



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 458 100 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91107133.0**

51 Int. Cl.⁵: **B21H 7/18, B21J 5/12**

22 Anmeldetag: **02.05.91**

30 Priorität: **02.05.90 DE 4014143**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.11.91 Patentblatt 91/48

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **GESENKSCHMIEDE SCHNEIDER
GMBH
Ulmer Strasse 112
W-7080 Aalen(DE)**

72 Erfinder: **Ebbinghaus, Alfred Dipl.-Ing
Schellingstrasse 78
W-7080 Aalen(DE)
Erfinder: Bögel, Helmut
Gabelsbergerstrasse, 10
W-7080 Aalen(DE)**

74 Vertreter: **Neidl-Stippler, Cornelia, Dr.
Rauchstrasse 2
W-8000 München 80(DE)**

54 **Verfahren zur Herstellung von ineinandergreifenden Profilen.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von ineinandergreifenden Profilen, von denen eines auf einem Zwischenstück (18) mit einer ersten Verbindungseinrichtung (20) für ein erstes sich drehendes Teil (10) und einer zweiten Verbindungseinrichtung (22) für ein zweites sich drehendes Teil (14) ausgebildet ist, wobei durch axiale Verschiebung des Zwischenstücks (18) eine Relativbewegung in Umfangsrichtung zwischen dem ersten sich drehenden Teil (10) und dem zweiten sich drehenden Teil (14) eintritt, wobei die Verbindungseinrichtung (22) des Zwischenstücks (18) für das zweite sich drehende Teil (14) ein die Drehbewegung übertragendes Außenprofil (22) aufweist/aufweisen, bei dem das Innenprofil (12) des zweiten sich drehenden Teils (14) durch Rundkneten um einen Dorn, dessen Außenmaße teilweise dem Außenprofil der zweiten Verbindungseinrichtung (22) des Zwischenstücks (18) entsprechen, hergestellt wird.

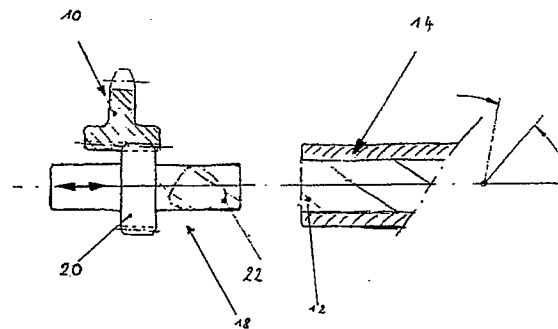


FIG. 1

EP 0 458 100 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von ineinandergreifenden Profilen, von denen eines auf einem Zwischenstück mit einer ersten Verbindungseinrichtung für ein erstes sich drehendes Teil und einer zweiten Verbindungseinrichtung für ein zweites sich drehendes Teil ausgebildet ist, wobei durch axiale Verschiebung des Zwischenstücks eine Relativbewegung in Umfangsrichtung zwischen dem ersten sich drehenden Teil und dem zweiten sich drehenden Teil eintritt, wobei die Verbindungseinrichtung des Zwischenstücks für das zweite sich drehende Teil ein die Drehbewegung übertragendes Außenprofil aufweist/aufweisen.

Ein Anwendungsfall für derartige ineinandergreifende Profile ist in Vorrichtungen zur relativen Drehlagenänderung zweier in Antriebsverbindung stehender Wellen, insbesondere zwischen einer in einem Maschinengehäuse einer Brennkraftmaschine gelagerten Kurbelwelle und einer Nockenwelle. Derartige Vorrichtungen sind bekannt. Dabei erfolgt die Verstellung der Nockenwelle über ein axial verschiebliches Zwischenstück oder Koppelglied, das drehwinkelbeweglich angeordnet ist. Eine Betätigungsanordnung zur axialen Verlagerung des Zwischenstücks für eine Drehlagenänderung der Nockenwelle relativ zu einem Antriebsrad und damit zur Kurbelwelle, ist von der Nockenwelle baulich getrennt vorgesehen. Die Betätigungsanordnung für die Verschiebung des Zwischenstücks ist häufig hydraulisch ausgebildet und wird bspw. über ein vom Triebwerk angetriebenes Hydrauliksystem mit Druck versorgt.

Derartige verschiebbare Zwischenstücke, insbesondere zum Verstellen von Nockenwellen in Kraftfahrzeugen, sind bspw. aus der US-PS 32 58 937 bekannt geworden. Auch die DE-A-36 16 234, DE-A-3929619, DE-A-39 29 620, DE-A-29 29 621 und die DE-A-39 29 624 befassen sich mit der Problematik der verstellbaren Nockenwellen, wobei auf die Offenbarung dieser Druckschriften zur Vermeidung von überflüssigen Wiederholungen in vollem Umfang Bezug genommen wird.

Dabei stellte sich bei Ausgestaltungen von verstellbaren Nockenwellen, bei denen Nockenwelle und Koppelglied über ineinandergreifende Profile miteinander verbunden sind und auch darüber die Verstellung der Nockenwelle bewirkt werden kann, das Problem, daß derartige ineinandergreifende Profile nur aufwendig hergestellt werden konnten. Durch das Erfordernis des paßgenauen Eingriffs zwischen Innen- und Außenprofil mußten aufwendige Herstellungsverfahren aufgewandt werden, um eine hohe Fertigungsgenauigkeit zu erzielen. Diese Herstellung gestaltete diese Profile teuer.

Es stellte sich also die Problematik der Herstellung eine preiswerten Verbindung.

Die Aufgabe wurde in überraschender Weise

dadurch gelöst, daß das Innenprofil des zweiten sich drehenden Teils durch Rundkneten um einen Dorn, dessen Außenmaße teilweise dem Außenprofil der zweiten Verbindungseinrichtung des Zwischenstücks entsprechen, hergestellt wird.

Dadurch, daß nun erstmals eine Form, die der Form des Teils, das mit dem anderen Teil in Eingriff kommen soll, entspricht, als Formwerkzeug für das andere Teil eingesetzt wird, wird eine optimale Anpassung der Profile aneinander erzielt, die eine aufwendige Nacharbeitung der Profile vermeidet.

Dabei kann es vorteilhaft sein, daß als Innenwerkzeug zur Herstellung des Innenprofils des zweiten sich drehenden Teils ein Teil des Zwischenstücks, das mit einem entsprechenden Außenprofil ausgebildet ist, eingesetzt wird, wobei beim Rundkneten dann ein Teil der Verbindungseinrichtung mit Außenprofil als formgebendes Innenwerkzeug, bspw. bei der Umformung eines hohlen Wellenendteiles, verwendet wird. Das Herstellungsprinzip ist allgemein anwendbar und nicht nur auf den Anwendungsfall beschränkt, bei dem das zweite sich drehende Teil eine zumindest teilweise hohle Welle, insbesondere eine Nockenwelle, ist. Bevorzugt ist die Nockenwelle eine gebaute hohle Nockenwelle.

Es ist günstig, falls mindestens ein Paar der ineinandergreifenden Profile schraubenförmig gewendelte Profile, insbesondere Polygonprofile, aufweist. Dabei soll das schraubenförmig gewendelte Profil eine Steigung besitzen, die keine Selbsthemmung bewirkt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung, die eine einzige Figur aufweist, näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigt die einzige Figur 1 schematisch die Verbindung einer Nockenwelle mit einem Antriebsrad. Bei der Ausführungsform der Verbindung einer hohlen Nockenwelle mit einem Verbindungsstück ist eine als Verstellspindel 18 ausgebildete Verbindung vorgesehen, die in Richtung der mit einem Pfeil angedeuteten Längsachse verschiebbar ist. Die Verstellspindel weist ein Außenprofil 20 auf, das mit dem Antriebsrad 20 in Eingriff steht. Auf der der Nockenwelle 14 zugewandeten Seite weist die Verstellspindel 18 hier ein gewendeltes Außenprofil 22 zur verstellbaren Verbindung mit der Nockenwelle 14 auf. Die Nockenwelle 14, die hier bevorzugt eine hohle Nockenwelle ist oder auch eine Welle aus Vollmaterial mit einer entsprechenden Öffnung sein kann, weist hier eine in Wellenlängsachsenrichtung verlaufende Öffnung mit einem Innenprofil 12 auf, das entsprechend dem Außenprofil der Verstellspindel 18 ausgebildet ist und bevorzugt schraubenförmig gewandelt ist, wobei die Steigung der der Schraube so ausgewählt wird, daß keine Selbsthemmung bewirkt wird.

Die hier dargestellte Verbindung zwischen Nok-

kenwelle 14 mit hohlem Endabschnitt 12 und der Verstellspindel 18 mit schraubenförmigem Mitnahmeprofil 22 kann günstig so hergestellt werden, daß zunächst in an sich bekannter Weise ein gewendeltes Außenprofil 22 auf einem Verstellspindelkörper 18 ausgebildet und gehärtet wird und sodann dieser Verstellspindelkörper 18 als Dorn beim Rundkneten des hohlen Wellenendabschnitts eingesetzt wird, wodurch ein dem Verstellspindelkörper entsprechendes Innenprofil 12 des Wellenendabschnitts hergestellt wird. Durch Dengeln kann in an sich bekannter Weise ein für die Funktion der Verbindung notwendiges Spiel zwischen beiden Teilen erzielt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von ineinandergreifenden Profilen, von denen eines auf einem Zwischenstück (18) mit einer ersten Verbindungseinrichtung (20) für ein erstes sich drehendes Teil (10) und einer zweiten Verbindungseinrichtung (22) für ein zweites sich drehendes Teil (14) ausgebildet ist, wobei durch axiale Verschiebung des Zwischenstücks (18) eine Relativbewegung in Umfangsrichtung zwischen dem ersten sich drehenden Teil (10) und dem zweiten sich drehenden Teil (14) eintritt, wobei die Verbindungseinrichtung (22) des Zwischenstücks (18) für das zweite sich drehende Teil (14) ein die Drehbewegung übertragendes Außenprofil (22) aufweist/aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenprofil (12) des zweiten sich drehenden Teils (14) durch Rundkneten um einen Dorn, dessen Außenmaße teilweise dem Außenprofil der zweiten Verbindungseinrichtung (22) des Zwischenstücks (18) entspricht, hergestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Innenwerkzeug zur Herstellung des Innenprofils (12) des zweiten sich drehenden Teils (14) ein Teil des Zwischenstücks (18) , das mit einem entsprechenden Außenprofil (22) ausgebildet ist, eingesetzt wird.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite sich drehende Teil (14) eine hohle Welle, insbesondere eine Nockenwelle, ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenwelle eine gebaute hohle Nockenwelle ist.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Paar der ineinandergreifenden Profile (22, 12) ein schraubenförmig gewendeltes Profil, insbesondere ein Polygonprofil ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die schraubenförmig gewendelten Profile eine Steigung besitzen, die keine Selbsthemmung bewirkt.

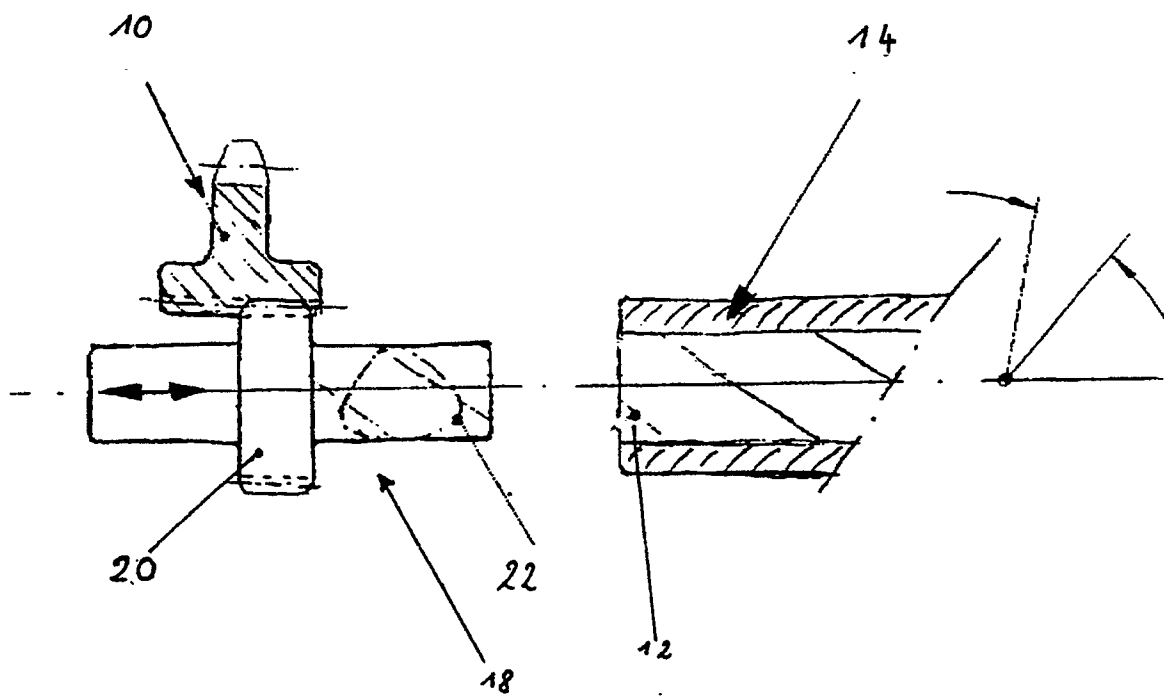


FIG. 1



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 608 078 (HITACHI) * Seiten 3-5; Figuren 1-3 * -----	1,3,5,6	B 21 H 7/18 B 21 J 5/12
X	US-A-3 130 611 (SPECHT) * Spalten 3-7; Figuren * -----	1,3,5,6	
X	DE-A-2 702 179 (KLEIN) * Patenansprüche 1,3; Seiten 6,7; Figur * -----	1,3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) B 21 H B 21 J
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31 Juli 91	Prüfer ROSENBAUM H.F.J.
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: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E: älteres Patentedokument, 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	