



(11) **EP 1 163 961 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
03.03.2010 Patentblatt 2010/09

(51) Int Cl.:
B21D 22/16 (2006.01) **B21D 53/26** (2006.01)
B21H 1/02 (2006.01) **B21D 53/28** (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
05.06.2002 Patentblatt 2002/23

(21) Anmeldenummer: **01102425.4**

(22) Anmeldetag: **02.02.2001**

(54) **Verfahren und Drückvorrichtung zur Herstellung eines Getriebeteiles**

Method and apparatus for manufacturing a gearing element

Procédé et dispositif de fabrication d'un élément de transmission

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE GB

(30) Priorität: **13.06.2000 DE 10029005**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(73) Patentinhaber: **Leifeld Metal Spinning GmbH**
59229 Ahlen (DE)

(72) Erfinder: **Jaschka, Rudolf**
59227 Ahlen (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 815 983 DE-A- 19 849 981
DE-C- 4 444 526 DE-C1- 19 524 089
US-A- 5 987 952

EP 1 163 961 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft zum einen ein Verfahren zur Herstellung eines Getriebeteiles mit Nabe aus einer Ronde, welche an einem Werkzeug einer rotierend antreibbaren Spindel einer Drückmaschine angeordnet und eingespannt wird und mittels mindestens einer Drückrolle eine Dicke der Ronde verringert und das dabei anfallende Material zur Nabe umgeformt wird.

[0002] Zum anderen betrifft die Erfindung eine Drückvorrichtung mit einer rotierend antreibbaren Spindel, mindestens einer zustellbaren Drückrolle und einem an der Spindel angebrachten Werkzeug zum Haltern einer Ronde.

[0003] Ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Vorrichtung gehen beispielsweise aus der DE-C-198 49 981 hervor. Bei diesem bekannten Drückverfahren wird die Ronde gegen ein ringförmiges Werkzeug mittels eines zylinderförmigen Andrückelementes gedrückt. Bei dieser einfachen und zuverlässigen axialen Einspannung kann ein Aussenbereich einer Ronde sehr gut bearbeitet werden. Bei dieser axialen Einspannung lässt sich jedoch innerhalb der auszubildenden Nabe ein gewisser radialer Scheibenbereich nicht vermeiden, welcher gegebenenfalls in einem späteren Arbeitsschritt entfernt werden muss. Eine Vorrichtung mit einem separaten Widerlagerfutter geht weiter aus der DE-C-44 44 526 hervor. Das mit dem Werkzeug zusammenarbeitende Widerlagerfutter ist dabei an die Umfangskante der Ronde anlegbar.

[0004] Beim Anformen einer Nabe an einer Blechronde ist es weiter bekannt, diese durch sogenannte Drehfutter an ihrem Außenumfang an einem Werkzeug einzuspannen. Das Drehfutter weist dabei drei oder vier radial verstellbare Spannbacken auf, zwischen denen das rondenförmige Werkstück gespannt werden kann. Allerdings sind derartige Spanneinrichtungen relativ aufwendig und behindern teilweise auch das Bearbeiten der Ronde mittels Drückrollen. Bei relativ dünnen Werkstücken kann zu einem entsprechend dünnen Umfangsrand kein ausreichender Spannbereich für eine zuverlässige Klemmung des Werkstückes vorhanden sein.

[0005] Aus der EP-A-0 815 983 und der US-A-5,987,952 sind ein Verfahren bekannt, bei dem eine Ronde in eine Aufnahme eingelegt und mittels eines mittigen Andrückelementes axial festgespannt wird. Während des Anformens der Nabe hält eine Halterolle den äußeren Rand der Ronde in der Aufnahme. Die Halterolle behindert einen freien Zugang zur Mitte der Ronde.

[0006] Aus der DE-C-195 24 089 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Getriebeteiles aus einer Metallronde bekannt. Mittels Drückrollen wird Material der Metallronde vom Zentrum zum Rand hin verdrängt, um einen zylindrischen Randbereich auszubilden.

[0007] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit denen ein einfaches und zuverlässiges Halten des Werkstücks am Werkzeug gege-

ben ist, wobei gleichzeitig eine hohe Gestaltungsfreiheit beim Ausbilden der Nabe sichergestellt ist.

[0008] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

5 [0009] Bei dem Verfahren ist vorgesehen, dass das Einspannen der Ronde durch axiales Andrücken eines Rondenbereiches der Ronde gegen das Werkzeug und gleichzeitiges radiales Erweitern der Ronde durchgeführt wird und dass beim radialen Erweitern der Ronde diese gegen eine ringförmige, in Umfangsrichtung verlaufende Wand an dem Werkzeug geformt wird, wobei die Ronde kraft- und/oder formschlüssig an dem Werkzeug gehalten wird.

10 [0010] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, das Werkzeug mit einer ringförmigen Wand zu versehen, welche nur geringfügig größer als die darin eingesetzte Ronde ist. Die Ronde wird dann zu Beginn des Umformverfahrens durch eine axiale Anpresskraft radial erweitert und so gegen die ringförmige Wand entweder radial nach außen oder radial nach innen geformt. Es ergibt sich so eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung zwischen der Ronde und dem Werkzeug. Die Einspannung der Ronde an dem Werkzeug wird also durch eine Interaktion zwischen der umgeformten Ronde und der umgebenden ringförmigen Wand oder einem mittigen Zentrierdorn am Werkzeug erreicht. Die Vorrichtung kann somit einfach und kostengünstig ausgebildet werden, wobei der gesamte Bereich der Ronde frei von der Drückrolle bearbeitet werden kann. Es ist so eine besonders hohe Gestaltungsfreiheit zur Bearbeitung der Ronde und zur Nabe gegeben. Die hierzu einsetzbare Drückmaschine kann mit Ausnahme des Andrückelementes grundsätzlich so aufgebaut sein, wie in der auf die Anmelderin zurückgehenden DE 198 49 981 C1 beschrieben ist.

35 [0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die in Umfangsrichtung verlaufende Wand von einem ringförmigen Absatz gebildet, der bezüglich der Stirnseite des Werkzeuges, gegen die die Ronde beim radialen Erweitern gedrückt wird, axial vorsteht. Der ringförmige Absatz kann bei dieser Ausführungsform unmittelbar an der Stirnseite des Werkzeuges ausgebildet sein. Alternativ ist es auch möglich, die Umlaufkante der Stirnseite des Werkzeuges mit einer Fase zu versehen, die ihrerseits in den axial vorstehenden Absatz übergeht. Durch eine derartige Gestaltung des Absatzes kann der äußere Randbereich der Ronde in axialer Richtung umgeformt werden, wobei der Fasenwinkel die Biegungswinkel des Randbereiches der Ronde vorgibt. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die Ronde nach dem Drückwalzen besonders leicht, d. h. ohne großen Kraftaufwand, vom Werkzeug gelöst werden kann. Der Absatz ist in axialer Richtung so bemessen, dass er vorzugsweise über die Stirnseite des Werkzeuges übersteht.

50 [0012] Es ist erfindungsgemäß, an der Stirnseite des Werkzeuges, gegen die die Ronde beim radialen Erweitern gedrückt wird, eine umlaufende Nut auszubilden, deren eine ringförmige Nutwand zumindest teilweise die

in Umfangsrichtung verlaufende Wand bildet. Die Ronde wird zum Halten mit ihrem Randbereich in die Nut auf der ebenen Werkzeugfläche derart eingeformt, dass die Ronde kraft- und/oder formschlüssig an der Nutwand gehalten ist. Bei dieser Ausführungsform ist es ferner denkbar, gleichfalls den zuvor beschriebenen Absatz am Werkzeug vorzusehen, wobei der Absatz mit seiner in die Umfangsrichtung verlaufende Wand bildenden Innenseite in die ringförmige Nutwand übergeht.

[0013] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass das Verringern der Dicke der Ronde durch radiales Zustellen einer Drückrolle erfolgt, wobei die Drückrolle gleichzeitig die Ronde mit einer definierten Axialkraft axial gegen das Werkzeug drückt. Neben einer Radialkraftkomponente weist somit die Drückrolle auch eine Axialkraftkomponente auf, welche eine drehfeste Verbindung zwischen der Ronde und dem Werkzeug unterstützt.

[0014] Ein besonders betriebssicherer Verfahrensablauf wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass bis zum Erzeugen des Kraft- und/oder Formschlusses die Ronde mittels einer separaten Halteeinrichtung, insbesondere einer Magnetspanneinrichtung oder einer Vakuumspanneinrichtung, an dem Werkzeug gehalten wird. Durch die Anordnung einer ansteuerbaren Elektromagnetspule an dem Werkzeug oder der Anordnung von zum Werkstück hin offenen Vakuumkanälen am Werkzeug, die mit einer Unterdruckerzeugungseinrichtung leitungsverbunden sind, kann die Ronde nach dem Einsetzen in das ringförmige Werkzeug fixiert werden. Die endgültige Einspannung erfolgt dann erfindungsgemäß durch das Andrücken der Drückrolle und das Umformen des Randbereiches der Ronde in einem axialen Hinterschneidungsbereich und/oder radialen Mitnehmerelement an der ringförmigen Wand des Werkzeuges.

[0015] Wird keine separate Halteeinrichtung verwendet, ist es sinnvoll, dass die auf das Werkzeug aufgesetzte Ronde bei noch stillstehender Spindel axial mit der mindestens einen Drückrolle gegen das Werkzeug gedrückt wird. Erst in dieser angedrückten Stellung kann die Spindel zusammen mit dem Werkzeug und der Ronde in Rotation versetzt werden, wobei sich die Drückrolle aufgrund des Reibungskontaktes entsprechend mit der Ronde mitdreht und diese zuverlässig an das Werkzeug andrückt.

[0016] Des Weiteren wird bei einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens vorgeschlagen, die Ronde zumindest während des Ausformens der Nabe mit Hilfe eines Andrückelementes axial an das Werkzeug zu drücken, wobei das Andrückelement den Nabenwerkstoff beim Ausformen der Nabe abstützt. Das Andrückelement ist dabei so gestaltet, dass die Außenkontur des Andrückelementes einen Bereich aufweist, der einem Bereich der Innenkontur der auszuformenden Nabe entspricht. Das Andrückelement dient bei diesem Ausführungsbeispiel also als Werkzeugdorn, mit dessen Hilfe die Innenkontur der Nabe bereits so während des Ausformens der Nabe vorgeformt wird, dass allenfalls eine

vergleichsweise geringfügige Nachbearbeitung der Nabe erforderlich wird.

[0017] Bei einer alternativen Ausführungsform des Verfahrens wird vorgeschlagen, die Ronde bereits vor dem radialen Erweitern mit Hilfe eines Andrückelementes axial an das Werkzeug zu drücken, wobei das Andrückelement mit einem von der Stirnseite des Werkzeuges abstehenden Zapfen in Eingriff kommt, der durch eine an der Ronde ausgebildete Aufnahmeöffnung ragt.

10 Nach dem radialen Erweitern zum Halten der Ronde am Werkzeug wird das Andrückelement wegbewegt. Auf diese Weise kann der am Werkzeug vorgesehene Zapfen den Nabenwerkstoff beim Ausformen der Nabe abstützen, wobei ähnlich der zuvor beschriebenen Ausführungsform die Außenkontur des Zapfens einen Bereich aufweist, der einem Bereich der Innenkontur der auszuformenden Nabe entspricht, so dass auch hier allenfalls eine geringfügige Nachbearbeitung der Nabe zu einem späteren Zeitpunkt erforderlich ist. Am Werkzeug ist eine ringförmige, in Umfangsrichtung verlaufende Wand ausgebildet, an der die Ronde durch radiales Erweitern kraft- und/oder formschlüssig halterbar ist, und es ist eine Ausstoßereinrichtung vorgesehen. Die ringförmige Wand des Werkzeuges weist einen Innendurchmesser auf, welcher geringfügig größer als der Außendurchmesser der Ronde ist, so dass eine nahezu spielfreie Aufnahme der Ronde gewährt ist. Durch diese ringförmige Wand wird eine genaue Lagepositionierung der Ronde an der Spindel erreicht, wobei durch das radiale Erweitern der Ronde eine kraft- und/oder formschlüssige, drehfeste Verbindung der Ronde mit dem Werkzeug und damit mit der Spindel erzeugbar ist. Es ist somit auf einfache Weise eine feste und zugleich lagegenaue Einspannung eines rondenförmigen Werkstückes gegeben, wobei eine freie Bearbeitung der gesamten Rondenfläche auf einer Ronden-
35 denseite ermöglicht ist. Die Ausstoßereinrichtung, welche insbesondere ein axial verfahrbarer Stempel oder ein Stützelement ist, erlaubt ein leichtes Entfernen der Ronde.

40 **[0018]** In der Vorrichtung ist die Wand an einem ringförmigen Absatz ausgebildet, der bezüglich der Stirnseite des Werkzeuges axial vorsteht. Ferner ist es möglich, an der Stirnseite des Werkzeuges eine umlaufende Nut auszubilden, deren eine Nutwand zumindest teilweise die in Umfangsrichtung verlaufende Wand bildet.

[0019] Eine noch bessere Verbindung zwischen dem rondenförmigen Werkstück und dem Werkzeug auf der Spindel wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass an einer zur Ronde gerichteten Umfangsseite der ringförmigen Wand eine Profilierung zur Herstellung eines Formschlusses ausgebildet ist. Die Profilierung kann in einer axialen Hinterschneidung oder in der Anordnung radial gerichteter Mitnehmerelemente entlang der Innenseite der ringförmigen Wand ausgebildet sein. Die Mitnehmerelemente können eine Verzahnung, insbesondere eine Stirnradverzahnung an dem Werkstück ausbilden. Die Mitnehmerelemente sind in Achsrichtung verlaufend ausgebildet, dass ein Auswerfer das Werkstück axial von

dem Werkzeug entfernen kann.

[0020] Nachfolgend wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die schematische Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Drückvorrichtung mit einer an der Stirnseite des Werkzeuges ausgebildeten Nut;

Fig. 2 eine Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Drückvorrichtung mit einer an der Stirnseite des Werkzeuges ausgebildeten Nut und einem an der Stirnseite vorgesehenen Zentrierzapfen beim Spannen der Ronde; und

Fig. 3 eine Schnittansicht des zweiten Ausführungsbeispiels nach Fig. 2 beim Ausformen der Nabe.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Drückvorrichtung 10 zur Herstellung eines Getriebeteils 12 mit Nabe 14 aus einer Ronde 16. Die Drückvorrichtung 10 ist in Fig. 1 in verschiedenen Verfahrensstadien dargestellt. So zeigt die links von der Rotationsachse R der Drückvorrichtung 10 zu sehende Darstellung die Drückvorrichtung 10 beim Spannen der Ronde 16. Die rechts von der Rotationsachse R zu sehende Darstellung zeigt die Drückvorrichtung 10 während des Ausformens der Nabe 14.

[0022] Die Drückvorrichtung 10 weist ein Werkzeug 18 auf, das mittels eines nicht dargestellten Antriebes um die Rotationsachse R drehbar ist. An der Stirnseite 20 des Werkzeuges 18 ist konzentrisch zur Rotationsachse R eine Nut 22 ausgebildet. Eine Nutwand 24 mit größerem radialen Abstand zur Rotationsachse R verläuft zumindest annähernd parallel zur Rotationsachse R und bildet eine Wand, deren Zweck später noch erläutert wird. Eine innere Nutwand 26 mit geringerem radialen Abstand zur Rotationsachse R geht unter Bildung einer Rundung in die Stirnseite 20 über. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die äußere Nutwand 24 Abstandes glatt ausgebildet. Alternativ ist es auch möglich, an der äußeren Nutwand 24 Formelemente wie Zähne, Riefen o.Ä. auszubilden, um einen Formschluss mit der später auszuformenden Ronde 16 herzustellen. In gleicher Weise kann auch der Nutgrund der Nut 22 mit entsprechenden Formelementen versehen sein.

[0023] Konzentrisch zur Rotationsachse R ist im Werkzeug 18 ferner ein zylinderförmiger Ausstoßer 28 verschieblich aufgenommen, mit dem das fertige Getriebeteil 12 nach Beendigung des Drückwalzvorganges vom Werkzeug 18 gelöst werden kann.

[0024] Gleichfalls konzentrisch zur Rotationsachse R ist eine Zentrierbohrung 30 im Ausstoßer 28 ausgebildet, die zur Aufnahme eines Zentrierzapfens 32 eines Halteelementes 34 dient, wie Fig. 1 zeigt. Das Halteelement

34 weist einen sich an den Zentrierzapfen 32 anschließenden Stützabschnitt 36 mit rundem Querschnitt auf, der seinerseits in eine Haltevorrichtung 38 übergeht.

[0025] Zum Ausformen der Nabe 14 weist die Drückvorrichtung 10 eine Drückrolle 40 auf, die bei einer gemeinsamen Rotation des Werkzeuges 18 mit dem Halteelement 34 radial in Richtung auf das Zentrum der Ronde 16 zugestellt wird. Die Drückrolle 40 weist eine Schneidkante 42 auf, wobei die an die Schneidkante 42 angrenzenden Umfangsflächen der Drückrolle 40 einen spitzen Winkel einschließen. An die Schneidkante 42 schließt sich ein Stauchbereich 44 an, der seinerseits von einem Vorsprung 46 der Drückrolle 40 begrenzt ist.

[0026] Zum Ausformen des Getriebeteils 12 wird zunächst die Ronde 16 an die Stirnseite 20 des Werkzeuges 18 angesetzt und das axial bewegliche Halteelement 34 gegen die Stirnseite 20 bewegt, so dass der Zentrierzapfen 32 durch eine an der Ronde 16 ausgebildete Aufnahmeöffnung 48 geführt wird und in die Zentrierform 30 gelangt. Das Halteelement 34 wird dabei so weit axial in Richtung der Stirnseite 20 bewegt, dass der am Übergang zwischen dem Zentrierzapfen 32 und dem Stützabschnitt 36 gebildete Absatz 50 an der Vorderseite der Ronde 16 anliegt und so die Ronde 16 gegen das Werkzeug 18 vorspannt. Anschließend wird das Werkzeug 18 und das Halteelement 34 in Drehung versetzt und die Drückrolle 40 zugestellt, wodurch die Ronde 16 gezielt radial erweitert und mit ihrem Randbereich in die Nut 22 eingeformt wird. Auf diese Weise wird die Ronde 16 kraftschlüssig an der Stirnseite 20 des Werkzeuges 18 eingespannt.

[0027] Danach wird die Drückrolle 40 radial in Richtung der Rotationsachse R bewegt, wobei die Schneidkante 40 mit der Ronde 16 in Eingriff kommt. Durch das radiale Zustellen der Drückrolle 40 wird Material der Ronde 16 teilweise abtrennt und entlang des Stauchbereiches 44 geleitet, so dass sich, ausgehend von der Ronde 16, ein umlaufender, sich während des Zustellvorganges stets verändernder Kragen ausbildet. Der axiale Materialfluss ist durch den Vorsprung 46 der Drückrolle 40 begrenzt. Auf diese Weise wird die Nabe 14 an dem aus der Ronde 16 zu fertigenden Getriebeteil 12 ausgeformt, wobei das Halteelement 34 als Werkzeugdorn dient dessen Übergang zwischen dem Zentrierzapfen 32 und dem Stützabschnitt 36, an dem die Nabe 14 ausgeformt wird, zumindest teilweise zum Ausformen der späteren Innenkontur der Nabe 14 dient.

[0028] Nachdem die Nabe 14 ausgeformt worden ist, wird die Drückrolle 40 von der Umformstelle wegbewegt, das Halteelement 34 vom Werkzeug 18 weg verfahren und anschließend das fertige Getriebeteil 12 mit Hilfe des Ausstößers 28 vom Werkzeug 18 gelöst. Dabei wird das Lösen des fertigen Getriebeteils 12 durch die Rundung an der Nutwand 26 mit geringem radialen Abstand erleichtert, da der Randbereich des Getriebeteils 12 gleichfalls unten abgerundet ausgeformt ist.

[0029] Die Fig. 2 und 3 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel einer Drückvorrichtung 60, die in ihrem

Aufbau im Wesentlichen dem Aufbau der Drückvorrichtung 10 des ersten Ausführungsbeispiels gleicht. Die Drückvorrichtung 60 unterscheidet sich gegenüber der Drückvorrichtung 10 nur durch den verwendeten Ausstoßer 62 und das verwendete Halteelement 64. Bei der Drückvorrichtung 60 steht von der Stirnseite des Ausstoßers 62 ein Zentrierzapfen 66 axial ab, der konzentrisch zur Rotationsachse R des Werkzeuges 18 angeordnet ist. Das Halteelement 64 weist eine gleichfalls konzentrisch zur Rotationsachse R ausgebildete Zentrieröffnung 68 auf, mit der der Zentrierzapfen 66 in Eingriff bringbar ist, wie Figur 2 zeigt.

[0030] Zum Ausformen des Getriebeteiles 12 wird die Ronde 16 mit ihrer Aufnahmeöffnung 48 zunächst auf den Zentrierzapfen 66 aufgesetzt. Anschließend wird das Halteelement 64 gegen das Werkzeug 18 bewegt, wobei die Zentrieröffnung 68 mit dem Zentrierzapfen 66 in Eingriff kommt. Das Halteelement 64 wird axial so stark gegen das Werkzeug 18 vorgespannt, dass die Ronde 16 drehfest mit dem Werkzeug 18 und dem Halteelement 64 verbunden ist. Anschließend wird das Werkzeug 18 und das Halteelement 64 in Rotation versetzt und, wie beim ersten Ausführungsbeispiel, mit Hilfe der Drückrolle 40 die Ronde 16 zunächst radial erweitert. Durch das radiale Erweitern der Ronde 18 wird diese in die Nut 22 eingeformt, so dass sich eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Ronde 16 und dem Werkzeug 18 ausbildet. Anschließend wird das Halteelement 64 vom Werkzeug 18 wegbewegt und die Ronde 16 mit Hilfe der Drückrolle 40 umgeformt, wie Fig. 3 zeigt. Dabei dient der Zentrierzapfen 66 als Werkzeugdorn für die auszuformende Nabe 14. Durch eine entsprechende Gestaltung des Zentrierzapfens 66 kann auf diese Weise auch eine Nabe 14 ausgeformt werden, die eine Durchgangsbohrung mit konstantem Durchmesser aufweist.

[0031] Die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele zeigen nur verschiedene Möglichkeiten, wie eine Drückvorrichtung ausgestaltet sein kann. Darüber hinaus kann, die zuvor beschriebenen Drückvorrichtungen zusätzlich mit Magnetspanneinrichtung oder Vakuumspanneinrichtungen ausgestattet sein.

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung eines Getriebeteils (12) mit Nabe (14) aus einer Ronde (16), welche an einem Werkzeug (18) einer rotierend antreibbaren Spindel einer Drückmaschine (10; 60) angeordnet und eingespannt wird, mittels mindestens einer Drückrolle (40) eine Dicke der Ronde (16) verringert und das dabei anfallende Material zu der Nabe (14) geformt wird, wobei
 - das Einspannen der Ronde (16) durch axiales Andrücken eines Randbereiches der Ronde (16) gegen das Werkzeug (18) und gleichzeitiges radiales Erweitern der Ronde (16) durchge-

führt wird,

- beim radialen Erweitern der Ronde (16) diese gegen eine ringförmige, in Umfangsrichtung verlaufende Wand (24) an dem Werkzeug (18) geformt wird, wobei die Ronde (16) kraft und/oder formschlüssig an dem Werkzeug (18) gehalten wird, und

- die Stirnseite (20) des Werkzeuges (18), gegen die die Ronde (16) beim radialen Erweitern gedrückt wird, als eine ebene Werkzeugfläche mit einer umlaufenden Nut (22) ausgebildet ist, deren eine ringförmige Nutwand (22) zumindest teilweise die in Umfangsrichtung verlaufende Wand bildet.

- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Umfangsrichtung verlaufende Wand vollständig umläuft.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verringern der Dicke der Ronde (16) durch radiales Zustellen der Drückrolle (40) erfolgt, wobei die Drückrolle (40) gleichzeitig die Ronde (16) mit einer definierten Axialkraft axial gegen das Werkzeug (18) drückt.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bis zum Erzeugen des Kraft- und/oder Formschlusses die Ronde (16) mittels einer separaten Halteinrichtung, insbesondere einer Magnetspanneinrichtung oder einer Vakuumspanneinrichtung, an dem Werkzeug gehalten wird.

Claims

- Method for the manufacture of a gear part (12) with a boss (14) from a round blank (16), which is placed and clamped on a tool (18) of a spindle, drivable in rotary manner, of a spinning lathe (10; 60), by means of at least one spinning roller (40) a thickness of the round blank (16) is reduced and the material obtained is shaped into the boss (14), wherein
 - the clamping of the round blank (16) is brought about by axially pressing a marginal area of said blank (16) against the tool (18) accompanied by a simultaneous radial expansion of the blank (16),
 - on radially expanding the round blank (16) it is shaped against an annular, circumferentially directed wall (24) on the tool (18), the round blank (16) being secured in positive and/or frictional engagement on the tool (18), and

- the end face (20) of the tool (18), against which the round blank (16) is pressed during radial expansion, is constructed as a planar tool surface with a circumferential groove (22), whose annular groove wall (22) at least partly forms the circumferentially directed wall.
2. Method according to claim 1, **characterized in that** the circumferentially directed wall passes completely round.
 3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the reduction of the thickness of the round blank (16) is brought about by the radial infeeding of the spinning roller (40), which simultaneously presses the round blank (16) with a clearly defined axial force in axial manner against the tool (18).
 4. Method according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** until the positive and/or frictional engagement is produced, the round blank (16) is secured on the tool by means of a separate retaining device, particularly a magnetic clamping device or a vacuum clamping device.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la paroi s'étendant dans la direction circonférentielle fait le tour complet.
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la réduction de l'épaisseur du flan (16) s'effectue par approche radiale du rouleau de repoussage (40), le rouleau de repoussage (40) pressant simultanément le flan (16) axialement contre l'outil (18) avec une force axiale définie.
 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**, jusqu'à l'établissement de l'engagement positif et/ou par adhérence, le flan (16) est tenu contre l'outil au moyen d'un dispositif de maintien séparé, en particulier un dispositif de serrage magnétique ou un dispositif de serrage par vide.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un élément de transmission (12) avec un moyeu (14) à partir d'un flan (16), qui est placé et serré sur un outil (18) d'une broche, pouvant être entraînée en rotation, d'une machine de repoussage au tour (10 ; 60), une épaisseur du flan (16) étant réduite au moyen d'au moins un rouleau de repoussage (40) et la matière en résultant étant transformée en moyeu (14), dans lequel
 - le serrage du flan (16) est effectué par pressage axial d'une partie de bord du flan (16) contre l'outil (18) et élargissement radial simultané du flan (16),
 - lors de l'élargissement radial du flan (16), celui-ci est formé contre une paroi annulaire (24) s'étendant dans la direction circonférentielle sur l'outil (18), le flan (16) étant tenu sur l'outil (18) par adhérence et/ou par engagement positif, et
 - la face frontale (20) de l'outil (18) contre laquelle le flan (16) est appuyé lors de l'élargissement radial est conformée en surface d'outil plane avec une rainure circonférentielle (22), dont une paroi de rainure annulaire (22) forme au moins partiellement la paroi s'étendant dans la direction circonférentielle.

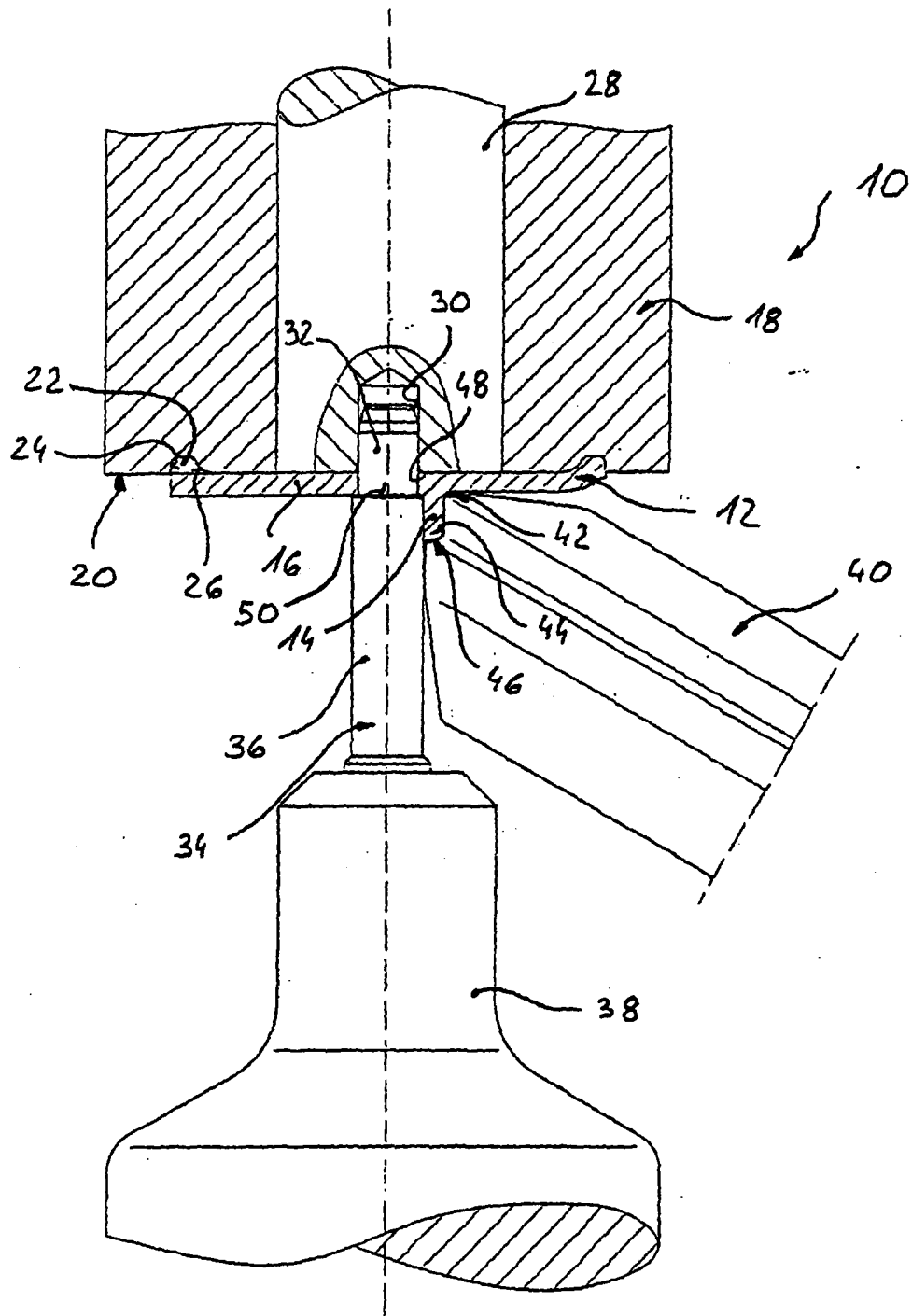


Fig. 1

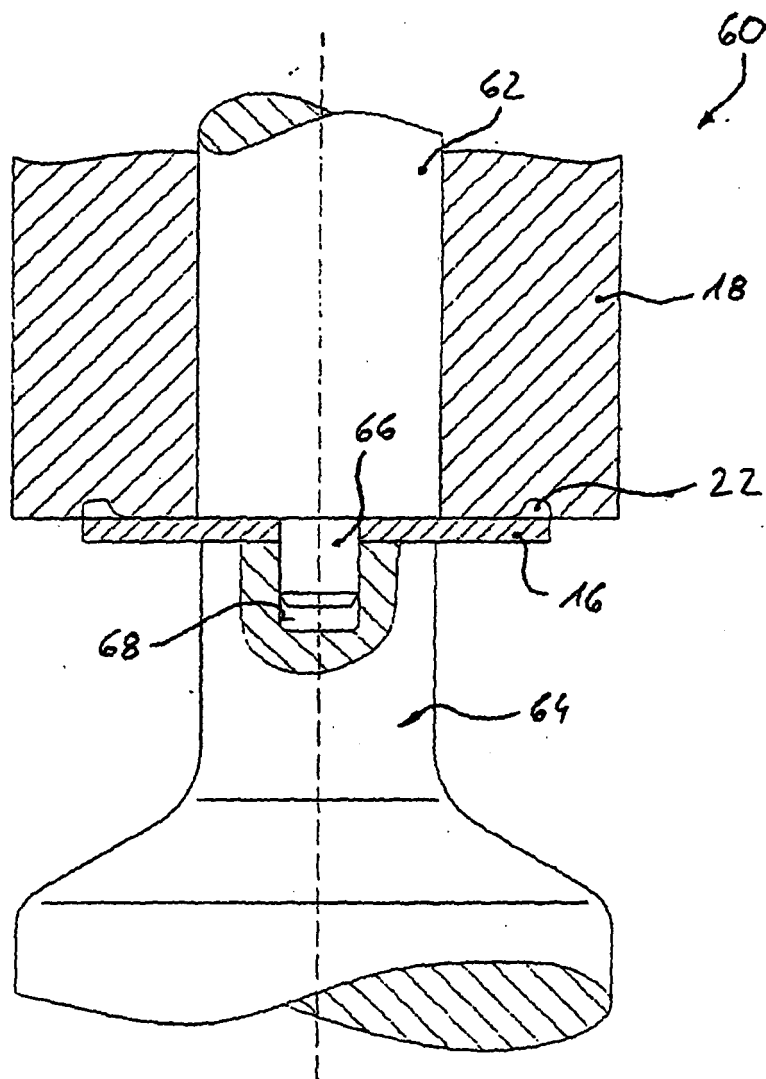


Fig. 2.

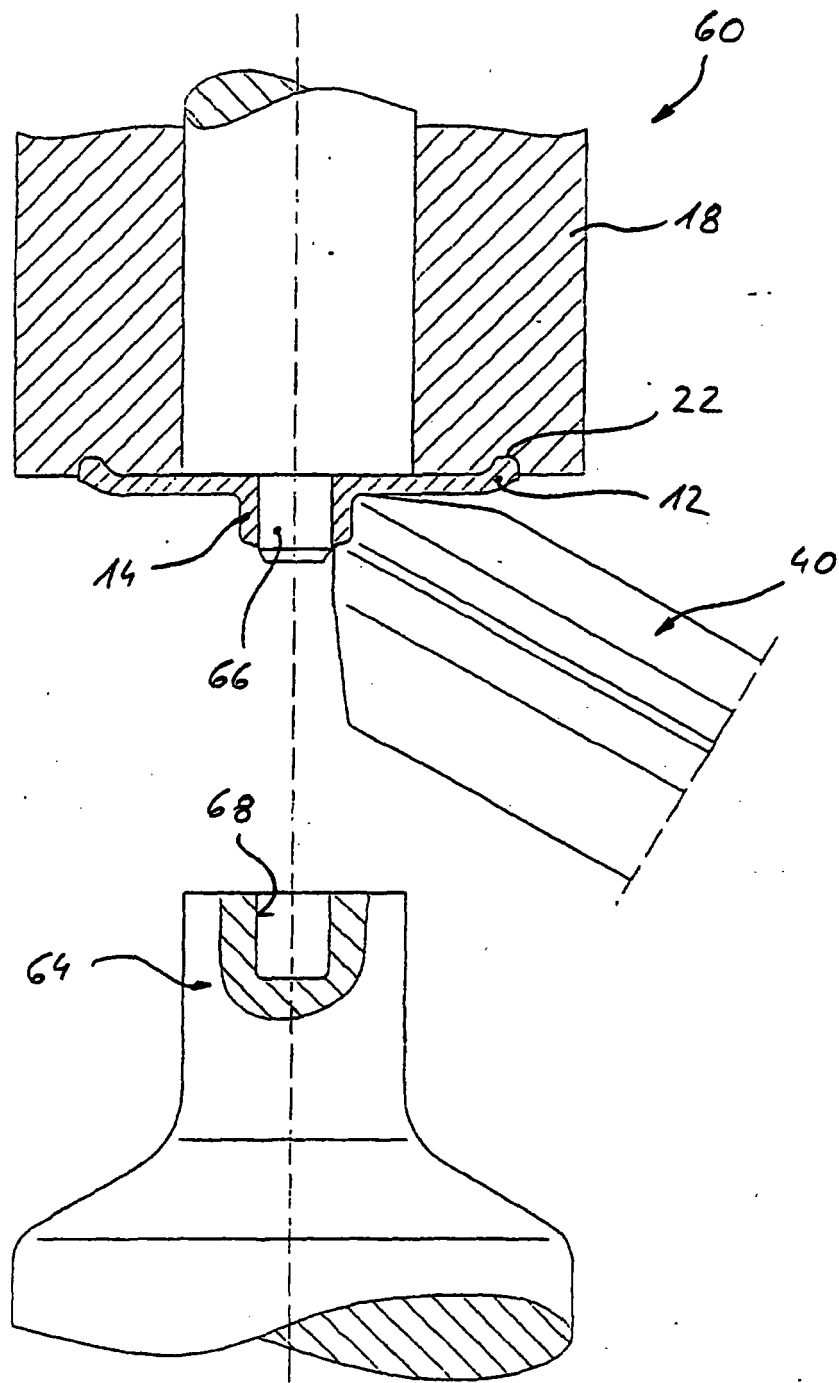


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19849981 C [0003]
- DE 4444526 C [0003]
- EP 0815983 A [0005]
- US 5987952 A [0005]
- DE 19524089 C [0006]
- DE 19849981 C1 [0010]