sein kann. In dem Nadelkäfig 31 sind mehrere Nadeltaschen 33 vorgesehen. In jeder Nadeltasche 33 ist eine Nadelrolle 32 drehbar gelagert. Die Lauffläche 22 der Lagerstelle 13, 14 weist bevorzugt eine präzise, insbesondere geschliffene, Oberfläche auf. In einem Übergangsbereich zwischen der Lauffläche 22 und dem benachbarten Unwuchtgewichtsabschnitt 18, 19 kann eine Vertiefung oder ein Einstich vorgesehen sein. Der Nadelkranz 15 kann durch die Unwuchtgewichtsabschnitte 18, 19 in axialer Richtung bzw. entlang der Rotationsachse 21 der Ausgleichswelle 12 gesichert zur Lagerstelle 13, 14 geführt sein.

In Figur 4 ist die Ausgleichswelle 12 vor der Montage des Nadelkranzes 15 dargestellt. Die Ausgleichswelle 12 umfasst die Lauffläche 22, welche gegenüber einer Außenumfangsfläche 20 des zumindest einen Unwuchtgewichtsabschnittes 18, 19, bevorzugt gegenüber den beiden an die Lagerstelle 22 angrenzenden Unwuchtgewichtsabschnitte 18, 19, radial nach innen versetzt ausgerichtet ist. Ein Hüllkreis der Außenumfangsfläche 20 der Unwuchtgewichtsabschnitte 18, 19 ist größer als ein Umfangskreis der Lagerstelle 13, 14, der durch die Lauffläche 22 gebildet ist. In einem Übergangsbereich zwischen der Lauffläche 22 und der Außenumfangsfläche 20 des Unwuchtgewichtsabschnittes 18, 19 ist eine Stirnfläche 26 ausgebildet. Diese Stirnfläche 26 ist bevorzugt sichelförmig ausgestaltet. Diese Stirnflächen 26 können die Breite bzw. die axiale Erstreckungsrichtung der Lauffläche 22 begrenzen. In einem Übergangsbereich zwischen der Lauffläche 22 und der Stirnfläche 26 kann auch eine Vertiefung oder ein Einstich in Form einer Nut vorgesehen sein.

In den Figuren 4 bis 8 ist in einzelnen Montageschritten untergliedert das Verfahren zur Herstellung der vormontierten Baugruppe 11 zum Einbau in einen Motor dargestellt. Bei diesem Verfahren ist vorgesehen, dass der Nadelkranz 15 in radialer Richtung der partiellen Lagerstelle 13, 14 der Ausgleichswelle 12 zugeführt und in radialer Richtung auf der Lagerstelle 13, 14 montiert wird. Das Schloss 27 des Nadelkranzes 15 wird geöffnet. Vorteilhafterweise wird der Nadelkäfig 31 zumindest geringfügig aufgespreizt. Daraufgehend wird der Nadelkranz 15 mit seiner Rotationsachse 17 im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse 21 der Ausgleichswelle 12 ausgerichtet. Anschließend wird der Nadelkranz 15 in radialer Richtung auf die Lagerstelle 13, 14 zubewegt, auf welcher der Nadelkranz 15 montiert werden soll.

Eine erste Eingriffsposition des Nadelkranzes 15 an der Lagerstelle 13, 14 ist in einer Schnittansicht in Figur 5 dargestellt. Ein Endbereich 23 der Lagerstelle 14 ist zwischen den Schließgliedern 28, 29 des Schlosses 27 positioniert. Der Nadelkranz 15 wurde zur Lagerstelle 14 also derart zugeführt, dass ein Schließglied 28 zwischen die zwei Endbereiche 23 oder in die Vertiefung 24 der Lagerstelle 13, 14 eingreift und das andere Schließglied 29 zur Lauffläche 22 der Lagerstelle 14 ausgerichtet wird.

Ausgehend von der Positionierung des Nadelkranzes 15 zur Lagerstelle 14 gemäß Figur 5 wird nach dem ersten Positionieren eine Drehbewegung des Nadelkranzes 15 um dessen Rotationsachse 17 und/oder eine Aufschiebbewegung eingeleitet, sodass

das Schließglied 29 entlang der Lauffläche 22 über den Endbereich 23 hinaus positioniert wird. Dadurch wird der Nadelkranz 15 auf die Lagerstelle 13,14 aufgeschoben. Die Rotationsachse 17 des Nadelkranzes 15 wird während dem Aufschieben auf die Rotationsachse 21 der Ausgleichswelle 12 zubewegt. Während dieser Rotationsbewegung bzw. Drehbewegung kann das in der Vertiefung 24 positionierte Schließglied 28 verschiedene Positionen einnehmen, jedoch verbleibt das Schließglied 28 bis zum Ende der Aufschiebewegung innerhalb der Vertiefung 24 bzw. zwischen den beiden Endbereichen 23 der Lagerstelle 13, 14.

Beim Positionieren des Nadelkäfigs 31 in einer ersten Eingriffsposition an der Lagerstelle 13, 14 bis zum vollständigen Aufschieben des Nadelkranzes 15 auf die Lauffläche 22 kann der Nadelkäfig 31 durch die Stirnflächen 26 geführt werden. Dadurch ist die Montage in axialer Richtung gesichert und kann vereinfacht werden.

Nach dem vollständigen Aufschieben des Nadelkranzes 15 auf die Lauffläche 22 der Lagerstelle 13, 14 liegt ein Teil des Nadelkranzes 15 an der Lauffläche 22 an. Die Schließglieder 28, 29 können frei und außerhalb der Lauffläche 22 in der Lagerstelle 13, 14 positioniert werden, wie dies in Figur 7 dargestellt ist. In dieser Anordnung ist ermöglicht, dass das Schloss 27 des Nadelkranzes 15 geschlossen wird. Der durch das Schloss 27 geschlossene Nadelkranz 15 ist zur Lauffläche 22 der Lagerstelle 13, 14 montiert und gesichert. Aufgrund des Umfanges der Lauffläche 22 der Lagerstelle 13, 14 um größer 180° ist der Nadelkranz 15 in einer abwälzenden Position zur Lagerstelle 14 gehalten.

Nach der Montage des Nadelkranzes 15 an der Lagerstelle 13, 14 kann der Nadelkranz 15 in axialer Richtung zusätzlich durch die Stirnflächen 26 geführt sein.

Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Lauffläche 22 der Lagerstelle 13, 14 sich über einen Umfangswinkel von weniger als 180° erstreckt. Ergänzend kann bei dieser Ausführungsform vorgesehen sein, dass der Lauffläche 22 gegenüberliegend zumindest eine Stützfläche vorgesehen ist, welche auf demselben Umfang wie die Lauffläche 22 derselben Lagerstelle 13, 14 liegt. Zwischen der Stützfläche und der Lagerfläche 22 können ein- oder beidseitig ebenfalls Vertiefungen 24 ausgebildet sein. Eine analoge Montage des Nadelkranzes 15 gemäß den Figuren 4 bis 8 ist ebenfalls möglich. Eine solche Ausführungsform der Ausgleichswelle mit zumindest einer Stützfläche ist aus der WO 2008/151724 A1 bekannt.

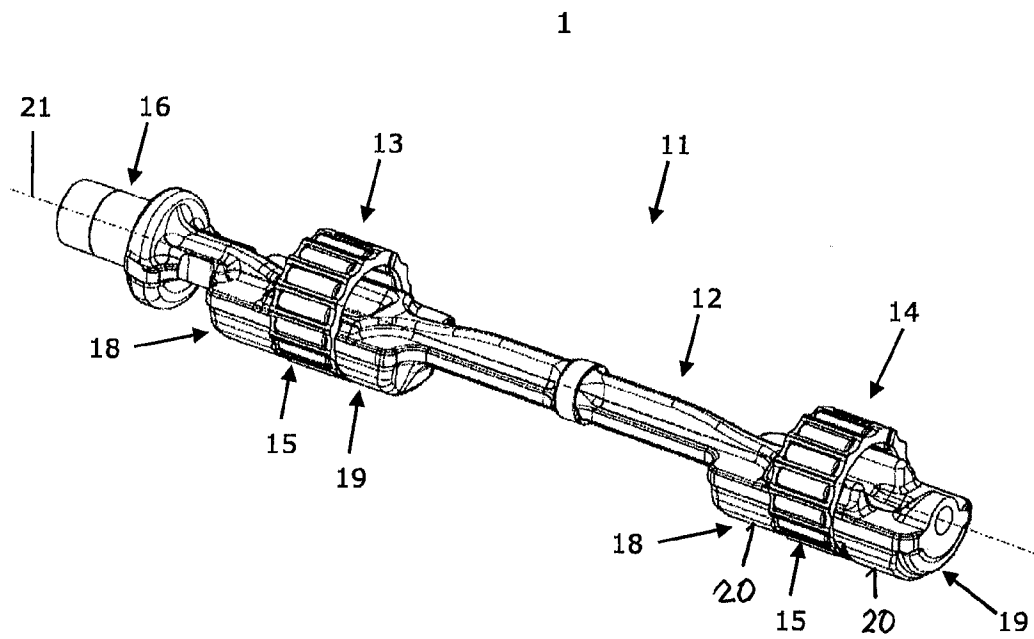
Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer vormontierten Baugruppe (11) zum Einbau in einen Motor, bestehend aus einer Ausgleichswelle (12) mit zumindest einer Lagerstelle (13,14) und einem an der Lagerstelle (13, 14) sich abwälzenden Nadelkranz (15),
 - wobei die Ausgleichswelle (12) wenigstens einen Unwuchtgewichtsabschnitt (18,19) und wenigstens eine Lagerstelle (13, 14) umfasst, wobei der wenigstens eine Unwuchtgewichtsabschnitt (18, 19) der Lagerstelle (13, 14) zugeordnet ist und die Lagerstelle (13,14) eine radiale Lauffläche (22) aufweist, welche sich nur partiell über einen Umfang der Lagerstelle (13, 14) erstreckt und die radiale Lauffläche (22) durch freie Endbereiche (23) der Lagerstelle (13, 14) begrenzt ist,
 - wobei eine bei Rotation der Ausgleichswelle (12) resultierende Zentrifugalkraft innerhalb einem Bereich der Lagerstelle (13, 14) liegt, der durch die partiell über den Umfang der Lagerstelle (13, 14) sich erstreckende Lauffläche (22) gebildet ist,
 - wobei die Lagerstelle (13, 14) im Querschnitt zur Längsrichtung der Ausgleichswelle (12) gesehen eine Vertiefung (24) aufweist, dadurch gekennzeichnet,
 - dass ein geschlitzter Nadelkranz (15), der ein Nadelkäfig (31) mit einem Schloss (27) umfasst, geöffnet wird und der Nadelkäfig (31) des Nadelkranzes (15) zur Montage an der Lagerstelle (13, 14) der Ausgleichswelle (12) bereitgestellt wird,
 - dass der Nadelkäfig (31) mit dem geöffnetem Schloss (27) in radialer Richtung auf die Lagerstelle (13, 14) zubewegt und in radialer Richtung auf die Lagerstelle (13, 14) aufgesetzt wird,
 - dass der Nadelkranz (15) nach dem Aufsetzen die Lagerstelle (13, 14) umgreifend aufgebracht wird, und
 - dass das Schloss (27) des Nadelkranzes (15) nach dem Umgreifen der Lagerstelle (13, 14) geschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Nadelkäfig (31) in einem ersten Montageschritt in radialer Richtung auf die Lagerstelle

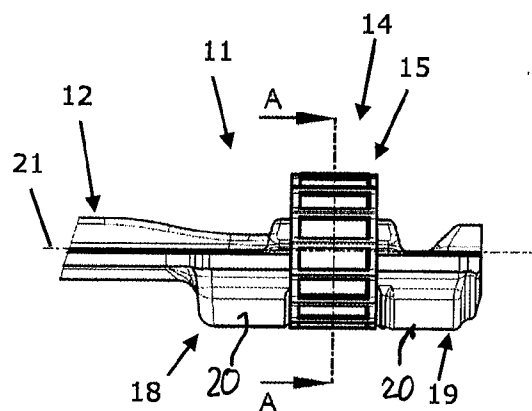
(13, 14) aufgesetzt wird, sodass der eine Endbereich (23) der partiellen Lagerstelle (13, 14) zwischen Schließgliedern (28, 29) des Schlosses (27) von dem gespreizten Nadelkäfig (31) positioniert ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in einem weiteren Montageschritt das eine Schließglied (28) zwischen den Endbereichen (23) der Lagerstelle (13, 14) und/oder in der Vertiefung (24) der Lagerstelle (13, 14) positioniert gehalten wird, während eine Drehbewegung des Nadelkäfigs (31) eingeleitet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegung des Nadelkäfigs (31) so lange durchgeführt wird, bis das zweite Schließglied (29) des Schlosses (27) um die Lauffläche (22) der Lagerstelle (13, 14) herumgeführt ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Nadelkranz (15) nach dem radialen Umgreifen der Lagerstelle (13, 14) durch Verbinden der Schließglieder (28, 29) des Schlosses (27) geschlossen wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nadelkäfig (31) aufgespreizt in radialer Richtung auf die Lagerstelle (13, 14) zugeführt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lauffläche (22) der Lagerstelle (13, 14) gegenüber einer Außenumfangsfläche (20) des Unwuchtgewichtsabschnittes (18,19) radial nach innen versetzt ausgebildet wird, sodass jeweils in einem Übergangsbereich zwischen der Lauffläche (22) und der Außenumfangsfläche (20) des Unwuchtgewichtsabschnittes (18, 19) eine Stirnfläche (26) gebildet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass durch die einander gegenüberliegenden Stirnflächen (26), welche an die Lauffläche (22) der Lagerstelle (13, 14) angrenzen, der Nadelkranz (15) zumindest während der Montage oder in der eingebauten Position in axialer Richtung zur Lagerstelle (13, 14) geführt wird.

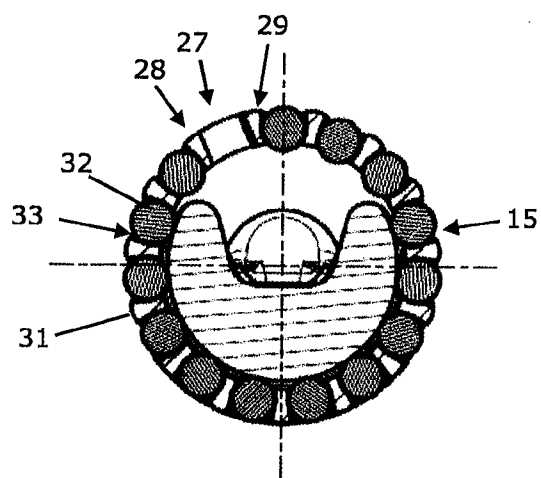
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Hüllkreis der Außenumfangsfläche (20) des Unwuchtgewichtsabschnittes (18, 19), der größer als ein Innendurchmesser eines aufgespreizten Nadelkäfigs (31) des Nadelkranzes (15) ist, die Montage in radialer Richtung auf die Lagerstelle (13, 14) durchgeführt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein einreihiger oder ein doppelreihiger Nadelkranz (15) montiert wird.



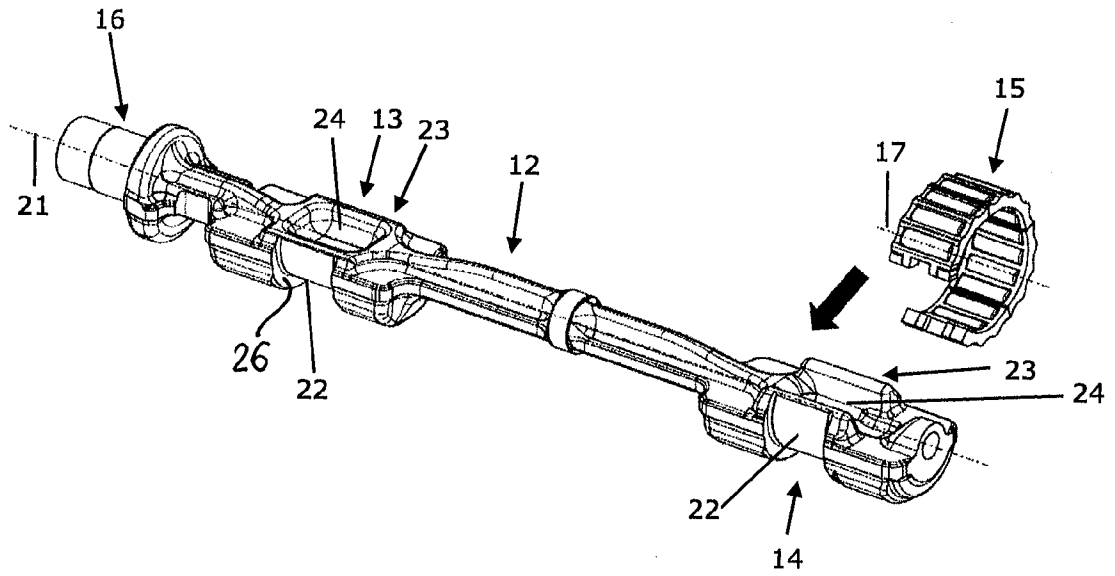
Figur 1

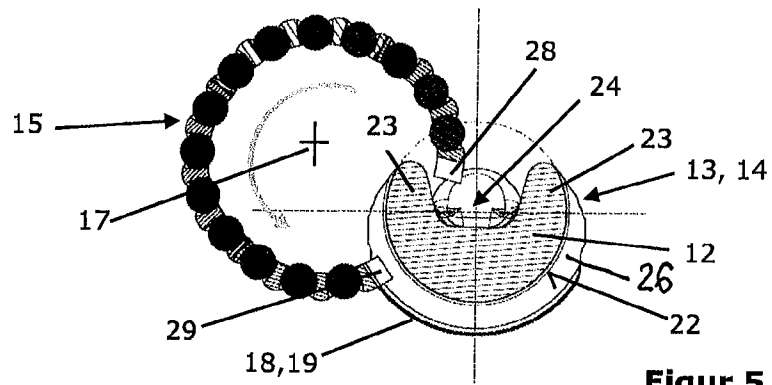


Figur 2

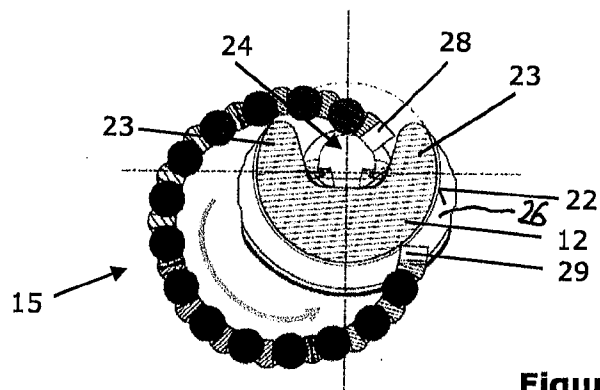


Figur 3

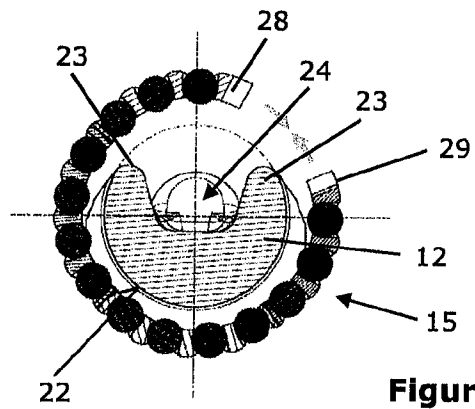
**Figur 4**



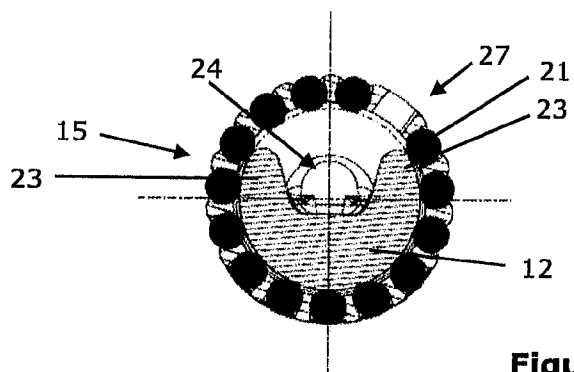
Figur 5



Figur 6



Figur 7



Figur 8