(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. April 2004 (22.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/033124 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B21D 5/04, 5/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/006730

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Juni 2003 (26.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 45 778.6 26. September 2002 (26.09.2002) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **REINHARDT MASCHINENBAU GMBH** [DE/DE]; Richard-Wagner-Strasse 4-10, 71065 Sindelfingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KUTSCHKER, Wolfgang** [DE/DE]; Zavelsteiner Strasse 24, 70034 Böblingen (DE).

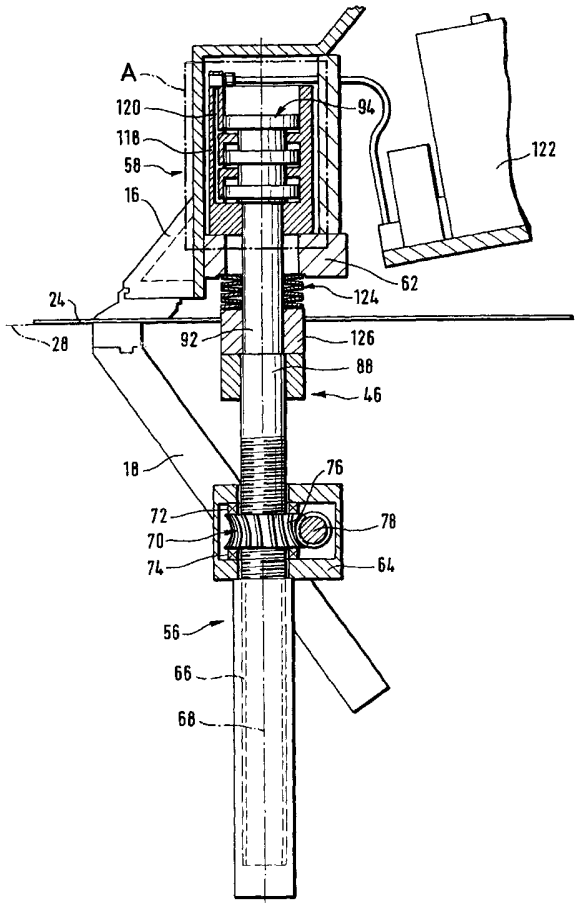
(74) Anwalt: **BECK, Jürgen**; Hoeger, Stellrecht & Partner, Uhlandstrasse 14c, 70182 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: CA, JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BENDING MACHINE

(54) Bezeichnung: BIEGEMASCHINE



(57) Abstract: The invention concerns a bending machine comprising a machine frame, an upper bar (16) equipped with a tool (20) and a lower bar (18) likewise equipped with a tool (22), the upper bar and the lower bar being mounted mutually mobile on the frame. The machine comprises at least one drive means for moving the tools of the lower and upper bars towards each other, so as to shape a plate-shaped part to be machined (24) located between said tools. The invention aims at providing that the force exerted by the tools of the lower and upper bars should be the highest possible, at the least possible cost. Therefor, the drive means comprises at least one displacement drive element, to develop an opening and closing movement of the upper bar (16) and the lower bar (18) relative to each other, and at least one force drive element (58) to exert a higher force than that of the displacement drive element, so as to shape the part to be machined which is located between the upper bar tool and the lower bar tool, the displacement drive element (56) being immobilized and locked during the forming operation.

(57) Zusammenfassung: Um eine Biegemaschine umfassend ein Maschinengestell, eine Oberwange (16) mit einem Oberwangenwerkzeug (20) und eine Unterwange (18) mit einem Unterwangenwerkzeug (22), wobei die Oberwange und die Unterwange relativ zueinander bewegbar am Maschinengestell angeordnet sind, und mindestens einen Antrieb zum Aufeinanderzubewegen des Oberwangenwerkzeugs und des Unterwangenwerkzeugs, um ein zwischen diesen liegendes Werkstück (24) aus Flachmaterial zu beaufschlagen, derart zu verbessern, dass möglichst grosse, vom Oberwangenwerkzeug und Unterwangenwerkzeug auf das Werkstück wirkende Kräfte möglichst kostengünstig erreichbar sind, wird vorgeschlagen, dass der mindestens eine Antrieb mindestens einen Verfahrantrieb (56) zur Erzeugung einer Öffnungs- and Schliessbewegung der Oberwange (16) und der Unterwange (18) relativ zueinander und mindestens einen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/033124 A1

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Kraftantrieb (58) zur Erzeugung einer grösseren Kraft als der Verfahrantrieb zum Umformen des zwischen dem Oberwangenwerkzeug und dem Unterwangenwerkzeug angeordneten Werkstücks umfasst, and dass der Verfahrantrieb (56) beim Umformen still steht und blockiert ist.

Biegemaschine

Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine, umfassend ein Maschinengestell, eine Oberwange mit einem Oberwangenwerkzeug und eine Unterwange mit einem Unterwangenwerkzeug, wobei die Oberwange und die Unterwange relativ zueinander bewegbar am Maschinengestell gelagert sind, und mindestens einen Antrieb zum Aufeinanderzubewegen des Oberwangenwerkzeugs und des Unterwangenwerkzeugs, um ein zwischen diesen liegendes Werkstück aus Flachmaterial zu beaufschlagen.

Derartige Biegemaschinen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Bei diesen Biegemaschinen ist üblicherweise der Antrieb so dimensioniert, daß er ausreichend große Kräfte erzeugen kann, um ein Werkstück zwischen der Oberwange und der Unterwange festzuhalten.

Diese Lösung hat jedoch den Nachteil, daß dann, wenn eine für die erwünschten Bearbeitungszeiten der Werkstücke notwendige Geschwindigkeit der Relativbewegung zwischen Oberwange und Unterwange erreicht werden soll, die Kräfte, mit welchen durch das Oberwangenwerkzeug und Unterwangenwerkzeug auf das Werkstück eingewirkt werden kann, begrenzt sind oder einen wirtschaftlich nicht gerechtfertigten Aufwand erfordern.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Biegemaschine der gattungsgemäßen Art derart zu verbessern, daß möglichst große, vom Oberwangenwerkzeug und Unterwangenwerkzeug auf das Werkstück wirkende Kräfte möglichst kostengünstig erreichbar sind.

Diese Aufgabe wird bei einer Biegemaschine der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der mindestens eine Antrieb mindestens einen Verfahrantrieb zur Erzeugung einer Öffnungs- und Schließbewegung der Oberwange und Unterwange relativ zueinander und mindestens einen Kraftantrieb zur Erzeugung einer größeren Kraft als der Verfahrantrieb zum Umformen des zwischen dem Oberwangenwerkzeug und dem Unterwangenwerkzeug angeordneten Werkstücks umfaßt, und daß der Verfahrantrieb beim Umformen stillsteht und blockiert ist.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, daß mit dem Verfahrantrieb eine schnelle Relativbewegung zwischen Oberwange und Unterwange erzeugbar ist, während der Kraftantrieb die zusätzliche Möglichkeit eröffnet, mit großen Kräften von Oberwangenwerkzeug und Unterwangenwerkzeug auf das Werkstück einzuwirken, um bei diesem ein Umformen durchführen zu können.

Unter dem Begriff Umformen ist dabei eine Formgebung eines Werkstücks unter Zusammenwirken von Oberwangenwerkzeug und Unterwangenwerkzeug zu verstehen. Ein derartiges Umformen umfaßt beispielsweise ein Schließen und Zusammendrücken von Umbiegungen oder Umschlägen, ein Einprägen von Sicken oder jegliche weitere Art von Umformvorgängen in Flachmaterialien.

Besonders günstig läßt sich der Kraftantrieb dann auslegen, wenn dieser bei der Erzeugung einer das Oberwangenwerkzeug und das Unterwangenwerkzeug aufeinanderzu bewegenden Kraft mit einer geringeren Verfahrgeschwindigkeit als der Fahrantrieb ausgebildet ist.

Damit läßt sich insbesondere die Antriebsleistung für den Kraftantrieb trotz großer erzeugter Kraft klein halten und die schnellen, über große Verfahrwege laufenden Verfahrbewegungen können auf den Verfahrantrieb verlagert werden.

Besonders günstig ist es, wenn die vom Kraftantrieb erzeugbare Kraft die von dem Fahrantrieb erzeugbare Kraft um einen Faktor von mindestens zwei, besser mindestens fünf, noch besser mindestens zehn übersteigt.

Hinsichtlich der Anordnung des Antriebs relativ zur Oberwange und Unterwange wurden im Zusammenhang mit der bisherigen Erläuterung der Erfindung keine näheren Angaben gemacht. So sieht ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß endseitig der Oberwange der mindestens eine jeweils einen Verfahrantrieb und einen Kraftantrieb umfassende Antrieb angeordnet ist.

Dies könnte so ausgeführt sein, daß nur auf einer Seite der Oberwange und der Unterwange der Antrieb angeordnet ist. Besonders günstig ist es, wenn auf beiden Seiten der Oberwange und der Unterwange jeweils einer der erfindungsgemäßen Antriebe angeordnet ist.

Hinsichtlich der relativen Anordnung von Verfahrantrieb und Kraftantrieb zueinander wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. Beispielsweise wäre es denkbar, den Kraftantrieb so anzuordnen, daß dieser in irgendeinem Teilbereich zwischen einer Wange und dem dieser Wange zugeordneten Werkzeug wirksam ist, während der Verfahrantrieb zur Relativbewegung der Oberwange und der Unterwange zueinander dient.

Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn der Kraftantrieb und der Verfahrantrieb zu einer als Ganzes nur zwischen der Oberwange und der Unterwange wirksamen Antriebseinheit zusammengefaßt sind, so daß sowohl der Kraftantrieb als auch der Verfahrantrieb eine Relativbewegung zwischen der Oberwange und der Unterwange bewirken.

Wenn im Rahmen der vorliegenden Erfindung davon die Rede ist, daß die Antriebseinheit eine Relativbewegung der Oberwange zur Unterwange bewirkt, und dabei auf die Oberwange und die Unterwange wirkt, so ist damit nicht zwingend vorgesehen, daß die Antriebseinheit nur direkt und unmittelbar auf die Oberwange und die Unterwange einwirken muß. Vielfach ist eine der Wangen, insbesondere die Unterwange fest mit dem Maschinengestell verbunden. In einem derartigen Fall wirkt die Antriebseinheit ebenfalls im Sinne der Erfindung nur zwischen Oberwange und Unterwange, wenn die Antriebseinheit an dem Maschinengestell angreift, da dieses mit einer der Wangen fest verbunden ist und somit auch die Antriebseinheit zwischen dieser fest mit dem Maschinengestell verbundenen Wange und der beweglichen Wange verbunden ist.

Hinsichtlich der Ausbildung des Verfahrantriebs selbst wurden keine näheren Angaben gemacht.

Um sicherzustellen, daß der Kraftantrieb wirksam werden kann, wenn der Verfahrantrieb nicht wirksam ist, und somit blockiert ist, sieht eine vorteilhafte

Lösung vor, daß der Verfahrantrieb eine bei Stillstand wirksame Blockiereinrichtung umfaßt. Diese Blockiereinrichtung schafft die Möglichkeit, sicherzustellen, daß der Verfahrantrieb auf jeden Fall im Stillstand keinerlei Bewegung ausführt und somit die gesamte Kraft des Kraftantriebs wirksam werden kann.

Alternativ oder ergänzend zum Vorsehen einer Blockiereinrichtung sieht eine andere günstige Lösung vor, daß der Verfahrantrieb bei Stillstand durch Selbsthemmung blockiert ist. Diese Lösung hat den Vorteil, daß die Blockiereinrichtung entfallen kann oder zumindest dann, wenn sie noch aus Sicherheitsgründen vorhanden ist, so ausgelegt werden kann, daß sie geringere Kräfte aufnehmen muß.

Hinsichtlich der Ausbildung des Verfahrantriebs wurden keine näheren Angaben gemacht. So sieht eine besonders günstige Lösung vor, daß der Verfahrantrieb als Spindelantrieb, umfassend eine Gewindespindel und eine Spindelmutter ausgebildet ist.

Besonders günstig ist diese Lösung dann, wenn bei dieser die Spindelmutter durch einen Antriebsmotor antreibbar ist.

Um eine Selbsthemmung im Bereich des Antriebs der Spindelmutter zu erzeugen sieht eine günstige Lösung vor, daß die Spindelmutter durch ein selbsthemmendes Getriebe angetrieben ist.

Hinsichtlich der Ausbildung des Kraftantriebs wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So sieht eine besonders günstige Lösung vor, daß der Kraftantrieb als Hydraulikantrieb ausgebildet ist.

Um den Hydraulikantrieb möglichst klein und kompakt zu bauen, ist vorzugsweise vorgesehen, daß der Hydraulikantrieb mehrere parallel wirkende Kolbenflächen umfaßt.

Der Hydraulikantrieb könnte indirekt, das heißt über ein Zwischengetriebe wirksam sein, besonders günstig ist es jedoch, wenn der Hydraulikantrieb direkt wirkend in der Antriebseinheit angeordnet ist, das heißt, der Hydraulikantrieb selbst ohne Zwischengetriebe die Relativbewegung von Oberwange und Unterwange bewirkt.

Um den Hydraulikantrieb effizient betreiben zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, daß ein Hydraulikaggregat des Hydraulikantriebs an einer der Wangen angeordnet ist.

Alternativ zum Vorsehen eines direkt wirkenden Hydraulikantriebs ist bei einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung vorgesehen, daß der Kraftantrieb ein Hebelgetriebe mit einem Antrieb für dieses umfaßt.

Dabei kann der Antrieb für das Hebelgetriebe entweder einen Schwenkantrieb oder einen Linearantrieb sein. Es ist sogar denkbar als Linearantrieb einen pneumatisch oder hydraulisch betätigbaren Zylinder vorzusehen.

Hinsichtlich der Steuerung der erfindungsgemäßen Biegemaschine mit dem Verfahrantrieb und dem Kraftantrieb sind die unterschiedlichsten Lösungen denkbar.

Beispielsweise wäre es denkbar, Verfahrantrieb und Kraftantrieb parallel einzusetzen. In diesem Fall wäre es jedoch erforderlich, den Verfahrantrieb selbsthemmend auszubilden, damit in jeder Stellung des Verfahrantriebs der Kraftantrieb mit der größeren Kraft wirksam werden kann.

Einfacher läßt sich die erfindungsgemäße Biegemaschine dann ausbilden, wenn eine Steuerung vorgesehen ist, die entweder den Verfahrantrieb oder den Kraftantrieb einsetzt, so daß insbesondere der Verfahrantrieb nicht unter Bedingungen arbeiten muß, in denen die größere Kraft des Kraftantriebs wirksam ist.

Um die vom Kraftantrieb erzeugbare große Kraft dosiert einsetzen zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die vom Kraftantrieb erzeugbare Kraft durch die Steuerung steuerbar ist, so daß der Einsatz der vollen Kraft des Kraftantriebs dosiert nur bei den jeweiligen entsprechenden Bearbeitungsvorgängen erfolgen kann.

Eine besonders vorteilhafte Lösung sieht dabei vor, daß die Steuerung den Kraftantrieb abhängig von dem jeweiligen Bearbeitungsvorgang einsetzt.

Damit wäre beispielsweise die Möglichkeit gegeben, bei normalen Biegeoperationen mit einer Biegewange, bei welchen das Werkstück lediglich zwischen Oberwangenwerkzeug und Unterwangenwerkzeug eingespannt, das heißt fixiert, werden soll, die Fixierung mit dem eine ausreichende Kraft erzeugenden Verfahrantrieb vorzunehmen, so daß hierzu der Kraftantrieb gar nicht eingesetzt werden muß.

In diesem Fall wird dann der Kraftantrieb lediglich in den Fällen eingesetzt, in denen durch das Oberwangenwerkzeug und das Unterwangenwerkzeug eine Umformung des Werkstücks, also beispielsweise ein Biegen eines Umschlags, ein Schließen eines Umschlags oder jegliche Art von weiteren Umformverfahren durchgeführt werden soll.

Um jedoch den Steuerungsaufwand nicht allzu komplex zu machen, ist bei einem anderen vorteilhaften Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Biegemaschine vorgesehen, daß die Steuerung beim Einspannen des Werkstücks zum Biegen desselben mittels einer Biegewange abschließend den Kraftantrieb einsetzt, so daß der Kraftantrieb stets die letztlich auf das Werkstück wirkende Kraft erzeugt.

Alternativ oder ergänzend dazu ist vorgesehen, daß die Steuerung bei jedem Beaufschlagen des Werkstücks mittels des Oberwangenwerkzeugs und des Unterwangenwerkzeugs zu einer Bearbeitung des Werkstücks abschließend den Kraftantrieb einsetzt und somit in jedem Fall für die Bearbeitung die vom Kraftantrieb erzeugbare Kraft ausgenutzt werden kann.

Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Frontansicht einer erfindungsgemäßen Biegemaschine;

Figur 2 einen Schnitt längs Linie 2-2 in Figur 1;

Figur 3 einen Schnitt längs Linie 3-3 in Figur 1 bei einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Biegemaschine;

Figur 4 eine vergrößerte Darstellung eines Bereichs A in Figur 3;

Figur 5 eine ausschnittsweise Darstellung eines ersten Beispiels eines Umformens anhand eines Schnitts ähnlich Figur 3 im Bereich von Oberwangenwerkzeug und Unterwangenwerkzeug;

Figur 6 eine Darstellung ähnlich Figur 5 eines zweiten Beispiels eines Umformens;

Figur 7 einen Schnitt ähnlich Figur 3 durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Biegemaschine und

Figur 8 einen Schnitt ähnlich Figur 3 durch ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Biegemaschine.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Biegemaschine, dargestellt in Figur 1, umfaßt ein als Ganzes mit 10 bezeichnetes Maschinengestell, mit seitlichen Ständern 12 und 14, zwischen denen sich, wie in Figur 2 dargestellt, eine Oberwange 16 und eine Unterwange 18 erstrecken.

Beispielsweise ist die Unterwange 18 fest mit den Ständern 12 und 14 verbunden, während die Oberwange 16 relativ zur Unterwange 18 bewegbar ist.

Darüber hinaus trägt die Oberwange 16 ein Oberwangenwerkzeug 20 und die Unterwange 18 ein Unterwangenwerkzeug 22, zwischen denen ein Werkstück 24 aus Flachmaterial, beispielsweise aus Blech, so einspannbar ist, daß von diesem ein über das Oberwangenwerkzeug 20 und das Unterwangenwerkzeug 22 überstehender Lappen aus einer durch das Unterwangenwerkzeug 22 und das Oberwangenwerkzeug 20 festlegbaren Ebene 28 herausbiegbar ist.

Hierzu ist die Biegemaschine beispielsweise mit einer Biegewange 30 versehen, die sich zwischen endseitig derselben angeordneten Biegewangenhaltern 32 erstreckt und mit diesen Biegewangenhaltern 32 um eine Schwenkachse 34 bewegbar ist, wobei die Schwenkachse 34 vorzugsweise über der Einspannebene 28 liegt.

Die Biegewange wirkt dabei mit einem Biegewangenwerkzeug 36 auf den umzubiegenden Lappen 26 des Werkstücks zum Biegen ein, wobei die gesamte Biegewange 30 um die Schwenkachse 34, schwenkbar ist.

Um die Oberwange 16 relativ zur Unterwange 18 in einer Bewegungsrichtung 40 zu verfahren, so daß das Werkstück 24 entweder von der Oberwange 16 mit dem Oberwangenwerkzeug 20 beaufschlagt und gegen die Unterwange 18 mit dem Unterwangenwerkzeug 22 gedrückt wird oder das Werkstück 24 zwischen der von der Unterwange 18 abgehobenen Oberwange 16 und der Unterwange 18 frei beweglich ist, ist die erfindungsgemäße Biegemaschine mit einem von einer Steuerung 42 steuerbaren Antrieb, umfassend zwei Antriebseinheiten 46 und 48 versehen, die jeweils in Endbereichen 52 und 54 der

Oberwange 16 und der Unterwange 18 angeordnet sind, und eine Relativbewegung zwischen der Oberwange 16 und der Unterwange 18, im beispielhaft dargestellten Fall ein Abheben der Oberwange 16 mit dem Oberwangenwerkzeug 20 vom auf der Unterwange 18 mit dem Unterwangenwerkzeug 22 aufliegenden Werkstück 24 oder ein Beaufschlagen des Werkstücks 24 mit dem Oberwangenwerkzeug 20 gegen das Unterwangenwerkzeug 22 bewirken.

Bei einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Biegemaschine, dargestellt in Figur 3, umfaßt jede der Antriebseinheiten, in diesem Fall die dargestellte Antriebseinheit 46 einen Verfahrantrieb 56 und einen Kraftantrieb 58, die beide direkt miteinander gekoppelt sind, so daß die Antriebseinheit 46 einerseits auf ein Lagerelement 62 wirkt, das fest mit der Oberwange 16 verbunden ist und andererseits über ein fest mit der Unterwange 18 verbundenes Lagerelement 64 auf die Unterwange 18 wirkt.

Die Antriebseinheit 46 ist dabei so aufgebaut, daß sowohl der Verfahrantrieb 56 als auch der Kraftantrieb 58 entweder wechselweise oder gemeinsam auf das Lagerelement 62 und auf das Lagerelement 64 wirken, je nach dem, wie diese von der Steuerung 42 angesteuert werden.

Bei dem ersten, in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel umfaßt der Verfahrantrieb 56 eine unverdrehbar gehaltene Gewindespindel 66, welche sich mit ihrer Längsachse 68 quer zur Einspannebene 28 erstreckt und dabei eine Spindelmutter 70 durchsetzt, die in Richtung der Längsachse 68 der Gewindespindel 66 durch zwei Lager 72 und 74 unverschiebbar, jedoch um die Längsachse 68 drehbar in dem als Lagergehäuse ausgebildeten Lagerelement 64 gehalten ist.

Ein Antreiben der Spindelmutter 70 und somit eine Drehung derselben relativ zur Gewindespindel 66 bewirkt nun eine Verschiebung der Gewindespindel 66 in Richtung ihrer Längsachse 68 und somit in Richtung der Oberwange 16 oder von der Oberwange 16 weg.

Zum drehbaren Antreiben der Spindelmutter 70 ist diese umfangsseitig mit einer Außenverzahnung 76 versehen, in welche eine Schnecke 78 eingreift, so daß die Schnecke 78 und die Außenverzahnung 76 ein Schneckengetriebe bilden.

Die Schnecke 78 ist dabei durch eine gemeinsame Antriebswelle 80 antreibbar, die sich zwischen den beiden Antriebseinheiten 46 und 48 erstreckt und ihrerseits über ein Untersetzungsgetriebe 82 durch einen Motor 84 anteibbar ist, so daß stets die Spindelmuttern 70 beider Antriebseinheiten 46 und 48 synchron zueinander über den Motor 84 angetrieben werden können.

Der gesamte Verfahrantrieb 56, das heißt die Gesamtheit aus Gewindespindel 66, Spindelmutter 70, Schneckengetriebe 76, 78, Untersetzungsgetriebe 82 und Motor 84 ist so ausgebildet, daß sie bei Stillstand des Motors 84 aufgrund der Selbsthemmung eine Bewegung der Gewindespindel 66 in Richtung ihrer Längsachse 68 blockiert.

Die Gewindespindel 66 ist mit einem Ende 88, vorzugsweise mit dem der Oberwange 16 zugewandten Ende 88, fest mit einer Kolbenstange 92 eines Dreifachkolbens 94 verbunden, welcher, wie in Figur 3 und 4 drei in Richtung

einer Längsachse 96 der Kolbenstange 92 aufeinanderfolgend angeordnete ringförmige Kolbenflächen 102, 104, 106 umfaßt, denen zugewandt Zylinderkammern 112, 114, 116 in einem Zylindergehäuse 118 angeordnet sind, wobei den Zylinderkammern 112, 114, 116 über einen Verteilkanal 120 im Zylindergehäuse 118 gleichzeitig Hydraulikmedium zuführbar ist, so daß durch Beaufschlagung der Kolbenflächen 102, 104, 106 bei kleiner Bauweise des Kraftantriebs 58 eine große Kraft erzeugbar ist.

Die Speisung der Zylinderkammern 112, 114, 116 erfolgt durch ein Hydraulikaggregat 122, welches vorzugsweise an der Oberwange 16 sitzend angeordnet ist und durch die Steuerung 42 ansteuerbar ist, um unter Druck stehendes Hydraulikmedium zur Bewegung des Kolbens 94 relativ zum Zylindergehäuse 118 zu erzeugen.

Das Zylindergehäuse 118 sitzt seinerseits auf dem fest mit der Oberwange 16 verbundenen Lagerelement 62, und zwar auf einer der Unterwange 18 abgewandten Seite desselben, so daß eine Beaufschlagung der Zylinderkammern 112, 114, 116 mit Hydraulikmedium dazu führt, daß das Zylindergehäuse 118 auf das Lagerelement 62 wirkt und dieses mitsamt der Oberwange 16 in Richtung der Unterwange 18 beaufschlagt und somit das Zylindergehäuse 118 relativ zur Kolbenstange 92 in Richtung der Unterwange 18 verschiebt.

Ferner ist auf einer dem Zylindergehäuse 118 gegenüberliegenden Seite des Lagerelements 62 ein Tellerfederpaket 124 vorgesehen, welches sich einerseits am Lagerelement 62 und andererseits an einem Auflagering 126 abstützt, der gleichzeitig eine Verbindung zum Ende 88 der Spindel 66 darstellt.

Das Tellerfederpaket 124 bewirkt, daß sich das Lagerelement 62 mitsamt der Oberwange 16 in Richtung von der Unterwange 18 weg bewegt, wenn die Zylinderkammern 112, 114, 116 drucklos sind und sich somit das Zylindergehäuse 118 gegen den Kolben 94 in Richtung von der Unterwange 18 weg bewegen kann.

Das Tellerfederpaket 124 ist dabei so dimensioniert, daß ohne Druckbeaufschlagung der Zylinderkammern 112, 114, 116 das Zylindergehäuse 118 bis zu einem mechanischen Anschlag in Richtung von der Unterwange 18 weg verschoben ist.

Darüber hinaus erfolgt beispielsweise eine drehfeste Festlegung der Gewindespindel 66 relativ zur Oberwange 16 durch Kraftschluß über das vorgespannte Tellerfederpaket 124, welches die Einheit aus Auflagering 126, Kolbenstange 92 und Gewindespindel 66 drehfest gegenüber dem Lager 62 fixiert.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung besteht nun die Möglichkeit, mittels des Verfahrantriebs 56 die Oberwange 16 und die Unterwange 18 relativ zueinander sehr schnell zu bewegen, beispielsweise in der Größenordnung von 50 bis 100 mm/sek., wobei dieser Verfahrantrieb 56 nicht die Möglichkeit hat, große Kräfte aufzubringen, so daß keine große Kraft zwischen dem Oberwangenwerkzeug 20 und dem Unterwangenwerkzeug 22 erzeugbar ist.

Die Kraft ist jedoch beispielsweise bei vielen Biegeoperationen mittels der Biegewange 30 ausreichend, um das Werkstück 24 einzuspannen.

Sind große Kräfte erforderlich, so kann der Kraftantrieb 58 eingesetzt werden, welcher in der Lage ist, eine Kraft zu erzeugen, die diejenige des Verfahrantriebs 56 um mehr als das zweifache, noch besser das fünffache, vorzugsweise mehr als das zehnfache übersteigt. Allerdings erlaubt der Kraftantrieb 58 lediglich Geschwindigkeiten der Relativbewegung zwischen der Oberwange 16 und der Unterwange 18 im Bereich von einigen Millimetern pro Sekunde oder weniger.

Die vielfach höhere Kraft, die mit dem Kraftantrieb 58 erzeugbar ist, bietet jedoch den Vorteil, mit der Biegemaschine, wie in Figur 5 oder Figur 6 dargestellt, auch zusätzliche Operationen, beispielsweise ein Umformen des Werkstücks, zu realisieren. Beispielsweise besteht die Möglichkeit, wie in Figur 5 dargestellt, zwischen dem Oberwangenwerkzeug 20 und dem Unterwangenwerkzeug 22 eine Umbiegung des Werkstücks 24, das heißt einen auf das Werkstück 24 über einen Bereich 25 umgebogenen Lappen 26 zusammenzupressen und somit einen sogenannten geschlossenen Umschlag ohne Hohlraum zwischen dem Lappen 26 und dem Bereich 25 des Werkstücks 24 zu erzeugen.

Andererseits besteht aber auch, wie in Figur 6 dargestellt, beispielsweise die Möglichkeit, durch geeignete Formgebung von Oberwangenwerkzeug 20 und Unterwangenwerkzeug 22 in das Werkstück 24 beispielsweise eine Sicke 23 mittels des Kraftantriebs 58 einzuprägen.

Der Einsatz des Kraftantriebs 58 erfolgt im einfachsten Fall stets bei stillstehendem Verfahrantrieb 56, wobei durch die Kraft des Kraftantriebs 58 keine

Rückwirkung auf den Verfahrantrieb 56 dahingehend, daß sich dieser ebenfalls verstellen würde, erfolgt, da - wie bereits dargelegt - der Verfahrantrieb 56 selbsthemmend ausgebildet ist.

Prinzipiell wäre es bei selbsthemmender Ausbildung des Verfahrantriebs 56 auch denkbar, parallel zum Verfahrantrieb, beispielsweise während des Beaufschlagens des Werkstücks 24 durch das Oberwangenwerkzeug 20, um dieses gegen das Unterwangenwerkzeug 22 zu drücken, zusätzlich zum Verfahrantrieb 56 auch gleichzeitig den Kraftantrieb 58 anlaufen zu lassen, dies würde jedoch aufgrund der Kraftwirkung des Kraftantriebs 58 dazu führen, daß der Verfahrantrieb 56 bei voller Kraftentfaltung des Kraftantriebs 58 blockiert und somit der Motor 84 ebenfalls blockiert.

Ferner ist es bei einer besonderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ebenfalls denkbar, das Hydraulikaggregat 122 so auszubilden, daß über dieses die vom Kraftantrieb 58 erzeugte Kraft dosiert und gesteuert vorgebbar ist, so daß je nach Art der Bearbeitung des Werkstücks 24 unterschiedliche vom Kraftantrieb 58 erzeugte Kräfte eingesetzt werden können.

Beispielsweise wäre es denkbar, geringere Kräfte seitens des Kraftantriebs 58 dann aufzubringen, wenn lediglich ein Einspannen des Werkstücks 24 zwischen dem Oberwangenwerkzeug 20 und dem Unterwangenwerkzeug 22 erfolgen soll, während größere Kräfte dann aufgebracht werden, wenn anstelle des Einspannens des Werkstücks 24 ein Umformen des Werkstücks 24 durch Einwirkung des Oberwangenwerkzeugs 20 und des Unterwangenwerkzeugs 22 erfolgen soll.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Biegemaschine, dargestellt in Fig. 7, ist bei der Antriebseinheit 46' der Verfahrantrieb 56 in gleicher Weise ausgebildet wie beim ersten Ausführungsbeispiel. Im Gegensatz dazu ist der Kraftantrieb 58' nicht als direkt wirkender hydraulischer Antrieb ausgebildet, sondern als Hebelgetriebe 130 mit einem langen Hebel 132 und einem kurzen Hebel 134, wobei ausgehend von einem gemeinsamen gelenkigen Verbindungspunkt 136 der lange Hebel 132 mit einem Gelenk 138 mit der Oberwange 16 verbunden ist, während der kurze Hebel über ein Gelenk 140 mit einer Kraftübertragungsstange 142 verbunden ist, die ihrerseits wiederum mit dem Ende 88 der Gewindespindel 66 in Verbindung steht.

Durch Verschieben des gemeinsamen Anlenkpunkts 136 in Richtung eines Totpunkts und von diesem weg läßt sich somit der Abstand zwischen den Gelenkpunkten 138 und 140 variieren und somit ebenfalls eine große Kraft zur Bewegung der Oberwange 16 relativ zur Unterwange 18 erzeugen.

Hierzu ist zum Bewegen des Gelenkpunkts 136 ein Linearantrieb 142 vorgesehen, welcher beispielsweise ein Hydraulikantrieb sein kann, alternativ dazu aber auch ein Spindelantrieb. Der Linearantrieb 142 ist seinerseits über ein Gelenkpunkt 144 ebenfalls mit der Oberwange 16 verbunden und somit mit dieser mitbewegbar.

Bei einem dritten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Biegemaschine, dargestellt in Fig. 8, umfaßt jede der Antriebseinheiten in diesem Fall die Antriebseinheit 46", einen Kraftantrieb 58, der dem des ersten Ausführungsbeispiels entspricht, während der Verfahrantrieb 56' durch einen

Hydraulikzylinder 150 gebildet ist, welcher durch ein Hydraulikaggregat 152 gespeist werden kann, um die Oberwange 16 von der Unterwange 18 weg nach oben und unten zu fahren.

Um bei Stillstand des Hydraulikzylinders 150 den Kraftantrieb 58 einsetzen zu können, muß der Hydraulikzylinder 150 ebenfalls die von dem Kraftantrieb 58 aufgebrachten Kräfte aufnehmen können. Da dies mit dem Hydraulikzylinder 150 allein problematisch zu realisieren ist, ist der Verfahrantrieb 56' mit einer Blockiereinrichtung 154 versehen. Diese umfaßt einerseits eine als Verlängerung einer Kolbenstange 156 des Hydraulikzylinders 150 angeordnete verzahnte Stange 158 und zwei in einem von der verzahnten Stange 158 durchsetzten Gehäuse 160 angeordnete frontseitig verzahnte Haltebacken 162 und 164, die über Druckkammern 166 bzw. 168 in Richtung der verzahnten Stange 158 oder von dieser weg bewegbar sind, wobei die Haltebacken 162 und 164 im zur verzahnten Stange 158 hin beaufschlagten Zustand formschlüssig in diese eingreifen.

Sobald der Hydraulikzylinder 150 stillgesetzt wird, werden daher die Haltebacken 162 und 164 von dem Hydraulikaggregat 152 gegen die verzahnte Stange 158 gepresst und legen diese somit formschlüssig zum Gehäuse 160 und somit zur Unterwange 18 fest.

Soll der Verfahrantrieb bewegt werden, so wird die Druckbeaufschlagung der Haltebacken 162 und 164 gelöst und somit auch die formschlüssige Festlegung der verzahnten Stange 158 relativ zur Unterwange 18, so daß durch Beaufschlagung des Hydraulikzylinders 150 der Verfahrantrieb 56' arbeiten kann.

Vorzugsweise ist das Hydraulikaggregat 152 so betrieben, daß dieses stets zwangsläufig bei Stillstand des Hydraulikzylinders 150 die Blockiereinrichtung 154 aktiviert und somit der Verfahrantrieb 56' selbständig bei Stillstand des Hydraulikzylinders 150 gegen eine Bewegung blockiert wird, so daß der Verfahrantrieb 56' bei Stillstand stets in der Lage ist, die von dem Kraftantrieb 58 gegebenenfalls erzeugten Kräfte aufzunehmen.

Sowohl beim zweiten als auch beim dritten Ausführungsbeispiel kann der Betrieb der Verfahrantriebe 56, 56' sowie der Kraftantriebe 58, 58' in gleicher Weise wie beim ersten Ausführungsbeispiel mittels der Steuerung 42 erfolgen, so daß diesbezüglich vollinhaltlich auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel Bezug genommen wird.

PATENTANSPRÜCHE

1. Biegemaschine umfassend ein Maschinengestell (10), eine Oberwange (16) mit einem Oberwangenwerkzeug (20) und eine Unterwange (18) mit einem Unterwangenwerkzeug (22), wobei die Oberwange (16) und die Unterwange (18) relativ zueinander bewegbar am Maschinengestell (10) angeordnet sind, und mindestens einen Antrieb (46, 48) zum Aufeinanderzubewegen des Oberwangenwerkzeugs (20) und des Unterwangenwerkzeugs (22), um ein zwischen diesen liegendes Werkstück (24) aus Flachmaterial zu beaufschlagen,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der mindestens eine Antrieb (46, 48) mindestens einen Verfahrantrieb (56) zur Erzeugung einer Öffnungs- und Schließbewegung der Oberwange (16) und der Unterwange (18) relativ zueinander und mindestens einen Kraftantrieb (58) zur Erzeugung einer größeren Kraft als der Verfahrantrieb (56) zum Umformen des zwischen dem Oberwangenwerkzeug (20) und dem Unterwangenwerkzeug (22) angeordneten Werkstücks (24) umfaßt, und daß der Verfahrantrieb (56) beim Umformen still steht und blockiert ist.

2. Biegemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftantrieb (58) bei der Erzeugung einer das Oberwangenwerkzeug (20) und das Unterwangenwerkzeug (22) aufeinanderzu bewegenden Kraft mit einer geringeren Verfahrgeschwindigkeit als der Verfahrantrieb (56) ausgebildet ist.

3. Biegemaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die von dem Kraftantrieb (58) erzeugbare Kraft die von dem Verfahrantrieb (56) erzeugbare Kraft um einen Faktor von mindestens zwei übersteigt.

4. Biegemaschinen nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß endseitig der Oberwange (16) und der Unterwange (18) der mindestens eine jeweils einen Verfahrantrieb (56) und einen Kraftantrieb (58) umfassende Antrieb angeordnet ist.

5. Biegemaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf beiden Seiten der Oberwange (16) und der Unterwange (18) jeweils einer der Antriebe (56, 58) angeordnet ist.

6. Biegemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftantrieb (58) und der Verfahrantrieb (56) zu einer als Ganzes nur zwischen der Oberwange (16) und der Unterwange (18) wirksamen Antriebseinheit (46, 48) zusammengefaßt sind.

7. Biegemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verfahrantrieb (56') eine bei Stillstand wirksame Blockiereinrichtung (154) umfaßt.

8. Biegemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verfahrantrieb (56) bei Stillstand durch Selbsthemmung blockiert ist.

9. Biegemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verfahrantrieb (56) als Spindelantrieb, umfassend eine Gewindespindel (66) und eine Spindelmutter (70) ausgebildet ist.

10. Biegemaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindelmutter (70) durch einen Antriebsmotor (84) antreibbar ist.

11. Biegemaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindelmutter (70) über ein selbsthemmendes Getriebe (76, 78) angetrieben ist.

12. Biegemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftantrieb (58) als Hydraulikantrieb (94, 118) ausgebildet ist.

13. Biegemaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikantrieb (94, 118) mehrere parallel wirkende Kolbenflächen (102, 104, 106) umfaßt.

14. Biegemaschine nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikantrieb (94, 118) direkt wirkend in der Antriebseinheit (46) angeordnet ist.

15. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hydraulikaggregat (122) des Hydraulikantriebs (94, 118) an einer der Wangen (16) angeordnet ist.

16. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftantrieb (58') ein Hebelgetriebe (132, 134) mit einem Antrieb (142) umfaßt.

17. Biegemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerung (42) vorgesehen ist, die entweder den Verfahrantrieb (56) oder den Kraftantrieb (58) einsetzt.

18. Biegemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Kraftantrieb (58) erzeugbare Kraft durch die Steuerung (42) steuerbar ist.

19. Biegemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (42) den Kraftantrieb (58) abhängig von dem jeweiligen Bearbeitungsvorgang einsetzt.

20. Biegemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (42) beim Einspannen des Werkstücks (24) zum Biegen desselben mittels einer Biegewange (30) abschließend den Kraftantrieb (58) einsetzt.

21. Biegemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (42) bei jedem Beaufschlagen des Werkstücks (24) mittels des Oberwangenwerkzeugs (20) und des Unterwangenwerkzeugs (22) zu einer Bearbeitung abschließend den Kraftantrieb (58) einsetzt.

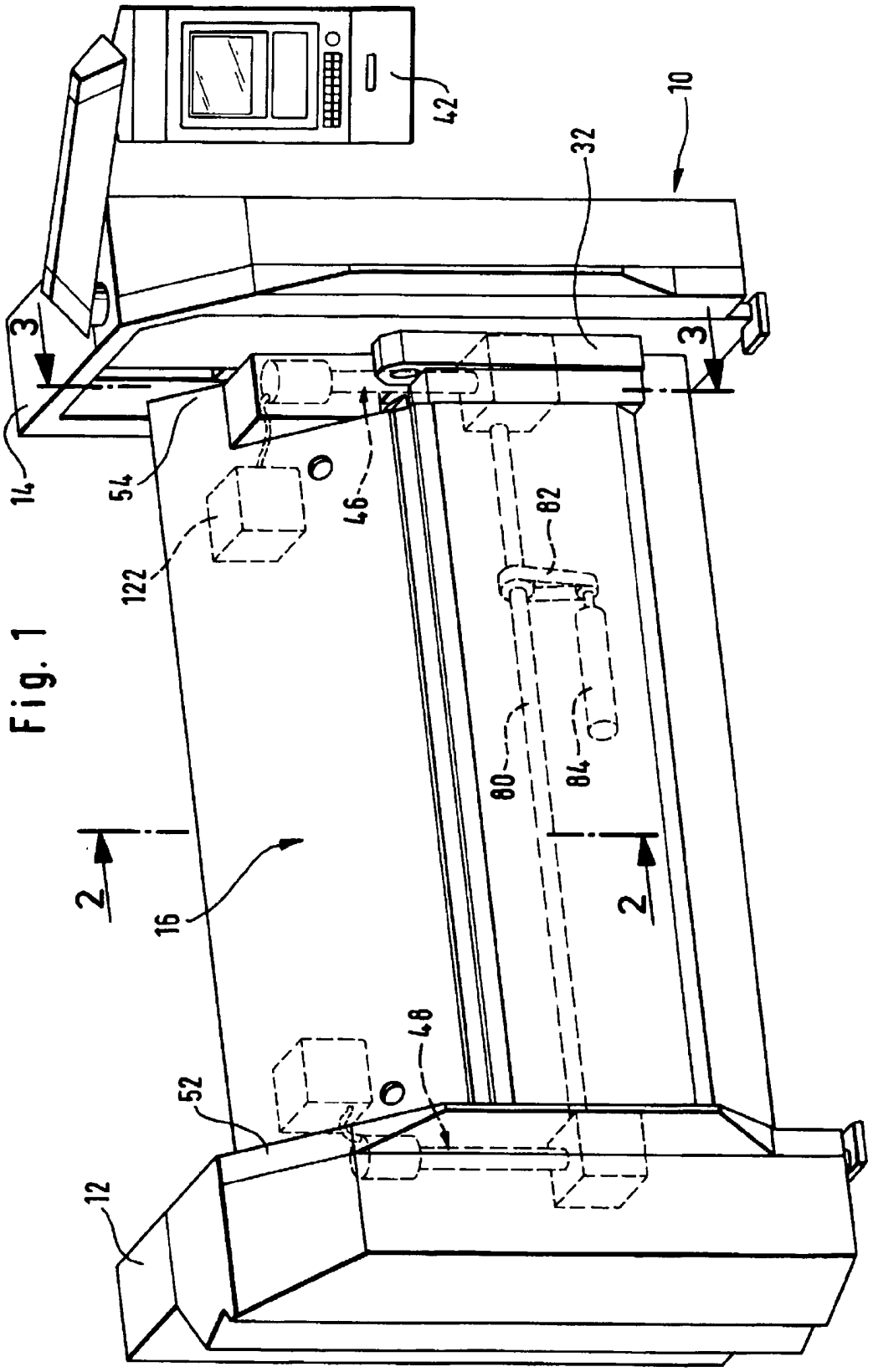


Fig. 1

Fig. 2

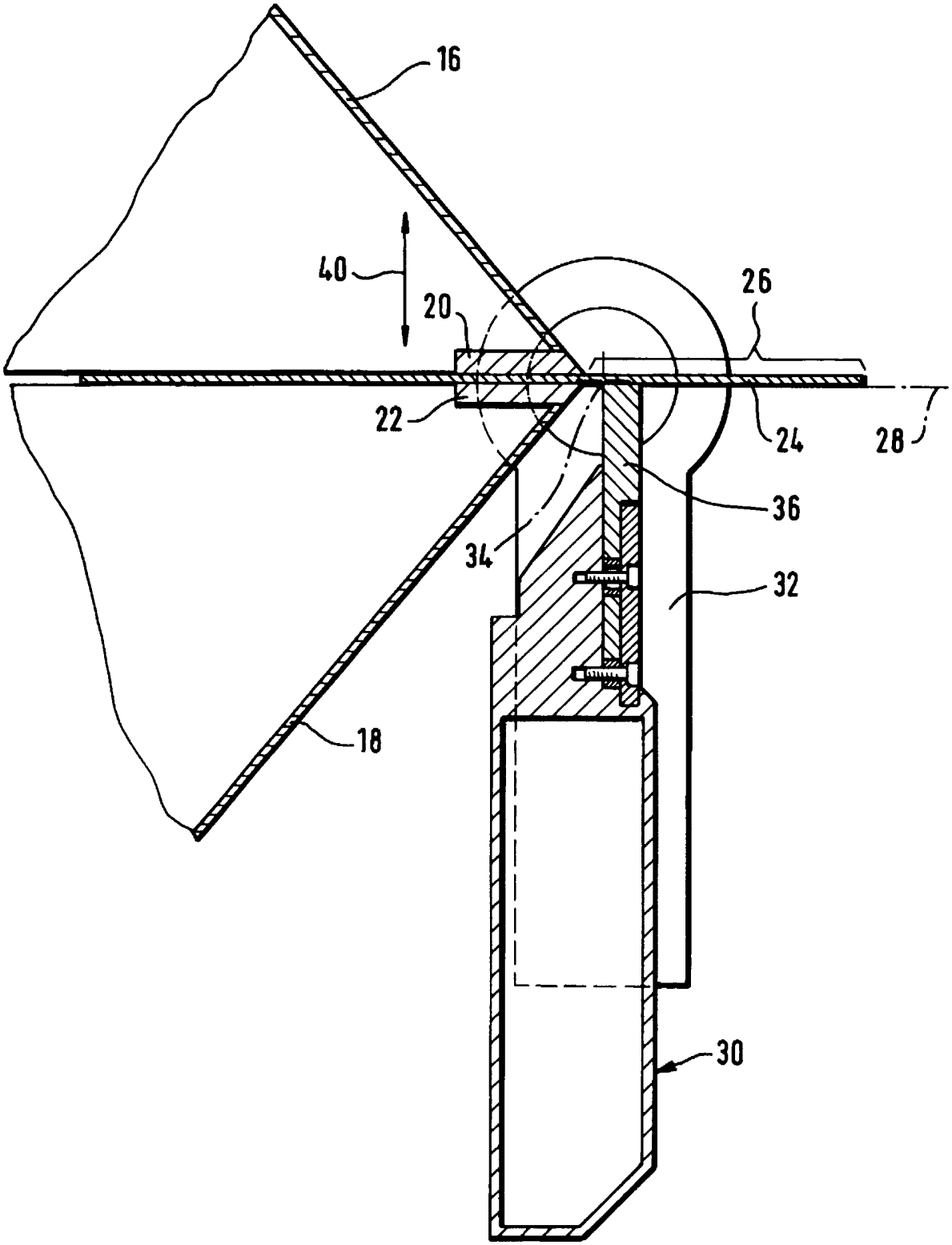


Fig. 3

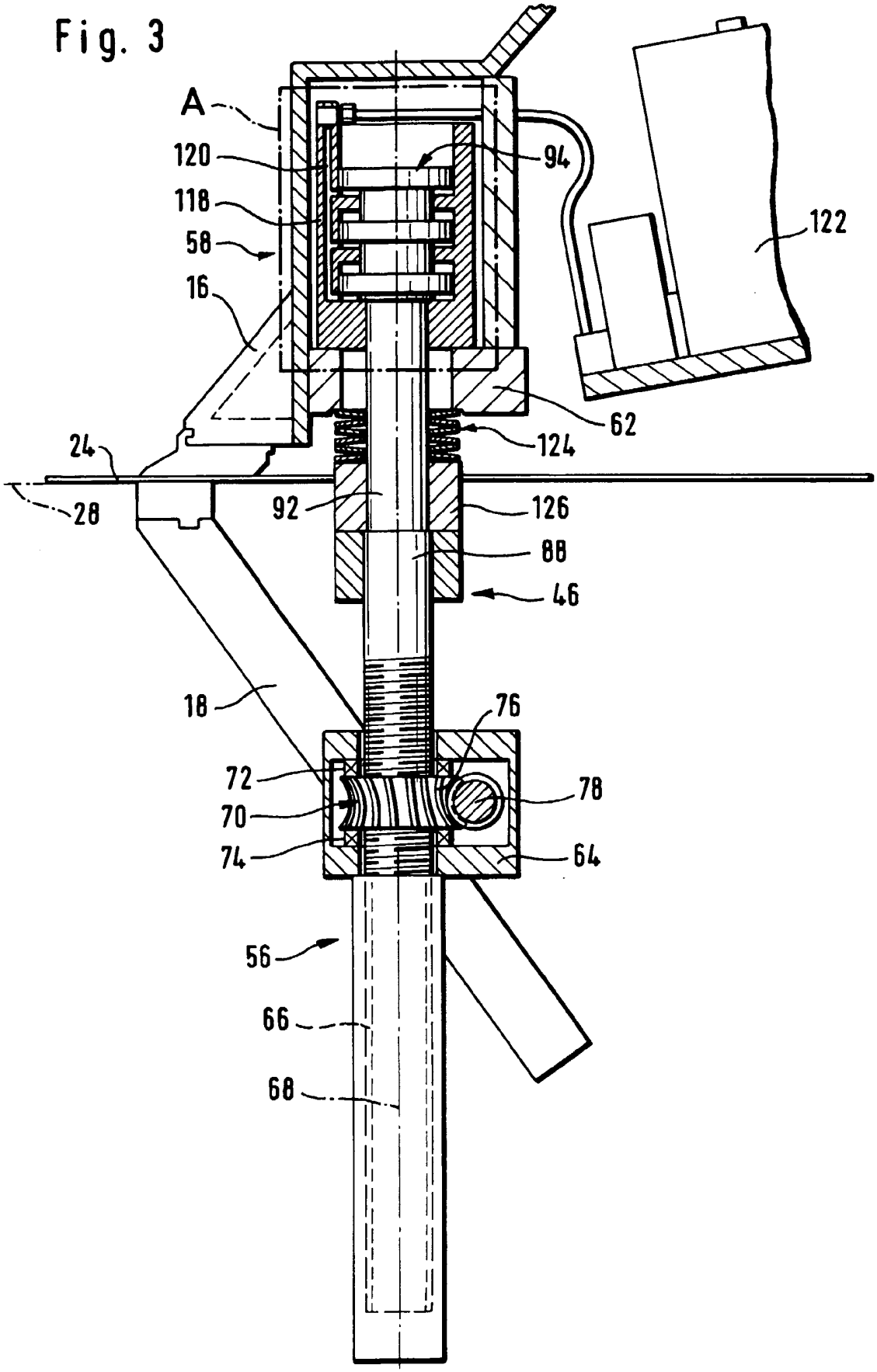
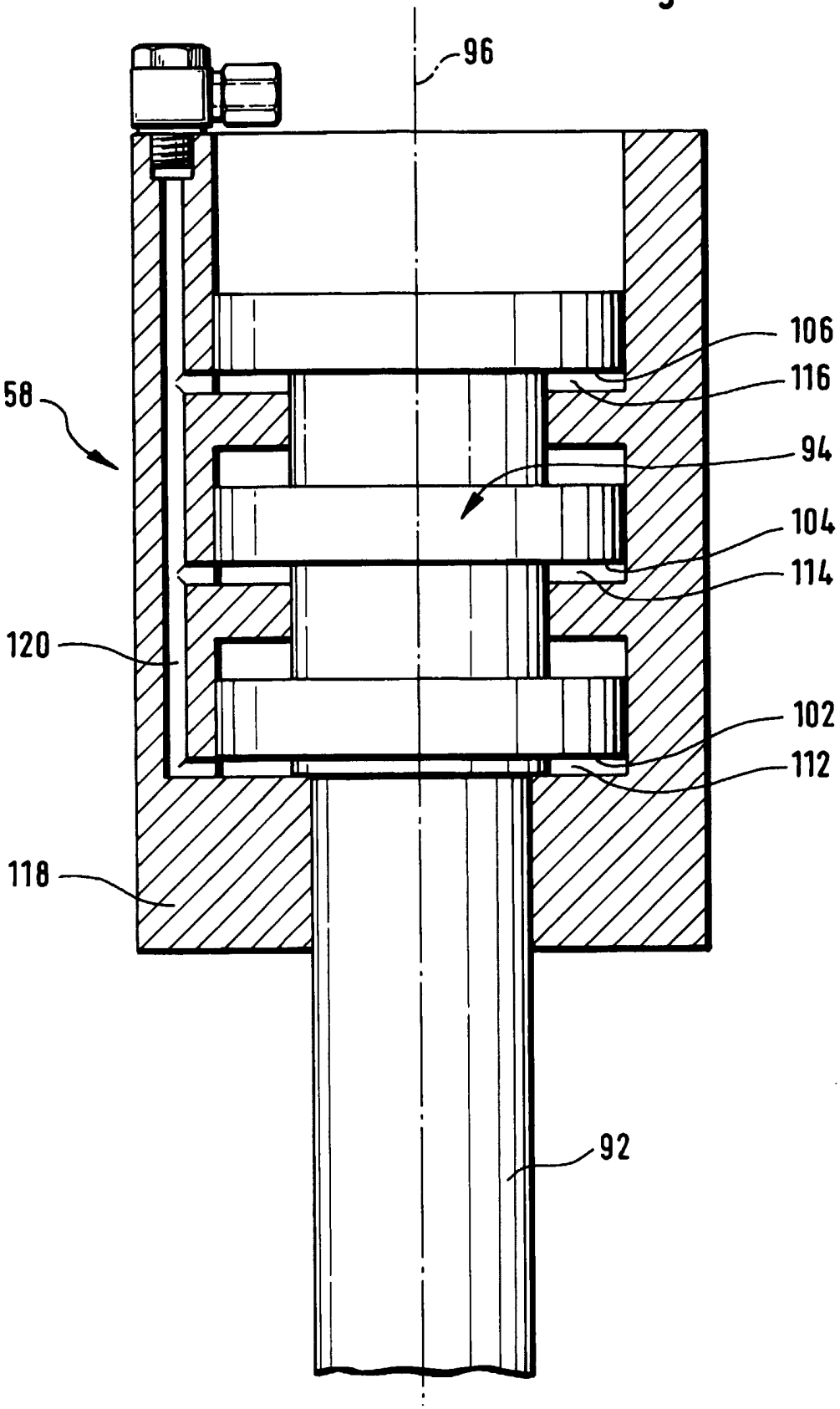

A
120
118
58
16
94
122
62
124
24
28
92
126
88
46
18
76
72
70
74
78
64
56
66
68

Fig. 4



ERSATZBLATT

Fig. 5

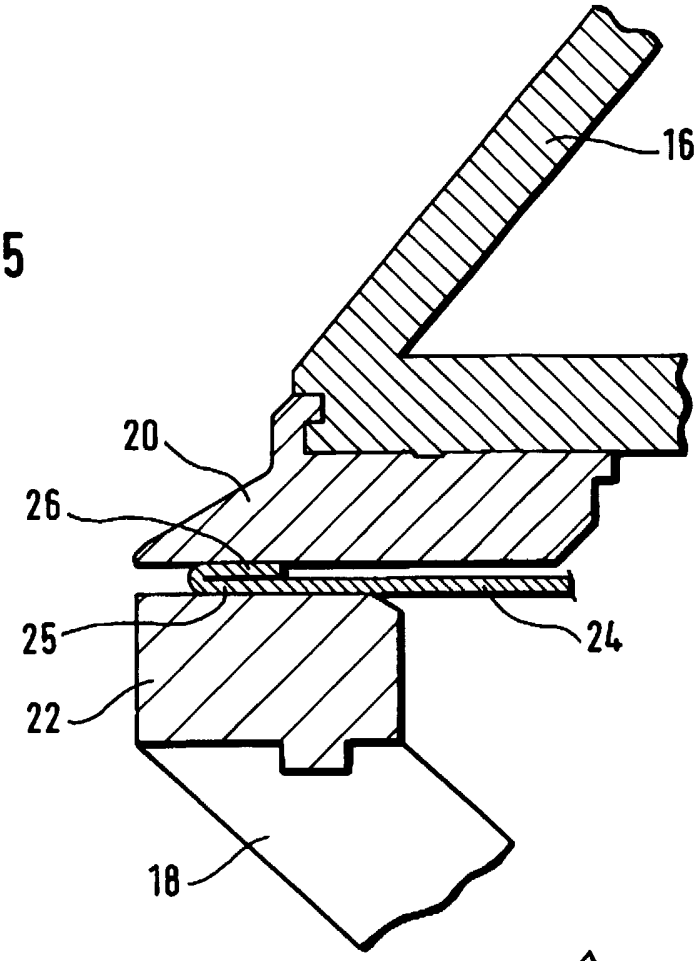


Fig. 6

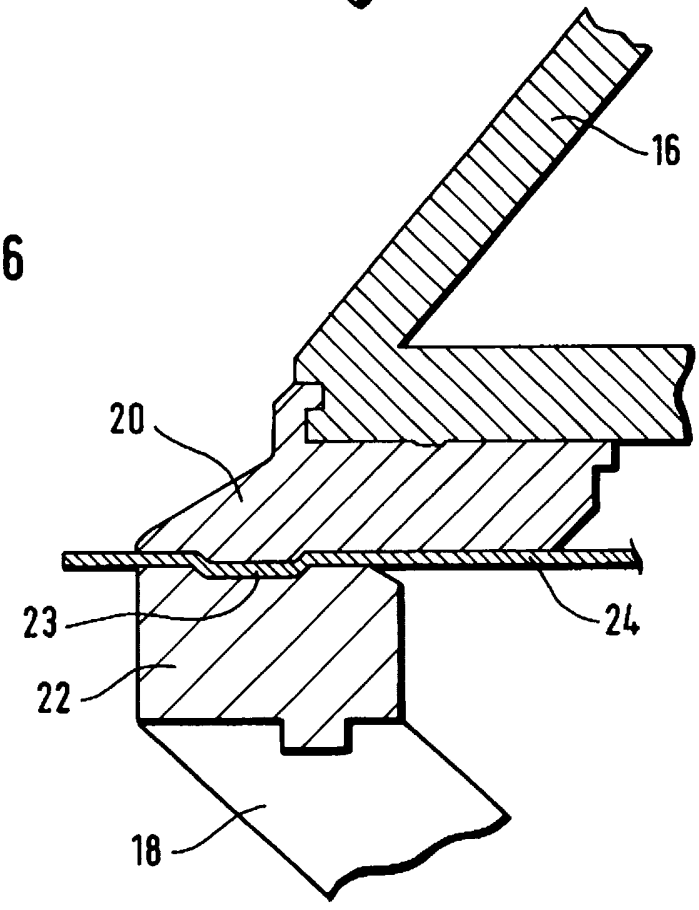


Fig. 7

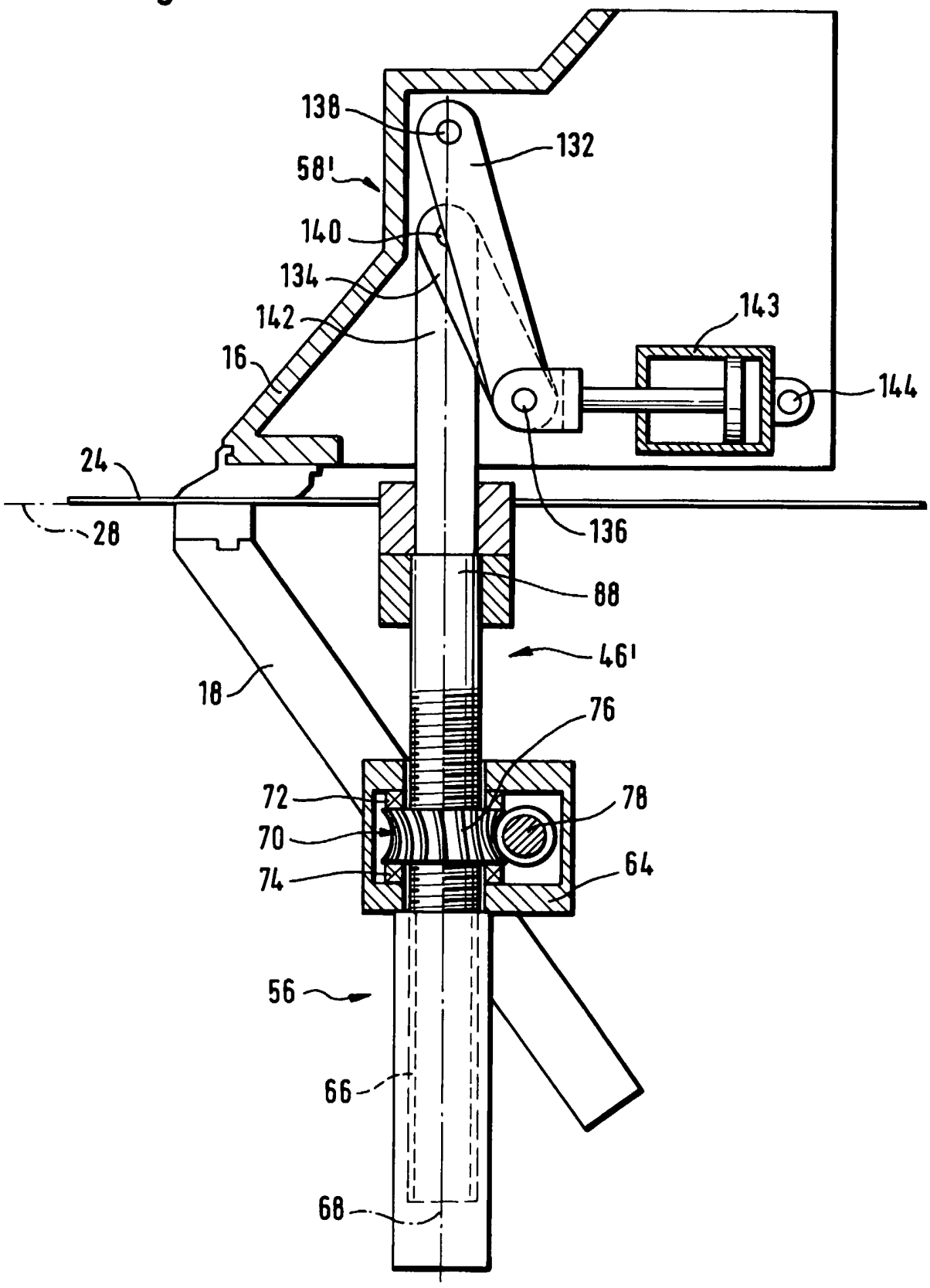
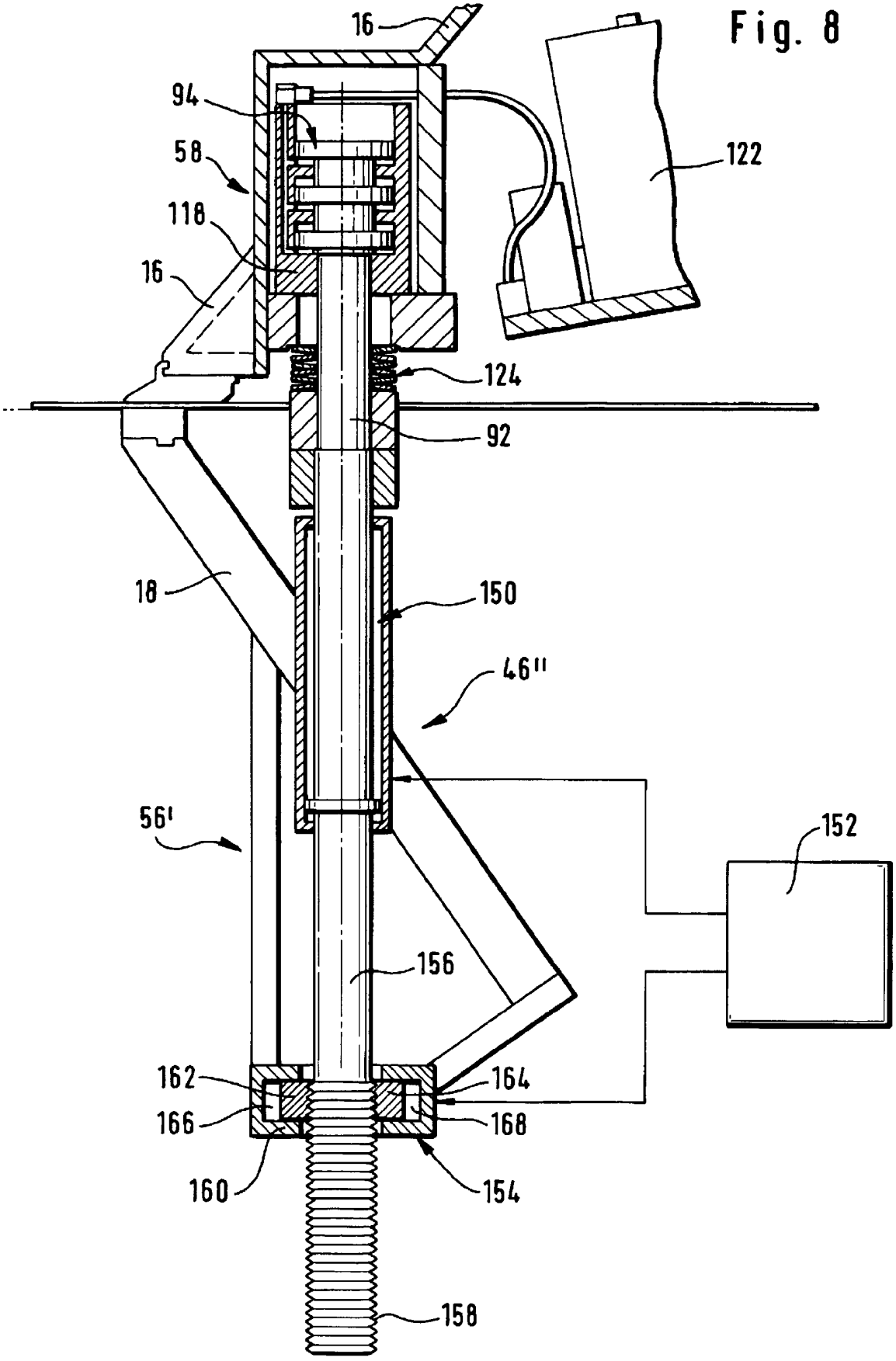

138
132
58'
140
134
142
16
143
144
24
28
136
88
46'
18
76
72
78
70
64
74
56
66
68

Fig. 8


16
94
58
118
16
122
124
92
18
150
46''
56'
152
156
162
164
166
168
160
154
158

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/06730

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B21D5/04 B21D5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 092 151 A (CATTI ALBERTO A ET AL) 3 March 1992 (1992-03-03) column 4, line 23-58 column 5, line 25 -column 6, line 25 column 6, line 56 -column 7, line 19 figures 3-5	1-10, 17-21
X	US 3 613 365 A (COSTA GIUSEPPE) 19 October 1971 (1971-10-19) figures 1,2,5	1-6, 12-15
A	US 4 488 237 A (ARONSON HERBERT L ET AL) 11 December 1984 (1984-12-11) abstract; figure 3	1-11, 16-21
A	DE 38 37 603 A (FRANZ KRAMER GMBH & CO KG MASC) 17 May 1990 (1990-05-17) figures	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 August 2003	25/08/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Meritano, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/06730

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5092151 A	03-03-1992	IT 1224043 B	26-09-1990
		IT 1224044 B	26-09-1990
		AT 401896 B	27-12-1996
		AT 297189 A	15-05-1996
		CH 680912 A5	15-12-1992
		DE 3943347 A1	05-07-1990
		FR 2641211 A1	06-07-1990
		GB 2226516 A ,B	04-07-1990
		GB 2262464 A ,B	23-06-1993
		JP 3220095 B2	22-10-2001
		JP 11197747 A	27-07-1999
		JP 2299720 A	12-12-1990
		JP 2869121 B2	10-03-1999
		KR 9611668 B1	29-08-1996
		SE 506454 C2	15-12-1997
		SE 8904385 A	30-06-1990
		US 5199293 A	06-04-1993
		AT 401897 B	27-12-1996
		AT 297289 A	15-05-1996
		CH 681963 A5	30-06-1993
		CH 681066 A5	15-01-1993
		DE 3943349 A1	05-07-1990
		DE 3943809 C2	19-07-2001
		FR 2641212 A1	06-07-1990
		GB 2226515 A ,B	04-07-1990
		GB 2256608 A ,B	16-12-1992
		JP 2224821 A	06-09-1990
		JP 2869120 B2	10-03-1999
		KR 9612343 B1	18-09-1996
		SE 506453 C2	15-12-1997
		SE 8904386 A	30-06-1990
		SE 9702525 A	27-10-1997
		US 5012661 A	07-05-1991
US 3613365 A	19-10-1971	DE 2013875 A1	15-10-1970
		ES 378537 A1	16-06-1972
		FR 2035984 A5	24-12-1970
		GB 1308808 A	07-03-1973
US 4488237 A	11-12-1984	NONE	
DE 3837603 A	17-05-1990	DE 3837603 A1	17-05-1990
		DE 3844840 C2	07-11-1996
		JP 2155515 A	14-06-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/06730

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21D5/04 B21D5/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 092 151 A (CATTI ALBERTO A ET AL) 3. März 1992 (1992-03-03) Spalte 4, Zeile 23-58 Spalte 5, Zeile 25 -Spalte 6, Zeile 25 Spalte 6, Zeile 56 -Spalte 7, Zeile 19 Abbildungen 3-5	1-10, 17-21
X	US 3 613 365 A (COSTA GIUSEPPE) 19. Oktober 1971 (1971-10-19) Abbildungen 1,2,5	1-6, 12-15
A	US 4 488 237 A (ARONSON HERBERT L ET AL) 11. Dezember 1984 (1984-12-11) Zusammenfassung; Abbildung 3	1-11, 16-21
A	DE 38 37 603 A (FRANZ KRAMER GMBH & CO KG MASC) 17. Mai 1990 (1990-05-17) Abbildungen	1-21

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. August 2003	25/08/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Meritano, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/06730

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5092151	A	03-03-1992	IT	1224043 B	26-09-1990
			IT	1224044 B	26-09-1990
			AT	401896 B	27-12-1996
			AT	297189 A	15-05-1996
			CH	680912 A5	15-12-1992
			DE	3943347 A1	05-07-1990
			FR	2641211 A1	06-07-1990
			GB	2226516 A ,B	04-07-1990
			GB	2262464 A ,B	23-06-1993
			JP	3220095 B2	22-10-2001
			JP	11197747 A	27-07-1999
			JP	2299720 A	12-12-1990
			JP	2869121 B2	10-03-1999
			KR	9611668 B1	29-08-1996
			SE	506454 C2	15-12-1997
			SE	8904385 A	30-06-1990
			US	5199293 A	06-04-1993
			AT	401897 B	27-12-1996
			AT	297289 A	15-05-1996
			CH	681963 A5	30-06-1993
			CH	681066 A5	15-01-1993
			DE	3943349 A1	05-07-1990
			DE	3943809 C2	19-07-2001
			FR	2641212 A1	06-07-1990
			GB	2226515 A ,B	04-07-1990
			GB	2256608 A ,B	16-12-1992
			JP	2224821 A	06-09-1990
			JP	2869120 B2	10-03-1999
			KR	9612343 B1	18-09-1996
			SE	506453 C2	15-12-1997
			SE	8904386 A	30-06-1990
			SE	9702525 A	27-10-1997
			US	5012661 A	07-05-1991
US 3613365	A	19-10-1971	DE	2013875 A1	15-10-1970
			ES	378537 A1	16-06-1972
			FR	2035984 A5	24-12-1970
			GB	1308808 A	07-03-1973
US 4488237	A	11-12-1984	KEINE		
DE 3837603	A	17-05-1990	DE	3837603 A1	17-05-1990
			DE	3844840 C2	07-11-1996
			JP	2155515 A	14-06-1990