(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 409 392 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2018 Patentblatt 2018/49

(51) Int Cl.:
B21D 19/00 *(2006.01)* ***B21D 28/16*** *(2006.01)*
B21D 53/28 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **17000913.8**

(22) Anmeldetag: **30.05.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Feintool International Holding AG**
3250 Lyss (CH)

(72) Erfinder:
- **HOFSTETTER, Sven**
  3270 Aarberg (CH)
- **FUCHS, Herbert**
  3264 Diessbach (CH)
- **GERSBACH, Jonatan**
  3254 Messen (CH)

(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON STANZTEILEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Stanzteilen (W2), insbesondere Getriebe-Lamellen oder Zähne aufweisenden Werkstücken, insbesondere Zahnrädern, bei dem ein gestanztes, insbesondere feingeschnittenes Werkstück (W1), in eine Prägevorrichtung eingelegt wird und mit einem Gesenk (GS) der Prägevorrichtung der am Werkstück (W1) beim Stanzen entstandene Grat (G) verrundet wird, wobei mit demselben Hub der Prägevorrichtung (GS), mit welchem die Gratverrundung erfolgt, auch die Höhe des beim Stanzen entstandenen Einzugs (E) verringert wird.

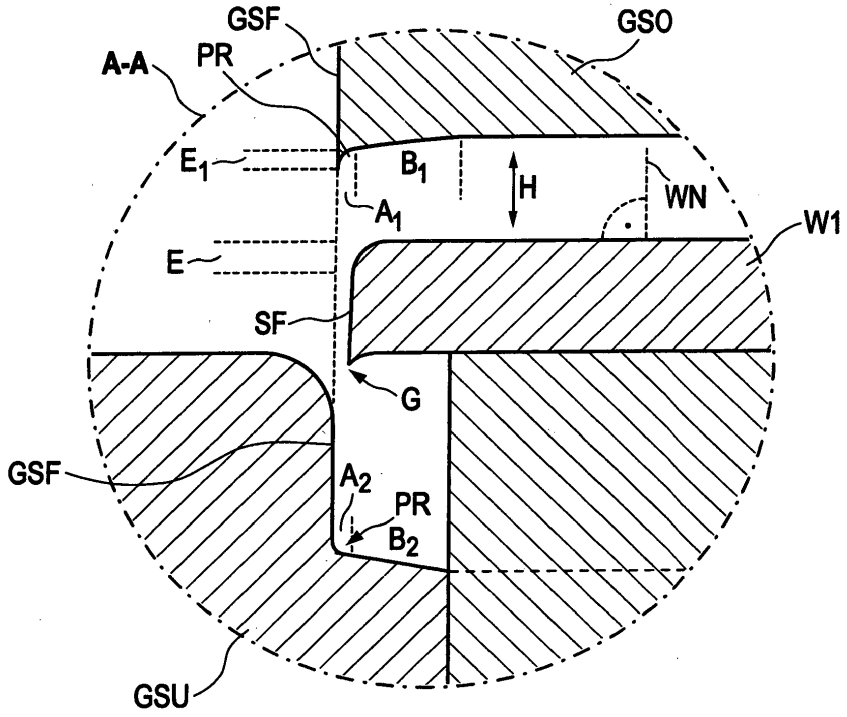

FIG. 4A

EP 3 409 392 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Stanzteilen, bei dem ein gestanztes, insbesondere ein feingeschnittenes Werkstück, in eine Prägevorrichtung eingelegt wird und mit einem Gesenk der Prägevorrichtung der am Werkstück beim Stanzen, insbesondere Feinschneiden entstandene Grat verrundet wird.

[0002] Ein Verfahren dieser Art ist beispielsweise bekannt aus der von der Anmelderin selbst stammenden Publikation WO 97/32678.

[0003] Diesem gattungsgemäßen Verfahren liegt das Problem zugrunde, dass bei einem Werkstück, welches beispielsweise aus einem Blechstreifen auszustanzen bzw. feinzuschneiden ist, entlang der Schnittkontur an der einen Oberfläche des so hergestellten Werkstückes ein sogenannter Einzug vorhanden ist und an der gegenüberliegenden Werkstückoberfläche ein Grat entlang der Stanz- bzw. Schnittkontur besteht. Besonders der Grat, der aus der Werkstückoberfläche in Hubrichtung an der Kante vorsteht verhindert, dass ein derart gestanztes oder feingeschnittenes Werkstück unmittelbar eingesetzt werden kann, sondern einer Nachbearbeitung bedarf.

[0004] Das gattungsgemäße Verfahren bewirkt, dass das in die Prägevorrichtung eingelegte als Stanzteil hergestellte Werkstück durch den Vorgang des Prägens in einem Gesenk von seinem Grat befreit wird. Im Wesentlichen wird hier der Grat verrundet, insbesondere wobei die Verrundung durch das Gesenk der Prägevorrichtung vorbestimmt ist.

[0005] Trotz dieser Eliminierung des Grates an einem so hergestellten Werkstück muss dieses nach dem bisherigen Stand der Technik oftmals nachbearbeitet werden, beispielsweise durch Schleifen, da die verprägte Gratseite des Werkstückes und die Einzugseite des Werkstückes leicht unterschiedliche Formen bzw. Abmessungen haben, was zum Beispiel auch darauf zurückzuführen ist, dass der durch die Stanzparameter und den Werkstoff vorgegebene Einzug nicht identisch ist mit dem durch das Prägen verrundeten Grat und weiterhin auch die Schnittfläche des Werkstückes, die sich zwischen den beiden Werkstückoberflächen, also zwischen der Einzugseite und der Gratseite des Werkstückes erstreckt, nicht exakt parallel zur Hubrichtung der Presse orientiert ist, bzw. nicht exakt parallel zur Flächen-Normalen der beiden Werkstückoberflächen des hergestellten Werkstückes.

[0006] Insbesondere weist üblicherweise das so hergestellte Werkstück in der einzugseitigen Werkstückoberflächenebene eine kleinere Querschnittsfläche auf als in der gratseitigen Werkstückoberflächenebene.

[0007] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung die geometrischen Abweichungen eines durch Stanzen oder Feinschneiden hergestellten Werkstückes zwischen der einzugseitigen Werkstückoberflächenebene und der gratseitigen Werkstückoberflächenebene zu reduzieren, zumindest hinsichtlich einer der beiden zuvor genannten Ursachen, bevorzugt hinsichtlich beider benannter Ursachen und besonders bevorzugt sogar vollständig zu eliminieren.

[0008] Es ist eine weiterhin bevorzugte Aufgabe der Erfindung mit einem Verfahren der eingangs genannten Art, welches auf einen Stanz- bzw. Feinschneidprozess folgt, ein Werkstück herzustellen, dass ohne weitere Nachbearbeitung oder allenfalls mit deutlich gegenüber dem bisherigen Stand der Technik verringerter Notwendigkeit der Nachbearbeitung einsatzbereit ist.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass bei einem Verfahren der eingangs genannten Art mit demselben Hub der Prägevorrichtung, mit welchem die Gratverrundung an der gratseitigen Werkstückoberfläche erfolgt, auch die Höhe des beim Stanzen entstandenen Einzugs verringert wird. Unter der Höhe des Einzuges wird dabei die Länge der Einzugsausdehnung an der Schnittkante in Richtung der Werkstückdicke bzw. in Hubrichtung der Stanzpresse bzw. Feinschneidpresse verstanden.

[0010] Die Erfindung kann hier vorsehen, dass das den Grat verrundende Gesenk einen zur Gratverrundung vorgesehenen Radius aufweist, welcher kleiner ist als die Einzughöhe des beim Stanzen insbesondere beim Feinschneiden entstandenen Einzugs, und dass durch den Prägevorgang auf der Einzugsseite ein verringerter Einzug erzeugt wird, insbesondere bis zu einer Einzugshöhe verringert wird, die zumindest im Wesentlichen gleich diesem benannten Radius des Gesenks ist. Die Einzugsverringerung wird im Wesentlichen dadurch erzeugt, dass Material des Werkstückes beim Prägen bzw. Verrunden des Grates in Richtung zum Einzug verpresst wird.

[0011] Die Erfindung kann beispielsweise vorsehen, dass ein Gesenk einteilig, zweiteilig oder auch mehrteilig ausgebildet ist und z.B. ein oberes sowie ein unteres Gesenkteil aufweist, wobei die Gratverrundung an der Gratseite des Werkstückes durch eines der beiden Gesenkteile und die Verringerung der Einzughöhe auf der Einzugseite des Werkstückes durch das andere Gesenkteil bewirkt, bzw. der die Einzugshöhe veringerten Materialfluß durch das andere Gesenkteil begrenzt wird wird, wenn der Prägvorgang des Werkstückes in dem benannten mehrteiligen Gesenk stattfindet.

[0012] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform liegt vor, wenn die Verrundung der gratseitigen Schnittkante des Werkstückes nach dem Prägevorgang den gleichen bzw. zumindest im Wesentlichen gleichen Radius aufweist wie die im Einzug reduzierte Schnittkante auf der Einzugseite des Werkstückes. Unter "im Wesentlichen" wird hier verstanden, dass eine Abweichung zwischen diesen beiden Radien, bzw. dem geprägten Radius und der reduzierten Einzugshöhe < 25 %, weiter bevorzugt < 15 % und noch weiter bevorzugt < 5 % ist.

[0013] Die Erfindung erzielt hierdurch, dass verrundete, gratseitige und einzugseitige Schnittkanten an dem Werkstück vorliegen, die hinsichtlich ihrer geometri-

schen Ausgestaltung zumindest nahezu, wenn nicht gar vollständig identisch ausgebildet sind, sodass dies einer unmittelbaren Eignung zur Benutzung des erzeugten Werkstückes zuträglich ist.

[0014] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können grundsätzlich jegliche gestanzte bzw. feingeschnittene Werkstücke durch das Prägen nachbehandelt werden. Das Prägen kann hierbei zeitlich nach dem Stanzen insbesondere dem Feinschneiden erfolgen, bevorzugt jedoch in derselben Presse, sodass mit ein und demselben Hub dieser Presse sowohl ein gestanztes, insbesondere feingeschnittenes Werkstück entsteht sowie auch ein geprägtes Werkstück, insbesondere welches unmittelbar einsatzbereit ist, wobei zwischen zwei Hüben das gestanzte, insbesondere feingeschnittene Werkstück von dem Stanzbereich der Presse in den Prägebereich derselben Presse transferiert wird.

[0015] Die Prägevorrichtung einer solchen Presse kann demnach ein sogenanntes Folgewerkzeug bilden, welches immer zeitlich nach dem Stanzen, insbesondere Feinschneiden zum Einsatz kommt, jedoch immer mit demselben Hub, mit welchem auch das Stanzen, insbesondere Feinschneiden bewirkt wird.

[0016] Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese bevorzugte Ausführung beschränkt, sondern kann ebenso vorsehen, dass die Prägevorrichtung eine gänzlichst separate Vorrichtung zur Stanz-, insbesondere Feinschneidpresse ist.

[0017] Die Erfindung kann unabhängig von der eingangs beschriebenen Einzugsreduktion jedoch besonders bevorzugt auch in Kombination mit dieser vorsehen, dass mit demselben Hub der Prägevorrichtung mit welchem die Gratverrundung erfolgt auch der Winkel zwischen einer Tangente der Schnittfläche, die sich zwischen der Gratseite und der Einzugseite des Werkstückes erstreckt und der Werkstück-Normalen verringert, insbesondere vollständig eliminiert wird. Bei Werkstücken, die eine Kreiskontur aufweisen bedeutet dies, dass die Konizität der Schnittfläche verringert, bevorzugt eliminiert wird.

[0018] Unter der zuvor benannten Tangente wird bevorzugt eine solche Tangente verstanden, die im Wesentlichen in der Dickenrichtung des Werkstückes an die Schnittfläche angelegt ist, somit also die Schnittpunkte der Tangente mit der einzug- und gratseitigen Werkstückoberflächenebene minimalen Abstand aufweisen. Eine solche Tangente schließt mit der Werkstück-Normalen des Werkstückes vor der Durchführung des Prägevorganges einen größeren Winkel ein als nach dem Prägevorgang. Bevorzugt liegen eine solche Tangente und die Werkstück-Normale nach dem Prägevorgang parallel zueinander.

[0019] Die Erfindung kann vorsehen, dass die vorbeschriebene Verringerung des benannten Winkels an jeder Stelle entlang einer Umfangsrichtung des gestanzten insbesondere feingeschnittenen Werkstückes vorgenommen wird. Dabei kann eine solche Winkelverringerung sowohl an äußeren als auch an inneren Schnitt- bzw. Stanzkonturen des Werkstückes erfolgen.

[0020] Die Erfindung kann jedoch auch vorsehen, dass die beschriebene Winkelverringerung nur an ausgewählten vorbestimmten Positionen entlang der Umfangsrichtung einer Schnittkontur insbesondere einer äußeren oder inneren Schnittkontur erfolgt, insbesondere somit jedoch nicht an allen Umfangspositionen. So kann eine solche Winkelverringerung beispielsweise auf solche Positionen einer erzeugten Schnittfläche eines Werkstückes beschränkt werden, die bei dem später einzusetzenden Werkstück eine besonders hohe Präzision oder Maßhaltigkeit erfordern, insbesondere wobei an anderen Positionen, die eine solche Maßhaltigkeit oder Präzision nicht benötigen, auf die Winkelverringerung der Schnittfläche zur Werkstück-Normalen verzichtet wird, so dass die erfindungsgemäße Prägung bei solcher zum Beispiel nur teilweise vorzunehmender Winkelreduktion auch schneller und/oder mit weniger Verschleiß der eingesetzten Werkzeuge erfolgen kann im Vergleich zu einer Winkelreduktion entlang aller möglichen Umfangspositionen der Schnittkontur.

[0021] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können jegliche gestanzte bzw. feingeschnittene Werkstücke behandelt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht auf eine bestimmte Konturform der wenigstens einer Schnittkontur aus gestanzten insbesondere feingeschnittenen Werkstück beschränkt.

[0022] Die Erfindung sieht es jedoch in besonders bevorzugter Anwendung vor, das erfindungsgemäße Prägen vorzunehmen bei Lamellen, die in Automatikgetrieben von zum Beispiel Kraftfahrzeugen zum Einsatz kommen und/oder bei Zahnrädern und insbesondere bei Kettenzahnrädern, die zum Antreiben von Gliederketten eingesetzt werden oder bei Werkstücken, welche zumindest abschnittsweise, insbesondere an der Außenkontur, eine Verzahnung aufweisen.

Besonders in der Anwendung bei gestanzten und bevorzugt feingeschnittenen Zähne aufweisenden Werkstücken, insbesondere Zahnrädern und bevorzugt Kettenzahnrädern kann die Erfindung vorsehen, dass ein Reduzieren des Einzuges sowie ein Reduzieren des Winkels der Schnittfläche bzw. einer daran anliegenden Tangente relativ zur Werkstück-Normalen jeweils an unterschiedlichen Umfangspositionen der Schnittkontur des Werkstücks vorgenommen wird.

[0023] So kann also zum Beispiel an bestimmten ersten in Umfangsrichtung liegenden Positionen einer Schnittkontur eine Reduktion des Einzuges vorgenommen werden und an anderen zweiten Positionen entlang der Umfangsrichtung der Schnittkontur die benannte Winkelreduktion vorgenommen werden.

[0024] Die Erfindung kann auch vorsehen an bestimmten dritten in Umfangsrichtung gegebenen Positionen sowohl eine Einzugsreduktion als auch eine Winkelreduktion der Schnittfläche vorzunehmen.

[0025] Besonders in der Anwendung bei Zähne aufweisenden Werkstücken, insbesondere Zahnrädern und bevorzugt Kettenzahnrädern sowie auch bei Getriebe-

Lamellen können die jeweiligen ersten bzw. jeweiligen zweiten und/oder jeweiligen dritten Positionen einen äquidistanten Winkelabstand zueinander aufweisen, insbesondere in dem Umfangsbereich des Werkstückes in welchem Zähne angeordnet sind..

[0026] Die Erfindung ist jedoch auch hier nicht auf die Anwendung bei Getriebe-Lamellen oder Zahnrädern beschränkt, sondern kann mit allgemeiner Gültigkeit bei jeglicher Art / Form von gestanzten, bevorzugt feingeschnittenen Werkstücken eingesetzt werden, insbesondere bei jeglichen asymmetrischen Werkstücken und bevorzugt bei rotationssymmetrisch gestanzten, insbesondere feingeschnittenen Werkstücken bzw. bei n-zählig drehsymmetrisch gestanzten und bevorzugt feingeschnittenen Werkstücken eingesetzt werden. Die benannten Getriebe-Lamellen bzw. Zahnräder stellen Spezialfälle einer solchen n-zählig drehsymmetrischen Ausführung von Werkstücken dar.

[0027] In Verbindung mit der erfindungsgemäßen Reduzierung des Einzuges sowie auch in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Reduzierung des Winkels der Schnittfläche zur Werkstück-Normalen und besonders bevorzugt bei der kombinierten Durchführung sowohl einer Einzugs- als auch einer Winkelverringerung wird die Erfindung bevorzugt durch die nachfolgend weiterhin beschriebenen Ausführungen weitergebildet.

[0028] So kann es die Erfindung vorsehen, dass das Gesenk der Prägevorrichtung mit einem Untermaß relativ zum Werkstück, insbesondere zur Position des Grates am Werkstück von der Gratseite des Werkstückes kommend über den Grat herüberfährt. Insbesondere wird unter dem benannten Untermaß verstanden, dass die innere freie Querschnittsfläche des Gesenkes oder zumindest eines Teils eines mehrteiligen Gesenkes eine freie Querschnittsfläche aufweist, die kleiner ist als die gratseitige Querschnittsfläche des Werkstückes in der gratseitigen Werkstückoberflächenebene.

[0029] Dies bedeutet faktisch, dass das gestanzte bzw. feingeschnittene Werkstück nicht frei fallend in die Prägevorrichtung eingelegt werden kann, sondern dass an den Stellen wo ein Untermaß gegeben ist eine radiale und/oder axiale Materialverlagerung von Werkstückmaterial erfolgt.

[0030] Durch diese Materialverlagerung, die durch die geometrischen Abmessungen des Gesenks beschränkt wird kann z.B. die Reduktion des Winkels zwischen der zuvor benannten Tangente der Schnittfläche und der Werkstück-Normalen vorgenommen werden.

[0031] Das Untermaß wird hier somit im Wesentlichen in einer Richtung parallel zu den Werkstückoberflächen zwischen radial außenliegenden Werkstück-Schnittfläche und radial innenliegenden Gesenkflächen bzw. umgekehrt zwischen radial innenliegenden Werkstück-Schnittflächen und radial außenliegenden Gesenkflächen betrachtet. Die hier betrachteten Gesenkflächen sind solche Flächen des Gesenks, die parallel zur Hubrichtung, bzw. Werkstücknormalen liegen.

[0032] Durch das beschriebene Prägen mit dem benannten Untermaß wird im Wesentlichen die eingangs beschriebene Winkelreduktion zwischen einer Tangente der Schnittfläche und der Werkstück-Normalen bewirkt.

[0033] Auch bei dieser Ausführung des Prägens bei einem vorliegenden Untermaß kann es vorgesehen sein, dass das Untermaß nicht über die gesamte Umfangslänge der Stanz- bzw. Schnittkontur eines Werkstückes zwischen dem Werkstück und dem Gesenk vorliegt. Besonders in Verbindung mit den eingangs beschriebenen Ausführungen, dass nur an bestimmten Positionen eine Winkelreduktion der Schnittfläche zur Werkstück-Normalen benötigt wird, kann es die Erfindung vorsehen, dass nur im Bereich dieser Positionen das benannte Untermaß vorliegt. Es kann somit am Gesenk in Umfangsrichtung verteilt liegende Positionen geben, die ein Untermaß zum Werkstück aufweisen.

[0034] An anderen Positionen kann dasselbe Gesenk zum Werkstück ein Gleichmaß oder auch ein Übermaß aufweisen, sodass an diesen Positionen im Wesentlichen keine Winkelverringerung der Schnittfläche erfolgt oder eine solche zumindest nicht durch eine radiale Materialverlagerung von Werkstückmaterial erzeugt wird.

[0035] In Verbindung mit der Ausführung eines Untermaßes zwischen Gesenk der Prägevorrichtung und Werkstück kann die Erfindung vorsehen, dass mit einer zum Werkstück weisenden Anlaufschräge am Gesenk das Material des Werkstückes in Richtung zum Werkstückinneren und/oder zur Einzugseite verdrängt wird.

[0036] So kann mit dieser Ausführung sowohl die erfindungsgemäße Winkelreduktion der Schnittfläche zur Werkstück-Normalen erzeugt werden als auch die eingangs ebenso beschriebene Reduktion des Einzuges.

[0037] In bevorzugter Ausführung sieht die Erfindung hier vor, dass der Absolutbetrag des Untermaßes mindestens 50 % desjenigen Abstandes entspricht, der gemessen in einer Richtung parallel zur Werkstückebene beim gestanzten Werkstück insbesondere beim feingeschnittenen Werkstück an der Schnittfläche zwischen dem Einzugsende und der Gratspitze vorliegt.

[0038] In einer weiterhin bevorzugten Ausführung kann die Erfindung auch vorsehen, dass mit dem Gesenk der Prägevorrichtung angrenzend an den verrundeten Grat ein entlang der gratseitigen Stanzkontur insbesondere Feinschnittkontur verlaufender Rand geprägt wird, in dessen Bereich die Werkstückdicke gegenüber einem außerhalb dieses Randes liegenden Werkstückbereich reduziert ist.

[0039] Insbesondere kann hier mit dieser Randerzeugung auch eine Kaltverfestigung der Werkstückes im Randbereich bewirkt werden. Bevorzugt wird eine solche Ausführung der Erzeugung eines dickenreduzierten Randes entlang der Stanz- bzw. Feinschnittkontur, vorgenommen bei Blechen mit einer Dicke < 2 mm, bevorzugt < 1,5 mm und noch weiter bevorzugt < 1 mm.

[0040] Insbesondere kann auch dieses Prägen eines dickenreduzierten Randes bewirken, dass durch eine Materialverschiebung in axialer bzw. Hubrichtung, der dem Rand auf der anderen Seite des Werkstückes ge-

genüberliegende Einzug in seiner Höhe reduziert wird. So kann auch diese erfindungsgemäße Weiterbildung zu einer Einzugsreduzierung am Werkstück beitragen oder diese sogar alleinig bewirken.

[0041] Die Erfindung kann allgemein aber besonders bevorzugt in Verbindung mit der zuvor benannten Ausführung der Erzeugung eines dickenreduzierten Randes vorsehen, dass das von der Gratseite kommend über den Grat herüberfahrende und dieses verrundende Gesenk der Prägevorrichtung als eine Glocke oder Hülse ausgebildet ist.

Der Begriff der Glocke oder Hülse soll hier nicht implizieren, dass der Querschnitt des Gesenks senkrecht zur Hubrichtung rotationssymmetrisch ist, wenngleich dies vorgesehen sein kann, sondern nur, dass das Gesenk mit seitlichen Wandungsbereichen einen Innenbereich umschließt, in den beim Prägen das Werkstück eintaucht.

Ein solches Gesenk, insbesondere Glocke / Hülse kann einen von zwei Auswerfern umgeben, zwischen denen das zu prägende Werkstück während des Gratverrundens eingespannt wird. So wird durch die Einspannung des Werkstückes zwischen zwei Auswerfern bewirkt, dass der Majoritätsanteil der Werkstückoberfläche durch den Prägevorgang völlig unbeeinflusst bleibt und sich das Prägen aufgrund der glocken- bzw. hülsenförmigen Ausführung des Gesenkes nur auf den Bereich der Stanz- bzw. Feinschnittkontur auswirkt.

[0042] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung sieht es die Erfindung vor, dass die Prägevorrichtung ein Gesenkoberteil und ein Gesenkunterteil aufweist, deren in Hubrichtung betrachteter Abstand zueinander in einer Richtung senkrecht zur Hubrichtung abnimmt, insbesondere vom Gesenkinneren zum Gesenkrand und bezogen auf das Werkstück somit vom Werkstückinneren zur Schnittfläche des Werkstückes abnimmt und bevorzugt in demselben Hub der Prägevorrichtung, mit welchem das Gratverrunden erfolgt, auch gratseitig und einzugseitig an dem Werkstück eine in Richtung zur Schnittfläche zunehmende Werkstückdickenreduzierung erzeugt wird.

[0043] Diese erfindungsgemäße Verfahrensvariante wird besonders bevorzugt eingesetzt bei der Herstellung von Zähne aufweisenden Werkstücken, bevorzugt von Zahnrädern, insbesondere Kettenzahnrädern, um so die Werkstückdickenreduzierung in einem jeweiligen Zahnbereich, bevorzugt über den radial außenliegenden Zahnbereich oder über den gesamten jeweiligen Zahnbereich zwischen Zahnspitze und Zahnbasis zu erzeugen. Besonders bei der Anwendung eines solchen Prägeschrittes bei gezahnten Werkstücken, bevorzugt Kettenzahnrädern kann hierdurch an einem jeweiligen Zahnbereich eine Einlaufschräge der Zahnspitze gebildet werden, die das Eintauchen der Zahnspitze in ein jeweiliges Kettenglied erleichtert.

[0044] In bevorzugter Ausführung kann die Erfindung vorsehen, dass zumindest in einem Umgebungsbereich um eine jeweilige Zahnspitze herum wenigstens eines der Gesenkteile bevorzugt jedoch sowohl Gesenkoberteil als auch Gesenkunterteil zum Werkstück ein Übermaß aufweist und hierdurch ein Abstandsbereich zwischen Werkstückschnittfläche und Gesenkteilseitenfläche gebildet wird in welchen während der Werkstückdickenreduzierung Werkstückmaterial verdrängt wird.

[0045] In wiederum ergänzender Weiterbildung kann das Verfahren vorsehen, dass unterhalb des vorgenannten Umgebungsbereiches eines jeweiligen Zahnes wenigstens eines der Gesenkteile, bevorzugt wiederum Gesenkoberteil und Gesenkunterteil zum Werkstück ein Untermaß aufweist.

[0046] Mit dieser Weiterbildung kann bewirkt werden, dass zum Einen in denjenigen Bereichen in denen das zuvor beschriebene Übermaß gegeben ist das Material des Werkstückes fließen kann, dass zur Bildung der Werkstückdickenreduzierung im Zahnspitzenbereich verdrängt wird, wohingegen zum Andere in denjenigen Bereichen in denen das Untermaß gegeben ist der Winkel der Tangente der Schnittfläche zur Werkstück-Normalen reduziert wird.

[0047] So kann in einem jeweiligen Zahnbereich eines Zähne aufweisenden Werkstückes, insbesondere eines Kettenzahnrades sowohl am Ort der Zahnspitze die Einlaufschräge zur Erleichterung des Eintauchens eines Kettenzahnes in ein Kettenglied erstellt werden, als auch im Bereich der Zahnbasis eine großflächige Anlage über die gesamte Werkstückdicke des Werkstückes / Kettenzahnrades zur Kettengliedachse erzielt werden.

[0048] Es wird somit eine optimierte Kraftübertragung zwischen einem jeweiligen Zahnbasisbereich des Werkstückes, insbesondere Kettenzahnrades und dem in Eingriff genommenen Kettenglied realisiert.

[0049] In besonders bevorzugter Ausführungsform wird bewirkt, dass durch die Werkstückdickenreduzierung zwischen den Gesenkteilen die endgültig benutzungsfertige Zahngeometrie des Zahnrades und insbesondere eines Kettenzahnrades geprägt wird, sodass ein derart hergestelltes Zähne aufweisendes Werkstück, insbesondere Zahnrad nach dem Prozessschnitt des Stanzens bzw. bevorzugt Feinschneidens und dem nachfolgenden bevorzugt einzigen nachfolgenden Prägeschritt direkt benutzungsfertig ist, wobei besonders bevorzugt in diesem folgenden einzigen Prägeschritt sowohl die einzugseitige Einzugsreduzierung zusammen mit der gratseitigen Gratverrundung erfolgt als auch gleichzeitig in den Zahnspitzenbereichen das Erstellen der nach radial außen zunehmenden Werkstückdickenreduzierung zur Realisierung einer Einlaufschräge sowie im Zahnbasisbereich das Ausrichten der Schnittfläche bzw. Stanzfläche im Sinne einer Winkelreduzierung zwischen deren Tangente und der Werkstück-Normalen erzeugt wird.

Die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung werden in den nachfolgenden Figuren näher beschrieben.

[0050] Die Figuren 1A und 1B zeigen zunächst für einen Vergleich mit den später ersichtlichen Vorteilen der Erfindung den bisherigen Stand der Technik, im Wesent-

lichen gemäß der WO 97/32678 derselben Anmelderin.

[0051] Linksseitig in der Figur 1A ist das Werkstück W1 erkennbar, welches in diesem Beispiel in der Stanzstufe einer Feinschneid-Vorrichtung hergestellt wurde. An der hier unterseitigen Einzugsseite ist der für das Feinschneiden oder auch allgemeines Stanzen übliche Einzug E erkennbar. An der hier oberseitigen Gratseite des Werkstückes W1 steht der typische Grat G in der Höhe h auf.

[0052] Das Werkstück W1 wird nach dem Stanzen / Feinschneiden in eine Prägestufe transferiert. Mit einem in Figur 1A nicht gezeigten Gesenk wird der Grat G verrundet, hier mit dem Radius R und durch diesen Schritt somit aus dem Werkstück W1 das Werkstück W2 hergestellt. Die Einzugsseite, insbesondere also die Höhe des Einzuges E bleibt hierbei ungeändert.

[0053] In Figur 1A nicht visualisiert, aber prinzipbedingt immer vorhanden ist eine zur Hubrichtung bzw. Werkstücknormalen WN nicht parallele Ausrichtung der Schnittfläche SF. Diese bleibt im Stand der Technik durch das Gratverrunden, welche nur eine geringfügige Umformung darstellt, ungeändert.

[0054] Die Figur 1B zeigt die Gratverrundung in Verbindung mit einem Gesenk GS. Linksseitig in der Figur 1B ist das in diesem Beispiel feingeschnittene, ggfs. aber auch nur klassisch gestanzte Werkstück W1 abgebildet, hier ist jedoch nun gegenüber der Figur 1A auch die nichtparallele Schrägstellung der Schnittfläche SF visualisiert.

[0055] Mit einem durch den Pfeil P1 und die Linie L1 symbolisierten Gleichmaß oder Übermaß zwischen dem Werkstück W1 und dem Gesenk GS fährt dieses im Hub von der Gratseite über das Werkstück und verrundet den Grat G mittels der Prägerundung PR, mit welcher die Seitenfläche des Gesenks in die Bodenfläche des Gesenks übergeht.

[0056] Das Gleichmaß bzw. Übermaß ist hier betrachtet in der oberen gratseitigen Werkstückebene zwischen der gratseitigen Schnittflächenkante und der inneren Gesenkseitenfläche. In diesem visualisierten Fall fluchten diese entlang der Linie L1.

[0057] Die rechte Seite der Figur 1B zeigt weiterhin, dass durch die Verrundung des Grates und die damit bewirkte Materialverschiebung zusätzlich zum verrundeten Grat auch eine Wulst entsteht, die faktisch eine Querschnittsvergrößerung des geprägten Werkstückes W1 knapp unterhalb der gratseitigen Werkzeitoberflächenebene im Vergleich zum ungeprägten Werkstück W1 bewirkt. Weiterhin ist heir erkennbar, dass die Schnittflächen-Schrägstellung gegenüber den Normalen der Werkstückoberfläche ungeändert ist.

[0058] Insgesamt zeigt somit das geprägte Werkstück W2 deutliche Geometrieunterschiede, insbesondere Unterschiede in den Flächengrößen von gratseitiger und einzugseitiger Werkstückoberfläche, sowie eine zur Werkstücknormalen nicht-parallele Schnittfläche SF, so dass ein solches geprägtes Werkstück einer Endbehandlung, z.B. durch Schleifprozesse bedarf, um einsatzfertig zu sein.

[0059] Die Figuren 2 zeigen eine mögliche Ausführung der Erfindung.

[0060] Gemäß Figur 2A wird das gestanzte oder feingeschnittene Werkstück W1 zwischen zwei Auswerfern A1 und A2 eingespannt. Das Gesenk GS ist hier glockenförmig ausgebildet und umgibt dabei den oberen Auswerfer A1 und ist in Hubrichtung H relativ zu beiden Auswerfern und dem eingespannten Werkstück W1 beweglich um den Prägeschritt vorzunehmen.

[0061] Erkennbar ist hier wiederum der Einzug E, der Grat G und die zur Normalen nicht - parallel, schräggestellte Schnittfläche SF. In der Figur 2A ist die Prägevorrichtung geöffnet, d.h. der Prägeschnitt noch nicht ausgeführt.

[0062] Die Figur 2B zeigt die geschlossene Prägevorrichtung nach der Ausführung des erfindungsgemäßen Prägeschrittes. Das glockenförmige Gesenk GS ist von der Gratseite über den Grat G gefahren und hat diesen gemäß seiner Prägerundung PR verrundet.

[0063] Das Gesenk weist zum Werkstück gemäß den vorherigen Definitionen ein Gleichmaß oder Übermaß auf, bewirkt jedoch hier auch eine Verringerung, bevorzugt sogar eine Eliminierung des Winkels a, der in dieser Schnittdarstellung zwischen der Schnittfläche SF und der Gesenkseitenfläche eingeschlossen ist und der dem im allgemeinen Beschreibungsteil benannten Winkel zwischen der genannten Tangente an der Schnittfläche und der Werkstücknormalen WN entspricht. Gleichzeigt wird auch eine Verringerung des Einzugs E bewirkt.

[0064] Erkennbar ist in der Figur 2, dass die Schnittfläche SF an der Gesenkseitenfläche anliegt, der Winkel α somit hier eliminiert ist, abgesehen von der gratseitig verrundeten Kante und der einzugsseitig im Einzug reduzierten Kante des Werkstückes ist somit die Schnittfläche SF parallel zur Werkstücknormalen WN.

[0065] Sowohl die Einzugsreduzierung als auch die Winkelreduzierung bei der Schnittfläche geht hier darauf zurück, dass das Gesenk GS mit seiner Gesenkbodenfläche GSB in Schließ-Hubrichtung bis über die gratseitige Werkstückoberfläche gefahren ist, somit also das Werkstück durch das Gesenk GS in einem Randbereich entlang der Schnittkontur in der Dicke verringert ist. Diese Dickenverringerung bewirkt eine Materialverschiebung in axialer Richtung und radial nach außen, wodurch die Winkelverringerung zund einzugsveringerung erzeugt ist. Gleichzeitig kann dies auch zu einer Kaltverfestigung des Materials in den randnahen Zonen Z radial innenliegend zur Schnittfläche SF.

[0066] Die Figur 2C zeigt ausschnittsweise den geprägten Rand GR auf der gratseitigen Werkstückoberfläche. Bevorzugt kann die Breite des Randes GR z.B. im Bereich von 0,1 bis 1 mm liegen. Die Dickenreduzierung der Werkstückdicke in diesem Randbereich kann ebenso bevorzugt bei 0.1 bis 1 mm liegen.

[0067] Die Erfindung kann hier weiterhin vorsehen, dass das Radius der Prägerundung PR zumindest im Wesentlichen gleich ist zur Höhe des reduzierten Ein-

zugs beim geprägten Werkstück W2.

[0068] Es ergibt sich somit ein geprägtes Werkstück, das abgesehen vom geprägten Rand auf der grat- bzw. Einzugsseite des Werkstücks nahezu identisch ist und eine zur Werkstücknormalen WN parallele Schnittfläche SF aufweist. Ein solches Werkstück W2 bedarf keiner Nachbearbeitung mehr. Schleifprozesse zur Anpassung an die gewünschte Geometrie können somit entfallen.

[0069] Die Figuren 3 zeigen eine andere Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahren, das auch mit dem Schritt der Randprägung gemäß Figuren 2 kombinierbar ist.

[0070] Die Figur 3A visualisiert anhand der Linien L1 und Pfeil P1, dass das Gesenks GS ein Untermaß aufweist gegenüber dem Werkstück W1. Dies ist hier dadurch gegeben, dass die Gesenkseitenfläche GSSF des Gesenks bei der hier gezeigten äußeren Schnittkontur radial innenliegend angeordnet ist zum Grat G. Bei einer inneren Schnittkontur würde umgekehrt die Gesenkseitenfläche radial aussenliegend angeordnet sein zum Grat. Aufgrund der zum Grat G weisenden Anlaufschrägen des Gesenks GS besteht dennoch die Möglichkeit das Gesenk im Prägehub über das Werkstück W1 zu fahren.

[0071] Die Figur 3B zeigt die Situation nach der Ausführung des Prägehubs. Das Gesenk hat hier Material des Werkstückes W1 nach radial innen und axial verschoben und hierdurch sowohl den Einzu verringert also auch den Winkel der Schnittfläche SF zur Gesenkseitenfläche GSSF verringert, bzw. hier eliminiert. Die Gesenkbodenfläche ist hier nur bis in die Eben der gratseitigen Werkstückoberfläche gefahren, so dass hier kein Rand geprägt wurde, wie es die Figuren 2 beschreiben. Dennoch wäre auch eine solche Randprägung zusätzlich möglich.

[0072] Die Verringerung von Schnittflächenwinkel und Einzugshöhe gehen bei dieser Ausführung somit maßgeblich auf die Wirkung des Untermaßes zwischen Gesenk und Werkstück W1 zurück, um so das geprägt Werkstück W2 zu bilden, bevorzugt, welches ohne Nachbearbeitung direkt einsatzfertig ist.

[0073] Die Prägerundung PR kann auch hier so gewählt sein, dass der damit verrundete Grat einen Radius aufweist, welcher zumindest im Wesentlichen der reduzierten Einzugshöhe entspricht. Bevorzugt werden Abweichungen zwischen diesem Radius und der reduzierten Einzugshöhe von weniger als 25 % erzielt.

[0074] Die Figuren 4 zeigen eine besonders bevorzugte Ausführung, die z.B. bei n-zählig drehsymmetrischen Werkstücken, wie z.B. Getriebelamellen oder Zahnrädern, bevorzugt Kettenzahnrädern eingesetzt werden kann. Es können hiermit ebenso nicht symmetrische Werkstücke hergestellt werden oder auch solche, die nur abschnittsweise, insbesondere an wenigstens einem Abschnitt der gestanzten / feingeschnittenen Umfangskontur eine Verzahnung aufweisen. Die Figur 4A zeigt eine Schnittdarstellung der Prägevorrichtung parallel zur Hubrichtung bzw. parallel zur Werkstücknormalen WN. Das hier gezeigte noch ungeprägte Werkstück W1 weist wiederum einen Einzug der Höhe E auf, einen Grat G und eine zur Werkstücknormalen WN nicht-parallel, schräggestellte Schnittfläche SF.

[0075] Das Werkstück W1 wird hier von einem Gesenk umschlossen, das ein Gesenkoberteil GSO und ein Gesenkunterteil GSU aufweist. In den Abschnitten A1 und A2 weisen die beiden Gesenkteile GSO und GSU jeweils eine Prägerundung PR auf. Hierbei dient die Prägerundung PR des Gesenkunterteiles GSU dazu den Grat mit einem gewünschten Radius zu verprägen, wobei die Prägerundung PR des Gesenkoberteiles GSO die Einzugsreduzierung auf den Wert E1 begrenzt, da beim Prägen verpresstes Material hierdurch im Fluss beschränkt wird.

[0076] Erkennbar ist, dass in dieser Schnittdarstellung A-A, welche der Schnittebene A-A der Figur 4B entspricht, die Gesenkteile ein Übermaß haben gegenüber dem Werkstück W1, bzw. dessen Schnittfläche SF. Im Vergleich mit Figur 4B, wo das Gesenk gestrichelt dargestellt ist, ist erkennbar, dass dieses Übermaß nur vorliegt in einem Zahnspitzenbereich eines Zähne aufweisenden Werkstückes W1, z.B. von einem nur in wenigstens einem Teilbereich Zähne aufweisenden Werkstück, wie z.B. bei einem Sitzverstell-Element eines KFZ oder auch von einem als Zahnrad, bevorzugt Kettenzahnrad gestanzten / feingeschnittenen Werkstückes W1.

[0077] Beide Figuren lassen weiterhin eine erfindungswesentliche Ausführung erkennen, gemäß der der Abstand der beiden Gesenkteile in Hubrichtung H sich vom Werkstückinneren betrachtet in Richtung zur Schnittfläche verringert. Diese Abstandsverringerung liegt im Bereich B beider Gesenkteile vor, welcher sich gemäß Figur 4B über die Zahnspitze erstreckt. Dieser Bereich kann sich ggfs. auch über die gesamte Zahnhöhe erstrecken, ist jedoch zumindest im Zahnspitzenbereich angeordnet.

[0078] Durch diese Ausführung wird bewirkt, dass beim Prägen nicht nur der Grat G verrundet und der Einzug E zu E1 verringert wird, sondern es wird auch eine Werkstückdickenreduzierung am Werkstück W1 mit einer von radial innen in Richtung nach radial außen zunehmenden Dickenreduzierung an einem jeweiligen Zahn des Zähne aufweisenden Werkstückes, insbesondere Zahnrades erzeugt. Das aus den Bereich B im Werkstück verpresste Material findet dabei Platz im Abstandsbereich zwischen der Schnittfläche und der Gesenkseitenfläche, aufgrund des dort gegebenen Übermaßes.

[0079] Eine solche sowohl gratseitig als auch einzugseitig identisch erzeugte Dickenreduzierung an jedem Zahn des Zähen aufweisenden Werkstückes, insbesondere Zahnrades kann z.B. einen Einlaufbereich des Werkstück-Zahnes bilden zum erleichterten Einlaufen des Zahnes in ein jeweiliges Kettenglied.

[0080] Die Figur 4B zeigt weiterhin, dass das Gesenk, bzw. die beiden Gesenkteile GSO und GSU im jeweiligen Zahnbasisbereich bzw. Zahnfußbereich ein Untermaß aufweisen, also die Gesenkteile mit ihren Gesenkseitenflächen GSF in Hubrichtung betrachtet innerhalb des

Werkstückes W1 stehen.

[0081] Durch Anlaufschrägen wird wiederum ermöglicht, dass beim Prägeschritt das Gesenk, insbesondere dessen unteres Gesenkteil GSU über den Grat G des Werkstückes herüberfahren kann, diesen verprägt und gleichzeitig auch den Winkel der Schnittfläche SF zur Werkstücknormalen durch Materialfluss reduziert oder bevorzugt eliminiert. So kann im Zahnfußbereich, insbesondere im Bereich von z.B. bis zu 50% der Zahnhöhe über dem Zahnfußbereich die Schnittfläche zur Werkstücknormalen parallelisiert werden, insbesondere so den Eingriff zwischen den dortigen Zahnflächen und einer Kettengliedachse verbessern.

[0082] Bevorzugt ergibt sich auch bei dieser Verfahrensvarianten ein unmittelbar nach dem Prägeschritt einsatzfähiges Werkstück, insbesondere Zähne aufweisenden Werkstückes und bevorzugt Kettenzahnrad, dass keiner oder nur einer deutlich gegenüber dem Stand der Technik reduzierten Nacharbeit bedarf.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Stanzteilen (W2), insbesondere Getriebe-Lamellen oder Zähne aufweisenden Werkstücken, insbesondere Zahnrädern, bei dem ein gestanztes, insbesondere feingeschnittenes Werkstück (W1), in eine Prägevorrichtung eingelegt wird und mit einem Gesenk (GS) der Prägevorrichtung der am Werkstück (W1) beim Stanzen entstandene Grat (G) verrundet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit demselben Hub der Prägevorrichtung (GS), mit welchem die Gratverrundung erfolgt, auch die Höhe des beim Stanzen entstandenen Einzugs (E) verringert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit demselben Hub der Prägevorrichtung, mit welchem die Gratverrundung erfolgt, auch der Winkel (α) zwischen einer Tangente der Schnittfläche (SF), die sich zwischen der Gratseite und der Einzugsseite des Werkstückes (W1) erstreckt, und der Werkstück-Normalen (WN) verringert, insbesondere vollständig eliminiert wird, insbesondere bei Werkstücken (W1) mit Kreiskontur die Konizität der Schnittfläche (SF) verringert, bevorzugt eliminiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesenk (GS) der Prägevorrichtung mit einem Untermaß relativ zum Werkstück (W1), insbesondere zur Position des Grates (G) am Werkstück (W1) von der Gratseite des Werkstückes (W1) kommend über den Grat (G) herüberfährt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einer zum Werkstück (W1) weisenden Anlaufschräge am Gesenk (GS) Material des Werkstückes (W1) in Richtung zum Werkstückinneren und / oder zur Einzugsseite verdrängt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absolutbetrag des Untermaßes mindestens 50% desjenigen Abstandes entspricht, der gemessen in einer Richtung parallel zur Werkstückebene beim gestanzten Werkstück (W1) an der Schnittfläche (SF) zwischen dem Einzugsende und der Gratspitze vorliegt.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das den Grat verrundende Gesenk (GS) einen zur Gratverrundung vorgesehenen Radius (PR) aufweist, welcher kleiner ist als die Einzugshöhe des beim Stanzen entstandenen Einzugs (E) und zusammen mit der Gratverrundung eine Einzugsreduktion erfolgt bis zu einer Einzugshöhe, die kleiner gleich diesem Radius (PR) ist.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Gesenk (GS) der Prägevorrichtung angrenzend an den verrundeten Grat ein entlang der gratseitigen Stanzkontur, insbesondere Feinschnittkontur verlaufender Rand (GR) geprägt wird, in dessen Bereich die Werkstückdicke gegenüber einem außerhalb des Randes liegenden Werkstückbereich reduziert ist, insbesondere wobei mit der Randerzeugung eine Kaltverfestigung des Werkstückes (W2) im Randbereich bewirkt wird.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von der Gratseite kommend über den Grat (G) herüberfahrende und diesen verrundende Gesenk (GS) der Prägevorrichtung als eine Glocke oder Hülse ausgebildet ist, welche zumindest einen der beiden Auswerfer (A1, A2) umgibt, zwischen denen das Werkstück (W1, W2) während des Gratverrundens eingespannt wird.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägevorrichtung ein Gesenkoberteil (GSO) und ein Gesenkunterteil (GSU) aufweist, deren in Hubrichtung (H) betrachteter Abstand zueinander in einer Richtung senkrecht zur Hubrichtung (H) abnimmt, insbesondere somit vom Werkstückinneren zur Schnittfläche (SF) des Werkstückes (W1, W2) abnimmt und, bevorzugt in demselben Hub der Prägevorrichtung, mit welchem das Gratverrunden erfolgt, auch gratseitig und einzugsseitig an dem Werkstück (W1, W2) eine in Richtung zur Schnittfläche zunehmende Werkstückdickenreduzierung erzeugt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkstückdickenreduzierung in einem jeweiligen Zahnbereich, bevorzugt über den gesamten jeweiligen Zahnbereich zwischen Zahnspitze und Zahnbasis eines durch das Werkstück (W1, W2) zu bildenden Zähne aufweisenden Werkstückes, insbesondere Zahnrades, bevorzugt Ketten-Zahnrades erzeugt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in einem Umgebungsbereich um eine jeweilige Zahnspitze herum, wenigstens eines der Gesenkteile (GSO, GSU), bevorzugt Gesenkoberteil (GSO) und - unterteil (GSU) zum Werkstück ein Übermaß aufweist, und hierdurch ein Abstandsbereich zwischen Werkstück-Schnittfläche (SF) und Gesenkteil (GSO, GSU) gebildet wird, in welchen während der Werkstückdickenreduzierung Werkstückmaterial verdrängt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb des vorgenannten Umgebungsbereiches eines jeweiligen Zahnes wenigstens eines der Gesenkteile, bevorzugt Gesenkoberteil und -unterteil zum Werkstück ein Untermaß aufweist.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Werkstückdickenreduzierung zwischen den Gesenkteilen (GSU, GSO) die endgültige benutzungsfertige Zahngeometrie, bevorzugt das insgesamt benutzungsfertige Werkstück (W2) geprägt wird.

Stand der Technik

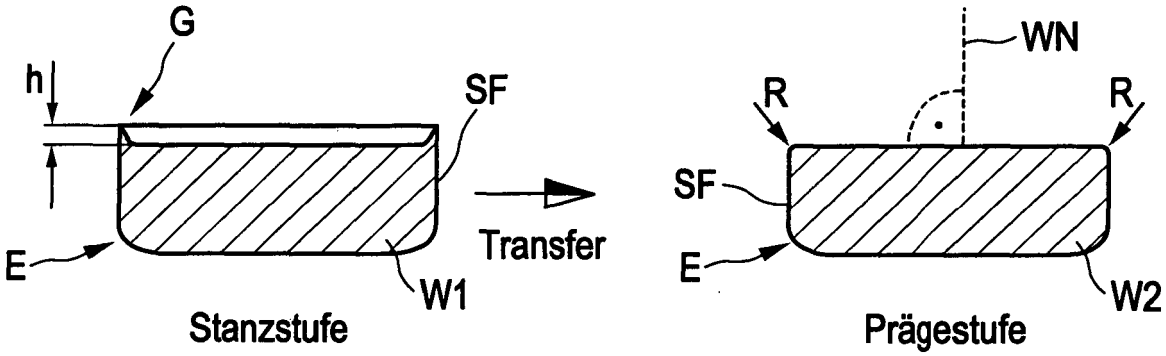

FIG. 1A

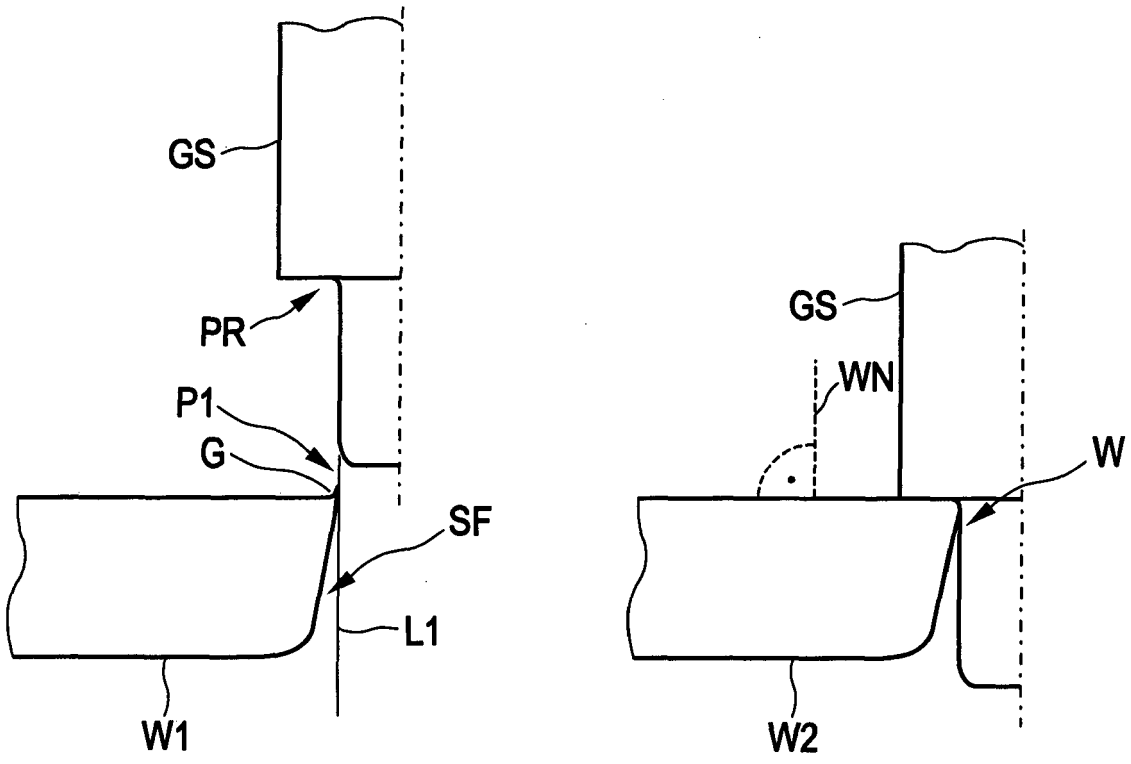

FIG. 1B

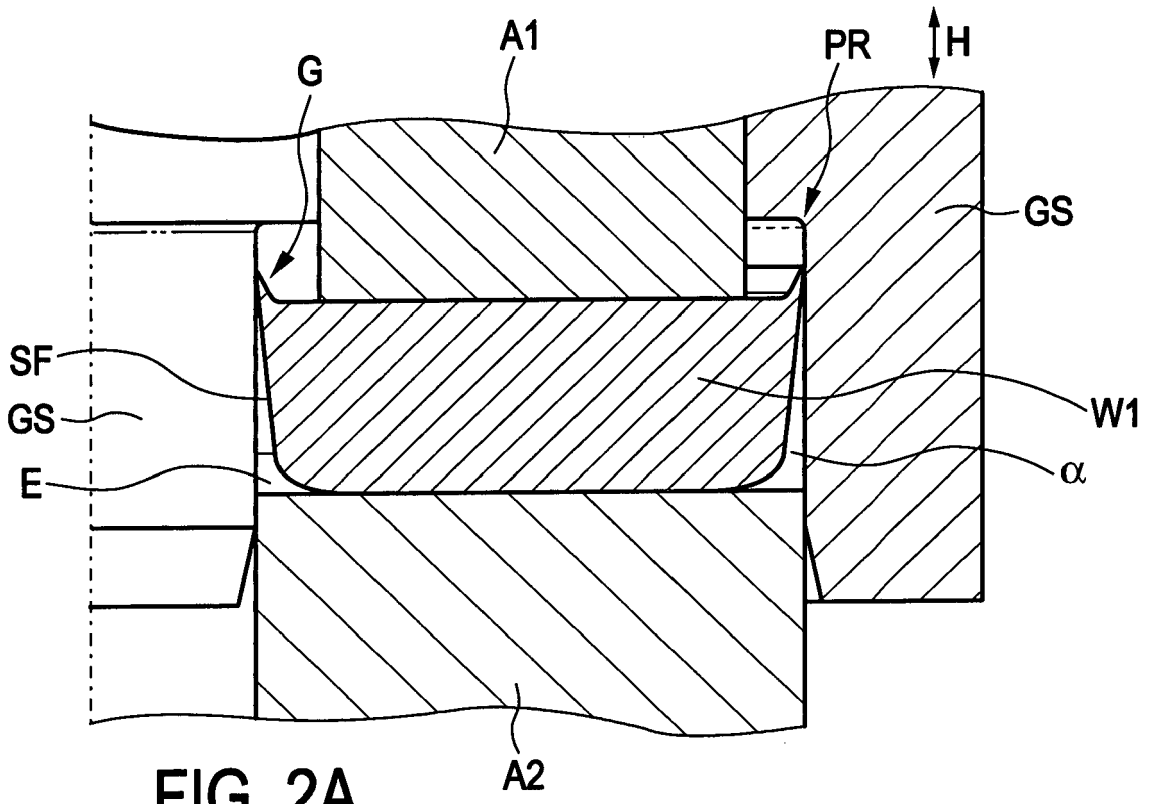

FIG. 2A

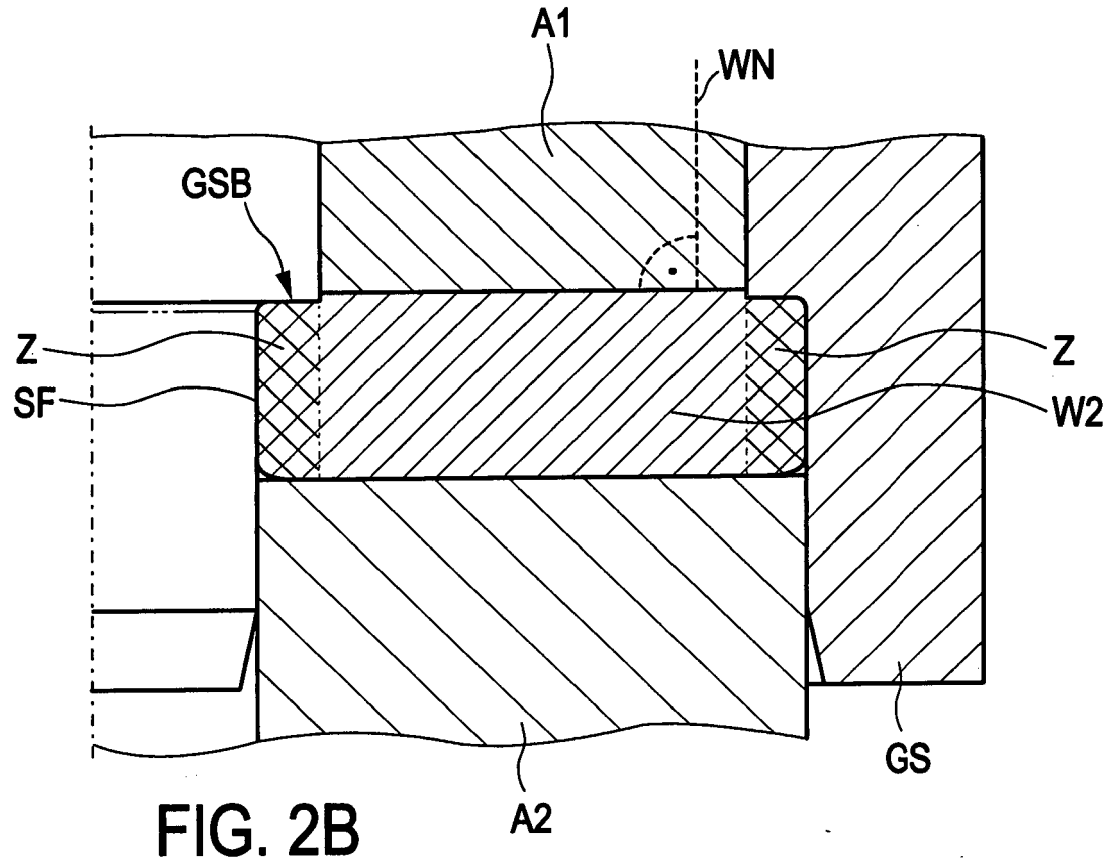

FIG. 2B

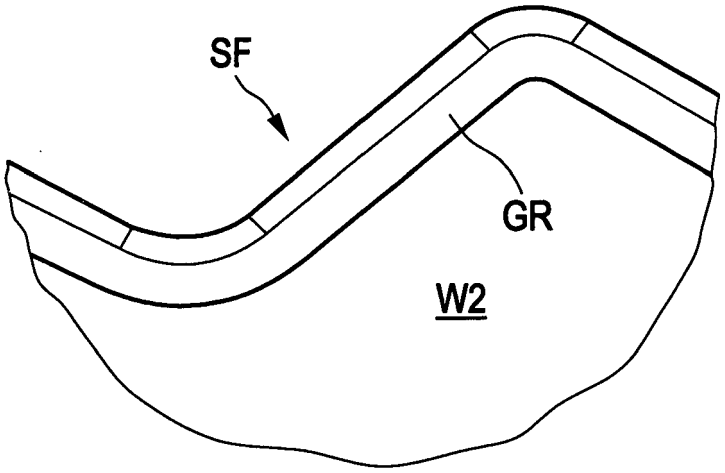

FIG. 2C

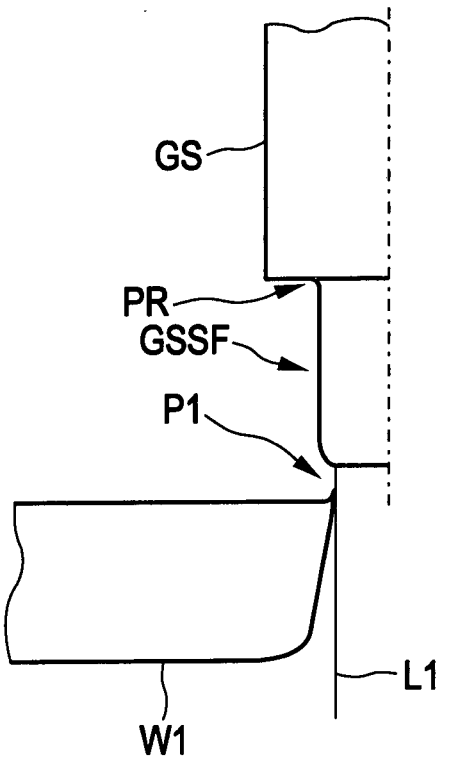

FIG. 3A

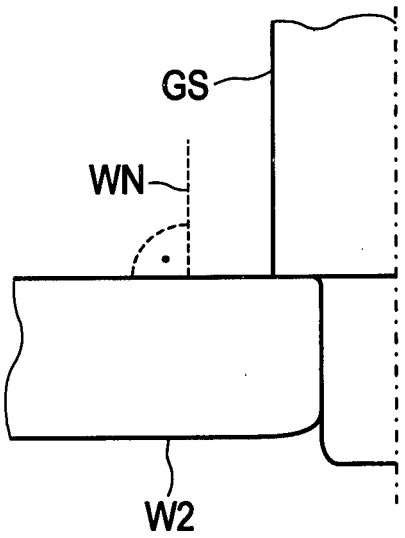

FIG. 3B

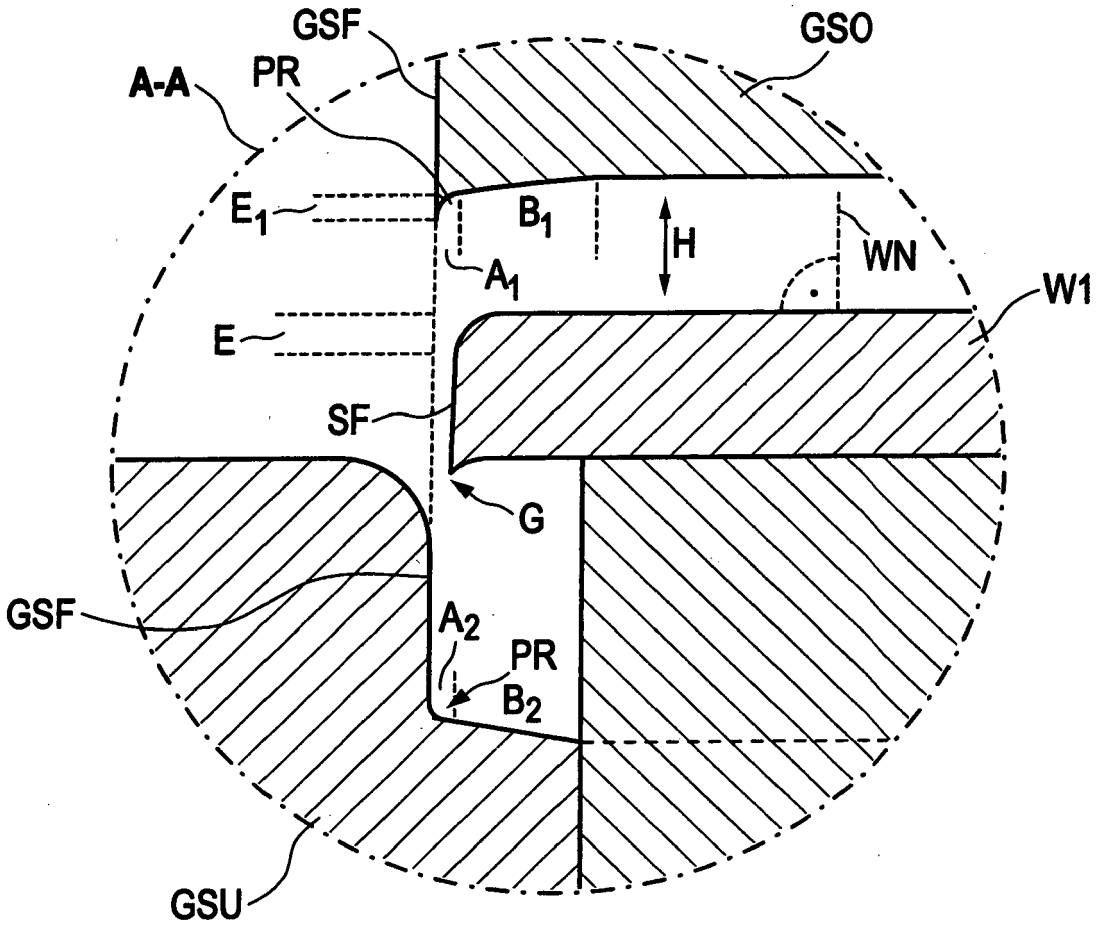

FIG. 4A

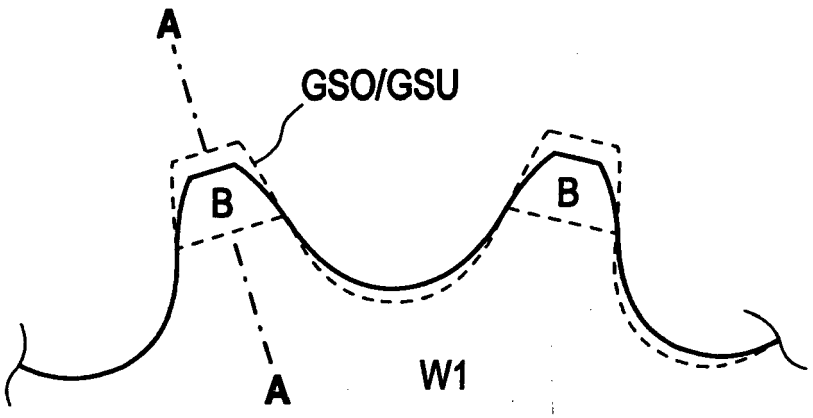

FIG. 4B

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 00 0913

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	JP 2006 142363 A (NHK SPRING CO LTD) 8. Juni 2006 (2006-06-08) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Absatz [0029] *	1,6-13 2-5	INV. B21D19/00 B21D28/16 ADD. B21D53/28
X	JP 2004 322144 A (SEIKO EPSON CORP) 18. November 2004 (2004-11-18) * Zusammenfassung; Abbildungen 5-8 *	1-13	
X	JP H11 244954 A (SEIKO EPSON CORP) 14. September 1999 (1999-09-14) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-13	
Y A	JP H08 281369 A (OGAWA KOGYO KK) 29. Oktober 1996 (1996-10-29) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Absatz [0019] *	2-5 1,6-13	
A,D	WO 97/32678 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; FEINTOOL INT HOLDING [CH]; SKRABS) 12. September 1997 (1997-09-12) * Anspruch 1; Abbildungen *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21D
A	KR 2016 0022773 A (FEINTOOL INT HOLDING [CH]) 2. März 2016 (2016-03-02) * Abbildungen 9a-9e *	1-13	
A	US 2016/207088 A1 (PARK CHANG-WOO [KR]) 21. Juli 2016 (2016-07-21) * Abbildungen 3-5 *	1-13	
A	JP 2014 151336 A (SHIROKI CORP) 25. August 2014 (2014-08-25) * Abbildungen *	1-13	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	17. November 2017	Knecht, Frank

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 17 00 0913

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-11-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2006142363 A	08-06-2006	KEINE	
JP 2004322144 A	18-11-2004	KEINE	
JP H11244954 A	14-09-1999	KEINE	
JP H08281369 A	29-10-1996	JP 2640638 B2	13-08-1997
		JP H08281369 A	29-10-1996
WO 9732678 A1	12-09-1997	DE 19608551 A1	11-09-1997
		EP 0885074 A1	23-12-1998
		ES 2140213 T3	16-02-2000
		JP 2000506781 A	06-06-2000
		US 6212930 B1	10-04-2001
		WO 9732678 A1	12-09-1997
KR 20160022773 A	02-03-2016	CN 105382068 A	09-03-2016
		EP 2987566 A1	24-02-2016
		JP 2016043416 A	04-04-2016
		KR 20160022773 A	02-03-2016
		US 2016052039 A1	25-02-2016
US 2016207088 A1	21-07-2016	CN 105798106 A	27-07-2016
		KR 20160090430 A	01-08-2016
		US 2016207088 A1	21-07-2016
JP 2014151336 A	25-08-2014	JP 6100547 B2	22-03-2017
		JP 2014151336 A	25-08-2014

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- WO 9732678 A **[0002] [0050]**