



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



(11) EP 2 165 785 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.03.2010 Patentblatt 2010/12

(51) Int Cl.:
B21H 1/20 (2006.01) **B21H 7/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 09011643.5

(22) Anmeldetag: 11.09.2009

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: 18.09.2008 DE 102008047985

(71) Anmelder: **WEBO Werkzeugbau Oberschwaben GmbH
88279 Amtzell (DE)**

(72) Erfinder: **Schlauer, Dietmar
88267 Vogt (DE)**

(74) Vertreter: **Riebling, Peter
Patentanwalt,
Postfach 31 60
88113 Lindau/B. (DE)**

(54) Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung von Längsnuten in zylindrischen Werkstücken

(57) Vorrichtung zur Herstellung von Längsnuten in zylindrischen Werkstücken (11), bestehend aus einem Werkzeugoberteil mit einem Oberstempel (9), an dessen unteren Ende ein Rollstempel (7) angeordnet ist, der das zu verformende Bauteil (11) trägt, wobei gegenüberliegend im Gehäuse (25) eine Anzahl von Profilscheiben (4) angeordnet sind, die jeweils radial einwärts gerichtet an dem zu verformenden Bauteil (11) eine Abwälzbewegung ausführen, wobei deren Bewegungsführung in gehäusefesten Lagerschalen (3) drehbar gelagert ist, **durch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Profilscheibe (4) durch mindestens zwei voneinander beabstandet angeordnete Pleuel (1,2) bewegbar angetrieben ist, wobei jeweils das eine Ende des Pleuels (1,2) in einer Aufnahme in der Profilscheibe (4) gehalten ist und das jeweilige andere Ende des Pleuels (1,2) über jeweils eine Lagerachse (16) in einer gehäusefesten Lagerschale (3) drehbar gelagert ist. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung von Längsnuten in zylindrischen Werkstücken.

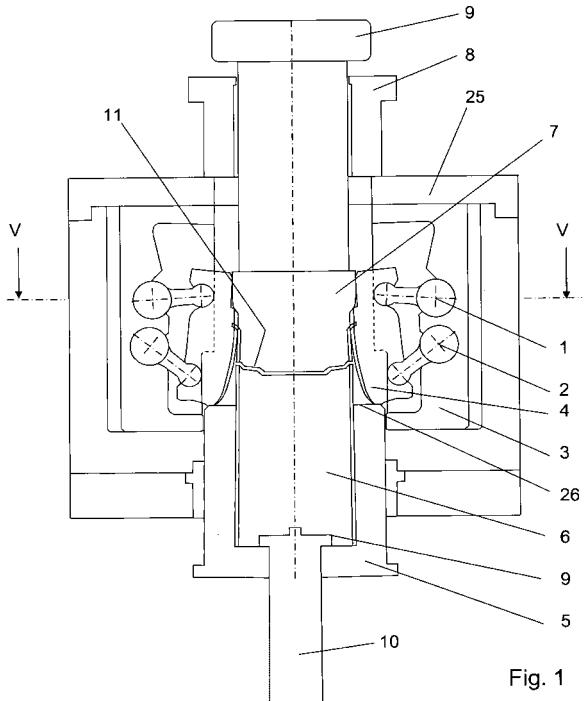


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von Längsnuten in zylindrischen Werkstücken.

5 [0002] Bei der Fertigung von Profilkörpern, wie beispielsweise Lamellenträgern von Kupplungen, Zahnriemenscheiben oder ähnlichen Werkstücken mit einer zylindrischen Grundstruktur, werden häufig hohe Genauigkeiten und Präzision gefordert. Insbesondere kommt es auf die Genauigkeit des Rundlaufes und die Oberflächenqualität an.

10 [0003] Bei den beschriebenen Werkstücken handelt es sich um hochwertige Fertigungsteile, welche in großer Stückzahl hergestellt werden. Somit sind neben den qualitativen Merkmalen auch die Kosten und die Ausbringung wichtige Kriterien bei einer Produktionsanlage für solche Werkstücke.

[0004] Zur Herstellung der oben beschriebenen Werkstücke offenbart die DE 20 2006 025 034 A1 ein geeignetes Verfahren. Ein spezielles Rollwerkzeug ermöglicht es, das Werkstück aus einem Rohling mit glatter Außenkontur mittels einer Presse herzustellen, wobei jeder Pressenhub aus einem Rohling ein Werkstück ausformt.

15 [0005] Bei jedem Pressenhub läuft ein Walzvorgang ab, bei dem die Profilrollen das gewünschte Außenprofil in die Mantelfläche des Werkstückes eindrücken. Die Profilrollen sind dabei in einem Unterwerkzeug entlang des Umfanges des zu bearbeitenden Werkstückes angeordnet. Wird das Werkstück mittels eines am Stößel der Presse befestigten Oberwerkzeuges zwischen die Rollen gepresst, stützen sich diese an Stützrollen mit entsprechender Lagerung ab.

20 [0006] Das Unterwerkzeug lässt sich rotationssymmetrisch aufbauen, wobei die das Profil des Werkstückes erzeugenden einzelnen Profilrollen regelmäßig und mit einheitlichem Winkel zueinander entlang des Umfanges des Werkstückes verteilt sind. Infolge dessen und infolge der sich ergebenden rotationssymmetrischen Kräfteaufteilung während eines Umformvorganges sind die einzelnen, von den jeweiligen Profilrollen hergestellten Nuten untereinander praktisch gleich. Es wird insbesondere eine absatzfreie Kontur erreicht.

25 [0007] Bei der genannten DE 2006 025 034 A1 ist in einem Werkzeugoberteil ein Oberstempel angeordnet, an dessen unteren Ende ein Rollstempel angeordnet ist, welcher das zu verformende Bauteil trägt. Gegenüberliegend im Gehäuse sind hierbei einander gegenüberliegende Segmentscheiben angeordnet, die in gehäusefesten Lagerschalen drehbar gelagert sind.

30 [0008] Beim Gegenstand der genannten DE 10 2006 025 034 A1 besteht die Lagerung der einander gegenüberliegend angeordneten Segmentscheiben aus jeweils einem Kreissegment, wobei die Segmentscheibe in einer einzigen gehäusefesten Drehachse drehbar gelagert sind und sich auf einer kreisförmigen Abrollbahn am Außenumfang des zu verformenden Bauteils abwälzen.

35 [0009] Damit besteht der Nachteil, dass nur durchgehende, stetige und gleichförmige Bewegungskurven auf dem zu bearbeitenden Bauteil möglich sind. Abweichungen von der kreisförmigen Bahnkurve sind nicht möglich und vorgesehen.

40 [0010] Beispielsweise ist es nicht möglich, durch Veränderung im Bereich der Kreisbahn ein Eindringen der Profilscheibe in das Bauteil in irgendeiner Weise in Richtung auf ein "weiches Eindringen" zu beeinflussen. Ferner ist es bei kreisförmigen Bewegungsbahnen nicht möglich, die Abhebebewegung der Profilscheiben nach vollendeter Drückverformung an dem sich zwischen Profilscheibe und zu verformenden Bauteil ergebenden Kontaktspur im Sinne einer schnellen Abhebebewegung zu beeinflussen, um ein Klemmen des Bauteils an der Profilscheibe zu verhindern.

45 [0011] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der Gestalt weiter zu entwickeln, dass die verwendeten Profilscheiben auf unterschiedlichen Bewegungskurven angetrieben werden können, die nicht unbedingt auf einer Kreisbahn liegen.

[0012] Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruches 1 gekennzeichnet.

50 [0013] Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, dass jeweils eine Profilscheibe durch mindestens zwei voneinander beabstandet angeordnete Pleuel bewegbar angetrieben ist, wobei jeweils das eine Ende des Pleuels in einer Aufnahme in der Profilscheibe gehalten ist und das jeweilige andere Ende des Pleuels über jeweils eine Lagerachse in einer gehäusefesten Lagerschale drehbar gelagert ist.

55 [0014] Mit dem Pleuelantrieb der Profilscheiben besteht nun der wesentliche Vorteil, dass der jeweiligen Profilscheibe nun keine kreisförmigen Bewegungen mehr zugeordnet werden, sondern ein von der Kreisbahn abweichender Bewegungsablauf. Damit kann z. B. ein weiches Eintauchen des Profilscheiben-Werkzeuges in die Oberfläche des zu verformenden Bauteils erreicht werden und ebenso kann hier erreicht werden, dass beim Ausklinken oder beim Entfernen der Profilscheibe von dem Bauteil eine schnelle Abhebebewegung stattfindet, ohne dass die Gefahr besteht, dass das Bauteil an der Profilscheibe festklemmt.

[0015] Es ergibt sich damit ein optimierter Bewegungsablauf, der bei kreisförmigen Bewegungsbahnen bisher nicht erreichbar war.

60 [0016] Bedingt durch die beiden voneinander beabstandet angeordneten Lagerachsen der beiden Pleuel ergibt sich also eine doppelte Lagerung der Profilscheibe und wegen dieser doppelten Lagerung ergeben sich wesentlich kürzere Abrollbewegungen der Profilscheibe, weil diese in zwei voneinander beabstandeten Drehachsen aufgenommen ist.

[0017] Dies ist im Unterschied zu einer rein auf einer Kreisbahn sich bewegenden Profilscheibe, weil diese sich um

ein einziges Drehzentrum dreht und hierdurch größere Drehwege erforderlich sind.

[0018] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Anordnung von zwei voneinander beabstandet angeordneten Pleuel beschränkt. Es ist ebenso möglich, statt zweier Pleuel ihrer drei oder mehr zu verwenden, um eine noch bessere Lagerung der Profilscheibe zu erreichen.

5 **[0019]** In einer Weiterbildung der Erfindung ist es im Übrigen vorgesehen, dass die effektive Pleuellänge einstellbar ausgebildet ist. Zu diesem Zweck könnte es z. B. vorgesehen sein, dass im Bereich des Pleuelarms eine Schraubverbindung angeordnet ist, die den Abstand zwischen der profilscheibenseitigen Drehachse und der lagerschalenseitigen Lagerachse veränderbar ausbildet.

[0020] Hierbei können die beiden Pleuel vollkommen unabhängig voneinander eingestellt werden.

10 **[0021]** In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Lagerachse in Richtung der Längsachse des Pleuels einstellbar ausgebildet ist. Zu diesem Zweck ist in der Lagerachse ein Zwischenstück angeordnet, welches einstellbar ausgebildet ist. Ein solches Zwischenstück kann beispielsweise durch eine Keilverbindung oder ein Exzenter oder ein anderes längeneinstellbares Element einstellbar ausgebildet werden, um so ebenfalls den Abstand zwischen der profilscheibenseitigen Drehachse und der lagerschalenseitigen Lagerachse einstellbar zu gestalten.

15 **[0022]** Mit der Verwirklichung der Erfindung ergeben sich folgende Vorteile:

1. Durch die Anordnung von Pleuels (min. 2) ergeben sich mehrere Druckpunkte zur Kraftaufnahme.
2. Da die Position der Druckpunkte bestimmbar ist, kann die Wirkungsweise der Umformung beeinflusst werden. Daraus ergeben sich Vorteile bei der Umformung bezogen auf die Zahnqualität hinsichtlich Maßhaltigkeit und Verfüllgrad.
3. Die Stellung des Pleuels in Verbindung mit den Druckpunkten ermöglicht es für die Vorrichtung (Werkzeuge) deutlich geringere Halte- und Arbeitskräfte zu erzielen.
4. Bei der Anordnung und Ausführung der Vorrichtung sind die Umformwege erheblich geringer als gegenüber den bekannten Verfahren.
5. Die genannten Vorteile aus Punkt 3 haben zur Folge, dass keine zusätzlichen Gasdruckfedern oder hydraulische Kissen erforderlich sind. Somit sind die Standardpressen mit ihren Funktionen ausreichend.
6. Auch bei dieser Vorrichtung ist es möglich, eine in axialer Richtung der Pleuel wirksame Verstellung an den Pleueln einzubringen, die es erlaubt, auf Maßeinteilungen direkt oder indirekt zu reagieren, z. B. durch eine verstellbare Aufnahme der Pleuel oder durch einen verstellbaren Lagerpunkt an der gehäusefesten Lagerschale. Die Längenveränderung der wirksamen Länge der Pleuel kann durch Abstimmsscheiben oder Exzenterbuchsen in der Lagerbuchse erfolgen.
7. Die Druckverteilung auf die Profilscheibe wird durch die min. 2 voneinander beabstandeten Lagerpunkte verkleinert.
8. Durch die gewählten Lagerpunkte werden nicht nur kreisförmige Bewegungen (Stand der Technik) abgefahren, sondern es können davon abgewandelte Kurven entwickelt werden, die für jedes Werkstück geeignet sind wie z. B. das weiche Eindringen einer Profilscheibe in ein Bauteil.
- Das schnelle Öffnen eines Lastpunktes verhindert das Klemmen von fertig verformten Bauteilen. Damit ist jegliches Profil für die Längsnuten möglich, z. B. Hinterschnitte, große Durchmessersprünge, Lücken oder Erhebungen am Bauteil.
9. Durch die Gestaltung des abzuwälzenden Profiles können auch speziell für Innenlamellenträger (Hubs) die beginnende Verzahnung am Boden/Deckel deutlich verbessert werden, da die Profilscheibe den Walzprozess im Ablauf der Materialverformung zum Boden hindrücken kann.
10. Ein Klemmen der Profilscheiben zwischen min. 2 Kontaktflächen ist nicht erforderlich, da sich durch den Formschluss die Profilscheibe in seiner Position behält.

55 **[0023]** Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

[0024] Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit

sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

[0025] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einem Ausführungsweg in den darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

5 [0026] Es zeigen:

- Figur 1: schematisiert im Schnitt die Vorrichtung zur Herstellung von Längsnuten in einem zylindrischen Bauteil
- 10 Figur 2 bis Figur 4: der Bewegungsablauf des Oberstempels in Verbindung mit dem Bewegungsablauf der Profilscheiben beim Drückumformen des Bauteils
- Figur 5: Schnitt gemäß der Linie V-V in Figur 1
- Figur 6: schematisiert die Anordnung eines einzigen Pleuelpaars mit einer Möglichkeit zur Einstellung der Länge des Pleuels
- 15 Figur 7: schematisiert die Draufsicht einer Profilscheibe mit zwei Pleueln
- Figur 8: Vergleich einer kreisförmigen Bewegungskurve mit der pleuel-geführten Bewegungskurve nach der Erfindung

[0027] Die Vorrichtung zur Herstellung von Längsnuten in einem zylindrischen Bauteil 11 besteht gem. Figur 1 aus einem Oberstempel 9, der über einen nicht näher dargestellten Antrieb in Richtung seiner Längsachse verschiebbar angetrieben ist.

[0028] Er läuft über einen Abstreifer 8 in das Maschinengehäuse 25 hinein und trägt an seinem vorderen freien Ende einen Rollstempel 7, auf dem das zu verformende Bauteil 11 angeordnet ist.

[0029] Gleichmäßig am Umfang verteilt sind eine Vielzahl von Profilscheiben 4 segmentförmig und jeweils radial einwärtsgerichtet im Maschinengehäuse 25 angeordnet, wie dies am besten aus Figur 5 zu entnehmen ist.

[0030] Jede Profilscheibe 4 wird von zwei voneinander beabstandet angeordneten Pleueln 1 und 2 in ihrer Abwälzbewegung geführt. Gem. Figur 7 bildet somit das eine Ende des Pleuels 1, 2 jeweils eine Drehachse 17 im Bereich der Profilscheibe 4 aus, während das gegenüberliegende Ende des Pleuels 1, 2 eine Lagerachse 16 in einer gehäusefesten Lagerschale 3 ausbildet.

[0031] In Figur 1 ist die unterste Stellung eines Hebebodens 5 dargestellt. Dieser dient dazu, mit seiner Anschlagkante 26 an dem jeweilig unteren Ende der Profilscheibe 4 anzusetzen und diese abzustützen. In Figur 1 ist bereits schon der fertig verformte Zustand eines Bauteils 11 dargestellt, weil sich der Hebeboden 5 in seiner untersten Stellung befindet und sich die Profilscheibe 4 auf der Anschlagkante 26 abstützt.

[0032] Zur Verformung eines neuen Bauteiles fährt deshalb der Oberstempel 9 nach oben zurück und dem folgt der Hebeboden 5, um so die Profilscheiben 4 wieder in ihre angehobene Stellung zu bringen.

[0033] Dem Oberstempel 9 und dem zu verformenden Bauteil 11 ist gegenüberliegend in axialer Richtung ein Teilheber 6 angeordnet, der ebenfalls verschiebbar in der Aufnahmebohrung des Maschinengehäuses 25 gehalten ist und der an seinem unteren Ende einen Zwischenbolzen 10 trägt.

[0034] Der Teilheber 6 ist zum Auswerfen des verformten Bauteils 11 bestimmt und fördert das verformte Bauteil 11 nach oben, wenn der Oberstempel 9 zurückgefahren ist, um das Bauteil aus der zentrischen Aufnahmebohrung im Maschinengehäuse 25 entnehmen zu können.

[0035] Der Bewegungsablauf zur Verformung eines Bauteils 11 mit zwei ineinander liegenden Verzahnungen 12, 13 ist anhand der Figuren 2 bis 5 dargestellt.

[0036] In der angehobenen Position nach Figur 2 fährt der Oberstempel 9 in Pfeilrichtung 21 nach unten und fördert das zu verformende Bauteil 11 in den Kontaktbereich der Profilscheiben 4, wie dies anhand der Figur 3 gezeichnet ist. Hierbei fährt der das Bauteil 11 tragende Teilheber 6 in Pfeilrichtung 20 nach unten.

[0037] Gem. Figur 3 kommt nun das zu verformende Bauteil im Bereich eines Kontaktpunktes 22 mit den Profilscheiben 4 in Berührung und durch Reibschluss werden die Profilscheiben 4 in Pfeilrichtung 20 nach unten mitgenommen und wälzen sich unter Einbringung von radial einwärtsgerichteten Längsnuten verformend am Außenumfang des Bauteils ab. Dies ist in Figur 4 dargestellt.

[0038] Die Figur 4 zeigt die unterste Stellung, die etwa der Abbildung nach Figur 1 entspricht, bei der das zu verformende Bauteil 11 mit den beiden zueinander versetzten Verzahnungen 12, 13 versehen ist.

[0039] Dies lässt sich aus Figur 5 entnehmen, wo erkennbar ist, dass die Verzahnungen 12, 13 am Umfang versetzt zueinander angeordnet sind.

[0040] Die Figur 6 zeigt eine erste Möglichkeit zur Längeneinstellung der jeweiligen Pleuel 1, 2. Hier ist erkennbar, dass am rückwärtigen Ende der Lagerschale 3 ein Zwischenstück 23 lose in die Lagerschale eingehängt ist und hierdurch ergibt sich ein Verstellspiel 15 im Bezug zu einem gegenüberliegend angeordneten und einstellbar ausgebildeten Verstellkeil 14.

[0041] Auf diese Weise wird somit die effektive Länge des jeweiligen Pleuels 1, 2 eingestellt.

[0042] In der allgemeinen Beschreibung wurde noch darauf hingewiesen, dass auch die Länge der Pleuel 1, 2 selbst veränderbar ist, indem jedes Pleuel zweiteilig ausgebildet ist, wobei das eine Teil als Schraubmuffe und das andere Teil als Schraubspindel ausgebildet ist.

5 [0043] Ebenso ist es möglich, statt einer Spindelverstellung zur Veränderung der Länge der Pleuel 1, 2 eine Exzenterverstellung vorzunehmen. In diesem Fall ist im Bereich der Lagerschale 3 und zwar im Bereich der Lagerachse 16 eine einstellbare Exzenterbuchse angeordnet.

10 [0044] Die Figur 7 zeigt die Bewegungskurve der Profilscheibe 4, die von der Bewegungskurve einer Kreisbahn stark abweicht. Hierbei bewegt sich die Profilscheibe 4 in Pfeilrichtung 18 nach oben und zwar entsprechend einer etwas flachen, nicht kreisförmigen Bewegungskurve, wobei diese Profilkurve 24 demzufolge keiner Kreisbahn folgt, sondern eher einer Bewegungskurve, deren Krümmungsradius kleiner als die Kreisbahn ist, um so schnellere Eintauchbewegungen der Profilscheibe auf dem zu verformenden Bauteil 11 und in entsprechender Weise auch eine schnellere Abhebebewegung der Profilscheibe von dem Bauteil 11 zu erreichen. Damit erfolgt ein weicheres Eintauchen der Profilscheibe 4 in das Material des Bauteils 11 und auch ein entsprechend schnelleres Ausklinken der Profilkurve 24 aus dem verformten Bauteil, wodurch Klemmungsscheinungen zwischen Bauteil und Profilscheibe stark minimiert werden.

15 [0045] Es werden also geringere Bewegungswege mit schnelleren Abhebe- und schnelleren Eintauchbewegungen vorgenommen. Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Stand der Technik.

Zeichnungslegende

20 [0046]

1. Pleuel 1
2. Pleuel 2
3. Lagerschale
- 25 4. Profilscheibe
5. Hebeboden
6. Teilheber
7. Rollstempel
8. Abstreifer
- 30 9. Oberstempel
10. Zwischenbolzen
11. Bauteil
12. Verzahnung
13. Verzahnung
- 35 14. Verstellkeil
15. Verstellspiel
16. Lagerachse
17. Drehachse
18. Pfeilrichtung
- 40 19. Pfeilrichtung
20. Pfeilrichtung
21. Pfeilrichtung
22. Kontaktpunkt
23. Zwischenstück
- 45 24. Profilkurve
25. Maschinengehäuse
26. Anschlagkante
27. Kreisbahn (St. d. T.)
28. Bewegungskurve

50

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Längsnutten in zylindrischen Werkstücken, bestehend aus einem Werkzeugoberteil mit einem Oberstempel, an dessen unteren Ende ein Rollstempel angeordnet ist, der das zu verformende Bauteil trägt, wobei gegenüberliegend im Gehäuse eine Anzahl von Profilscheiben angeordnet sind, die jeweils radial einwärts gerichtet an dem zu verformenden Bauteil eine Abwälzbewegung ausführen, wobei deren Bewegungsführung in gehäusefesten Lagerschalen drehbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Profilschei-

be (4) durch mindestens zwei voneinander beabstandet angeordnete Pleuel (1, 2) bewegbar angetrieben ist, wobei jeweils das eine Ende des Pleuels (1, 2) in einer Aufnahme in der Profilscheibe (4) gehalten ist und das jeweilige andere Ende des Pleuels (1, 2) über jeweils eine Lagerachse (16) in einer gehäusefesten Lagerschale (3) drehbar gelagert ist.

- 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die beiden voneinander beabstandet angeordneten Lagerachsen (16) der beiden Pleuel (1, 2) eine doppelte Lagerung der Profilscheibe (4) gegeben ist.
 - 10 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehr als zwei Pleuel (1, 2) zur Bewegungsführung der Profilscheibe (4) vorgesehen sind.
 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wirksame Länge der Pleuel (1, 2) einstellbar ist.
 - 15 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerachse (16) in Richtung der Längsachse des Pleuels (1, 2) einstellbar ausgebildet ist.
 - 20 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in axialer Richtung dem Oberstempel (9) und dem zu verformenden Bauteil (11) gegenüberliegend ein Teilheber 6 angeordnet ist, der verschiebbar in der Aufnahmebohrung des Maschinengehäuses (25) gehalten ist und der an seinem unteren Ende einen Zwischenbolzen (10) trägt.
 - 25 7. Verfahren zur Herstellung von Längsnutten in zylindrischen Werkstücken bestehend aus einem Werkzeugoberteil mit einem Oberstempel, an dessen unteren Ende ein Rollstempel angeordnet ist, der das zu verformende Bauteil trägt, wobei gegenüberliegend im Gehäuse eine Anzahl von Profilscheiben angeordnet sind, die jeweils radial einwärts gerichtet an dem zu verformenden Bauteil eine Abwälzbewegung ausführen, wobei deren Bewegungsführung in gehäusefesten Lagerschalen drehbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilscheiben (4) eine von einer kreisförmigen Bewegungsbahn abweichende Bewegung am Außenumfang des zu verformenden Bauteils (11) ausführt.
 - 30 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Ausklinken oder beim Entfernen der Profilscheibe (4) von dem Bauteil eine gegenüber einer kreisförmigen Abhebebewegung eine schnellere Abhebebewegung stattfindet, ohne dass die Gefahr besteht, dass das Bauteil an der Profilscheibe (4) festklemmt.
 - 35 9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Einfahren der Profilscheibe (4) auf das Bauteil eine gegenüber einer kreisförmigen Abhebebewegung weichere Eindrückbewegung stattfindet.

40

45

50

55

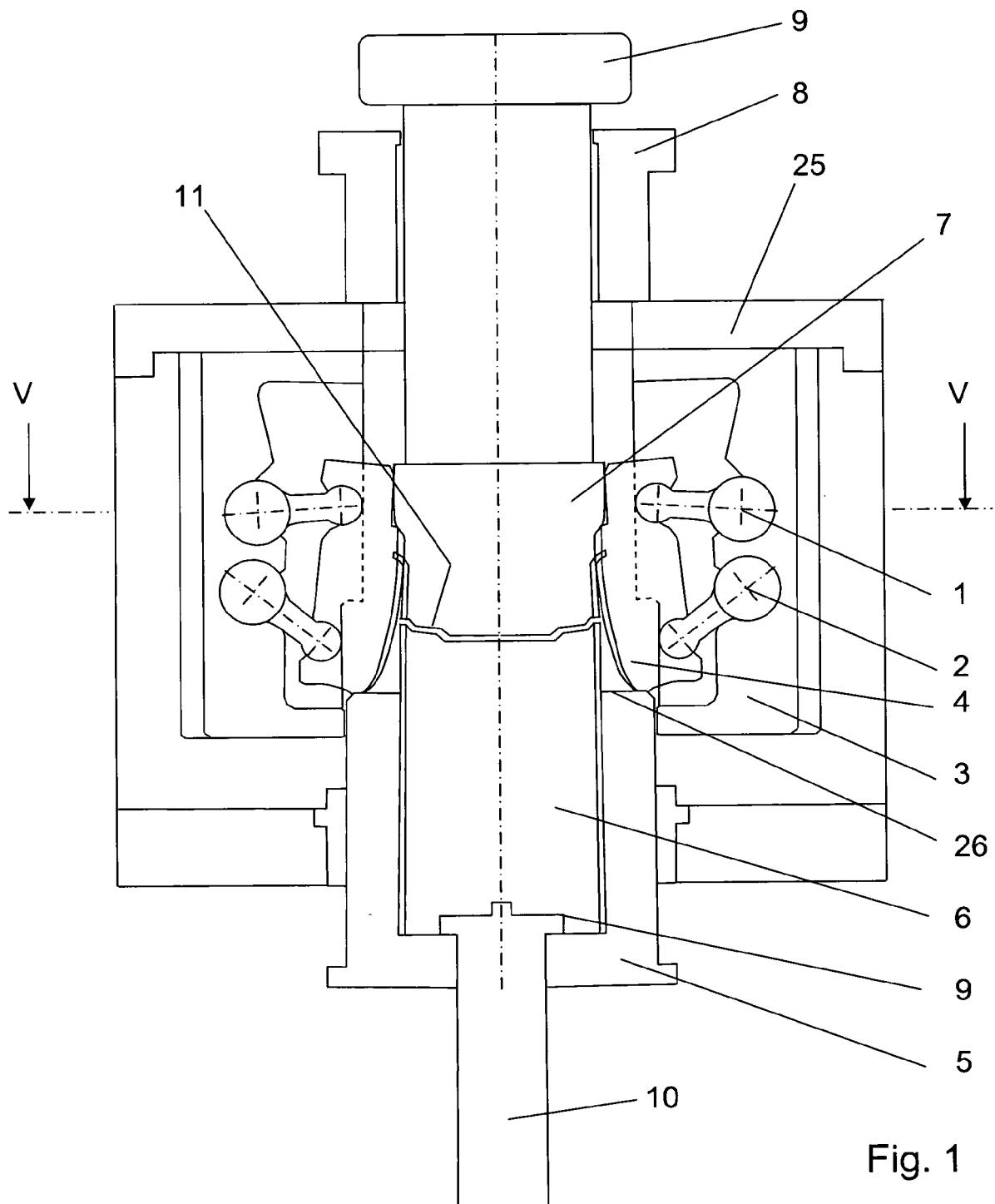


Fig. 1

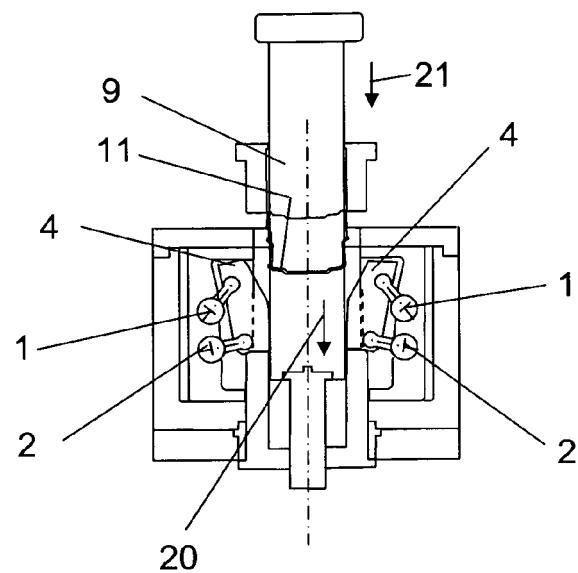


Fig. 2

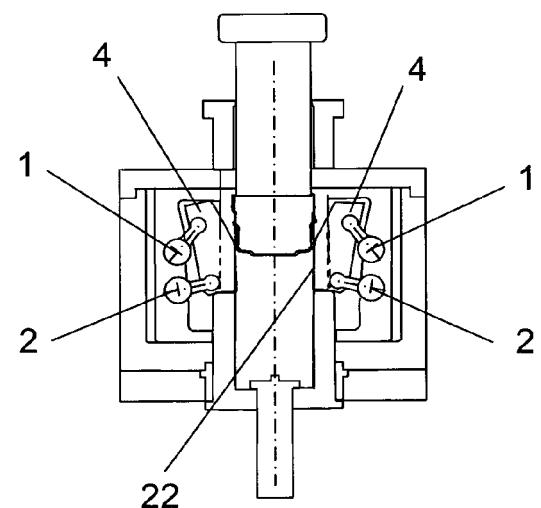


Fig. 3

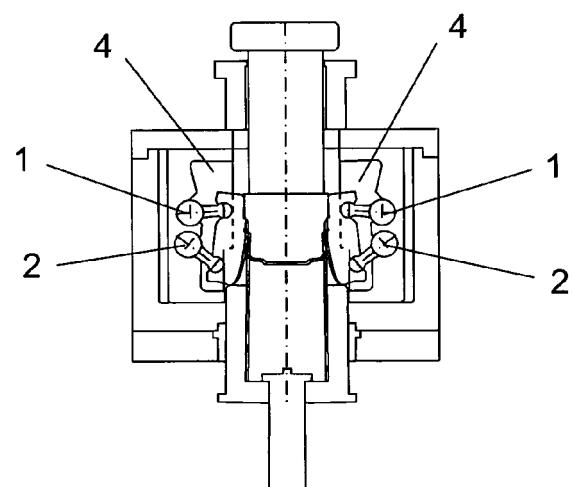


Fig. 4

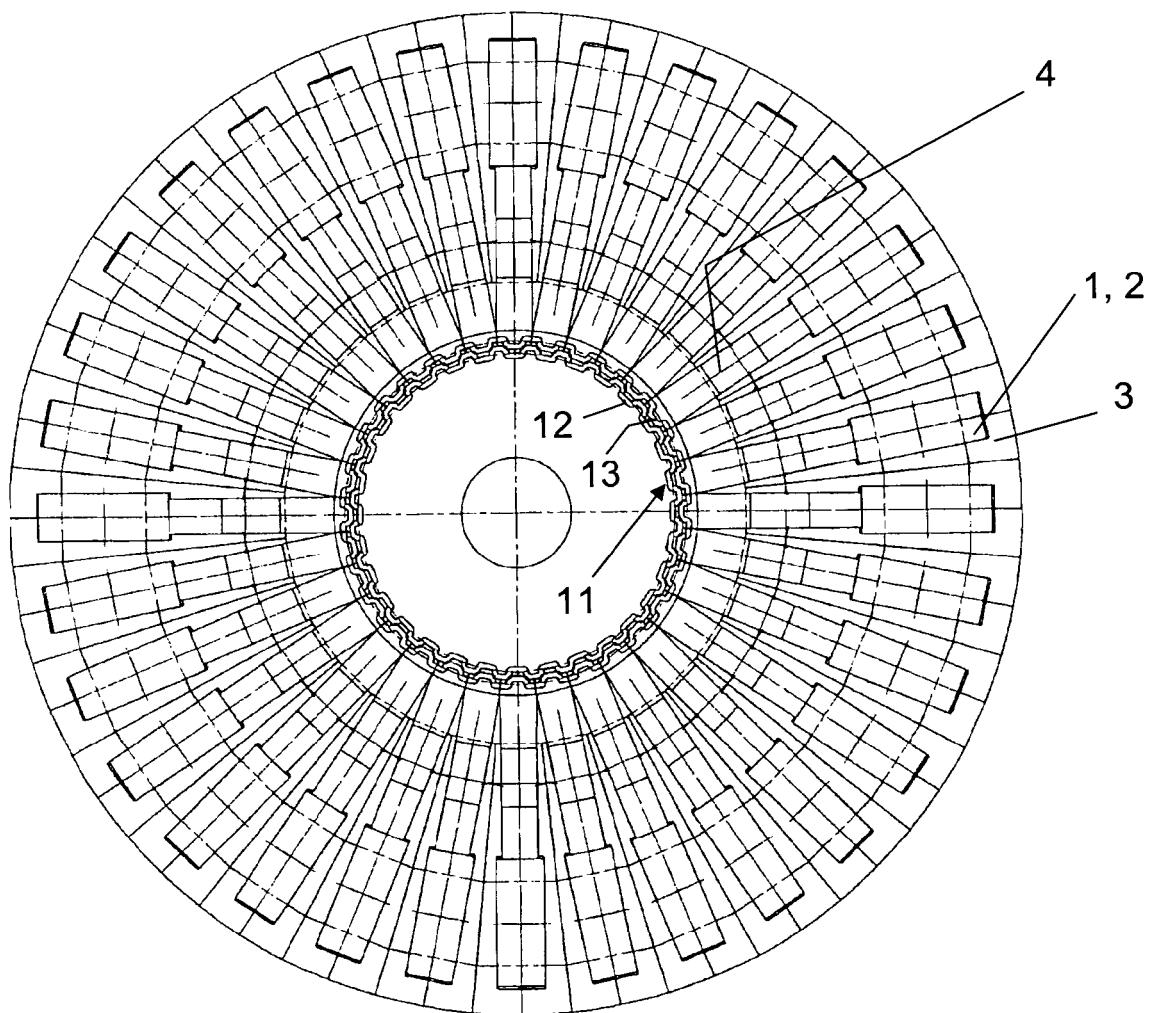


Fig. 5

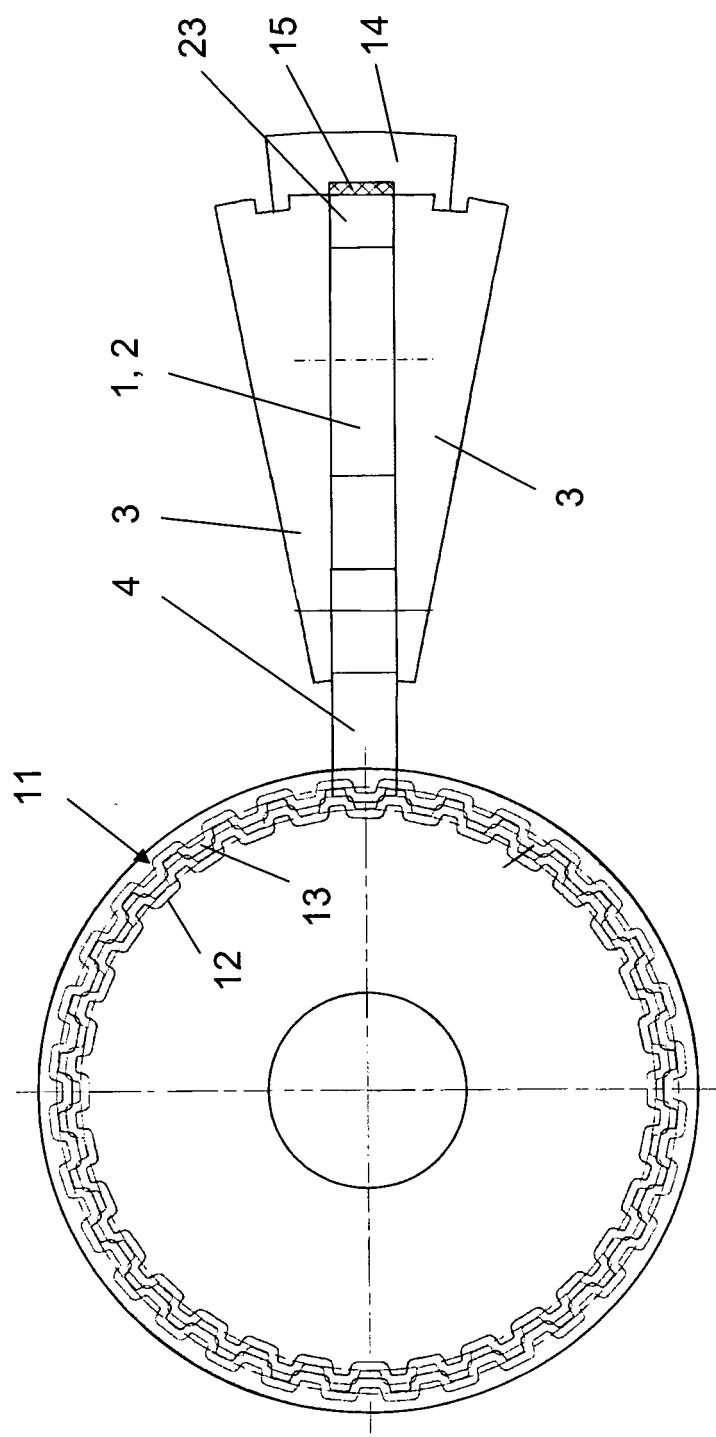


Fig. 6

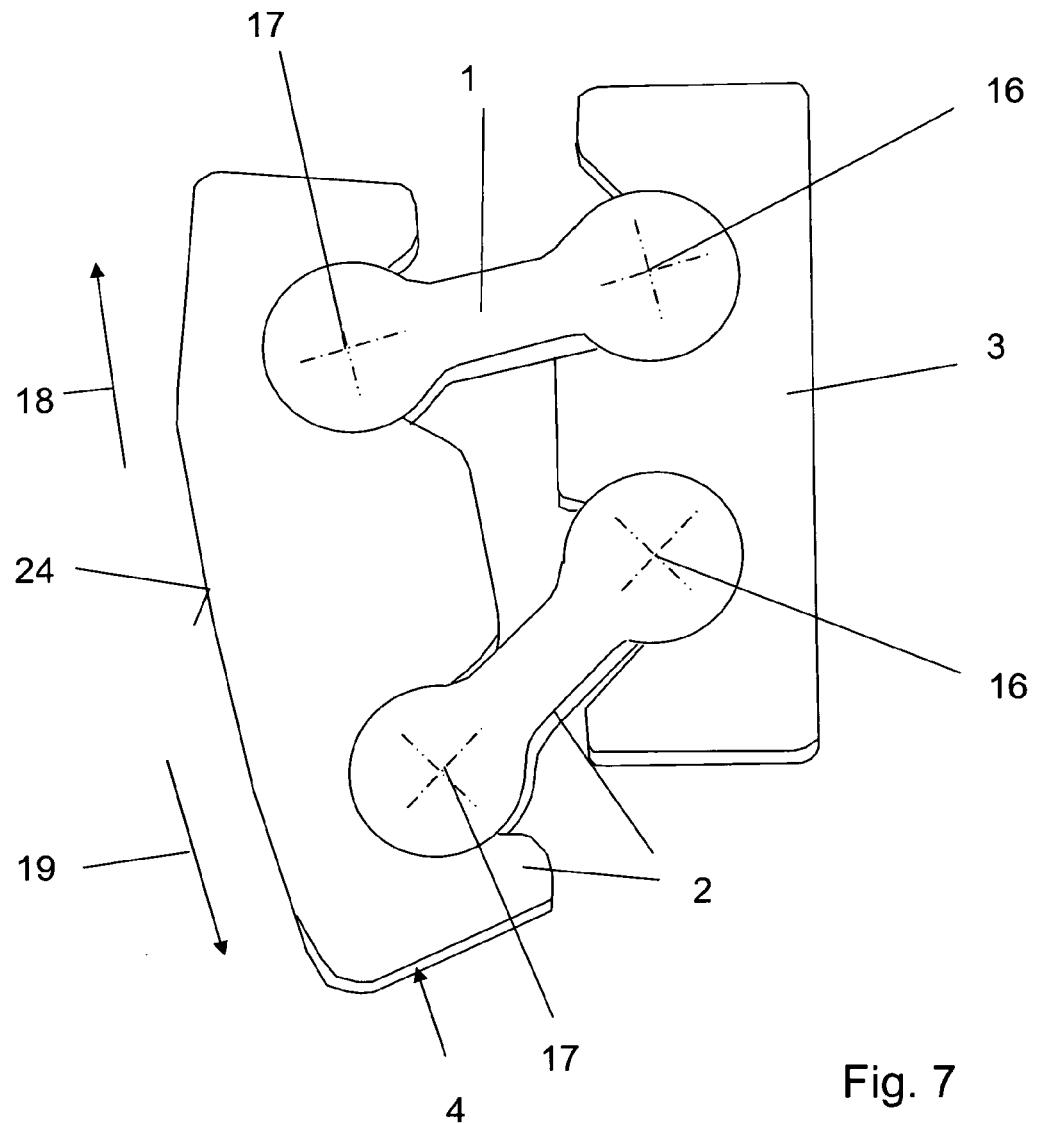


Fig. 7

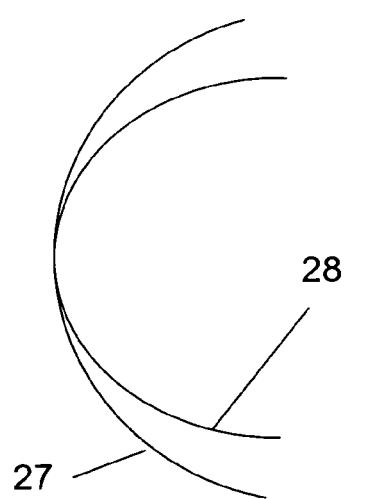


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 01 1643

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2006 025034 A1 (MUELLER WEINGARTEN MASCHF [DE]) 29. November 2007 (2007-11-29) * Absatz [0022] - Absatz [0026]; Abbildungen 1-5 * -----	1,7	INV. B21H1/20 B21H7/18
A	DE 196 39 081 A1 (HERZING & SCHROTH GMBH & CO KG [DE]) 2. April 1998 (1998-04-02) * Abbildungen 1-5 *	1,7	
A	EP 0 728 540 A2 (ALLGAIER WERKE GMBH [DE]) 28. August 1996 (1996-08-28) * Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 22 *	1,7	
A	EP 0 006 137 A1 (EX CELL O CORP [US]) 9. Januar 1980 (1980-01-09) * Abbildungen 8,11 *	1,7	
A	DE 195 31 907 A1 (SCHULER PRESSEN GMBH & CO [DE]) 6. März 1997 (1997-03-06) * Abbildungen 3-6 *	1,7	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B21H
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2009	Prüfer Ritter, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
EPO FORM 1503/03-02 (P04C03)			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 01 1643

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-12-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006025034 A1		29-11-2007	CA WO EP US	2653049 A1 2007137543 A1 2024111 A1 2009126440 A1	06-12-2007 06-12-2007 18-02-2009 21-05-2009
DE 19639081	A1	02-04-1998	US	5862700 A	26-01-1999
EP 0728540	A2	28-08-1996	DE ES	19506391 A1 2146799 T3	05-09-1996 16-08-2000
EP 0006137	A1	09-01-1980	CA JP US	1116957 A1 55027485 A 4178790 A	26-01-1982 27-02-1980 18-12-1979
DE 19531907	A1	06-03-1997	EP US	0761338 A1 5794475 A	12-03-1997 18-08-1998

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 202006025034 A1 [0004]
- DE 2006025034 A1 [0007]
- DE 102006025034 A1 [0008]