



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 459 815 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.09.2004 Patentblatt 2004/39

(51) Int Cl.7: **B21D 5/04**

(21) Anmeldenummer: **04006238.2**

(22) Anmeldetag: **16.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(30) Priorität: **17.03.2003 DE 10311725**
31.03.2003 DE 10314517

(71) Anmelder: **Stickl Werkzeugbau GmbH**
63110 Rodgau (DE)

(72) Erfinder: **Stickl, Heinz**
63110 Rodgau (DE)

(74) Vertreter: **Kruspigg, Volkmar, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Meissner, Bolte & Partner
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

(54) **Schwenkbiegemaschine, insbesondere für Blechprofilmaterialien**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schwenkbiegemaschine, insbesondere für Blechprofilmaterialien, mit einer Einspannvorrichtung, diese umfassend einen Niederhalter, welcher eine Relativbewegung zum Biegetisch (3) und dem dort aufgenommenen Werkstück (1) ausführt, sowie mit einer Biegezwange (5), die mittels einer Antriebseinheit (4) die zur Verformung des Werkstücks notwendige Bewegung eines Biegestempels (18) oder einer Biegezwange bewirkt, wobei weiterhin der Niederhalter oberhalb des Biegetisches und die Biegezwange mit Antriebseinheit im wesentlichen unterhalb des Biegetisches angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist bei einer ersten Ausführungsform auf einer dreh- und arretierbaren, oberhalb des Biegetisches befindlichen, im wesentlichen über dessen Breite reichenden Walze (6) außenumfangsseitig eine Vielzahl von beabstandeten Kreisringen (7) angeordnet, wobei die Kreisringe radial bis tangential verlaufende Rücksprünge (8) oder Einschnitte aufweisen. Weiterhin sind im Bereich der Rücksprünge oder Einschnitte in Walzenlängsrichtung verlaufende Träger (9) fixiert, wobei die Träger jeweils einen Niederhalterstreifen (2) aufnehmen und die Abmessungen mindestens eines Teiles der Niederhalterstreifen in Walzenlängsrichtung unterschiedlich sind, um ohne Niederhalterwechsel durch alleinige Drehung der Walze mit dem Niederhalterstreifen Blechmaterialien (1) unterschiedlicher Breite bearbeiten zu können. Bei einer zweiten Ausführungsform ist der Niederhalter als eine Menge von V-förmig angeordneten, segmentierten Niederhalterwerkzeugen (24) ausgebildet, wobei jedes Segment einzeln je nach zu bearbeitender Blechprofilbreite aus einer Arretierungsposition in eine Werkzeugposition durch Entriegelung überführbar ist.

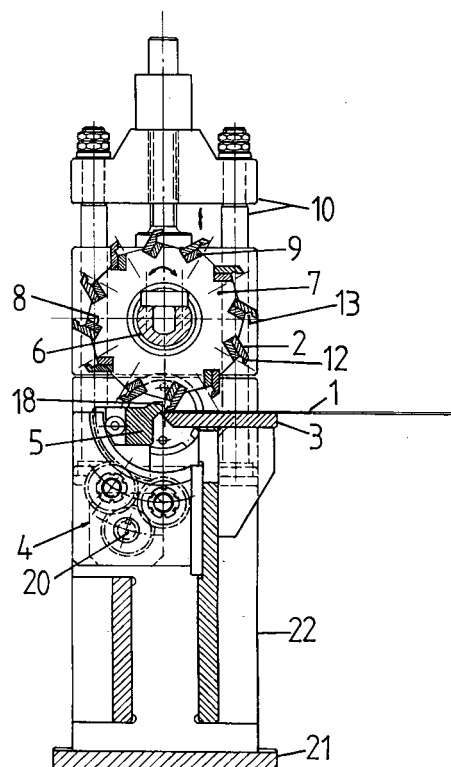


Fig. 1

EP 1 459 815 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schwenkbiegemaschine, insbesondere für Blechprofilmaterialien, mit einer Einspannvorrichtung, diese umfassend einen Niederhalter, welcher eine Relativbewegung zum Biegetisch und dem dort aufgenommenen Werkstück ausführt, sowie mit einer Biegewange, die mittels einer Antriebseinheit die zur Verformung des Werkstücks notwendige Bewegung eines Biegestempels oder einer Biegezange bewirkt, wobei weiterhin der Niederhalter oberhalb des Biegetisches und die Biegewange mit Antriebseinheit im wesentlichen unterhalb des Biegetisches angeordnet sind, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der US-PS 5,253,498 ist eine Schwenkbiegemaschine vorbekannt, deren Klemmbackenträger über einen Antrieb verdreht oder verstellt werden kann und wobei der Klemmbackenträger verschiedene, konkret drei Klemmbacken aufweist. Mit dieser Anordnung soll es möglich sein, verschiedene Klemmbackenwerkzeuge leicht und schnell in eine Arbeitsposition zu überführen, so daß diese ein Werkstück zum Biegen desselben sicher greifen und arretieren können. Profilbleche, z.B. sogenannte Regalfachbodenbleche, die an ihren Enden bereits über eine Abkantung verfügen, können mit einer derartigen Schwenkbiegemaschine, wie in der US-PS 5,253,498 gezeigt, nicht bearbeitet werden.

[0003] Die Kombimaschine mit wenigstens zwei Werkzeugen gemäß DE 39 14 762 A1 kann auch zum Schwenkbiegen eingesetzt werden. Für die dortige Vorrichtung ist es typisch, daß diese über die Betätigung einer Wechsellvorrichtung unterschiedliche Werkzeuge in eine Arbeitsposition verbringen kann. Hierfür ist die Wechsellvorrichtung als ein drehbar angeordnetes und mit den Werkzeugen bestücktes Bauelement ausgeführt. Zum Festlegen der Wechsellvorrichtung in den jeweiligen Arbeitspositionen ist eine Arretierscheibe vorgesehen, bei der in radialer Richtung ein Schieber eingreift, dessen Anschlagfläche durch die Drehachse der Arretierscheibe verläuft. Beim Werkzeugwechsel wird zu Freigabe der Schieber in radialer Richtung zurückgezogen und damit die Arretierscheibe selbst freigesetzt. Beim Schwenkbiegen mit einer solchen Maschine erfolgt das Biegen des Werkstücks um den Mittelpunkt des Radius des Oberwerkzeugs. Die Bearbeitung erfolgt dadurch, daß das Werkstück, z.B. ein Blech, mit Hilfe eines Oberwerkzeugs oder Niederhalters gegen die Unterplatte gepreßt und der überstehende Teil durch eine von unten nach oben erfolgende Bewegung entsprechend umgebogen wird. Die DE 39 14 762 A1 schlägt weiterhin vor, im Unterschied zu unmittelbar an der Biegewange angreifenden Antrieben an dem zwischen Tisch und Biegewange angebrachten Raumgelenk einen über einen Exzenter verschiebbaren Arm derart anzubringen, daß dessen Ende an einem Hebel angreift, der seinerseits mit seinem anderen Ende am Tisch

schwenkbar befestigt ist. Das äußere Ende kann dann eine Bewegung auf einem Kreisbogen ausführen, wobei der Schwenkwinkel auf etwa 155° vergrößert ist, um auch ein Falzen des Werkstücks vornehmen zu können.

[0004] Weitere auch multifunktional einsetzbare Schwenkbiegemaschinen sind beispielsweise aus der US-PS 2,557,346, der JP-01289512 A und der JP-01027719 A vorbekannt.

Zum weiteren Stand der Technik sei noch auf die DE 197 14 833 A1, die EP 0 603 366 B1 sowie die DE 1 076 608 C verwiesen.

[0005] Unter Beachtung des Standes der Technik ist es daher Aufgabe der Erfindung, eine weiterentwickelte Schwenkbiegemaschine, insbesondere für Blechprofilmaterialien, anzugeben, mit deren Hilfe auch Blechmaterialien mit bereits abkanteten oder profilierten Kanten unterschiedlicher Breite ohne manuellen, aufwendigen Niederhalterwechsel verformt werden können und wobei der Biegevorgang insgesamt effektiviert und mit reduzierten Kosten durchgeführt werden kann.

[0006] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt mit einer Schwenkbiegemaschine gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 oder 18, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen darstellen.

[0007] Erfindungsgemäß wird also von einer Schwenkbiegemaschine, insbesondere für Blechprofilmaterialien, mit einer Einspannvorrichtung ausgegangen, diese umfassend einen Niederhalter, welcher eine Relativbewegung zum Biegetisch und dem dort aufgenommenen Werkstück ausführt, und zwar zu dem Zweck, das Werkstück für den Biegevorgang zu arretieren. Weiterhin umfaßt die Schwenkbiegemaschine eine Biegewange, die die zur Verformung des Werkstücks notwendige Bewegung eines Biegestempels oder einer Biegezange bewirkt. Funktional ist der Niederhalter oberhalb des Biegetisches und die Biegewange mit Antriebseinheit im wesentlichen unterhalb des Biegetisches angeordnet.

Die Schwenkbiegemaschine weist erfindungsgemäß bei einer ersten Ausführungsform eine oberhalb des Biegetisches befindliche, im wesentlichen über dessen Breite reichende dreh- und arretierbare Walze auf, wobei diese spezielle Walze außenumfangsseitig eine Vielzahl von über deren Länge beabstandeten Kreisringen besitzt und wobei weiterhin die Kreisringe radial bis tangential verlaufende Rücksprünge oder Einschnitte aufweisen.

Im Bereich dieser Rücksprünge oder Einschnitte sind in Walzenlängsrichtung verlaufende Träger, z.B. durch Stoff- oder Kraftschluß fixiert. Diese Träger nehmen jeweils einen Niederhalterstreifen auf. Die Abmessungen mindestens eines Teiles der Menge von Niederhalterstreifen sind in Walzenlängsrichtung unterschiedlich, um ohne Niederhalterwechsel durch alleinige Drehung der Walze mit den dort befindlichen Niederhalterstreifen Blechmaterialien unterschiedlicher Breite zu bearbeiten.

[0008] Zum Zwecke des Verstellens und der Arretierung ist die Walze in einem Führungsgestell beweglich gelagert und darüber hinaus auswechselbar.

[0009] Die Walze kann in ihrer Gesamtheit in Richtung Biegetisch eine Relativbewegung ausführen, um mit dem jeweiligen ausgewählten Niederhalterstreifen dann das auf dem Biegetisch befindliche Werkstück zu fixieren.

[0010] In einer Ausführungsform der Erfindung sind im Bereich des Biegetisches zwischen Niederhaltersitz und dem Wirkbereich des Biegestempels oder der Biegezange Einsatzstücke eingelassen, die z.B. aus einem Material größerer Härte bestehen, so daß die Verschleißfestigkeit in diesem Bereich des Biegetisches erhöht ist.

[0011] Die Biegewange oder Teile dieser können sowohl eine Schwenkbewegung um als auch eine Linearbewegung sowie eine kombinierte Bewegung in Richtung des Werkstücks ausführen, wofür aus dem Stand der Technik bekannte Antriebe, insbesondere Elektromotoren Verwendung finden.

[0012] Die Niederhalterstreifen weisen an ihren freien Enden eine Schrägfläche auf, welche im Arbeitszustand jeweils im wesentlichen parallel zur Oberfläche des Biegetisches oder des Werkstücks orientiert sind.

[0013] Am freien Ende der Niederhalterstreifen, im wesentlichen der Schrägfläche gegenüberliegend, ist eine durchgehende Kerbe, eine Nut oder ein Rücksprung ausgebildet, so daß hier die Möglichkeit besteht, Biegewinkel $> 90^\circ$ bzw. eine Falzung zu realisieren.

[0014] Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Variante dieser ersten Ausführungsform ist vorgesehen, daß entlang einer Symmetrieachse der Walze, wobei die Symmetrieachse als Längsschnitt durch den Walzenmittelpunkt bzw. die Walzenlängsachse reicht, jeweils ein aus gegenüberliegenden Niederhalterstreifen bestehendes Niederhalterpaar mit jeweils gleichen Abmessungen in Walzenlängsrichtung befindlich ist.

[0015] Bei dieser Ausführungsform der dreh- und arretierbaren, oberhalb des Biegetisches befindlichen Walze mit Niederhalterpaaren kann in einem ersten Biegeschritt eine erste Kantenverformung eines Blechmaterials erfolgen. Für einen zweiten Biegeschritt an der gegenüberliegenden Kante des Blechmaterials wird das Werkstück nach Anheben des Niederhalters über den Biegetisch geschoben und dann mittels des zweiten komplementären, zum Niederhalterpaar gehörenden Niederhalterstreifens fixiert. Die Biegewange führt dann mit dem dort befindlichen Biegestempel oder der Biegezange eine entgegengesetzte Schwenkbiegebewegung aus und verformt dann die weitere Kante des Werkstücks.

[0016] Demnach führt also die Biegewange mit Biegestempel oder Biegezange eine Verformbewegung in zwei entgegengesetzte Richtungen aus, wobei bei der ersten Biegebewegung der erste Niederhalterstreifen sowie bei der zweiten Biegebewegung der zweite Niederhalterstreifen des Niederhalterpaars sich im An-

schlag mit dem Werkstück befindet und zur Verformung an verschiedenen Kanten das Werkstück auf dem Biegetisch an unterschiedlichen Positionen gehalten ist.

[0017] Insbesondere bei der vorstehend geschilderten Ausführungsform der Erfindung ist ein besonders effektives Verformen, insbesondere Abkanten von Blechmaterialien möglich, und zwar ohne daß das Werkstück aus der Biegemaschine entnommen und zum Biegen gegenüberliegender Kanten um 180° gedreht wieder in die Biegemaschine eingeführt werden muß.

[0018] Für das Biegen der ersten Biegekante gegenüberliegenden zweiten Kante muß lediglich das Werkstück verschoben werden, um es dann mit dem zweiten Niederhalterstreifen des Niederhalterpaars, der sich an der drehbaren Walze befindet, im gewünschten Sinne zu fixieren, so daß dann über eine entsprechenden Bewegung der Biegewange der gewünschte Biegeschritt realisierbar ist. Alternativ kann für das Biegen der zweiten Kante der Biegetisch mittels vorgesehener Antriebe bis zur Mitte der Biegewalze verschoben werden, um einen weiteren Biegeschritt an einer weiteren Kante auszuführen.

[0019] Für die zweite Variante der ersten Ausführungsform der Erfindung ist es zweckmäßig, daß der Biegestempel bzw. die Biegezange mindestens im Kopfbereich eine symmetrische Gestalt aufweist, da beide Flächen des Biegestempels bei den jeweiligen Biegeschritten der gegenüberliegenden Kanten mit dem Werkstück in Kontakt kommen.

[0020] Bevorzugt sind im Kopfbereich des Biegestempels oder der Biegezange zwei aufeinander zu laufende Schrägflächen ausgebildet oder es weist der Biegestempel in diesem Bereich eine konische Form auf.

[0021] Erfindungsgemäß besteht die Möglichkeit, den Biegestempel in einer Längsnut der Biegewange und dort in Richtung zum Biegetisch verschieblich zu lagern. Zum Verstellen des Biegestempels in Richtung Biegetisch ist bei einer Ausführungsform am Fuß des Biegestempels mindestens eine Zahnstange angeordnet, welche mit einem Antriebsritzel zur Verschiebewegung kämmt. Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kommen anstelle von Zahnstangen Führungssäulen mit Kurvenrollen zum Einsatz, die am Biegestempel angeordnet sind. Infolge der Schwenkbewegung der Biegewange bewegen sich die Kurvenrollen zwangsläufig über fest installierte Kurvensegmente, wodurch die gewünschte Hubbewegung des Biegestempels eintritt. Durch eine derartige Ausführungsform kann ein weiterer Antrieb in Fortfall kommen.

[0022] Zur Minimierung des für die Schwenkbiegemaschine erforderlichen Bauraums liegt es im Sinne der Erfindung, daß der Schwenkantrieb für die Biegewange im wesentlichen in der Wangenmitte angreift und innerhalb eines Traggestells der Maschine angeordnet wird.

[0023] Die Längenabmessungen der Niederhalterstreifen sind so gewählt, daß diese üblichen Normbereiten von Blechen oder Blechprofilen entsprechen.

[0024] Bei der zweiten Ausführungsform der Erfin-

dung wird zum Zweck des Erreichens einer noch höheren Flexibilität die drehbare Niederhalterwalze durch V-förmig angeordnete Niederhaltewangen ersetzt. Die nahezu unbegrenzte Flexibilität wird hier durch das Segmentieren der Niederhaltewangen erreicht. Außenseitig der V-förmig angeordneten Niederhaltewangen sind jeweils motorisch verfahrbare Linieareinheiten mit integrierten Pneumatikzylindern und Verriegelungs- bzw. Entriegelungsklaue angeordnet. Durch exaktes Positionieren der Verriegelungs- bzw. Entriegelungsklaue auf die zu bearbeitende Profildbreite des Blechmaterials können die entsprechenden Niederhaltsegmente gezogen werden und es entstehen die notwendigen Freiräume für die zu bearbeitende Profildbreite.

Die wechselseitige Hubbewegung der beiden Niederhaltewangen wird durch die Koppelung eines Antriebsritzels mit jeweils einer Zahnstange-Zahnrad-Kombination erreicht.

[0025] Es sei an dieser Stelle angemerkt, daß die vorstehend erläuterten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Schwenkbiegemaschine besonders geeignet sind zum beschädigungsfreien Biegen von lackierten oder pulverbeschichteten Blechen. Hier erfolgt ein besonders schonendes Abrollen des Biegestempels.

[0026] Die Erfindung soll nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

[0027] Hierbei zeigen:

- Fig. 1 eine erste Variante einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schwenkbiegemaschine;
- Fig. 2 eine zweite Variante der ersten Ausführungsform mit Niederhalterpaaren und einer in zwei Richtungen verschwenkbaren Biegewange, wobei in jeder Richtung eine Biegeaktivität an einer jeweiligen Werkstückkante ausführbar ist;
- Fig. 3 eine Ausführungsform gemäß Fig. 2, jedoch mit Kurvenrollenantrieb;
- Fig. 4 eine Schnitt-Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform mit V-förmig angeordneten Niederhaltewangen und
- Fig. 5 eine Darstellung der Biegemaschine der zweiten Ausführungsform in Vorderansicht.

[0028] Bei den Schnittdarstellungen gemäß den Figuren nimmt ein Maschinenfuß 21 ein Traggestell 22 auf. Auf dem Traggestell 22 ist der Biegetisch 3 befindlich, auf welchem das zu bearbeitende Werkstück 1, z.B. ein Blechprofilmaterial, abgelegt wird.

[0029] Ein Führungsgestell 10 trägt über seitliche, nicht gezeigte Aufnahmeeinrichtungen die drehbare

Walze 6, die darüber hinaus höhenverstellbar ist. Damit kann über das Führungsgestell 10 eine Hubbewegung der Walze 6 ausgeführt werden.

[0030] Die Biegewange 5 kann um eine, aus der Figur herausreichende Achse verschwenkt werden, wobei hierfür eine Antriebseinheit 4 vorgesehen ist, die mindestens einen Elektromotor 20 aufweist.

[0031] Am zum Werkstück 1 weisenden Ende der Biegewange 5 weist diese einen Biegestempel 18 auf, welcher mit dem Werkstück 1 beim Biegevorgang in Kraftschluß tritt, um die gewünschte Verformung des Werkstücks 1 zu bewirken.

[0032] In Längsrichtung umfaßt die Walze 6 mehrere dort z.B. durch Kraftschluß oder Formschluß befestigte Kreisringe 7 oder ähnliche Elemente. In den Kreisringen 7 sind Rücksprünge 8 eingearbeitet, welche einen metallischen Träger 9 aufnehmen. Damit verbinden die Träger 9 die einzelnen Kreisringe 7, so daß ein insgesamt stabiles Gebilde entsteht, welches in der Lage ist, die einzelnen Niederhalterstreifen 2 aufzunehmen. Die Niederhalterstreifen 2 können z.B. mit dem jeweiligen Träger 9 durch Verschrauben verbunden werden und sind auf diese Weise im Reparaturfall leicht austauschbar.

[0033] Erfindungsgemäß besitzen die Niederhalterstreifen 2 jeweils eine verschiedene Breite. Dadurch ist es möglich, nach Einschieben eines Blechprofilmaterials als Werkstück 1, welches beispielsweise bereits zwei seitliche Abkantungen aufweist, dieses an der dritten Kante umzuformen, indem ein solcher Niederhalterstreifen mit einer solchen Breite durch Verdrehen der Walze 6 ausgewählt wird, der dem lichten Abstand zwischen den bereits vorhandenen Abkantungen und damit der Werkstückbreite entspricht.

[0034] Durch die vorstehend beschriebene Maßnahme kann die Schwenkbiegemaschine sehr universell eingesetzt werden, ohne daß Ausfallzeiten durch unnötiges Umrüsten durch Auswechseln der Niederhalter entstehen.

[0035] Die Schwenkbiegemaschine nach Fig. 2 weist im Unterschied zu der Lösung nach Fig. 1 eine Biegewange 5 auf, die in der Lage ist, bei einer hin- und hergehenden Bewegung jeweils eine Verformung eines auf dem Biegetisch 3 befindlichen Werkstücks 1 auszuführen.

[0036] Entlang der gedachten Symmetrieachse 14, welche durch den Mittelpunkt bzw. die Längsachse der dortigen Walze 6 verläuft, sind jeweils Niederhalterpaare 15 vorgesehen. Jeweils ein Niederhalterpaar 15 weist die gleiche Länge bzw. Breite der Niederhalterstreifen 2 auf.

[0037] Nachdem, wie in der Fig. 2 gezeigt, eine erste Abkantung des Werkstücks 1 durchgeführt wurde, wird über das Führungsgestell 10 die Walze 6 und damit der entsprechende Niederhalter 2 angehoben. Das Werkstück 1 kann dann über den Biegetisch 3 gemäß Fig. 2 nach links verschoben werden und gelangt damit in eine Position, bei der das gegenüberliegende Ende des

Werkstücks 1 verformbar ist. Für diesen zweiten Verformungsschritt fährt der Biegestempel 18 der Biegewange 5 von seiner linksseitigen Verschwenkposition in die rechtsseitige Position.

[0038] Zum Zwecke der Ausführung des jeweiligen Biegeschritts ist bei einer ersten Ausführungsform der Biegestempel 18 in einer Längsnut 17 der Biegewange 5 verschieblich und weist im Fußbereich eine Zahnstange 19 auf, die mit einem entsprechenden Zahnrad kämmt, welches wiederum mit einer Antriebseinheit in Verbindung steht.

[0039] Der Kopfbereich 16 des Biegestempels 18 weist Schräglflächen oder eine Konusform auf. Eine Schräglfläche 12 besitzen weiterhin die Niederhalterstreifen 2. Über eine Nut oder einen Rücksprung 13 im Niederhalterstreifen 2 ist gewährleistet, daß Biege Winkel $> 90^\circ$ realisiert oder aber auch das Ausführen eines Falzes erfolgen kann.

[0040] Der jeweilige Niederhalterstreifen 2 des Niederhalterpaars 15 für das Fixieren des Werkstücks 1 beim Biegen der ersten und zweiten Kante wird über ein Hin- und Herdrehen der Walze 6 sowie die erforderliche Vertikalbewegung über das Führungsgestell 10 erreicht.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist es nicht mehr notwendig, daß das Werkstück 1 zum Ausführen einer Abkantung an zwei gegenüberliegenden Seiten des Blechmaterials entnommen und nach Drehung wieder in die Maschine eingeführt werden muß. Es ist lediglich ein Verschieben über den Biegetisch 3 notwendig. Hier nach kann über das Heranfahren des jeweiligen weiteren Niederhalterstreifens des Niederhalterpaars und Rückschwenken der Biegewange 5 mit Biegestempel 18 der gewünschte Abkantschritt erfolgen.

[0041] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 wird von einer Vorrichtung im wesentlichen analog derjenigen wie anhand der Fig. 2 beschrieben, ausgegangen. Im Unterschied zu dieser Schwenkbiegemaschine wird bei der Ausführungsform nach Fig. 3 von einer geänderten Hubbewegung des Biegestempels in Richtung Werkstück ausgegangen. Anstelle von Zahnstangen werden hier zwei Führungssäulen mit Kurvenrollen am Biegestempel angeordnet. Infolge der Schwenkbewegung der Biegewange bewegen sich die Kurvenrollen zwangsläufig über vorhandene Kurvensegmente, wodurch die Hubbewegung des Biegestempels in der gewünschten Weise erreicht wird. Es kann also durch den Kurvenrollenantrieb 23 auf die Zahnstangen- / Zahnritzelpaarung mit weiterem Elektromotor gemäß Fig. 2 verzichtet werden.

[0042] Gemäß Fig. 4 ist eine Schnitt-Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform der Schwenkbiegemaschine mit V-förmig angeordneten Niederhaltewangen gezeigt.

[0043] Diese V-förmig angeordneten, wie in Fig. 5 erkennbar, segmentierten Niederhalterwerkzeuge 24 sind jeweils vertikal beweglich von einem Tragteil 25 gehalten, welches Bestandteil des Führungsgestells 10 ist.

[0044] Die segmentierten Niederhalterwerkzeuge 24 reichen quasi über die Breite des Biegetisches (siehe Fig. 5), wobei jedes Segment einzeln und je nach zu bearbeitender Breite des Werkstücks 1 aus einer Arretierungsposition in eine Werkzeugposition durch Entriegelung überführbar ist.

[0045] Zum Zweck der Entriegelung ist ein Sperrkeil 26 vorgesehen, der einen Mitnehmer 27 freigibt.

[0046] Das Entriegeln bzw. Verriegeln erfolgt z.B. über eine Klauenanordnung, die über eine Betätigungseinrichtung ansteuerbar ist. Diese Betätigungseinrichtung kann in Form einer Pneumatik- oder Hydraulikzylinder-Anordnung ausgeführt sein.

[0047] Außenseitig der Niederhalterwerkzeuge ist die mindestens eine Längsantriebseinrichtung 28 vorgesehen, mit deren Hilfe das vorerwähnte Anfahren des jeweiligen Segments möglich ist. Diese Längsantriebseinrichtung 28 wird z.B. über eine Anordnung aus Servomotor und Getriebe mittels rotierender Schneckenwelle über die Breite des Biegetisches 3 bewegt. Die Bewegung der beiden jeweiligen Längsbetätigungseinrichtungen 28 gemäß Fig. 5 links- und rechtsseitig kann synchron gegenläufig, aber auch diskret, respektive einzeln angesteuert erfolgen.

[0048] Die wechselseitige Hub- oder Absenkbewegung der jeweils angefahrenen Segmente erfolgt durch einen gemeinsamen Antrieb mit Koppelgetriebe 29 und zugeordneten Zahnstangen 30. Die Breite der Segmente des Niederhalterwerkzeugs liegt etwa im Bereich zwischen 20 mm und 30 mm, bevorzugt bei 25 mm, so daß eine gute Anpaßbarkeit an die jeweilige Abkant- oder Biegeaufgabe, d.h. die Profilbreite z.B. im Bereich zwischen 300 mm und 1500 mm erreicht werden kann.

[0049] Der gemeinsame erfindungsgemäße Grundgedanke zwischen der ersten und der zweiten Ausführungsform einerseits mit Niederhalterwalzenanordnung und andererseits mit V-förmigen Niederhalterwerkzeugen liegt in der Überlegung, eine Segmentierung entweder quasi walzenaußenumfangsseitig oder aber über die Breite mit scheibenförmigen Segmenten vorzunehmen, wobei durch die jeweilige Segmentierung eine leichte Anpaßbarkeit der Schwenkbiegemaschine ohne zeitaufwendige und teure Umrüstzeiten möglich ist.

[0050] Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß die Ausführungsform der Biegewange mit Biegestempel oder Biegezange zur Ausführung einer Verformbewegung auch bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung analog derjenigen, wie zur ersten Ausführungsform geschildert, ausgeführt ist. Insofern wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die diesbezüglichen Beschreibungsteile aufmerksam gemacht.

Gleiches gilt für die spezielle Gestaltung der streifenförmigen Enden der Niederhalter, d.h. der Niederhalterstreifen, die an ihren freien Enden eine Schräglfläche aufweisen, welche im Arbeitszustand jeweils im wesentlichen parallel zur Oberfläche des Biegetisches oder des Werkstücks orientiert ist. Diese freien Enden der Niederhalterstreifen besitzen auch bei der zweiten Aus-

führungsform der Erfindung, im wesentlichen der Schrägfläche gegenüberliegend, eine durchgehende Kante, eine Nut oder einen Rücksprung. Durch die V-förmige Anordnung der segmentierten Niederhalterwerkzeuge ist es ebenso möglich, daß entlang einer Symmetrieachse jeweils ein aus gegenüberliegenden Niederhalterstreifen bestehendes Niederhalterpaar mit jeweils gleichen Abmessungen in Längsrichtung des Tisches vorgesehen ist.

Bezugszeichenliste

[0051]

- | | | |
|----|--|--|
| 1 | Werkstück | |
| 2 | Niederhalterstreifen | |
| 3 | Biegetisch | |
| 4 | Antriebseinheit | |
| 5 | Biegewange | |
| 6 | Walze | |
| 7 | Kreisring | |
| 8 | Rücksprung | |
| 9 | Träger | |
| 10 | Führungsgestell | |
| 11 | Einsatzstück | |
| 12 | Schrägfläche | |
| 13 | Nut oder Rücksprung | |
| 14 | Symmetrieachse | |
| 15 | Niederhalterpaar | |
| 16 | Kopfbereich | |
| 17 | Längsnut | |
| 18 | Biegestempel | |
| 19 | Zahnstange | |
| 20 | Elektromotor | |
| 21 | Fuß | |
| 22 | Traggestell | |
| 23 | Kurvenrollenantrieb für den Biegestempel | |
| 24 | segmentierte Niederhalterwerkzeuge | |
| 25 | Tragteil | |
| 26 | Sperrkeil | |
| 27 | Mitnehmer | |
| 28 | Längsantriebseinrichtung | |
| 29 | Koppelgetriebe | |
| 30 | Zahnstange | |

Patentansprüche

1. Schwenkbiegemaschine, insbesondere für Blechprofilmaterialien, mit einer Einspannvorrichtung, diese umfassend einen Niederhalter, welcher eine Relativbewegung zum Biegetisch und dem dort aufgenommenen Werkstück ausführt, sowie mit einer Biegewange, die die zur Verformung des Werkstücks notwendige Bewegung eines Biegestempels oder einer Biegezange bewirkt, wobei weiterhin der Niederhalter oberhalb des Biegetisches und die Biegewange mit Antriebseinheit im wesentlichen

unterhalb des Biegetisches angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet, daß

auf einer dreh- und arretierbaren, oberhalb des Biegetisches befindlichen, im wesentlichen über dessen Breite reichenden Walze außenumfangsseitig eine Vielzahl von beabstandeten Kreisringen angeordnet ist, wobei die Kreisringe radial bis tangential verlaufende Rücksprünge oder Einschnitte aufweisen, weiterhin im Bereich der Rücksprünge oder Einschnitte in Walzenlängsrichtung verlaufende Träger fixiert sind, wobei die Träger jeweils einen Niederhalterstreifen aufnehmen und die Abmessungen mindestens eines Teiles der Niederhalterstreifen in Walzenlängsrichtung unterschiedlich sind, um ohne Niederhalterwechsel durch alleinige Drehung der Walze mit den Niederhalterstreifen Blechmaterialien unterschiedlicher Breite zu bearbeiten.

2. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Walze in einem Führungsgestell beweglich gelagert und auswechselbar ist.

3. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**

im Bereich des Biegetisches zwischen Niederhaltersitz und dem Wirkbereich des Biegestempels oder der Biegezange ein Einsatzstück eingelassen ist.

4. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Biegewange oder Teile dieser sowohl eine Schwenkbewegung um als auch eine Linearbewegung in Richtung des Werkstücks ausführt.

5. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Niederhalterstreifen an ihren freien Enden eine Schrägfläche aufweisen, welche im Arbeitszustand jeweils im wesentlichen parallel zur Oberfläche des Biegetisches oder des Werkstücks orientiert ist.

6. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, daß

am freien Ende der Niederhalterstreifen, im wesentlichen der Schrägfläche gegenüberliegend eine durchgehende Kerbe, eine Nut oder ein Rücksprung ausgebildet ist.

7. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß

entlang einer Symmetrieachse jeweils ein aus gegenüberliegenden Niederhalterstreifen bestehen-

des Niederhalterpaar mit jeweils gleichen Abmessungen in Längsrichtung vorgesehen ist.

8. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Biegewange mit Biegestempel oder Biegezan-
ge eine Verformbewegung in zwei entgegengesetz-
te Richtungen ausführt und bei einer ersten Biege-
bewegung der erste Niederhalterstreifen sowie bei
der zweiten Biegebewegung der zweite Niederhal-
terstreifen des Niederhalterstreifenpaars sich in An-
schlag mit dem Werkstück befindet sowie zur Ver-
formung an verschiedenen Kanten das Werkstück
auf dem Biegetisch an unterschiedlichen Positio-
nen gehalten ist. 5
9. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Biegestempel oder die Biegezange im Kopfbe-
reich eine symmetrische Gestalt aufweist. 10
10. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
im Kopfbereich des Biegestempels oder der Biege-
zange zwei aufeinander zu laufende Schrägflächen
ausgebildet sind. 15
11. Schwenkbiegemaschine nach einem der Ansprü-
che 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Biegestempel in einer Längsnut der Biegewan-
ge und dort in Richtung zum Biegetisch verschieb-
lich gelagert ist. 20
12. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
am Fuß des Biegestempels mindestens eine Zahn-
stange angeordnet ist, welche mit einem Antriebs-
ritzel zur Verschiebewegung kämmt. 25
13. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorange-
gangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Schwenkantrieb für die Biegewange im wesent-
lichen in der Wangenmitte angreift. 30
14. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorange-
gangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Abmessungen der Niederhalterstreifen übli-
chen Normbreiten von Blechen oder Blechprofilen
entsprechen. 35
15. Schwenkbiegemaschine nach einem der vorange-
gangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Antriebseinheiten Elektromotoren aufweisen. 40

16. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Biegestempel austauschbar ist und/oder im
Kopfbereich unterschiedlich geformte, gehärtete
Einsätze anordenbar sind. 45
17. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Biegestempel über einen Kurvenrollenantrieb
beim Schwenkbewegen der Biegewange zwangs-
läufig eine Relativbewegung zum Werkstück aus-
führt. 50
18. Schwenkbiegemaschine, insbesondere für Blech-
profilmaterialien, mit einer Einspannvorrichtung,
diese umfassend einen Niederhalter, welcher eine
Relativbewegung zum Biegetisch und dem dort auf-
genommenen Werkstück ausführt, sowie mit einer
Biegewange, die die zur Verformung des Werk-
stücks notwendige Bewegung eines Biegestempels
oder einer Biegezange bewirkt, wobei weiterhin der
Niederhalter oberhalb des Biegetisches und die
Biegewange mit Antriebseinheit im wesentlichen
unterhalb des Biegetisches angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Niederhalter aus einer Menge von V-förmig an-
geordneten, segmentierten Niederhalterwerkzeu-
gen besteht, welche über die Breite des Biegeti-
sches angeordnet sind, wobei jedes Segment ein-
zeln je nach zu bearbeitender Blechprofilbreite aus
einer Arretierungsposition in eine Werkzeugposi-
tion durch Entriegelung überführbar ist,
außenseitig der Niederhalterwerkzeuge je minde-
stens eine Längsantriebseinrichtung vorgesehen
ist, um die jeweiligen Segmente anzufahren, wei-
terhin in den Längsantriebseinrichtungen eine Be-
tätigungseinrichtung zur Entriegelung oder Verriege-
lung des jeweiligen angefahrenen Segments vorge-
sehen ist und
die wechselseitige Hub- oder Absenkbewegung der
jeweiligen angefahrenen Segmente durch einen
gemeinsamen Antrieb mit Koppelgetriebe und
Zahnstange erfolgt. 55
19. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Breite der Segmente im wesentlichen im Be-
reich zwischen 20 mm bis 30 mm, vorzugsweise bei
25 mm liegt.
20. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 18 oder
19,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Betätigungseinrichtung einen Pneumatik- oder
Hydraulikzylinder umfaßt.
21. Schwenkbiegemaschine nach einem der Ansprü-
che 18 bis 20,

dadurch gekennzeichnet, daß

an den Segmenten Niederhalterstreifen vorgesehen sind.

22. Schwenkbiegemaschine nach Anspruch 21, 5
dadurch gekennzeichnet, daß
die Niederhalterstreifen an ihren freien Enden eine
Schrägfläche aufweisen, welche im Arbeitszustand
jeweils im wesentlichen parallel zur Oberfläche des
Biegetisches oder des Werkstücks orientiert ist, wo- 10
bei am freien Ende der Niederhalterstreifen, im we-
sentlichen der Schrägfläche gegenüberliegend, ei-
ne durchgehende Kerbe, eine Nut oder ein Rück-
sprung ausgebildet ist. 15
23. Schwenkbiegemaschine nach einem der Ansprü-
che 18 bis 22, **gekennzeichnet durch**
die Merkmale der Biegewange nach mindestens ei-
nem der Ansprüche 8 bis 13 oder 15 bis 17. 20

25

30

35

40

45

50

55

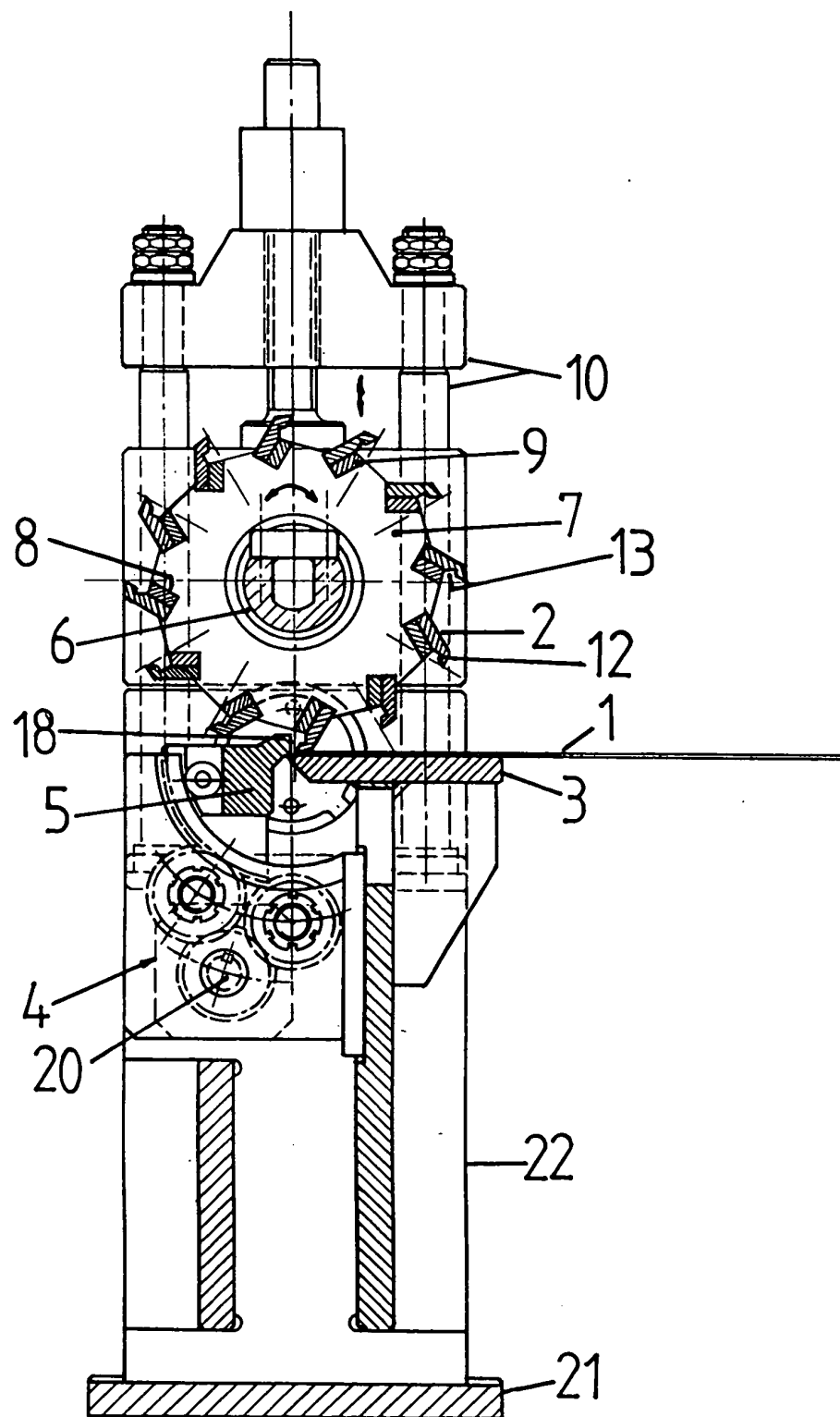
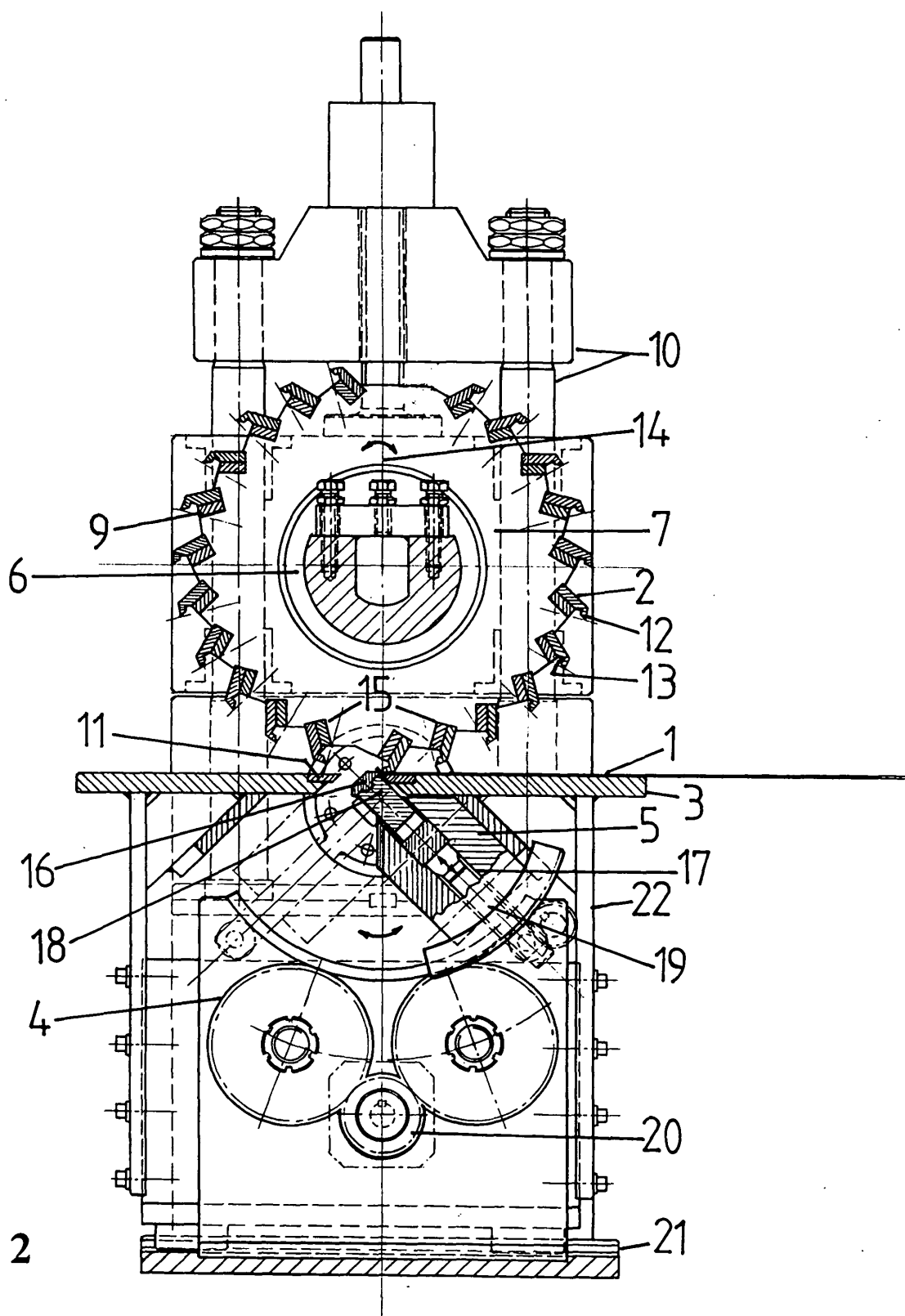


Fig. 1



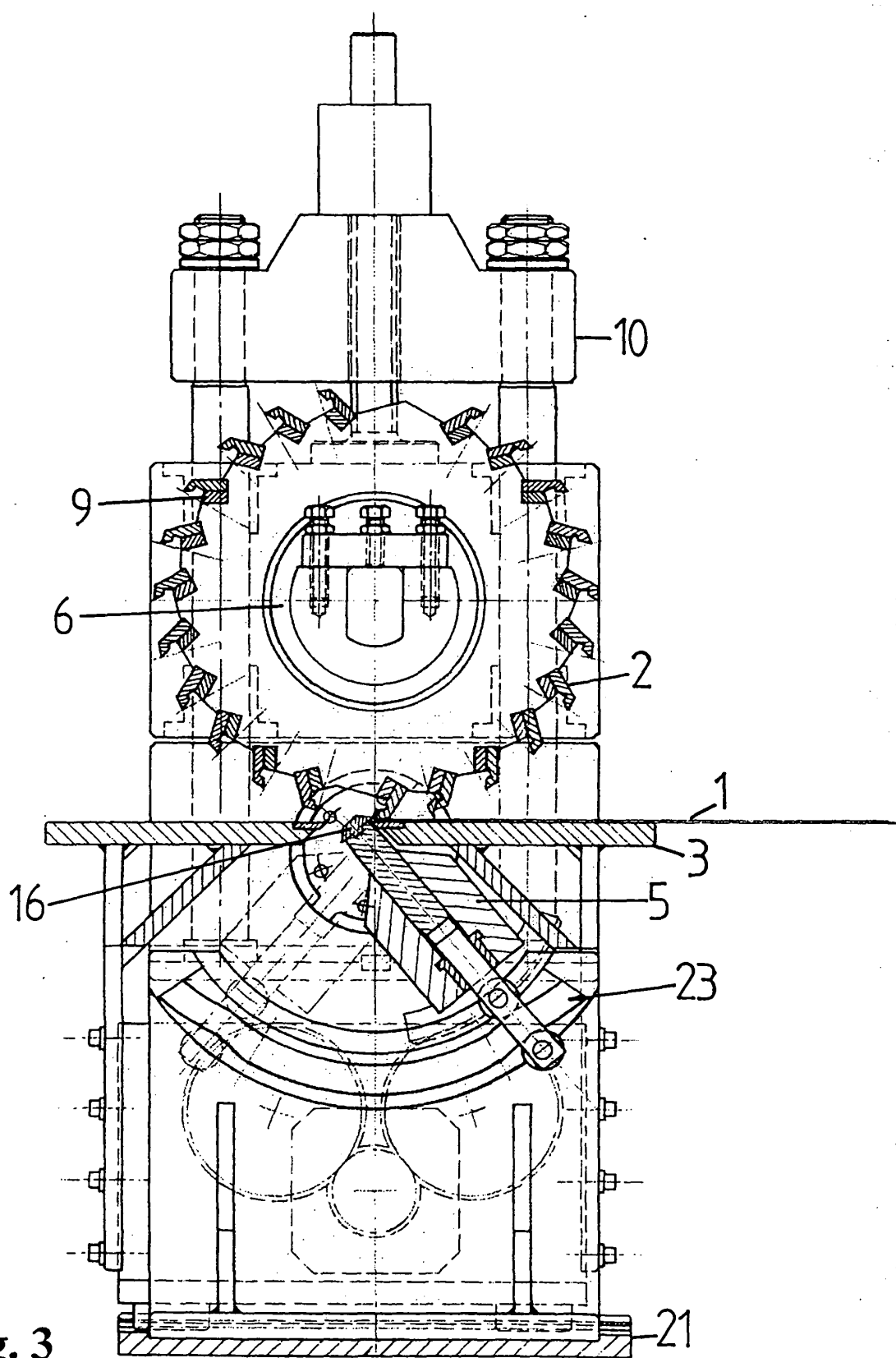


Fig. 3

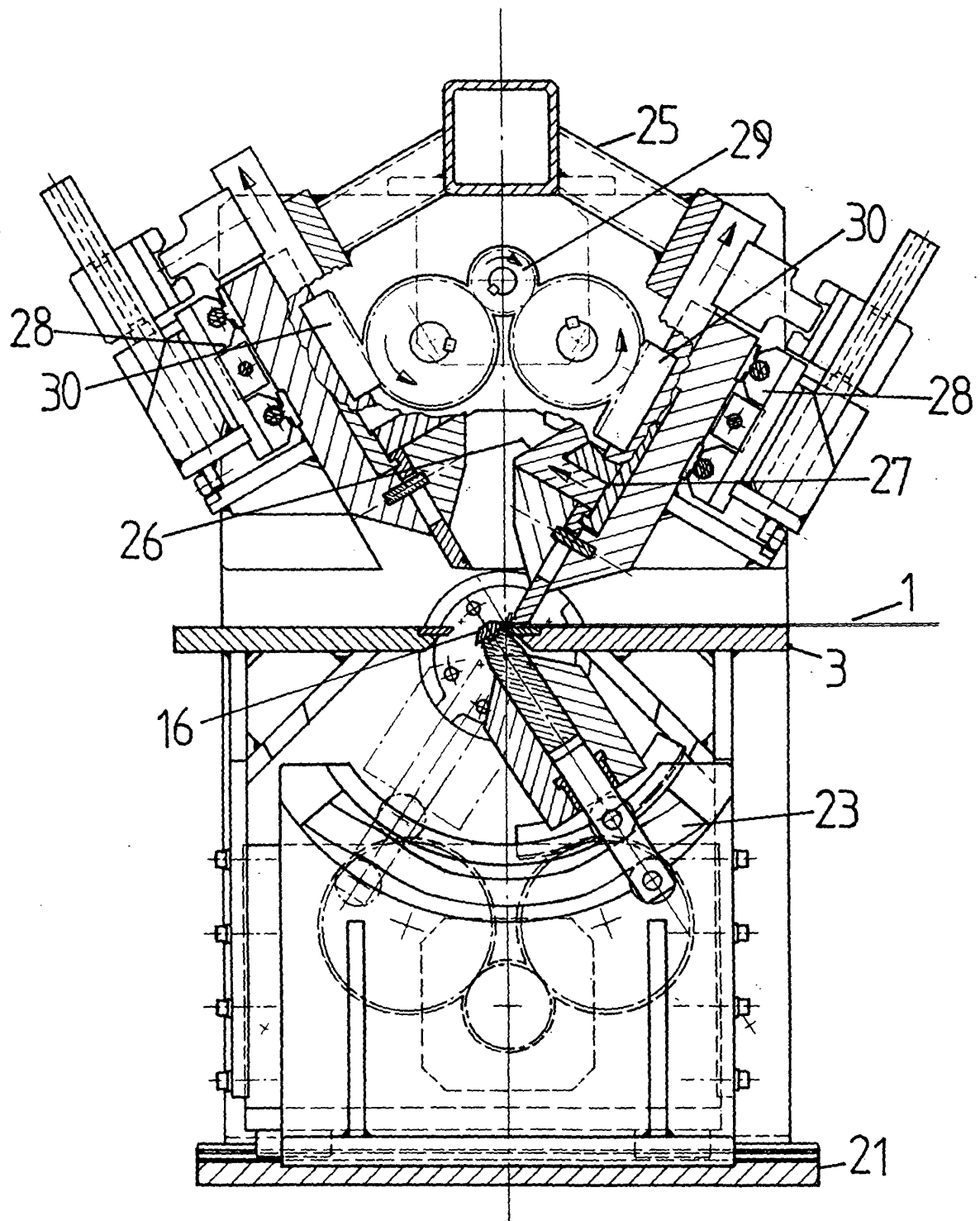


Fig. 4

