



(10) **DE 10 2014 203 174 A1** 2014.04.17

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 203 174.5**

(51) Int Cl.: **G01M 1/32 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **21.02.2014**

(43) Offenlegungstag: **17.04.2014**

(71) Anmelder:
**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046,
Friedrichshafen, DE**

(72) Erfinder:
Kölbl, Thomas, 94161, Ruderting, DE

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

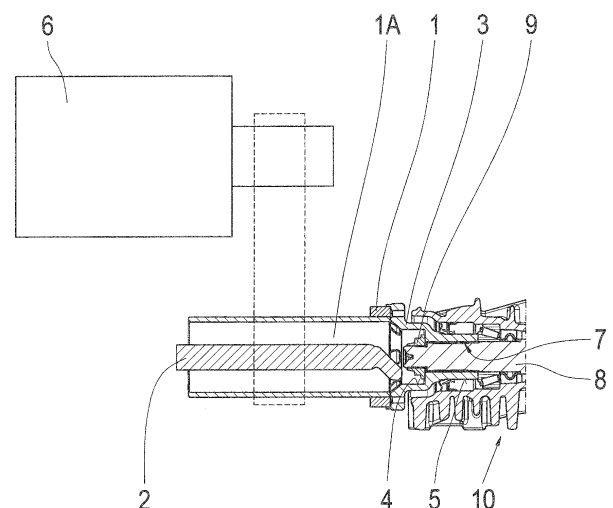
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Auswuchten eines Bauteils**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auswuchten eines Bauteils (3).

Bei dem vorgeschlagenen Verfahren wird zum Auswuchten Material auf das Bauteil (3) mittels Schweißens auf eine radiale Innenseite (4) des Bauteils (3) aufgetragen.

Bei der vorgeschlagenen Auswuchtvorrichtung ist zumindest eine an das Bauteil (3) drehfest und lösbar anbringbare Dummy-Masse (1) und ein Schweißwerkzeug (2) vorgesehen, wobei das Schweißwerkzeug (2) durch eine Durchgangsöffnung (1A) der Dummy-Masse (1) hindurch ragt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auswuchten eines Bauteils, wobei Material auf das Bauteil mittels Schweißens zum Auswuchten des Bauteils aufgetragen wird.

[0002] Schnell rotierende Bauteile müssen für einen ruhigen Lauf ausgewuchtet werden. Nur so können heutige Komfort- und Lebensdaueranforderungen erreicht werden. Beim Auswuchten wird eine Unwucht des Bauteils entfernt oder zumindest reduziert. Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten, ein Auswuchtverfahren für ein Bauteil durchzuführen. Beim Negativ-Wuchten wird Masse an dem Bauteil vorgehalten und entsprechend einer vorab ermittelten Unwucht des Bauteils nachträglich entfernt. Beim Positiv-Wuchten wird gezielt Masse entsprechend der vorab ermittelten Unwucht auf das Bauteil aufgetragen. Bei einem sehr bekannten Verfahren zum Positiv-Wuchten eines Fahrzeugrades werden beispielsweise Wuchtgewichte auf die Felge des Fahrzeugrades aufgeklebt.

[0003] Aus der DE 10 2009 054 103 A1 ist es bekannt, ein Bauteil durch Positiv-Wuchten auszuwuchten. Hierbei wird Material auf das Bauteil durch Kalt-Metall-Transfer-Schweißen (CMT-Schweißen; CMT = Cold-Metal-Transfer) aufgetragen. Das Auftragen erfolgt auf eine axial oder radial äußere Oberfläche des Bauteils. Hierdurch wird die Optik des Bauteils negativ beeinflusst. Des Weiteren kann eine vorab aufgebrachte Beschichtung des Bauteils den Schweißprozess negativ beeinflussen.

[0004] Aus dem Krafffahrzeugbau ist es bekannt, komplette Achsgetriebemodule durch sogenanntes Dummy-Wuchten auszuwuchten. Hierbei wird eine Dummy-Masse auf einen Antriebsflansch des Achsgetriebemoduls aufgesetzt und mittels Spannelementen an diesem fixiert. Des Weiteren wird die Dummy-Masse mit einem Wuchtanlagen-Antriebsmotor gekoppelt. Von diesem wird die Dummy-Masse anschließend in Rotation versetzt, und es wird die Unwucht der rotierenden Teile des Achsgetriebemoduls ermittelt. Das eigentliche Auswuchten des Achsgetriebemoduls erfolgt dann mittels Negativ-Wuchtens, indem Material des Antriebsflansches abgetragen wird, insbesondere durch Einbringen von Bohrungen in den Antriebsflansch. Hierzu muss Material am Antriebsflansch vorab vorgehalten werden. Dies bedingt ein erhöhtes Gewicht des Antriebsflansches durch das vorzuhaltende Material.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Auswuchten eines Bauteils zu ermöglichen, bei dem vor dem Auswuchten eine äußere radiale Oberfläche des Bauteils fertig bearbeitet werden kann. Des Weiteren soll ein Gewicht des Bauteils möglichst gering gehalten

werden können. Schließlich soll die Optik einer äußeren Oberfläche des Bauteils durch das Auswuchten nicht negativ beeinflusst werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Eine Auswuchtvorrichtung, die diese Aufgabe löst, weist die Merkmale des Anspruchs 11 auf.

[0007] Dementsprechend wird ein Verfahren zum Auswuchten eines Bauteils vorgeschlagen, bei dem Material auf das Bauteil mittels Schweißens zum Auswuchten des Bauteils aufgetragen wird. Es ist dabei vorgesehen, dass das Material zum Auswuchten des Bauteils auf eine radiale Innenseite des Bauteils aufgetragen wird.

[0008] Es handelt sich daher um ein Verfahren zum Positiv-Wuchten, bei dem auf das Bauteil gezielt Masse entsprechend einer vorab ermittelten oder geschätzten Unwucht des Bauteils aufgetragen wird. Somit braucht keine extra Masse zum Auswuchten des Bauteils an diesem vorgehalten werden. Das Bauteil kann daher gewichtsoptimiert sein. Dadurch, dass das Material zum Auswuchten auf eine radiale Innenseite aufgetragen wird, kann die entsprechende radiale Außenseite fertig bearbeitet werden und die Optik dieser Außenseite wird durch das Auswuchten nicht negativ beeinträchtigt.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Material mittels CMT-Schweißens aufgetragen (CMT = Cold-Metal-Transfer). Dies hat den Vorteil, dass besonders exakt eine an die eine Unwucht angepasste Masse auf das Bauteil aufgetragen werden kann. Des Weiteren wird der Wärmeeintrag in das Bauteil sehr gering gehalten, wodurch der Entstehung von Schweißrissen vorgebeugt wird.

[0010] In einer Weiterbildung wird eine Dummy-Masse, die mit einer Durchgangsöffnung versehen ist, zum Auswuchten des Bauteils vorgesehen. Eine solche Dummy-Masse wird auch Ersatzmasse genannt. Sie dient beim Auswuchten des Bauteils dazu, Anbauteile des Bauteils zu simulieren, die später drehfest mit dem Bauteil verbunden sind und die mit diesem im bestimmungsgemäßen Betrieb des Bauteils mitrotieren. Die Dummy-Masse wird vorab des eigentlichen Auswuchtens drehfest und lösbar an dem Bauteil angebracht. Zum Auswuchten wird dann das Schweißwerkzeug, welches zum Auftragen des Auswuchtmaterials dient, durch die Durchgangsöffnung der Dummy-Masse an die radiale Innenseite des Bauteils geführt. Dies hat den Vorteil, dass die Dummy-Masse an dem Bauteil während des Auftragens des Materials beim Auswuchten angebracht bleiben kann. Somit werden Aufspannfehler, die beim Abnehmen und Anbringen der Dummy-Masse entstehen können, vermieden. Des Weiteren

werden Rüstzeiten der Auswuchtvorrichtung, welche das Wuchtverfahren durchführt, verringert.

[0011] Es kann vorgesehen sein, dass das Bauteil vor dem Durchführen des Auswuchtverfahrens auf einer radialen Außenseite bereits bearbeitet ist, insbesondere fertig bearbeitet ist. Bei dieser Bearbeitung kann es sich beispielsweise um eine spanende Bearbeitung handeln, oder um eine Beschichtung oder um eine Lackierung.

[0012] In einer bevorzugten Weiterbildung bildet die radiale Innenseite des Bauteils, auf welche das Material beim Auswuchten aufgetragen wird, eine Innenwandung einer Axialbohrung des Bauteils. Hierbei kann es sich insbesondere um eine Axialbohrung handeln, die ohnehin in dem Bauteil zum bestimmungsgemäßen Betrieb vorgesehen ist. Beispielsweise kann die Axialbohrung dazu dienen, das Bauteil zum bestimmungsgemäßen Betrieb auf ein Anbauteil, wie beispielsweise eine An- oder Abtriebswelle, aufzusetzen.

[0013] Die Axialbohrung kann dabei coaxial zu einer Rotationsachse des Bauteils, welche dieses im bestimmungsgemäßen Einbaubauzustand aufweist, verlaufen. Der Einbaubauzustand entspricht dabei dem Zustand des Bauteils, welches es zum bestimmungsgemäßen Betrieb aufweist.

[0014] Ein bevorzugtes Verfahren zum Auswuchten erfolgt wie folgt:

In einem ersten Schritt wird eine Dummy-Masse an dem zu wuchtenden Bauteil drehfest und lösbar angebracht. In einem zweiten Schritt wird die Dummy-Masse zusammen mit dem Bauteil in Rotation versetzt. Dies kann insbesondere durch einen Auswuchtanlagen-Antriebsmotor erfolgen, der mit der Dummy-Masse drehgekoppelt ist. In einem dritten Schritt wird dann eine Unwucht des Bauteils ermittelt. Dies kann insbesondere mittels bekannter Verfahren automatisch erfolgen. In einem vierten Schritt findet der eigentliche Auswuchtvorgang statt. Hierbei wird zum Auswuchten Material mittels Schweißens auf eine radiale Innenseite des Bauteils aufgetragen, d.h. durch das aufgetragene Material wird die zuvor ermittelte Unwucht ausgeglichen.

[0015] Der zweite bis vierte Schritt wird bevorzugt so oft wiederholt, bis die ermittelte Unwucht des Bauteils unterhalb eines Schwellwertes liegt. Hierdurch kann ein besonders guter Rundlauf des Bauteils erreicht werden. Dabei erfolgt der zweite bis vierte Schritt insbesondere automatisch.

[0016] Bei dem Bauteil, das mittels des beschriebenen Verfahrens ausgewuchtet wird, handelt es sich insbesondere um ein Kraftfahrzeugantriebsstrangbauteil. Die Erfindung bezieht sich daher auch auf ein Verfahren zum Auswuchten eines Kraftfahrzeug-

antriebsstrangbauteils. Ein solches Bauteil kann insbesondere ein Achsgetriebeantriebsflansch oder ein Getriebezahnrad sein. In diesem Fall dient die Axialbohrung des Bauteils zumindest zum Teil dazu, eine Kraftfahrzeugantriebswelle, insbesondere eine Getriebewelle, aufzunehmen und beispielsweise drehfest mit dem Bauteil zu verbinden. Hierzu kann die Axialbohrung zumindest zum Teil eine Keilwellenverzahnung oder ähnliches aufweisen.

[0017] Die Dummy-Masse dient in diesem Fall dazu, zumindest einen Teil oder alle der weiteren Anbauteile des Kraftfahrzeugantriebsstranges beim Auswuchten des Bauteils zu simulieren, d.h. deren Trägheitsmomente beim Auswuchten abzubilden oder zu berücksichtigen.

[0018] Die vorgeschlagene Auswuchtvorrichtung zum Auswuchten eines Bauteils weist zumindest eine Dummy-Masse auf, welche zum drehfesten und lösbaren Anbringen an das Bauteil ausgeführt ist, sowie ein Schweißwerkzeug zum stoffschlüssigen Auftragen von Material auf das Bauteil, um das Bauteil auszuwuchten. Hierbei weist die Dummy-Masse eine Durchgangsöffnung auf, und das Schweißwerkzeug ragt zum Auswuchten, d.h. zum stoffschlüssigen Auftragen von Material auf das Bauteil, durch die Durchgangsöffnung hindurch. Hierdurch kann mittels des Schweißwerkzeugs besonders einfach Material auf eine radiale Innenseite des auszuwuchtenden Bauteils aufgetragen werden, d.h. das vorstehend vorgeschlagene Wuchtverfahren durchgeführt werden, ohne dass ein Abnehmen des Bauteils von der Dummy-Masse notwendig wäre. Das Schweißwerkzeug ist daher bevorzugt durch die Dummy-Masse hindurch an die radiale Innenseite des Bauteils geführt, wo das Material zum Auswuchten aufgebracht werden soll.

[0019] Bevorzugt sind die Dummy-Masse und das Schweißwerkzeug relativ zueinander drehbar gelagert. Somit sind Schweißwerkzeug und Dummy-Massen gemeinsam an das auszuwuchtende Bauteil lösbar anbringbar, wodurch Rüstzeiten der Auswuchtvorrichtung verringert werden. Die Durchgangsöffnung ist insbesondere coaxial zu einer Rotationsachse der Dummy-Masse ausgeführt, welche diese während des Auswuchtens aufweist. Die Dummy-Masse kann dementsprechend insbesondere hohlzylindrisch ausgeführt sein, wobei das Schweißwerkzeug durch den hohlen Innenraum der Dummy-Masse hindurchgeführt ist, d.h. durch den Innenraum hindurchragt.

[0020] Im Folgenden wird die Erfindung anhand schematischer Darstellungen, aus welchem weitere bevorzugte Merkmale und Ausführungsformen der Erfindung entnehmbar sind, erläutert. Es zeigen:

[0021] Fig. 1, ein schematischer Ablauf eines Verfahrens zum Dummy-Wuchten eines Bauteils;

[0022] Fig. 2, ein Längsschnitt durch eine Auswuchtvorrichtung, mit einer Dummy-Masse und mit einem Schweißwerkzeug zum Auswuchten eines Bauteils.

[0023] Fig. 1 zeigt schematisch den Ablauf eines Verfahrens zum Dummy-Wuchten eines Bauteils, insbesondere eines Kraftfahrzeugantriebsstrangbauteils, wie beispielsweise eines Achsgetriebeantriebsflansches oder eines Getriebezahnrades.

[0024] Gemäß Fig. 1 wird in einem ersten Schritt A eine Dummy-Masse an dem zum wuchtenden Bauteil drehfest und lösbar angebracht. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Dummy-Masse auf das Bauteil aufgesetzt wird und mittels Arretierungsmittel (Schrauben, Klammern, Klemmen, Spannfutter etc.) an dem Bauteil drehfest und lösbar befestigt wird. Bei der Dummy-Masse handelt es sich insbesondere um ein hohles Bauteil, wie beispielsweise einen Hohlzylinder. Die Dummy-Masse simuliert hierbei insbesondere das Trägheitsmoment zumindest eines Anbauteils, an welche das auszuwuchtende Bauteil später im bestimmungsgemäßen Betrieb angebracht ist. Beispielsweise kann die Dummy-Masse eine Kardanwelle und/oder eine Seitenwelle eines Fahrzeugantriebsstranges simulieren. Die Dummy-Masse ist beispielsweise an einem Wuchtanlagen-Antriebsmotor drehfest gekoppelt. Über diesen ist die Dummy-Masse zusammen mit dem auszuwuchtenden Bauteil drehbar antreibbar.

[0025] In dem zweiten Verfahrensschritt B wird die Dummy-Masse zusammen mit dem auszuwuchtenden Bauteil in Rotation versetzt. Dies erfolgt mittels des Wuchtanlagen-Antriebsmotors.

[0026] In einem dritten Verfahrensschritt C wird anschließend eine Unwucht des Bauteils ermittelt. Dies erfolgt insbesondere durch aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren zur Ermittlung einer Unwucht eines Bauteils.

[0027] In einem vierten Schritt D wird das Bauteil im eigentlichen Sinne ausgewuchtet. Hierzu wird die im dritten Schritt C ermittelte Unwucht des Bauteils ausgeglichen, in dem auf das Bauteil Material mittels Schweißens aufgetragen wird. Hierzu wird Material auf eine radiale Innenseite des Bauteils aufgetragen.

[0028] Beim dem aufgetragenen Material handelt es sich dementsprechend um einen Schweißwerkstoff. Beim dem eingesetzten Schweißverfahren kann es sich insbesondere um das CMT-Schweißverfahren (CMT = Cold-Metal-Transfer) handeln. Die Dummy-Masse ist hierbei insbesondere hohl ausgeführt, und das Schweißwerkzeug wird zum Auswuchten durch diese hohle Dummy-Masse an die radiale Innenseite des Bauteils geführt. Dabei bleibt die Dummy-Masse während des Auftragens des Materials an dem Bauteil angebracht.

[0029] Bevorzugt werden die Schritte B, C und D so oft ausgeführt, insbesondere automatisch, bis eine ermittelte Unwucht des Bauteils unterhalb eines Schwellwertes liegt. Der Schwellwert ist hierbei insbesondere an die Art des Bauteils angepasst, d.h. für jede Bauteilart wird ein anderer Schwellwert vorgesehen. Insbesondere ist der Schwellwert in einer Auswuchtvorrichtung gespeichert, welche die Schritte B, C und D automatisch ausführt.

[0030] In einem fünften Schritt E ist der Wuchtvorgang beendet. Dementsprechend wird das Schweißwerkzeug und die Dummy-Masse von dem auszuwuchtenden Bauteil entfernt. Das Bauteil kann aus der Auswuchtvorrichtung herausgenommen werden.

[0031] Vor Durchführung des ersten Schrittes A kann das Bauteil in einem Schritt A1 auf einer radialen Außenseite bereits fertig bearbeitet worden sein. Dies kann beispielsweise eine spanende Bearbeitung oder eine Beschichtung oder Lackierung des Bauteils sein.

[0032] Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch eine Auswuchtvorrichtung mit einem darauf angeordneten auszuwuchtenden Bauteil **3**. Die Auswuchtvorrichtung verfügt zumindest über eine Dummy-Masse **1**, einen Wuchtanlagen-Antriebsmotor **6** sowie ein Schweißwerkzeug **2**. Die Dummy-Masse **1** weist eine Durchgangsöffnung **1A** auf, durch welche das Schweißwerkzeug **2** hindurch ragt. Des Weiteren verfügt die Dummy-Masse **1** über Arretierungsmittel, um die Dummy-Masse **1** an dem auszuwuchtenden Bauteil **3** drehfest und lösbar anzubringen. Die Arretierungsmittel können beispielsweise Mittel sein, um die Dummy-Masse **1** an dem Bauteil **3** festzuschrauben oder festzuklemmen oder festzuspannen.

[0033] Beim dem Schweißwerkzeug **2** handelt es sich insbesondere um ein CMT-Schweißwerkzeug (CMT = Cold-Metal-Transfer), d.h. ein Schweißwerkzeug zur Durchführung eines CMT-Schweißverfahrens. Das Schweißwerkzeug **2** dient zum Auftragen von Material auf das Bauteil **3**, um dieses auszuwuchten. Das Schweißwerkzeug **2** ist so ausgerichtet, dass es dazu Material auf eine radiale Innenseite des Bauteils **3** auftragen kann. Diese ist mit dem Bezugszeichen **4** versehen. Eine radiale Außenseite des Bauteils **3** ist mit dem Bezugszeichen **5** versehen. Das Schweißwerkzeug kann mittels Lager, beispielsweise Wälz- oder Gleitlager, relativ zu der Dummy-Masse **1** drehbar gelagert sein.

[0034] Der Antriebsmotor **6** ist mit der Dummy-Masse **1** drehverbunden. Somit ist mittels des Antriebsmotors **6** sowohl die Dummy-Masse **1** als auch das Bauteil **3** drehbar antreibbar. In Fig. 2 ist dies sinnbildlich durch einen Riemen dargestellt, der zwischen Antriebsmotor **6** und Dummy-Masse **1** gespannt ist. Es können allerdings auch andere geeignete Mittel

zur Übertragung der Rotation des Antriebsmotors **6** auf die Dummy-Masse **1** vorgesehen sein.

[0035] Sofern das Bauteil **3** eine Unwucht aufweist und dieses über den Antriebsmotors **6** zusammen mit der Dummy-Masse **1** rotierend angetrieben wird, ermitteln nicht gezeigte Sensor- und Auswertungsmittel der Auswuchtvorrichtung die Unwucht des Bauteils **3**, insbesondere automatisch. Daraufhin wird die Rotation des Bauteils **3** gestoppt und mittels des Schweißwerkzeugs **2** auf der radialen Innenseite **4** des Bauteils **3** gezielt Material aufgetragen, um die Unwucht auszugleichen. Anschließend kann das Bauteil **3** aus der Auswuchtvorrichtung entfernt werden, oder das Bauteil **3** kann erneut mittels des Antriebsmotors **6** in Rotation versetzt werden, um eine möglicherweise noch vorhandene Rest-Unwucht an dem Bauteil **3** erfassen zu können. In diesem Fall erfolgt dann ein erneutes Stoppen des Bauteils **3** und Aufbringen von Material auf das Bauteil **3** mittels des Schweißwerkzeugs **2**. Dies kann beliebig oft wiederholt werden, bis das Bauteil **3** über einen ausreichenden Rundlauf verfügt, d.h. bis die ermittelte Rest-Unwucht unterhalb eines Schwellwertes liegt. Der Schwellwert kann in einem Datenspeicher der Auswuchtvorrichtung hinterlegt sein.

[0036] Wie aus **Fig. 2** entnehmbar ist, kann es sich bei dem Bauteil **3** um einen Achsgetriebeantriebsflansch eines Fahrzeugachsgetriebes **10** handeln. Der Flansch **3** verfügt hierbei über eine Axialbohrung **7**. Diese dient dazu, eine Getriebewelle **8** des Achsgetriebes aufzunehmen. Bei der Getriebewelle **8** handelt es sich somit um ein Anbauteil des Flansches **3**. Die Axialbohrung **7** ist dazu koaxial zu einer Rotationsachse des Flansches **3** ausgerichtet, um welche der Flansch **3** im bestimmungsgemäßen Betrieb rotiert. Die Axialbohrung **7** ist stufenförmig ausgeführt, um neben der Getriebewelle **8** zudem eine Wellenmutter **9** aufzunehmen, welche den Flansch **3** auf der Getriebewelle **8** fixiert. Es kann vorgesehen sein, dass mittels des Schweißwerkzeugs **2** die Wellenmutter **9** auf der Getriebewelle **7** fixiert wird, beispielsweise durch Anbringen eines Schweißpunktes oder einer Schweißnaht zwischen Wellenmutter **9** und Getriebewelle **8**. Alternativ kann vorgesehen sein, dass mittels des Schweißwerkzeugs **2** das Bauteil **3** direkt mit der Getriebewelle **8** drehfest verbunden wird, beispielsweise durch Anbringen eines Schweißpunktes oder einer Schweißnaht zwischen Flansch **3** und Getriebewelle **8**. In diesen Fällen dient das Schweißwerkzeug **2** nicht nur zum Auswuchten des Flansches **3**, sondern auch zur Befestigung des Flansches **3** auf der Getriebewelle **8**.

[0037] Wie aus **Fig. 2** entnehmbar ist, befindet sich das Achsgetriebe **10** in einem vormontierten Zustand. Das bedeutet, dass das Achsgetriebe **10** weitestgehend fertig montiert ist und im Grunde soweit vorbereitet ist, um in ein Kraftfahrzeug eingebaut werden

zu können. Dementsprechend ist der Flansch **3** fertig bearbeitet und in das Achsgetriebe **10** eingesetzt. Das bedeutet, dass die radial äußere Oberfläche des Flansches **3** fertig bearbeitet ist. Nach Durchführung des Auswuchtverfahrens werden somit keine weiteren Bearbeitungsschritte an dem Flansch **3** durchgeführt. Dadurch, dass der Flansch **3** in seiner fertigen Einbaulage vorliegt, werden nicht nur Unwuchten des Flansches **3** durch das hier vorgeschlagene Verfahren ausgeglichen, sondern auch Unwuchten innerhalb der weiteren rotierenden Bauteile des Achsgetriebes **10**.

[0038] Es ist klar, dass das hier gezeigte Verfahren und die Vorrichtung nicht nur zum Ausgleichen von Unwuchten von Achsgetriebeantriebsflanschen oder Achsgetrieben einsetzbar ist, sondern auch bei beliebigen anderen Kraftfahrzeugantriebsstrangbauteilen, insbesondere bei Getriebezahnradern oder bei Getriebewellen. Durch das hier vorgestellte Verfahren und die vorgestellte Auswuchtvorrichtung können folglich gewichtsoptimierte Bauteile ausgewuchtet werden sowie fertig bearbeitete Bauteile und Bauteile, deren äußere Optik durch das Auswuchtverfahren nicht negativ beeinträchtigt werden darf.

Bezugszeichenliste

1	Dummy-Masse
1A	Durchgangsöffnung
2	Schweißwerkzeug
3	Bauteil, Achsgetriebeantriebsflansch
4	radiale Innenseite
5	radiale Außenseite
6	Wuchtanlagen-Antriebsmotor
7	Axialbohrung
8	Getriebewelle
9	Wellenmutter
10	Fahrzeugachsgetriebes
A1 bis E	Verfahrensschritt

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102009054103 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auswuchten eines Bauteils (3), wobei Material auf das Bauteil (3) mittels Schweißens zum Auswuchten aufgetragen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material zum Auswuchten des Bauteils (3) auf eine radiale Innenseite (4) des Bauteils (3) aufgetragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Material mittels CMT-Schweißens aufgetragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine mit einer Durchgangsöffnung (1A) versehene Dummy-Masse (1) drehfest und lösbar an dem Bauteil (3) angebracht wird und ein Schweißwerkzeug (2) zum Auswuchten durch die Durchgangsöffnung (1A) an die radiale Innenseite (4) des Bauteils (3) geführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Dummy-Masse (1) an dem Bauteil (3) während des Auftragens des Materials beim Auswuchten angebracht bleibt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bauteil (3) vor dem Auswuchten auf einer radialen Außenseite (5) bereits bearbeitet ist, insbesondere fertig bearbeitet, insbesondere spanend bearbeitet, beschichtet oder lackiert.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die radiale Innenseite (4) des Bauteils, auf welche das Material beim Auswuchten aufgetragen wird, eine Innenwandung einer Axialbohrung (7) des Bauteils (3) ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Axialbohrung (7) koaxial zu einer Rotationsachse des Bauteils (3), welche das Bauteil (3) im Endeinbauzustand aufweist, verläuft.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
in einem ersten Schritt (A) eine Dummy-Masse (1) an dem zu wuchtenden Bauteil (3) drehfest angebracht wird,
in einem zweiten Schritt (B) die Dummy-Masse (1) zusammen mit dem Bauteil (3) in Rotation versetzt wird,
in einem dritten Schritt (C) eine Unwucht des Bauteils (3) ermittelt wird,
in einem vierten Schritt (D) das Bauteil (3) ausgewuchtet wird, indem auf das Bauteil (3) Material mittels Schweißens auf die radiale Innenseite (4) des Bauteils (3) aufgetragen wird.

9. Verfahren zum Auswuchten eines Kraftfahrzeugantriebsstrangbauteils, insbesondere eines Achsgetriebeantriebsflansches (3) oder eines Getrie-

bezahnrades, ausgeführt gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

10. Verfahren nach den Ansprüchen 7 und 9, wobei die Axialbohrung (7) zumindest zum Teil dazu vorgesehen ist, eine Kraftfahrzeugantriebswelle, insbesondere eine Getriebewelle (8), aufzunehmen und drehfest mit dem Kraftfahrzeugantriebsstrangbauteil (3) zu verbinden.

11. Auswuchtvorrichtung zum Auswuchten eines Bauteils (3), insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 10, zumindest aufweisend eine Dummy-Masse (1) zum drehfesten und lösbaren Anbringen an das Bauteil (3) sowie ein Schweißwerkzeug (2) zum Auftragen von Material auf das Bauteil (3), um dieses auszuwuchten, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dummy-Masse (1) eine Durchgangsöffnung (1A) aufweist und das Schweißwerkzeug (2) durch die Durchgangsöffnung (1A) hindurch ragt.

12. Auswuchtvorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Dummy-Masse (1) und das Schweißwerkzeug (2) relativ zueinander drehbar gelagert sind.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

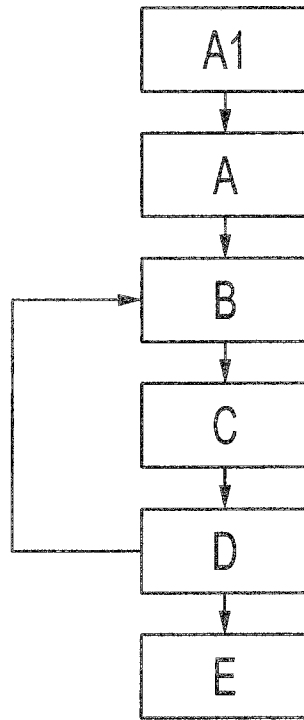


Fig. 1

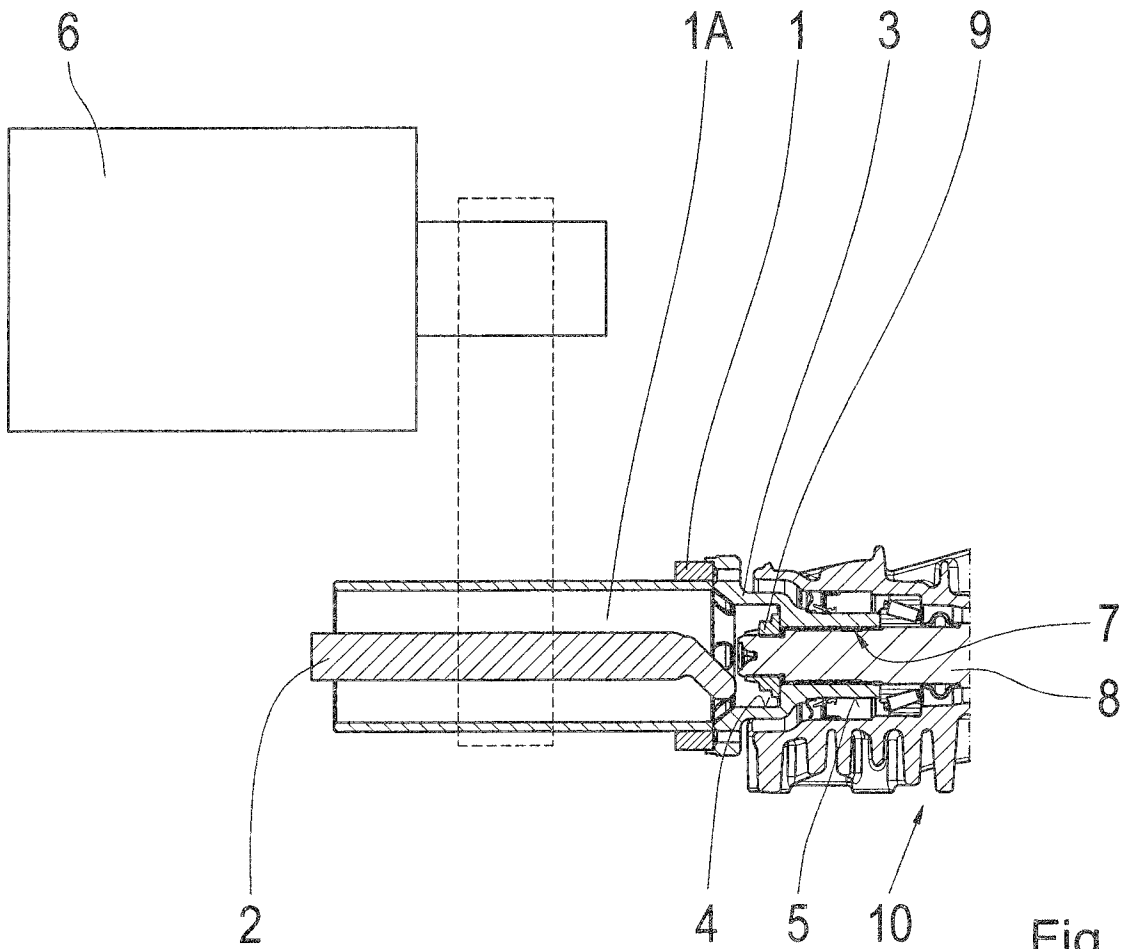


Fig. 2