

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 463 200 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90112026.1**

(51) Int. Cl.⁵: **B21D 53/28, B21H 5/02**

(22) Anmeldetag: **25.06.90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.92 Patentblatt 92/01

(72) Erfinder: **Wenzel, Helmut**
von Vincke Strasse 11a
W-4720 Beckum(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU SE

(74) Vertreter: **Patentanwälte Schulze Horn und**
Hoffmeister
Goldstrasse 36
W-4400 Münster(DE)

(71) Anmelder: **Leifeld GmbH & Co.**
Beckumer Strasse 92-98
W-4730 Ahlen(DE)

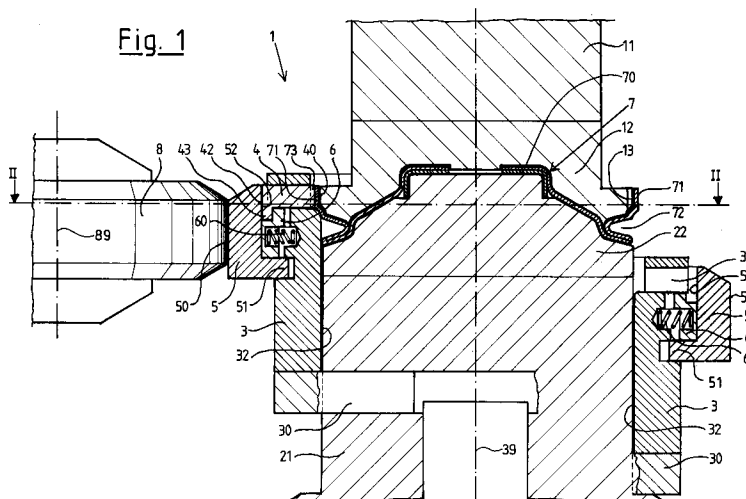
(54) **Vorrichtung zur Erzeugung von eingeformten Konturierungen auf dem Aussenumfang von rotationssymmetrischen Werkstücken aus Blech sowie Verfahren zum Betreiben der Vorrichtung.**

(57) Vorrichtung (1) zur Erzeugung von eingeformten Konturierungen (73,74,75) in Form von regelmäßigen oder unregelmäßigen Verzahnungen und/oder Markierungen auf dem Außenumfang (71) von rotationssymmetrischen Werkstücken (7) aus Blech, wobei die Vorrichtung (1) wenigstens eine in Drehung versetzbare Spindel (11,21) mit einer Werkstückaufnahme (12,22) und wenigstens eine zustellbare Druckrolle (8) umfaßt, mit

- einem in Spindel-Axialrichtung auf den Werkstück-Außenumfang aufsetzbaren, zu dem Werkstück (7) konzentrischen und mit diesem drehbaren Aufnahmering (3).

- wenigstens einem Prägestempel (4,4'), radial verschieblich in einer zugehörigen Gleitführung (31) in dem Aufnahmering (3) gelagert ist und dessen Länge in Radialrichtung um wenigstens das radiale Tiefenmaß der Konturierung (73,74,75) größer ist als die radiale Dicke des Aufnahmeringes (3), und
- einem den Aufnahmering (3) und den/die darin geführten Prägestempel (4,4') radial außenseitig umgebenden, schwimmend am Aufnahmering (3) gelagerten Andruckring (5), mittels der Druckrolle(n) (8) einseitig mit einer radial einwärts gerichteten Kraft beaufschlagbar ist.

Fig. 1



EP 0 463 200 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben der Vorrichtung.

Aus der DE-PS 37 11 927 ist u.a. eine Vorrichtung zur Herstellung von an ihrem Außenumfang in axialer Richtung profilierten, insbesondere verzahnten metallischen Hohlkörpern aus rotationssymmetrisch vorgeformten Hohlkörpern bekannt, wobei die Profilierung nach Zustellen wenigstens einer Profilrolle mittels dieser durch Drücken erzeugt wird und wobei schrittweise in radialer Richtung umgeformt wird. Die Vorrichtung ist eine Drückmaschine mit einer Hauptspindel und einem auf dieser angeordneten Futter sowie mit mehreren, nacheinander zum Einsatz kommenden Profilrollen zunehmender Profilierungstiefe, die mit einem einstellbaren Drehzahlverhältnis zur Hauptspindel antreibbar sind. Diese Vorrichtung ist für den genannten Zweck insbesondere wegen ihrer hohen Produktionsgenauigkeit sehr gut einsetzbar; es wird jedoch als nachteilig angesehen, daß der Steuerungsaufwand für die Einstellung und Einhaltung des jeweils erforderlichen Drehzahlverhältnisses relativ hoch ist und daß die Bearbeitungszeit je Werkstück wegen des aufeinanderfolgenden Einsatzes mehrerer Profilrollen vergleichsweise lang ist.

Es stellt sich daher die Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der unter Erhaltung der hohen Produktionsgenauigkeit bei vermindertem Steuerungsaufwand kürzere Bearbeitungszeiten je Werkstück erreicht werden können. Außerdem soll ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Vorrichtung angegeben werden.

Die Lösung des ersten Teils dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Vorteilhaft wird bei dieser neuen Vorrichtung nur ein Antrieb der Spindel benötigt, da alle anderen drehenden Vorrichtungsteile von der Spindel aus unmittelbar oder mittelbar mitdrehbar sind. Der Steuerungsaufwand bei dieser Vorrichtung bleibt dadurch sehr niedrig, was zu günstigen Herstellungs- und Betriebskosten der Vorrichtung beiträgt. Zugleich ist die Konturierung des Werkstücks mittels eines einzelnen Werkzeuges, im wesentlichen bestehend aus Aufnahmering und Prägestempel(n), erzeugbar, was kurze Stückzeiten und damit eine kostengünstige Werkstückbearbeitung gewährleistet. Weiterhin ist ein wesentlicher Vorteil der Erfindung, daß der Aufnahmering, die Prägestempel und deren Anordnung und Verteilung im Aufnahmering in weiten Grenzen frei wählbar sind, was die Erzeugung von praktisch beliebigen Konturierungen erlaubt. Die Prägestempel können problemlos mit großen Führungsflächen ausgestattet werden, was eine exakte, klemmfreie und verschleißarme Führung gewährleistet, wobei die

Orientierung der Prägestempel ebenfalls in weiten Grenzen frei festlegbar ist, was z.B. schrägverlaufende Verzahnungen oder sonstige spezielle Konturierungen ermöglicht.

Bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 8 angegeben.

Zur Lösung des zweiten Teils der Aufgabe wird ein Verfahren zum Betreiben der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgeschlagen, welches durch die im Kennzeichen des Anspruchs 9 angegebenen Verfahrensschritte gekennzeichnet ist. Mittels dieses Verfahrens können mit der zuvor beschriebenen Vorrichtung die vorgesehenen Konturierungen mit geringem Steuerungsaufwand und unter sehr hoher Genauigkeit in den Außenumfang des zu bearbeitenden Werkstückes eingebracht werden.

Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens ist im Patentanspruch 10 angegeben. Hierdurch wird vorteilhaft eine mehrfache Bearbeitung, insbesondere weitere Umformung, des Werkstückes ohne ein Umspannen und ohne einen Maschinenwechsel ermöglicht, was zu einer kostengünstigen Fertigung der Werkstücke wesentlich beiträgt.

Die weiteren Umformungen bestehen bevorzugt darin, daß mittels einer oder mehrerer aufeinanderfolgend radial zugestellter, neben der Druckrolle vorgesehener Drückrollen in Umfangsrichtung umlaufende Konturen in das Werkstück eingedrückt werden. Mit dieser Verfahrensausgestaltung und der entsprechenden Vorrichtung können also sowohl die Umformvorgänge einer üblichen Drückmaschine als auch die neuen Verfahrensschritte zur Erzeugung der Konturierung des Außenumfanges des Werkstücks mit einer einzigen Werkstückaufspannung durchgeführt werden.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt darin, daß unabhängig von der radialen Stellung der Druckrolle und der Lage des Andruckringes stets eine gleichbleibend genaue, geometrisch exakte Zuordnung zwischen dem Werkstück bzw. dessen Außenumfang einerseits und dem Aufnahmering mit den Prägestempeln andererseits gewährleistet ist. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und nach dem zugehörigen Verfahren lassen sich deshalb hinsichtlich ihrer Form und Lage hochgenaue Konturierungen am Außenumfang von rotationssymmetrischen Werkstücken erzeugen. Bei den Werkstücken, die mit der neuen Vorrichtung und dem neuen Verfahren herstellbar sind, kann es sich z.B. um Zahnriemenscheiben, um Riemenscheiben mit Einstell- und/oder Montagemarkierungen oder um Inkrementalgeber für Winkel- und/oder Drehzahlmessungen handeln.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie ein Ablaufbeispiel des Verfahrens zum Betreiben der Vorrichtung werden im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Die

Figuren der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine Vorrichtung im Längsschnitt teils in Ansicht, wobei die rechte Hälfte der Figur die Vorrichtung im Zustand vor und die linke Hälfte der Figur den Zustand während der Bearbeitung des Werkstückes darstellt,
- Figur 2 die Vorrichtung aus Figur 1 im Querschnitt entlang der Linie II - II in Figur 1,
- Figur 3 die Vorrichtung in einer geänderten Ausführung im Teil-Längsschnitt und
- Figur 4 ein Beispiel für ein bearbeitetes Werkstück.

Wie die Figur 1 der Zeichnung zeigt, besteht das hier dargestellte Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 im wesentlichen aus zwei Spindeln, nämlich einer ersten, in der Figur 1 oberen Spindel 11 und einer zweiten, in der Figur 1 unteren Spindel 21. Jede der beiden Spindeln 11 und 21 ist mit einer Werkstückaufnahme 12 bzw. 22 an ihrem Stirnende ausgestattet, die zwischen sich ein rotationssymmetrisches Werkstück 7, hier eine Keilriemenscheibe, einspannen. Zumindest eine der beiden Spindeln 11 und 21 ist mit einem hier nicht eigens dargestellten Drehantrieb ausgestattet, wobei jedoch bevorzugt vorgesehen ist, daß beide Spindeln 11 und 21 synchron antreibbar sind.

Konzentrisch zur unteren Spindel 21 ist im Schiebesitz auf dieser ein Aufnahmering 3 angeordnet, der mittels eines Tragrings 30 zur Spindel 21 axial verschieblich, jedoch in Umfangsrichtung unverdrehbar gehalten ist. Die Spindeln 11 und 21 und der Aufnahmering 3 sind gemeinsam um eine zentrische Drehachse 39 durch den Spindeltrieb bzw. die Spindeltriebe drehbar.

Im rechten Teil der Figur 1 ist der Zustand der Vorrichtung 1 vor der Bearbeitung des Werkstückes 7 dargestellt, in welchem der Aufnahmering 3 sich in einer nach unten verschobenen Ausgangsstellung befindet. Der untere Teil des Aufnahmeringes 3 dient mit seiner glattflächigen Innenumfangsfläche 32 der Führung des Aufnahmeringes 3 auf der Spindel 21. In seinem oberen Endbereich ist der Aufnahmering 3 mit umlaufend verteilten, radial verlaufenden Gleitführungen 31 in Form von Ausnehmungen versehen, wovon in der Figur 1 in deren rechten Teil eine Gleitführung 31 sichtbar ist. Die Gleitführungen 31 dienen zur Aufnahme jeweils eines Prägestempels 4, der im rechten Teil der Figur 1 aus Übersichtlichkeitsgründen nicht eingezeichnet ist. Seine Form ist aber aus dem linken Teil der Figur 1 ersichtlich.

Außen um den Aufnahmering 3 herum verläuft ein Andruckring 5, der an dem Aufnahmering 3 mittels eines Führungsflansches 51 schwimmend gelagert ist. Nach innen hin besitzt der Andruckring 5 eine über den größten Teil seiner Höhe reichen-

de, eine Zylinderfläche beschreibende Innenumfangsfläche 52. Nach außen hin weist der Andruckring 5 eine ebenfalls eine zylindrische Fläche bildende Außenumfangsfläche 50 auf.

Zwischen dem Aufnahmering 3 und dem Andruckring 5 ist weiterhin ein Stützring 6 angeordnet, der ebenfalls schwimmend gelagert ist. Der Stützring 6 ist durch eine Krafteinrichtung 60, hier mehrere in radialer Richtung laufende Schraubenfedern zwischen Aufnahmering 3 und Stützring 6, mit einer radial nach außen weisenden Kraft vorbelastbar. Alternativ kann die Krafteinrichtung 60 auch ein elastisch kompressibler Ring, eine hydraulische oder pneumatische Einrichtung oder eine andere geeignete Einrichtung sein. Mit seinem oberen Stirnbereich liegt der Stützring 6 genau unterhalb der Gleitführung 31 und bildet eine radial äußere, in radialer Richtung bewegliche Unterstützungsfläche für den Prägestempel 4 in der Gleitführung 31.

Oberhalb der Anordnung aus Aufnahmering 3, Andruckring 5 und Stützring 6 ist im rechten Teil der Figur 1 das Werkstück 7 erkennbar, das hier mit einer im wesentlichen V-förmigen Keilriemennut 72 sowie einem in Axialrichtung gesehen darüberliegenden zylindrischen Außenumfangsbereich 71 ausgebildet ist, wobei letzterer mit einer Konturierung versehen werden soll, die mittels der Prägestempel 4 erzeugt wird und wozu hier die Werkstückaufnahme 12 an der ersten, oberen Spindel 11 mit einer entsprechenden Negativkonturierung 13 ausgebildet ist.

In dem links von der Drehachse 39 liegende Teil der Figur 1 ist die Vorrichtung in einem Zustand während der Bearbeitung des Werkstückes 7 dargestellt. Der Aufnahmering 3 ist nunmehr entlang seiner Innenumfangsfläche 32 und der Außenumfangsfläche der Spindel 21 soweit nach oben verschoben, daß der in Figur 1 im linken Teil der Darstellung sichtbare Prägestempel 4 genau in Höhe des zylindrischen Außenumfangsbereiches 71 des Werkstückes 7 liegt. Ein weiterer Unterschied zu dem im rechten Teil der Figur 1 dargestellten Zustand der Vorrichtung 1 besteht darin, daß nun der Andruckring 5 aus seiner zu dem Aufnahmering 3 konzentrischen Lage in eine exzentrische Lage verschoben ist. Diese Verschiebung erfolgt mittels einer in radialer Richtung zu stellbaren Druckrolle 8, die um eine parallel zur Drehachse 39 verlaufende Drehachse 89 frei drehbar ist. Wahlweise kann hier auch ein zum Spindeltrieb synchroner Antrieb für die Druckrolle 8 vorgesehen sein. Mit ihrer Außenumfangsfläche liegt die Druckrolle 8 an der Außenumfangsfläche 50 des Andruckringes 5 an und bewegt diesen in dem der Druckrolle 8 zugewandten Bereich radial einwärts, d.h. in Figur 1 nach rechts. Durch diese Bewegung des Andruckringes 5 werden die Prägestempel 4 jeweils in dem der Druckrolle 8 zuge-

wandten Bereich des Aufnahmeringes 3 ebenfalls radial einwärts bewegt, wobei die Stirnseiten 40 der Prägestempel 4 unter Verformung des Außenumfangsbereiches 71 des Werkstücks 7 in diesen eingedrückt werden. Die Zustellung der Rolle 8 erfolgt solange, bis der Andruckring 5 eine maximale, der gewünschten Konturierungstiefe entsprechende Exzentrizität erreicht hat, wodurch am Außenumfangsbereich 71 des Werkstücks 7 die gewünschte Konturierung, hier eine Verzahnung 73, hergestellt ist.

Wie aus dem linken Teil der Figur 1 weiter ersichtlich ist, hintergreift der obere Endbereich des Stützringes 6 eine an dem Prägestempel 4 vorgesehene Haltenase 43, wodurch die auf den Stützring 6 mittels der Krafteinrichtung 60 ausgeübte Kraft auf die einzelnen Prägestempel 4 als Rückstellkraft übertragen wird.

Aus dem in der Figur 2 gezeigten Querschnitt entlang der Linie II - II in Figur 1 wird besonders die gegenseitige Verschiebung von Andruckring 5 und Prägestempeln 4 einerseits sowie Aufnahmering 3 andererseits deutlich, wobei hier der Zustand der maximalen Exzentrizität des Andruckringes 5 am Ende des Bearbeitungsvorganges dargestellt ist. Weiterhin zeigt die Figur 2, daß sowohl der Aufnahmering 3 als auch der Andruckring 5 jeweils kreisrund ausgebildet sind und sich nur in ihrem Durchmesser unterscheiden. Der Innendurchmesser des Aufnahmeringes 3 entspricht dabei im wesentlichen dem Außendurchmesser des zu bearbeitenden Werkstücks 7, das in der Figur 2 nicht eigens dargestellt ist, wobei ein für das Aufsetzen und Abziehen notwendige Bewegungsspiel zwischen den beiden Durchmessern vorgesehen ist. Weiterhin zeigt die Figur 2, daß die radiale Erstreckung der Prägestempel 4 größer ist als die radiale Dicke des Aufnahmeringes 3, in dem die Prägestempel 4 mittels Führungsflächen 41 sowie Gleitführungen 31 radial verschieblich geführt sind. Die radiale Erstreckung der Prägestempel 4 übersteigt dabei die radiale Dicke des Aufnahmeringes zumindest um den Betrag der Tiefe der zu erzeugenden Konturierung am Außenumfangsbereich 71 des Werkstückes 7.

Der Innendurchmesser des Andruckringes 5 wiederum ist so gewählt, daß er bei konzentrischer Anordnung zum Aufnahmering 3 so an den Rückenflächen 42 der Prägestempel 4 anliegt, daß diese mit ihrer Stirnseite 40 genau mit der Innenumfangsfläche 32 des Aufnahmeringes 3 abschließen.

In dem in der Figur 2 gezeigten Zustand, in welchem nach Zustellung der Druckrolle 8 der Andruckring 5 seine maximale Exzentrizität erreicht hat, ragen die Prägestempel 4 in dem der Druckrolle 8 zugewandten Bereich des Aufnahmeringes 3 um die Tiefe der gewünschten Konturierung über

den Innenumfang 32 des Aufnahmeringes 3 vor. Um 90° nach beiden Richtungen von diesem Bereich entfernt, d.h. in der Figur 2 oben und unten am Aufnahmering 3, liegen die Stirnseiten 40 der Prägestempel 4 genau bündig zur Innenumfangsfläche 32 des Aufnahmeringes 3. In dem um 180° von der Druckrolle 8 entfernten Bereich des Aufnahmeringes 3, d.h. in der Figur 2 rechts, sind die Stirnseiten 40 der Prägestempel 4 um einen der Konturierungstiefe entsprechenden Längenbetrag in radialer Richtung nach außen hinter die Innenumfangsfläche 32 des Aufnahmeringes 3 zurückgeführt. Die Verbindungslinie der Stirnseiten 40 sämtlicher Prägestempel 4 ist in dieser Figur als strichpunktierter Kreis eingezeichnet.

Im Zentrum der Darstellung der Figur 2 sind hier zwei parallel verlaufende Drehachsen 39 und 59 eingezeichnet, die senkrecht zur Zeichungsebene verlaufen und von denen die Drehachse 39 dem Aufnahmering 3 und die Drehachse 59 dem Andruckring 5 zugeordnet ist.

Aufgrund der zuvor beschriebenen Dimensionierungen der einzelnen Teile liegt die Innenumfangsfläche 52 des Andruckringes 5 ständig an den Rückenflächen 42 sämtlicher Prägestempel 4 an, wodurch die Prägestempel 4 die exzentrische Rotation des Andruckringes 5 mitmachen.

Schließlich ist in der Figur 2 noch in deren oberem Teil angedeutet, daß die Prägestempel 4 problemlos unterschiedliche Formen, z.B. unterschiedliche Erstreckungen in Umfangsrichtung oder in axialer Richtung, haben können.

Figur 3 der Zeichnung zeigt eine geänderte Ausführung der Vorrichtung 1, wobei die Teile dieser Vorrichtung 1 in ihrer geänderten Ausführung mit den Bezugsziffern versehen sind, die den gleichen Teilen der zuvor beschriebenen Ausführung der Vorrichtung 1 entsprechen. Zur Vereinfachung der Darstellung ist dabei nur die linke Hälfte der Vorrichtung 1 links von der Drehachse und gleichzeitig Symmetrieachse 39 dargestellt. Im oberen Teil ist die Werkstückaufnahme 12 teilweise sichtbar, an die sich nach unten hin das Werkstück 7 mit seinem zentralen Nabenteil 70, seiner außen umlaufenden Keilriemennut 72 und seinem zylindrischen Außenumfangsbereich 71 anschließt. Unterhalb des Werkstückes 7 ist wieder die zweite Werkstückaufnahme 22 der zweiten Spindel 21 sichtbar. Links von der Spindel 21 ist der diese umgebende Aufnahmering 3 sichtbar, der hier im Unterschied zu der zuvor beschriebenen Ausführung der Vorrichtung 1 mit zwei Gleitführungen 31 und 31' ausgebildet ist, wobei die obere Gleitführung 31 zur Aufnahme des Prägestempels 4 und die untere Gleitführung 31' zur Aufnahme eines zweiten Prägestempels 4' dient. Radial nach außen folgt dann wieder der Andruckring 5, wobei auch hier zwischen Aufnahmering 3 und Andruckring 5

der Stützring 6 angeordnet ist. Die Krafteinrichtung 60 besteht hier aus einem elastisch kompressiblen ringförmigen Körper, der zwischen einer Außenfläche des Aufnahmerings 3 und einer Innenfläche des Stützringes 6 angeordnet ist.

Wird der Aufnahmering mit den Prägestempeln 4, 4' sowie dem Andruckring 5 und dem Stützring 6 bei der Vorrichtung 1 gemäß Figur 3 in axialer Richtung nach oben in seine Arbeitsstellung verfahren, gelangen die Prägestempel 4, wie zuvor bei der ersten Ausführung der Vorrichtung 1 beschrieben, in Gegenüberstellung zum zylindrischen Außenumfangsbereich 71 des Werkstückes 7, während der untere Prägestempel 4' in Gegenüberstellung zur in der Figur 3 unteren Flanke der V-förmigen Keilriemennut 72 gelangt und dort eine Kerbmarkierung 75 erzeugt. Um ein ungehindertes Einfahren des unteren Prägestempels 4' radial einwärts zu ermöglichen, ist die untere Werkstückaufnahme 22 an der entsprechenden Stelle ihres Außenumfangs mit einer passenden Negativkonturierung 23, hier eine Ausnehmung, versehen. Mit der hier beschriebenen Vorrichtung 1 werden also in einem Arbeitsgang zwei voneinander in axialer Richtung getrennte Konturierungen an dem Werkstück 7 angebracht.

Figur 4 schließlich zeigt ein mit der zuvor beschriebenen Vorrichtung 1 und dem zugehörigen Verfahren zum Betreiben der Vorrichtung hergestelltes Werkstück 7 in einer Stirnansicht. Den mittleren Teil des Werkstückes 7 bildet der Nabenteil 70 mit einer zentralen Durchbrechung 70' z.B. zur Aufnahme einer Achse. Radial nach außen folgen dann die hier verdeckte Keilriemennut 72 sowie der zylindrische Außenumfangsbereich 71, der hier bereits mit einer zahnförmigen Konturierung, die als Inkrementverzahnung dient, versehen ist. Die Inkrementverzahnung 73 besteht aus einzelnen eingeförmten Vertiefungen, wobei eine Abflachung 74 als Sondermarkierung einmalig im Verlauf des Umfangs des Werkstückes 7 auftritt. In die eine Flanke der Keilriemennut 72 ist die Einzelmarkierung 75 in Form einer Kerbe eingebracht, die z.B. als Montage- oder Einstellmarkierung dient.

Die Zähne bzw. Vertiefungen der Verzahnung 73 im Außenumfangsbereich 71 sind dabei in gleichmäßigem Abstand über den gesamten Umfang des Werkstückes 7 verteilt, jedoch in der Figur 4 aus Gründen der Vereinfachung der Zeichnung nur über ein Teilbereich des Umfangs dargestellt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von eingeförmten Konturierungen in Form von regelmäßigen oder unregelmäßigen Verzahnungen und/oder Markierungen auf dem Außenumfang von rotationssymmetrischen Werkstücken aus Blech,

wobei die Vorrichtung wenigstens eine in Drehung versetzbare Spindel mit einer Werkstückaufnahme und wenigstens eine zustellbare Druckrolle umfaßt,

gekennzeichnet durch

- einen in Spindel-Axialrichtung auf den Werkstück-Außenumfang (72) aufsetzbaren, zu dem Werkstück (7) konzentrischen und mit diesem drehbaren Aufnahmering (3),
- wenigstens einen Prägestempel (4, 4'), der radial verschieblich in einer zugehörigen Gleitführung (31) in dem Aufnahmering (3) gelagert ist und dessen Länge in Radialrichtung um wenigstens das radiale Tiefenmaß der Konturierung (73, 74, 75) größer ist als die radiale Dicke des Aufnahmeringes (3), und
- einen den Aufnahmering (3) und den/die darin geföhrten Prägestempel (4, 4') radial außenseitig umgebenden, schwimmend am Aufnahmering (3) gelagerten Andruckring (5), der mittels der Druckrolle(n) (8) einseitig mit einer radial einwärts gerichteten Kraft beaufschlagbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Aufnahmering (3) und Andruckring (5) ein Stützring (6) mit radialem Spiel angeordnet ist, der den/die Prägestempel (4, 4') unterstützend unter diesem/diesen liegt und der durch eine Krafteinrichtung (60) mit einer radial nach außen wirkenden Kraft vorbelastbar ist.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (6) den/die Prägestempel (4, 4') hintergreift und daß der/die Prägestempel (4, 4') durch die Krafteinrichtung (60) und den Stützring (6) mit einer radial nach außen wirkenden Kraft vorbelastbar ist/sind.

4. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch zwei synchron antreibbare, fluchtende Spindeln (11, 21) mit je einer Werkstückaufnahme (12, 22), wobei die Werkstückaufnahmen (12, 22) das Werkstück (7) von der einen und der anderen Seite aufnehmend und zwischen sich einspannend aneinander anpreßbar sowie zum Ein- und Ausführen des Werkstückes (7) voneinander entfernbar sind.

5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Aufnahmering (3) in zwei oder mehr

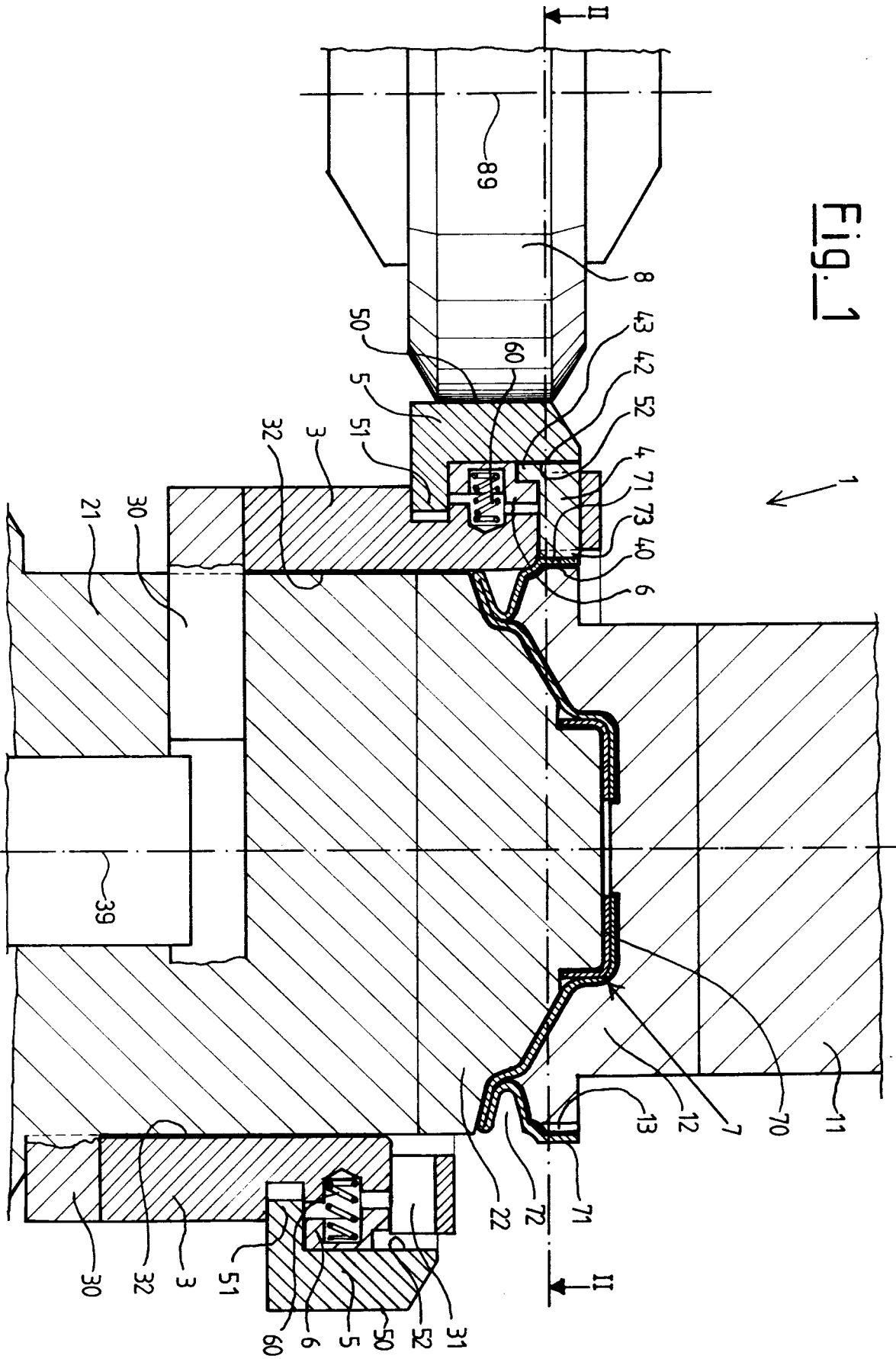
axial gegeneinander verschobenen Ebenen jeweils ein oder mehrere Prägestempel (4, 4') angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmering (3) auf einem zu der Spindel (11; 12) bzw. zu der einen Spindel (11; 12) konzentrischen, auf dieser axial verschieblichen und zu dieser verdrehfesten Tragring (30) angebracht ist. 5 10
7. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückaufnahme (12, 22) in dem hinter der Konturierung (73, 74, 75) des Werkstücks (7) liegenden Bereich mit einer entsprechenden Negativkonturierung (13, 23) versehen ist. 15
8. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückaufnahme (12, 22) in dem hinter der Konturierung (73, 74, 75) des Werkstücks (7) liegenden Bereich glattflächig ausgebildet ist. 20 25
9. Verfahren zum Betreiben der Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte: 30
 - a) das Werkstück (7) wird auf die Werkstückaufnahme(n) (12, 22) gespannt,
 - b) der Aufnahmering (3) mit Prägestempel(n) (4, 4') und Andruckring (5) wird konzentrisch auf das Werkstück (7) aufgesetzt und die Anordnung aus Werkstück (7), Aufnahmering (3), Prägestempel(n) (4, 4') und Andruckring (5) wird durch Antrieb der Spindel(n) (11, 21) in Drehung versetzt, 35
 - c) die Druckrolle (8) wird in radialer Richtung zugestellt und drückt im Verlauf der Werkstückbearbeitung den Andruckring (5) aus seiner zunächst konzentrischen Lage nach und nach in eine zunehmend exzentrische Lage, wobei der Andruckring (5) mit seiner Innenumfangsfläche (52) umlaufend den/die Prägestempel (4, 4') jeweils in dem der Druckrolle (8) zugewandten Bereich des Aufnahmeringes (3) zunehmend radial nach innen verschiebt und in den Werkstück-Außenumfang (72) eindrückt, 40 45
 - d) nach Erreichen der dem gewünschten Tiefenmaß der Konturierung (73, 74, 75) entsprechenden maximalen Exzentrizität des Andruckringes (5) wird die Druckrolle (8) zurückgefahren, der Antrieb der Spindel(n) (11, 21) abgeschaltet, der Aufnahmering (3) mit Prägestempel(n) (4, 4') und Andruck-

ring (5) in axialer Richtung vom Werkstück (7) abgezogen und
e) das Werkstück (7) wird von der/den Werkstückaufnahme(n) (12, 22) abgenommen.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Verfahrensschritten a) und b) und/oder zwischen den Verfahrensschritten d) und e) weitere Umformungen des Werkstücks (7) in derselben Aufspannung zwischen den Werkstückaufnahmen (12, 22) vorgenommen werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Umformungen darin bestehen, daß mittels einer oder mehrerer aufeinander folgend radial zugestellter, neben der Druckrolle (8) vorgesehener Drückrollen in Umfangsrichtung umlaufende Konturen (72) in das Werkstück (7) eingedrückt werden.

Fig. 1



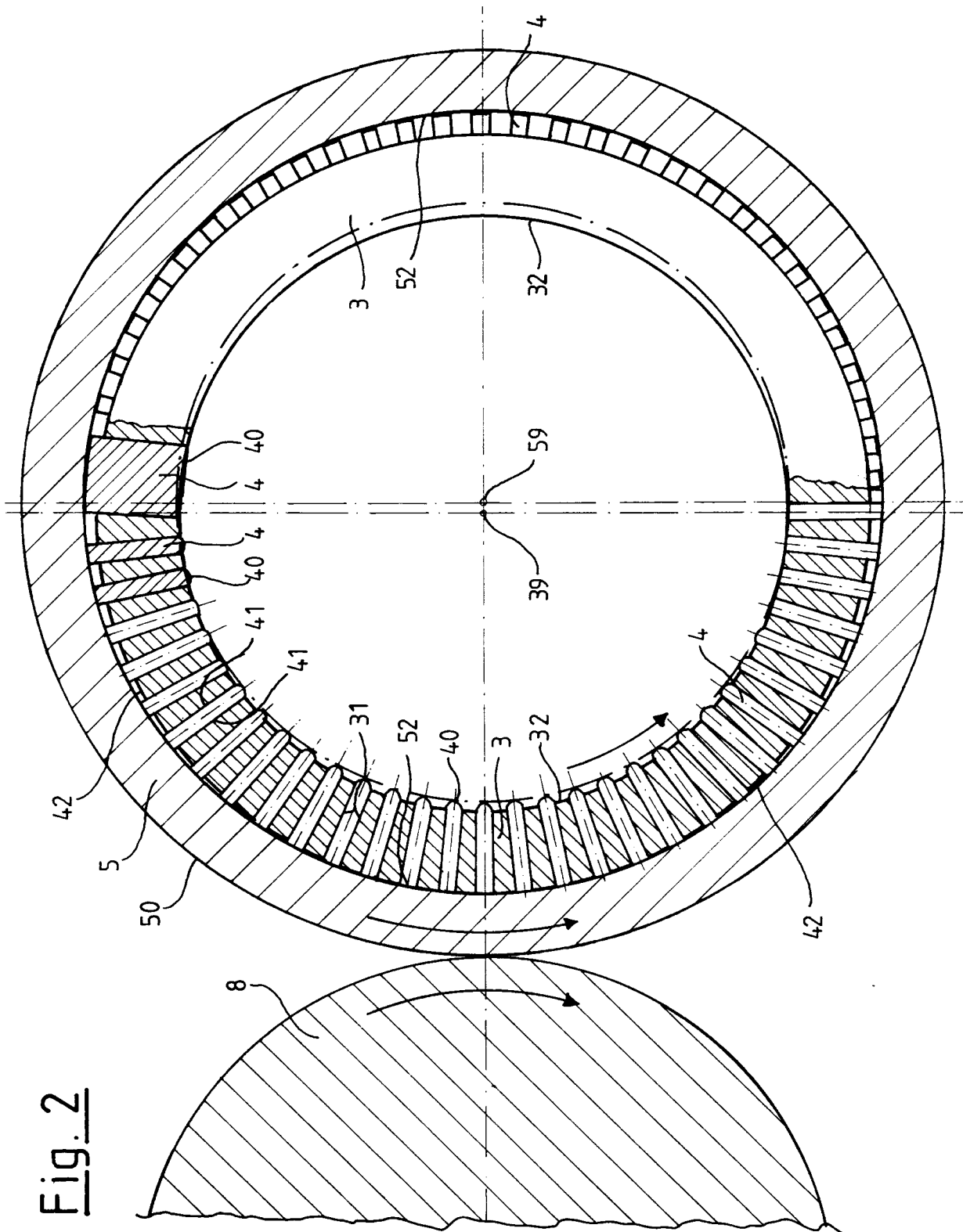


Fig. 2

Fig. 3

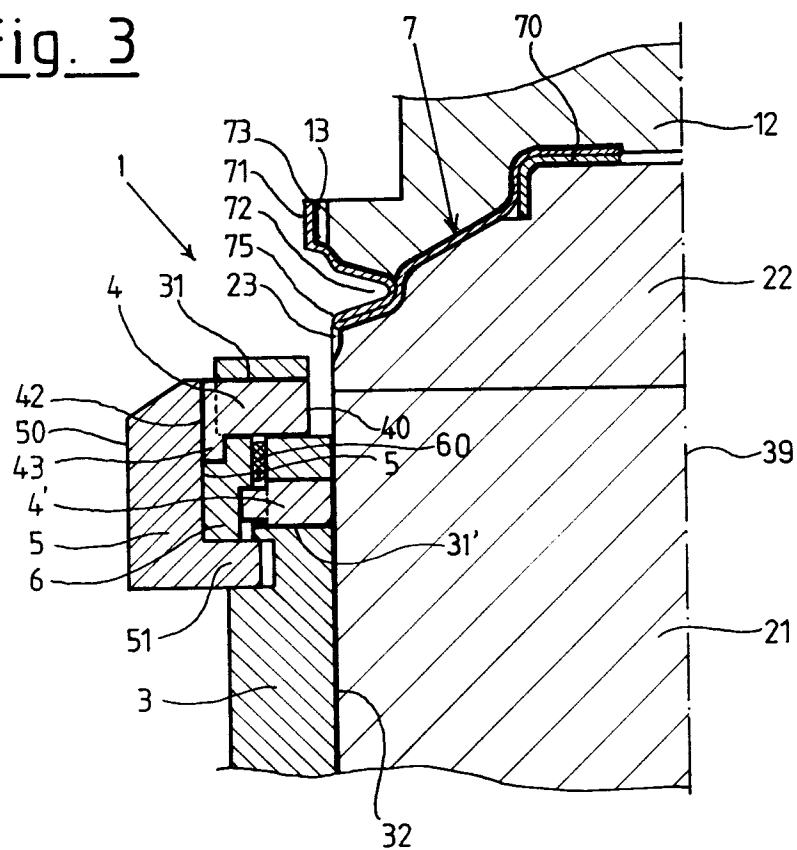
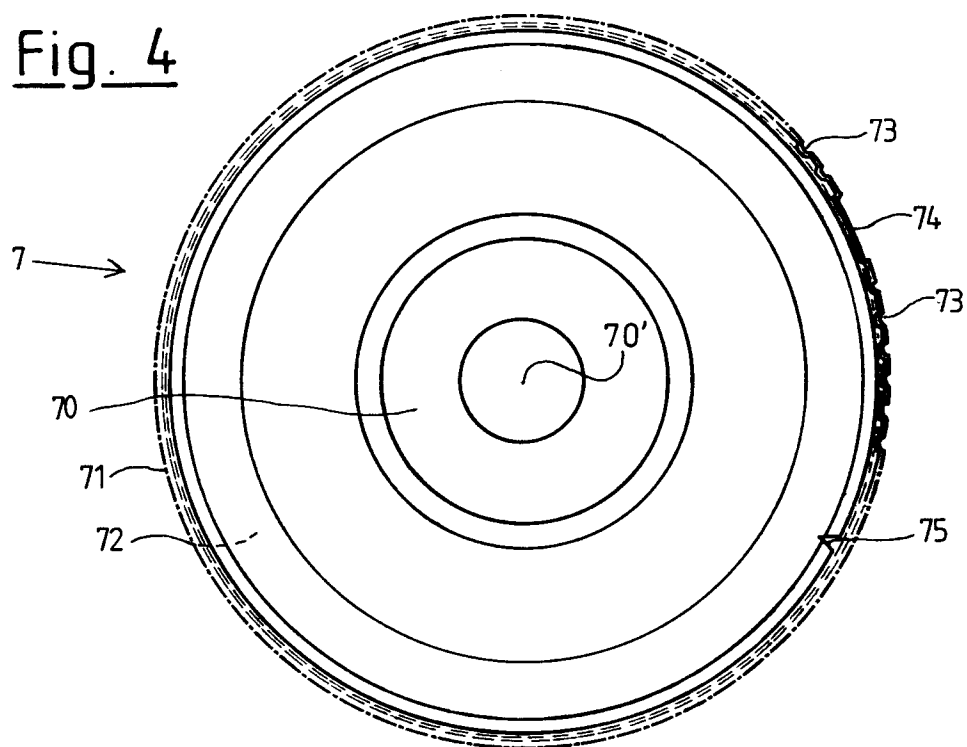


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 2026

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)		
A	FR-A-2 320 798 (ESCOFIER) * Insgesamt * - - -	1,9	B 21 D 53/28 B 21 H 5/02		
A	DE-A-2 502 306 (POLITECHNIKA WARSZAWSKA) * Seiten 8,9; Figuren 3-5 * - - -	1,9			
A	JP-A-1 241 350 (MAZDA MOTOR CORP.)(26-09-1989) * Figuren * & PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 13, Nr. 577 (M-910)[3925], 20. Dezember 1989 - - -	1,9			
D,A	DE-C-3 711 927 (LEIFELD) * Insgesamt * - - -	1,9			
A	US-A-3 121 352 (McCARDELL) * Insgesamt * - - - - -	1,9			
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)		
			B 21 D B 21 H B 21 J B 21 K B 23 P		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15 Februar 91	Prüfer ROSENBAUM H.F.J.		
<table border="0"><tr><td>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</td><td>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</td></tr></table>				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
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				