

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90100406.9**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B21D 5/02**

22 Anmeldetag: **10.01.90**

30 Priorität: **18.01.89 CH 154/89**

71 Anmelder: **Haberstock, Rolf**  
**Rheinhöhe 14**  
**D-7897 Küssaberg 1(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.08.90 Patentblatt 90/31**

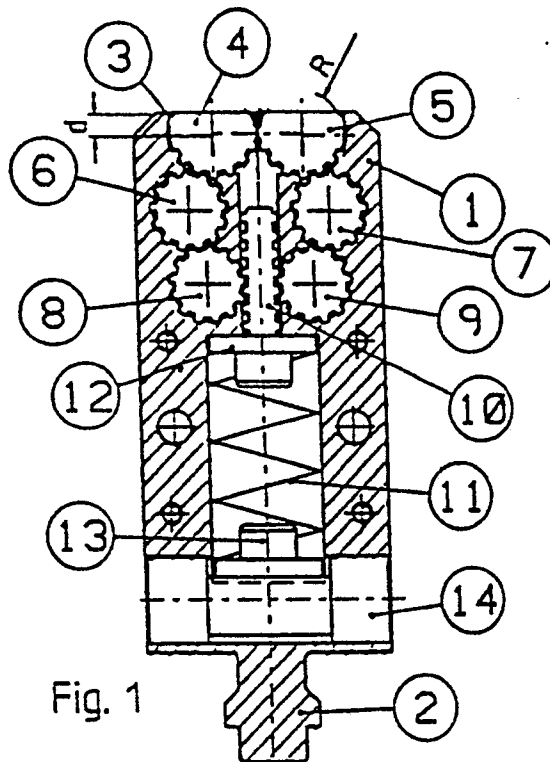
72 Erfinder: **Haberstock, Rolf**  
**Rheinhöhe 14**  
**D-7897 Küssaberg 1(DE)**

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

74 Vertreter: **Lauer, Joachim, Dr.**  
**Hug Interlizenz AG Austrasse 44 Postfach**  
**CH-8045 Zürich(CH)**

54 **Gesenkvorrichtung.**

57 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gesenkvorrichtung zum Gesenkbiegen von Blechen, mit zwei um ihre Längsachse drehbar gelagerten, einseitig abgeflachten, parallel in Längsrichtung nebeneinander angeordneten Wellen (4,5). Insbesondere um auch Biegeschenkel mit geringerer Länge als dem Wellenradius entsprechend herstellen zu können, ist bei der erfindungsgemässen Gesenkvorrichtung die Drehung der Wellen durch Kopplungsmittel (6 - 10) gegensinnig zueinander zwangsgekoppelt.



EP 0 379 886 A1

## GESENKVERRICHTUNG

### Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gesenkvorrichtung zum Gesenkbiegen von Blechen, mit zwei um ihre Längsachse drehbar gelagerten, einseitig abgeflachten, parallel in Längsrichtung nebeneinander angeordneten Wellen. Solche Gesenkvorrichtungen werden in Biegemaschinen zusammen mit einem Stempel als Biegewerkzeug verwendet.

### Stand der Technik

Eine Gesenkvorrichtung der genannten Art ist beispielsweise bekannt aus dem deutschen Gebrauchsmuster G 82 34 901.0. Die bekannte Gesenkvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Prisma. Im Bereich der Biegekanten des Prismas sind halbschalenförmige Ausnehmungen mit einer Öffnung von weniger als  $180^\circ$  eingelassen, in denen die einseitig abgeflachten, in Längsrichtung jeweils eine ebene Anlagefläche für das zu biegende Blech aufweisenden Wellen drehbar gelagert sind. Zum Biegen wird das Blech gegen die ebene Anlagefläche beider Wellen gelegt. Anschliessend fährt ein Biegestempel gegen das Blech im Bereich zwischen den beiden Wellen und verformt dieses winklig. Durch die ebene Anlagefläche an den Wellen drehen sich diese beim Biegen entsprechend der winkligen Verformung mit.

Die bekannte Gesenkvorrichtung hat den Vorteil, dass das Blech beim Biegen praktisch nicht beschädigt wird. Im Unterschied zu einem Prisma ohne Wellen, mit feststehenden, mehr oder weniger scharfkantigen Biegekanten, bleiben im Blech keine durch die Biegekanten eingepprägten Vertiefungen zurück.

Bei der bekannten Gesenkvorrichtung muss das zu biegende Blech jedoch jeweils über die zur Drehachse parallele Linie entlang der Mitte der Anlagefläche beider Wellen hinausreichen. Dies erweist sich in der Praxis als erhebliche Gebrauchseinschränkung, weil das (vor allem zur Erzielung einer höheren Steifigkeit) häufig erforderliche Abkanten von Blechen zur Herstellung von Biegekanten mit geringerer Schenkellänge als dem Wellenradius nicht möglich ist.

### Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine Gesenkvorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, welche die obige Ge-

brauchseinschränkung nicht aufweist. Diese sowie weitere Aufgaben werden erfindungsgemäss gelöst durch eine Gesenkvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die erfindungsgemässe Gesenkvorrichtung ist demnach dadurch gekennzeichnet, dass die Drehung der Wellen durch geeignete Kopplungsmittel gegensinnig zueinander zwangsgekoppelt ist. Dadurch kann sich die Welle, an der der nicht über die zu ihrer Drehachse parallele Linie entlang der Mitte ihrer Anlagefläche hinausreichende Biegeschenkel anliegt, nicht einfach frei wegdrehen, sondern ist gezwungen sich im Winkel stets richtig einzustellen. Der Winkel ergibt sich durch die Anlage des anderen Biegeschenkels an der Anlagefläche der anderen Welle.

Vorteilhafte und auch bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Insbesondere können Mittel zur Erzeugung eines auf beide Wellen einwirkenden Drehmomentes vorgesehen werden, welches dem auf die beiden Wellen beim Biegevorgang einwirkenden, durch den Stempel verursachten Drehmoment entgegenwirkt und zudem die beiden Wellen nach dem Biegevorgang wieder in ihre Ausgangsstellung zurückdreht. Durch die genannten Mittel, die z.B. eine Feder sein können, wird das Biegeergebnis erheblich verbessert.

Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, wobei auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen wird.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

In den beigefügten Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 in geschnittener Darstellung eine erste Ausführungsform einer Gesenkvorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 2 in geschnittener Darstellung die Gesenkvorrichtung von Fig. 1 mit gegeneinander verdrehten Wellen,

Fig. 3 in geschnittener Darstellung den oberen Teil der Gesenkvorrichtung von Fig. 1 mit einem auf eine der beiden Wellen nur knapp aufgelegten Blech,

Fig. 4 in teilweise geschnittener Darstellung eine aus mehreren Elementen zusammengesetzte Gesenkvorrichtung,

Fig. 5 in Aufsicht eines der Grundelemente der zusammengesetzten Gesenkvorrichtung von Fig. 4,

Fig. 6 in perspektivischer Darstellung ein Zwischen- oder Verlängerungstück der Gesenkvorrichtung von Fig. 4, und

Fig. 7 in geschnittener Darstellung eine weitere Ausführungsform einer Gesenkvorrichtung nach der Erfindung.

Soweit in den Figuren Teile übereinstimmen sind diese mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen.

#### Wege zur Ausführung der Erfindung

Die in Fig. 1 dargestellte Gesenkvorrichtung weist einen Grundkörper 1 mit einem etwa quaderförmigen Oberteil und einem zur Befestigung auf einer Biegemaschine geeignet ausgebildeten Fuss-  
 teil 2 auf. Die Stirnseiten des Oberteils des Grundkörpers 1 sind durch aufschraubbare Abdeckbleche abdeckbar. In schalenförmigen Ausnehmungen in dessen planer Oberseite 3 sind zwei sich über die gesamte Länge des Grundkörpers 1 erstreckende Wellen 4 bzw. 5 drehbar sowie parallel in Längsrichtung unmittelbar nebeneinander angeordnet gelagert. Die Wellen 4, 5 sind auf einer Seite jeweils abgeflacht und zwar derart, dass sie mit der planen Oberseite 3 des Grundkörpers 1 in einer bestimmten Drehstellung eben abschliessen können, wie in Fig. 1 auch dargestellt. Ihr rund belassener Teil erstreckt sich über einen Winkel von mehr als  $180^\circ$ . Die beiden Wellen 4,5 sind deshalb im Grundkörper 1 gegen Herausfallen gesichert eingebettet. Der sich weiter aus diesem Grund ergebende Abstand zwischen der Achse der Wellen 4, 5 und ihren planen Flächen ist mit  $d$  bezeichnet. Der Radius  $R$  beider Wellen ist gleich und jeweils etwa doppelt so gross wie der genannte Abstand  $d$ . Die absolute Bemessung der Grössen  $d$  und  $R$  richtet sich nach der Dicke  $D$  des zu biegenden Bleches. Vorzugsweise sollte gelten:  $D + d < R$ .

Auf ihren nicht abgeflachten, rund belassenen Seiten, d.h. in Fig. 1 unten, sind beide Wellen 4, 5 mit einer Zahnung nach Art einer Zahnradstange versehen. Über diese Zahnung befinden sich die Wellen 4, 5 jeweils in Eingriff mit mindestens einer (vorzugsweise jedoch zwei in Längsrichtung hintereinander angeordneten) Zahnscheiben 6,7. Die Länge der Zahnscheiben 6, 7 (bzw. ihre Dicke) beträgt etwa  $1/4$  der Länge des Grundkörpers 1. Mit den Zahnscheiben 6, 7 in Eingriff befinden sich weiter zwei Zahnradwellen 8, 9, von denen sich mindestens eine, wie die Wellen 4, 5, über die gesamte Länge des Grundkörpers 1 erstreckt. Die Zahnradwellen 8, 9 stehen ihrerseits mit einer zwischen ihnen angeordneten, (in der Zeichenebene) längsverschieblichen Zahnstange 10 mit beidseitiger Zahnung in Eingriff. Die Zahnstange 10 er-

streckt sich nicht über die gesamte Länge (senkrecht zur Zeichenebene) des Grundkörpers 1 sondern lediglich über etwa  $1/4$  dieser Länge und ist im Grundkörper 1 bezüglich seiner Länge mittig angeordnet. Sie kann, wie weiter unten noch beschrieben werden wird, jedoch auch mit einer der beiden Stirnflächen des Grundkörpers bündig abschliessend angeordnet sein. Die Zahnstange 10 ist senkrecht zur planen Oberseite 3 des Grundkörpers 1 bzw. zu der durch die Achsen der beiden Wellen 4, 5 definierten Ebene angeordnet.

Die Zahnstange 10 wird weiter in ihrer Längsrichtung von einer Druckfeder 11 beaufschlagt, in die beiseitig Endstücke 12, 13 eingesetzt sind. Alle genannten Elemente, d.h. die Zahnscheiben 6, 7, die Zahnradstangen 8, 9, die Zahnstange 10, sowie die Druckfeder 11 mit ihren Endstücken 12, 13 sind wie die Wellen 4, 5 in Ausnehmungen im Grundkörper 1 eingebettet. Im Falle der Zahnscheiben 6, 7 sind dies Sacklöcher, im Falle der Zahnradstangen 8, 9 Durchgangslöcher, im Falle der Zahnstange 10 und der Druckfeder 11 rechteckige oder zylindrische Ausnehmungen. Die genannten Ausnehmungen stehen teilweise miteinander in Verbindung, um den gegenseitigen Eingriff der in ihnen gelagerten Elemente, wie vorstehend beschrieben, zu ermöglichen. Die maximale Länge der Druckfeder 11 zusammen mit den in sie eingesetzten Endstücken 12, 13 wird durch die Länge der für sie vorgesehenen Ausnehmung im Grundkörper 1 bestimmt. Die Feder 11 ist in diese Ausnehmung nur unter einer gewissen Vorspannung einsetzbar. Das in Fig. 1 untere Endstück 13 der Feder 11 liegt an einem Excenter 14 an. Durch Verdrehen des Excenters 14 kann die Vorspannung der Feder 11 in gewissen Grenzen variiert werden.

Fig. 1 zeigt die Feder 11 in ihrer maximal entspannten und die Zahnstange 10 in ihrer am weitesten nach oben verschobenen Position. In dieser Position sind die beiden Wellen 4, 5 bezüglich ihrer Drehlage so ausgerichtet, dass ihre abgeflachten Seiten mit der planen Oberseite 3 des Grundkörpers 1 eine plane Fläche bilden.

Bei der vorstehend beschriebenen Gesenkvorrichtung sind die beiden Wellen 4, 5 bezüglich ihrer Drehung zwangsgekoppelt. Sie können sich nur synchron gegenseitig gegeneinander drehen und zwar aus ihrer in Fig. 1 dargestellten Drehlage die linke nur im Uhrzeigersinn und die rechte nur im Gegenuhrzeigersinn. Über die Zahnscheiben 6, 7 ergibt sich für die Zahnradstangen 8, 9 der gleiche Drehsinn wie für die Wellen 4, 5. Bei Drehung der Zahnradstangen 8, 9 mit diesem Drehsinn bewegt sich die Zahnstange 10 nach unten. Dies ist nur gegen die Wirkung der Feder 11 möglich. Die zur Überwindung der Federwirkung erforderliche Kraft- bzw. Drehmomentwirkung wird beim Biegevorgang durch den Biegestempel aufgebracht.

Vor und nach dem Biegen stellen sich die beweglichen Teile der beschriebenen Gesenkvorrichtung unter der Wirkung der Feder 11 so wie in Fig. 1 dargestellt ein.

Fig. 2 zeigt die beiden Wellen 4, 5 in einer gegeneinander verdrehten Drehlage. Ihre abgeflachten Flächen bilden dann einen Winkel kleiner als  $180^\circ$  miteinander. Vorzugsweise ist die Gesenkvorrichtung so ausgebildet, dass ein Relativwinkel zwischen den genannten Flächen von bis zu  $60^\circ$  möglich ist. Wie deutlich zu sehen ist, hat sich bei dieser Drehlage die Zahnstange 10 nach unten bewegt. Die Feder 11 ist stärker zusammengedrückt.

Fig. 3 zeigt lediglich den oberen Teil der Gesenkvorrichtung von Fig. 1 mit einem aufgelegten zu biegender Blech 15 und die Spitze eines Biegestempels 16. Das Blech 15 reicht nicht über die zur Drehachse der rechten Welle 5 parallele Linie entlang der Mitte ihrer abgeflachten Fläche hinaus. Dennoch ist es möglich das Blech 15, wie auf die Gesenkvorrichtung gemäss Fig. 3 aufgelegt, zu biegen. Auf Grund der Zwangs kopplung der beiden Wellen 4, 5 kann sich die rechte Welle 5 unter dem Biegedruck nicht einfach nach links im Gegenuhrzeigersinn weg drehen, sondern ist gezwungen sich jeweils in einer durch die linke Welle 4 bestimmten Drehstellung einzustellen. Die Drehstellung der linken Welle 4 ergibt sich jeweils etwa tangential zum zu biegender Blech.

Für die vorstehend beschriebene Funktion ist die Feder 11 an sich nicht erforderlich. Durch die Federwirkung ergibt sich jedoch ein erheblich verbessertes Biegeergebnis. Die Biegefläche wird ebener. Die neutrale Faser innerhalb des Krümmungsbereiches verläuft beinahe in der Ideallinie in der Mitte des Bleches. Beim Zuschnitt des Bleches ist nur ein sehr geringer Korrekturfaktor zu berücksichtigen. Die Toleranzen bezüglich der Länge der Biegeschenkel liegen weit unterhalb der bisher erreichten Werte.

Die Feder 11 bewirkt nämlich ein Drehmoment auf die beiden Wellen 4, 5 welches dem Drehmoment entgegengerichtet ist, welches beim Biegevorgang vom Biegestempel über das Blech in seinem jeweiligen Verformungszustand auf diese ausgeübt wird. Zur Verformung des Bleches muss daher in jeder Phase des Biegevorgangs das durch den Stempeldruck auf das Blech verursachte Drehmoment das von der Feder 11 verursachte Drehmoment übersteigen. Es ist mit anderen Worten zur Verformung des Bleches ein höherer Stempeldruck auf das Blech erforderlich. Bei in Abhängigkeit von der Blechdicke und den Materialkonstanten des Bleches geeigneter gewählter Stärke der Feder ergibt sich die oben erwähnte sehr ebene Biegefläche. Das Material fliesst beim Biegen praktisch ideal in die ihm vorgegebene Form. Das

Blech liegt während des Biegevorgangs, vor allem in dessen Anfangsphase, immer eben an den abgeflachten Flächen der beiden Wellen 4, 5 an.

Die erfindungsgemässe Gesenkvorrichtung kann weiter so ausgebildet werden, dass sie sich aus hintereinander in Reihe angeordneten Grundelementen und wahlweise auch noch aus Zwischen- oder Verlängerungsstücken zusammensetzen lässt. Sie ist dann bezüglich ihrer Länge in einfacher Weise durch Verwendung mehr oder weniger Elemente an die Länge des zu biegender Bleches anpassbar. Fig. 4 zeigt ein Beispiel für einen aus drei Grundelementen 17, 18 und 19 sowie zwei Zwischen- bzw. Verlängerungsstücken 20 und 21 zusammengesetzten Grundkörper einer solchen Gesenkvorrichtung in Seitenansicht.

Das Grundelement 17 entspricht gerade der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Gesenkvorrichtung in einer Ausbildung mit 4 Zahnscheiben. Zwei der die Zahnscheiben aufnehmenden Ausnehmungen sind strichliert dargestellt und mit 22 bzw. 23 bezeichnet. Ebenfalls strichliert angedeutet sind Zahnstange 10, Feder 11 mit ihren Endstücken 12, 13 sowie Excenter 14.

Die beiden Grundelemente 18 bzw. 19 sind untereinander identisch ausgebildet. Bei ihnen ist jeweils die Ausnehmung 24 bzw. 25 für die Zahnstange nicht mittig bezüglich ihrer Länge sondern zu jeweils einer ihrer Stirnseiten hin offen angeordnet. Fig. 5 zeigt das Grundelement 18 in Aufsicht auf die entsprechende Stirnseite. In die zusammengesetzte Gesenkvorrichtung von Fig. 4 sind die beiden Grundelemente 18 und 19 in unterschiedlicher Orientierung mit ihren Stirnseiten, zu denen die Zahnstangenausnehmungen 24, bzw. 25 hin offen sind, gegeneinandergerichtet eingesetzt. Auch sind bei den Grundelementen 18 und 19 jeweils nur zwei Zahnscheiben vorgesehen. Die zur Aufnahme dieser Zahnscheiben vorgesehenen Ausnehmungen sind wieder strichliert dargestellt und mit 26 bzw. 27 bezeichnet. Die Grundelemente 18 bzw. 19 weisen keinen integrierten Federmechanismus auf. Statt dessen ist bei ihnen die Zahnstange 28 jeweils nach unten über ihren Fussteil hinaus überstehend ausgebildet. An diesem überstehenden Teil kann ihn beliebiger Weise ein externer Federmechanismus (nicht dargestellt) angreifen.

Fig. 6 zeigt in perspektivischer Darstellung das Zwischen-bzw. Verlängerungsstück 20. Wie das Element 21 weist dieses lediglich zwei für die beiden Wellen sowie zwei für die beiden Zahnradwellen erforderliche Ausnehmungen 29 - 32 auf. Die Elemente 20, 21 sind nicht, wie die vorbeschriebenen Grundelemente 17 - 19, auch zur Aufnahme von Zahnscheiben, Zahnstangen und/oder Federn ausgebildet.

Die Länge der in den aus den vorbeschriebenen Elementen zusammengesetzten Grundkörper

einzusetzenden Wellen sowie Zahnradstangen wird so bemessen, dass sie sich über dessen gesamte Länge in einem Stück oder auch in mehreren Teilstücken erstrecken. Die einzelnen Elemente können schliesslich mittels durchgehender Gewindestangen verschraubt werden. In die beiden aneinander angrenzenden Zahnstangenausnehmungen 24 und 25 können zwei oder auch nur eine einzige Zahnstange doppelter Breite eingesetzt werden.

Es versteht sich, dass die vorbeschriebenen Grundelemente und Zwischenstücke in praktisch beliebiger Weise miteinander kombinierbar sind.

Die Zwangskopplung der beiden Wellen kann natürlich auch in anderer Weise, als vorstehend beschrieben, ausgeführt sein, beispielsweise wie in Fig. 7 dargestellt. Hier sind die beiden Wellen 4, 5 direkt ohne Zwischenschaltung von Zahnscheiben mit zwei Zahnradstangen 33, 34 in Eingriff, welche jeweils auch untereinander in Eingriff sind. Die beiden Zahnradstangen 33, 34 weisen nicht den gleichen Durchmesser auf, wodurch es möglich ist, dass sich die Zahnstange 10 in Eingriff mit der Zahnradstange 34 befindet, ohne gleichzeitig mit der Welle 4 in Eingriff zu sein. Bei einer anderen Anordnung der Zahnstange oder gar dem Verzicht auf die Federwirkung könnten die beiden Zahnradstangen 33, 34 auch gleich gross bemessen sein.

Desweiteren könnte natürlich auch die Wirkung der Feder 7 auf andere Art realisiert werden, z.B. hydraulisch oder pneumatisch. Auch besteht weitgehend Freiheit bezüglich der Übertragungsart der genannten Wirkung auf die beiden Wellen 4, 5. Auch bei den Gesenkvorrichtungen bzw. Grundelementen gemäss den Fig. 1- 3 bzw. 7 könnte die Zahnstange ausserhalb der Mitte, mit einer der Stirnseiten bündig abschliessend, angeordnet sein.

## Ansprüche

1. Gesenkvorrichtung zum Gesenkbiegen von Blechen, mit zwei um ihre Längsachse drehbar gelagerten, einseitig abgeflachten, parallel in Längsrichtung nebeneinander angeordneten Wellen (4,5), dadurch gekennzeichnet, dass die Drehung der Wellen durch Kopplungsmittel (6 - 10; 33,34) gegensinnig zueinander zwangsgekoppelt ist.

2. Gesenkvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Wellen gleichen Durchmesser aufweisen und dass ihre Kopplung derart ausgebildet ist, dass sie sich jeweils synchron um den gleichen Winkelbetrag gegensinnig zu drehen gezwungen sind.

3. Gesenkvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Wellen auf ihren nicht abgeflachten, rund belassenen Seiten zumindest über einen der gewünschten maximalen Drehung beim Biegevorgang entsprechen-

den Winkelbereich mit einer Zahnung nach Art einer Zahnradstange versehen sind.

4. Gesenkvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Wellen mit Zahnrad- bzw. Zahnstangenmitteln (6 - 10; 28; 33,34) in Eingriff sind, welche ihre gewünschte Zwangskopplung bewirken.

5. Gesenkvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnrad- bzw. Zahnstangenmittel mit den beiden Wellen jeweils in Eingriff befindliche erste Zahnradmittel (6, 7), mit den ersten Zahnradmitteln jeweils in Eingriff befindliche zweite Zahnradmittel (8,9) sowie eine in Eingriff mit den beiden zweiten Zahnradmitteln befindliche Zahnstange (10; 28) sind.

6. Gesenkvorrichtung nach einem der Ansprüche 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnstange bezüglich ihrer Längsrichtung senkrecht zu der durch die Achsen der beiden Wellen definierten Ebene angeordnet ist.

7. Gesenkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (11) zur Erzeugung eines auf die beiden Wellen einwirkenden, vorzugsweise innerhalb eines bestimmten Bereiches nach Wahl einstellbaren Drehmomentes vorgesehen sind, welches dem auf die beiden Wellen beim Biegevorgang einwirkenden Drehmoment entgegenwirkt und welches vorzugsweise die beiden Wellen nach dem Biegevorgang in ihre Ausgangslage vor dem Biegevorgang zurückdreht.

8. Gesenkvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Mittel zur Erzeugung des Drehmomentes eine auf die Zahnstange einwirkende Druckfeder (11) sind.

9. Gesenkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Wellen, sowie sämtliche zu ihrer Zwangskopplung sowie ggf. zur Erzeugung des Drehmomentes erforderlichen Elemente in einem Grundkörper (1) angeordnet, gehalten bzw. gelagert sind.

10. Gesenkvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper aus mehreren Elementen (17 - 21) zusammensetzbar ist.

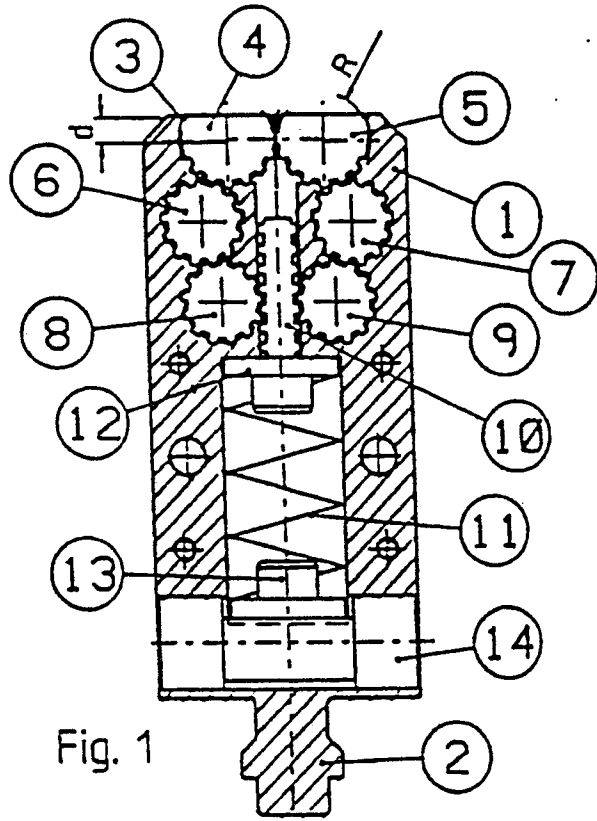


Fig. 1

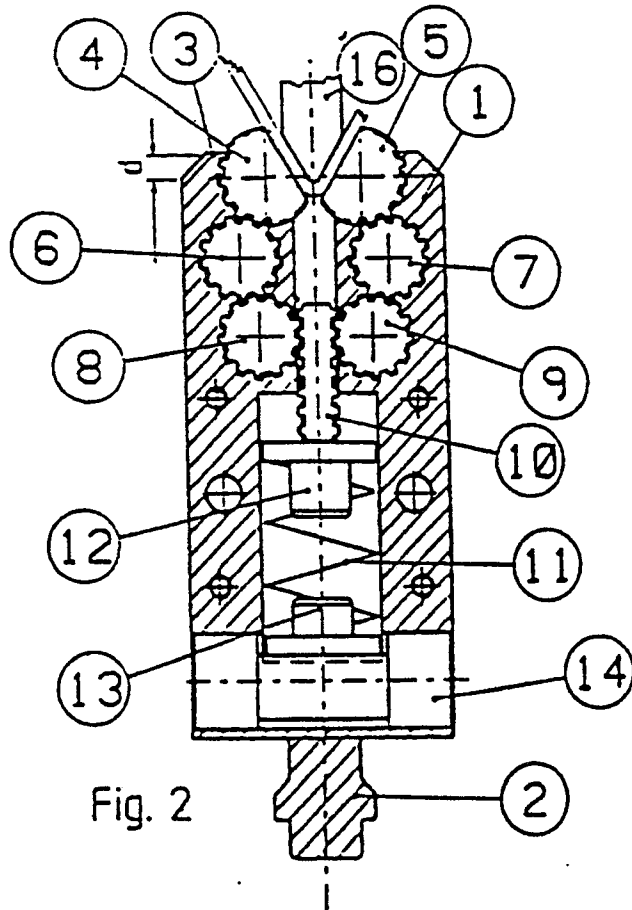


Fig. 2

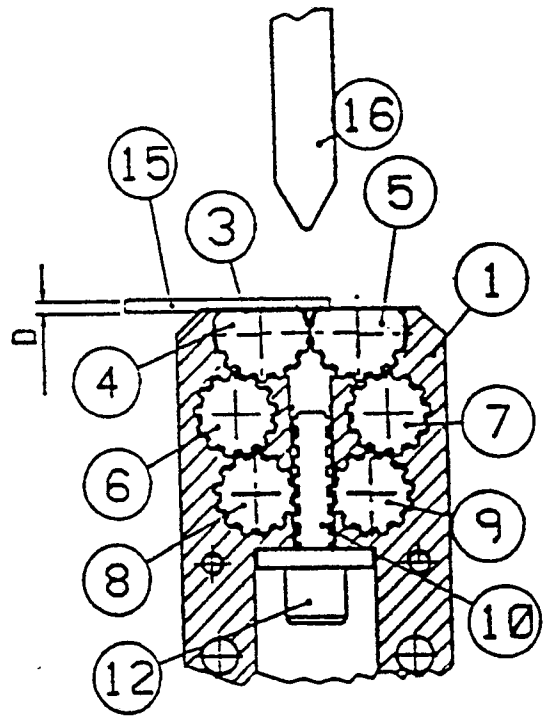
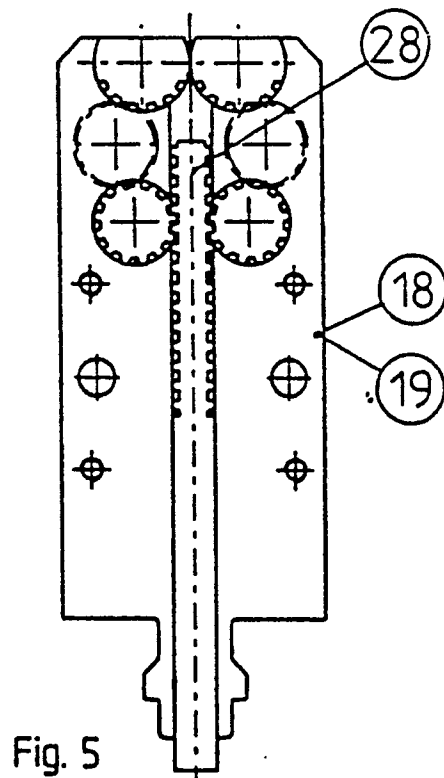
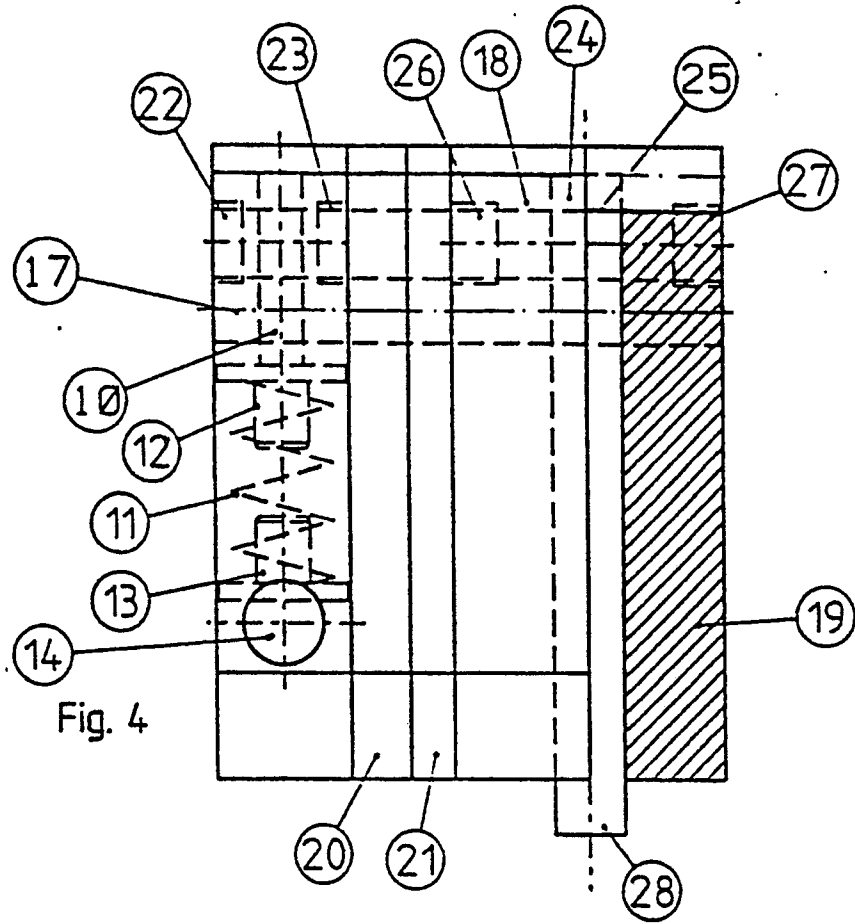
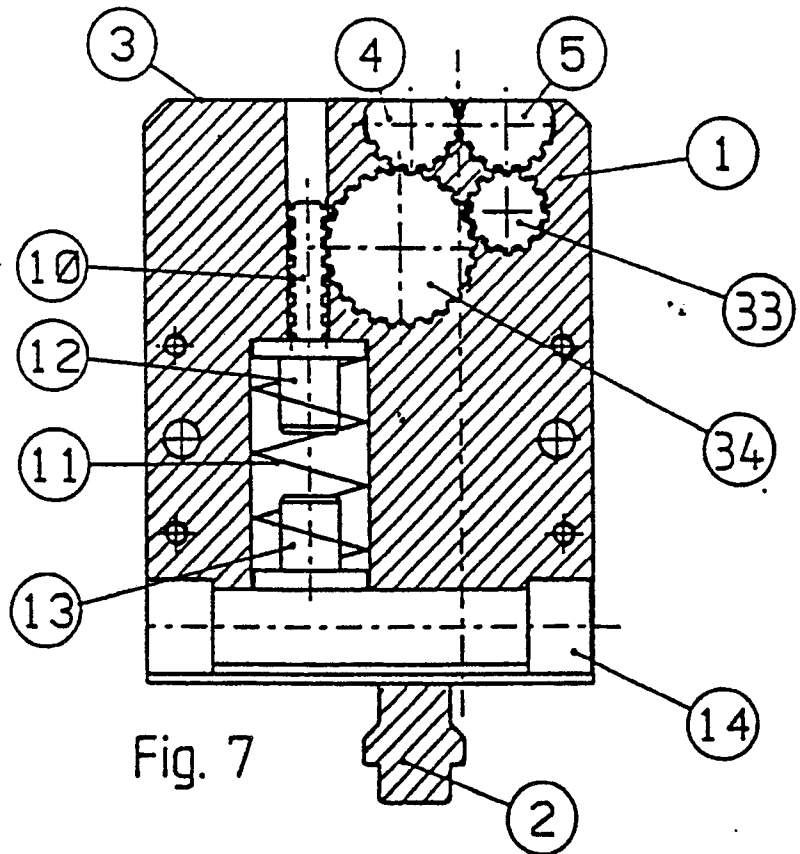
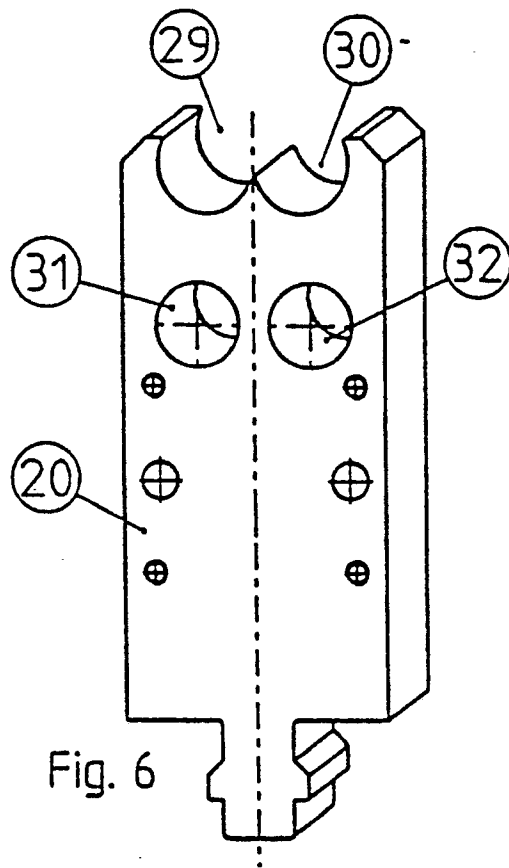


Fig. 3









EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 4, Nr. 53 (M-8)[535], 19. April 1980, Seite 122 M 8; & JP-A-55 22 450 (SUSUMU FUJII) 18-02-1980 * Zusammenfassung; Fig. *	1,2,7-10	B 21 D 5/02
D,A	DE-U-8 234 901 (EHRT MASCHINENBAU)		
A	GB-A- 107 455 (PARKER)		
A	US-A-2 882 952 (JOHNSON)		
A	US-A-2 916 073 (JOHNSON)		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 204 (M-164)[1082], 15. Oktober 1982, Seite 10 M 164; & JP-A-57 109 525 (MIYAKOO K.K.) 08-07-1982		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 11, Nr. 392 (M-653)[2839], 22. Dezember 1987, Seite 80 M 653; & JP-A-62 158 527 (NIPPON KOKAN K.K.) 14-07-1987		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 21 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	25-04-1990	PEETERS L.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
P : Zwischenliteratur			