



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2009 Patentblatt 2009/26

(51) Int Cl.:
B21D 7/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08168963.0**

(22) Anmeldetag: **12.11.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Burger, Manuel**
London
E2 8DA (GB)

(72) Erfinder: **Burger, Manuel**
London
E2 8DA (GB)

(30) Priorität: **17.12.2007 DE 102007061186**

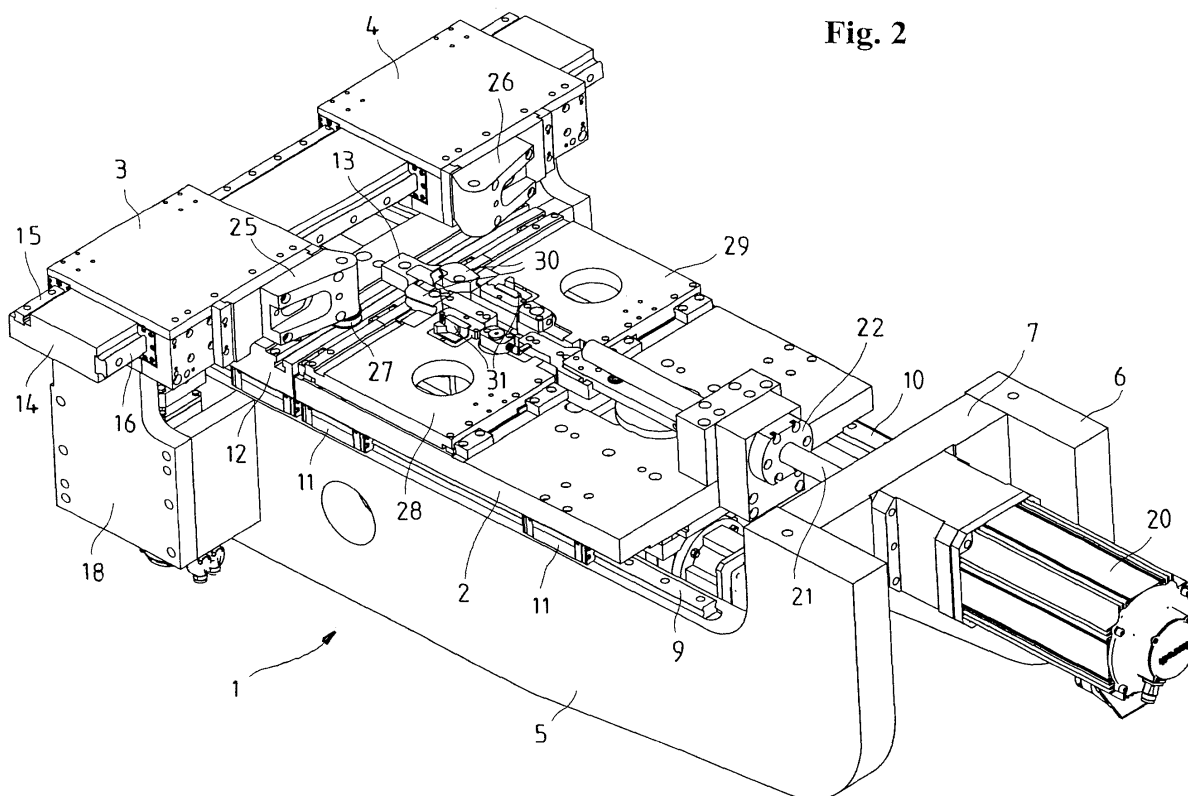
(74) Vertreter: **Charrier, Rapp & Liebau**
Volkhartstrasse 7
86152 Augsburg (DE)

(54) **Biegevorrichtung, insbesondere für rohrförmige Bauteile**

(57) Die Erfindung betrifft eine Biegevorrichtung, insbesondere für rohrförmige Bauteile, mit Biegekerne (30, 31) und gegenüber den Biegekerne (30, 31) bewegbaren Biegewerkzeugen (27), durch die ein zu biegendes Bauteil (36) an die Biegekerne (30, 31) angedrückt wird. Zur Schaltung einer Biegevorrichtung, die trotz kompak-

ter Bauweise eine hohe Flexibilität aufweist und die Herstellung auch komplex geformter Biegeteile ermöglicht, sind die Biegekerne (30, 31) an einem in einer ersten Achse verfahrbaren Biegeschlitten (2) und die Biegewerkzeuge (27) an mindestens zwei quer zum Biegeschlitten (2) in einer zweiten Achse verfahrbaren Querschlitten (3, 4) angeordnet.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Biegevorrichtung, insbesondere für rohrförmige Bauteile, mit Biegekerne und gegenüber den Biegekerne bewegbaren Biege-
werkzeugen, durch die ein zu biegendes Bauteil an die Biegekerne angedrückt wird.

[0002] Derartige Biegeoperationen werden üblicherweise in CNC-gesteuerten Biegemaschinen durchgeführt, wobei in der Regel sämtliche Biegevorgänge nacheinander von einer Werkstückseite her erfolgen. Aufgrund der mehrfachen Positionierung weisen solche Biegemaschinen jedoch den Nachteil größerer Toleranzen und langer Taktzeiten auf. Außerdem können sich bei der Bearbeitung mit derartigen Biegemaschinen weit ausladende, beim Biegen überschwingende Rohrpartien ergeben, was einen entsprechend großen Bauraum erfordert. Darüber hinaus können mit den bisher bekannten Biegemaschinen üblicherweise nur starre Kreisbögen gefahren oder nur Biegewinkel korrigiert werden, wodurch das Einsatzgebiet derartiger Biegemaschinen beschränkt ist.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Biegevorrichtung zu schaffen, die trotz kompakter Bauweise eine hohe Flexibilität aufweist und die formgenaue Herstellung auch komplex geformter Biegeteile in einer Aufspannung ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Biegevorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Bei der erfindungsgemäßen Biegevorrichtung sind die Biegekerne an einem in einer ersten Achse verfahrbaren Biegeschlitten und die Biegewerkzeuge an mindestens zwei quer zum Biegeschlitten in einer zweiten Achse verfahren Querschlitten angeordnet. Über die zwei getrennt steuerbaren und vorzugsweise frei programmierbaren Verfahrachsen lassen sich auch komplexere Biegekonturen auf besonders Platz sparende Weise in einer Aufspannung herstellen. Die beiden Querschlitten mit den daran angeordneten Biegewerkzeugen ermöglichen eine Bearbeitung von mehreren Seiten, wobei vor allem symmetrische Teile mit großer Formgenauigkeit schnell und einfach herstellbar sind. Die Bewegungen der Biegewerkzeuge und die Bewegung des Biegeschlittens können auf interpolierenden Achsen erfolgen, so dass sich in Bezug auf die am Biegeschlitten angeordneten Biegekerne beliebig programmierbare Biegebewegungen ergeben. Dadurch sind neben U-förmigen Bauteilen, wie z.B. Kopfstützen, Sitzverstellhebeln oder Sitzrahmen auch weitere komplex geformte Bauteile selbst mit mehreren Abwinklungen, Knicken oder sogar Prägungen äußerst schnell und formgenau herstellbar. Die zu biegenden Bauteile werden in der Regel mittig auf dem Biegeschlitten geklemmt und dann gegen zwei quer zum diesem verfahrbare Biegerollen oder andere Biegewerkzeuge bewegt. Die Biegerollen werden entlang der Biegekernekontur verfahren und somit das Bauteil an die Biegekernekontur angepresst.

[0006] Zweckmäßige Weiterbildungen und vorteilhaf-

te Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] In einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung ist der Biegeschlitten auf einer Konsole verschiebbar geführt und durch einen ersten Stellantrieb gesteuert verfahrbar. Der erste Stellantrieb kann z.B. als Spindel-Mutter-Antrieb mit einem ersten Stellmotor, einer Gewindespindel und einer zugehörigen Spindelmutter ausgeführt sein. Der Biegeschlitten kann aber auch durch einen anderen geeigneten Stellantrieb verfahren werden.

[0008] Die Querschlitten sind zweckmäßigerweise auf einem quer zur Verfahrachse des Biegeschlittens angeordneten Querträger verschiebbar geführt und können durch einen z.B. als Zahnstangenantrieb ausgeführten zweiten Stellantrieb gesteuert verfahren werden.

[0009] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung enthält der Biegeschlitten quer zu seiner Verfahrachse bewegbare Trägerplatten, auf denen die Biegekerne angebracht sind. Die Trägerplatten mit den daran abgebrachten Biegekerne sind einfach austauschbar, so dass die Biegevorrichtung bei Bedarf schnell und einfach umgerüstet werden kann.

[0010] An dem Biegeschlitten können feste und/oder bewegliche Biegekerne oder auch Rückhalter und weitere Hilfsbiegewerkzeuge angeordnet sein. Setzt sich die Gesamtform des Biegeteils z.B. aus mehreren Kreissegmenten zusammen und sollen alle individuell überbogen werden, können nach dem Fertigbiegen eines Kreissegments die jeweils nächsten Biegekerne vertikal eingefahren werden. Sollen konkave Formen am Bauteil erzeugt werden, können ebenfalls Biegekerne, Rückhalter oder Hilfsbiegerollen von unten eingefahren werden. Die Biegekerne, Rückhalteelemente oder Hilfsbiegerollen können vertikal anheb- und absenkbar aber auch z.B. drehbar an dem Biegeschlitten angeordnet sein.

[0011] Dem Biegeschlitten ist zweckmäßigerweise eine Klemmeinrichtung zugeordnet, die vorzugsweise aus einem Klemmschlitten mit mindestens einem daran befestigten Klemmstück besteht. Der Klemmschlitten wird in einer vorteilhaften Ausgestaltung durch einen am Biegeschlitten angeordneten dritten Stellantrieb verfahren. Durch diesen z.B. als Kurvenscheibenantrieb ausgeführten dritten Stellantrieb können auch die Trägerplatten auseinander- bzw. zusammengefahren werden. Die Bauteilklemmung und Verfahrbewegung der Trägerplatten zum Auseinander- bzw. Zusammenfahren der Biegekerne kann so durch einen gemeinsamen Antrieb bewerkstelligt werden.

[0012] Weitere Besonderheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Biegevorrichtung in einer ersten Perspektive;

Figur 2 die Biegevorrichtung von Figur 1 in einer zweiten Perspektive und

Figur 3 die Biegevorrichtung von Figur 1 in einer geschnittenen Seitenansicht.

[0013] Die in den Figuren 1 bis 3 in unterschiedlichen Ansichten dargestellte Biegevorrichtung enthält einen auf einer Konsole 1 in einer ersten Achse verschiebbaren Biegeschlitten 2 und zwei quer zum Biegeschlitten 2 bewegbare Querschlitten 3, 4, die an der Konsole 1 in einer zur ersten Achse senkrechten zweiten Achse verschiebbar geführt sind. Die Konsole 1 besteht bei der gezeigten Ausführung aus zwei zueinander parallelen Seitenteilen 5 und 6, die durch Querstücke 7 und 8 miteinander verbunden sind. Über jeweils eine horizontale Führungsschiene 9 bzw. 10 auf den beiden Seitenteilen 5 und 6 und entsprechende Führungsschuhe 11 ist der Biegeschlitten 2 in der ersten Achse horizontal verschiebbar auf der Konsole 1 geführt. Auf den beiden Führungsschienen 9 und 10 der Konsole 1 ist ferner ein in Figur 2 erkennbarer Klemmschlitten 12 mit einem Klemmstück 13 zur Klemmung der zu biegenden Bauteile gegenüber dem Biegeschlitten 2 geführt. Die Konsole 1 enthält ferner einen brückenartigen Überbau mit einem über den Seitenteilen 5 und 6 angeordneten Querträger 14, auf dem die beiden Querschlitten 3 und 4 über Führungsschienen 15 und 16 und dazugehörige Führungsschuhe 17 in der zur ersten Achse senkrechten zweiten Achse horizontal verschiebbar geführt sind. Der Querträger 14 ist auf zwei an den Seitenteilen 5 und 6 seitlich befestigten Stützen 18 und 19 abgestützt.

[0014] Zur Verschiebung des Biegeschlittens 2 ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß der Figuren 1 bis 3 ein erster Stellantrieb mit einer durch einen Motor 20 angetriebenen Gewindespindel 21 und eine am Trägerschlitten 2 festgelegte Spindelmutter 22 vorgesehen. Anstelle des Spindel-Mutter-Antriebes können aber auch andere Linearantriebe zur Verschiebung des Trägerschlittens 2 zum Einsatz gelangen. Die Verschiebung der beiden Querschlitten 3 und 4 erfolgt über einen als Zahnstangenantrieb mit gesonderten Stellmotoren 23 und 24 und nicht dargestellten Zahnstangen ausgeführten zweiten Stellantrieb. Auch hier können andere geeignete Stellantriebe zur Verschiebung der Querschlitten 3 und 4 verwendet werden. An den beiden Querschlitten 3 und 4 sind auswechselbare Biegewerkzeugträger 25 und 26 mit hier als Biegerollen ausgebildeten, in Figur 2 erkennbaren Biegewerkzeugen 27 montiert.

[0015] Wie aus den Figuren 1 und 2 hervorgeht, sind auf dem Biegeschlitten 2 zwei quer zu dessen Verschieberichtung (erste Achse) in Richtung der Bewegungsachse der Querschlitten 3 und 4 (zweite Achse) bewegbare Trägerplatten 28 und 29 verschiebbar geführt. In Figur 2 ist besonders gut erkennbar, dass auf den beiden Trägerplatten 28 und 29 feste und bewegliche Biegekerne 30 und 31 angeordnet sind. Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die beiden festen Biegekerne 30 eine im Wesentlichen halbrunde Form auf und die beweglichen Biegekerne 31 sind anheb- und absenkbar in den Trägerplatten 28 bzw. 29 an-

geordnet.

[0016] In Figur 3 ist erkennbar, dass der Klemmschlitten 12 mit dem daran befestigten Klemmstück 13 durch einen am Biegeschlitten 2 angeordneten dritten Stellantrieb relativ zum Trägerschlitten 2 verfahrbar ist. Der dritte Stellantrieb besteht aus einem am Biegeschlitten 2 befestigten Stellmotor 32 mit einer im Biegeschlitten 2 drehbar gelagerten vertikalen Antriebswelle 33, auf der eine erste Kurvenscheibe 34 verdrehfest angebracht ist. Die erste Kurvenscheibe 34 ist über entsprechende Kurvennocken 35 so mit dem Klemmschlitten 12 verbunden, dass dieser durch Drehung der ersten Kurvenscheibe 34 entweder gegen den Biegeschlitten 2 verfahrbar ist, um ein zu biegendes Bauteil 36 zwischen dem Klemmstück 13 und den Biegekerne 30 zu spannen, oder von dem Biegeschlitten 2 weg verfahren werden kann, um ein noch nicht gebogenes Bauteil 36 zwischen das Klemmstück 13 und die Biegekerne 30 einzulegen bzw. ein fertig gebogenes Bauteils 36 zu entnehmen.

[0017] Über den dritten Stellantrieb werden auch die beiden Trägerplatten 28 und 29 auseinander- bzw. zusammengefahren. Hierzu ist auf der Antriebswelle 33 eine zweite Kurvenscheibe 37 angebracht, die über Kurvennocken 38 mit einem in Richtung der ersten Achse verschiebbaren Stellschieber 39 verbunden ist. Der Stellschieber 39 ist mit keilförmigen Stellelementen 40 und einem nicht im Einzelnen dargestellten Rückstellmechanismus zwischen den beiden Trägerplatten 28 und 29 so verbunden, dass die beiden Trägerplatten 28 und 29 miteinander darauf angebrachten Biegekerne 30 und 31 durch eine über die Kurvenscheibe 37 initiierte Verschiebung des Stellschiebers 39 zwischen einer auseinander gefahrenen Biegestellung und einer zusammen gefahrenen Entnahmestellung verschiebbar sind. Anstelle des hier erläuterten Kurvenscheibenantriebs können auch andere Stellantriebe für die Verschiebung des Klemmschlittens 12 und der beiden Trägerplatten 28 und 29 zum Einsatz gelangen.

[0018] Zur Herstellung eines z.B. U-förmigen Rohrbauteils wird das noch nicht gebogene rohrförmige Bauteil 36 quer zur Verfahrachse des Biegeschlittens 2 in die Biegevorrichtung eingelegt. Dann werden die beiden Biegekerne 30 durch Auseinanderfahren der beiden Trägerplatten 28 und 29 mit Hilfe der durch den Stellmotor 32 über die Antriebswelle 33 angetriebenen ersten Kurvenscheibe 34 auf den erforderlichen Abstand zur Erreichung der gewünschten Endkontur auseinander bewegt. Durch weitere Drehung der Antriebswelle 33 wird dann der Klemmschlitten 12 mit dem daran befestigten Klemmstück 13 gegen den Biegeschlitten 2 gezogen, so dass das Rohr 36 in der Mitte zwischen dem Klemmstück 13 und den vorderen Enden der festen Biegekerne 30 geklemmt wird. Über den ersten Stellantrieb wird dann der Biegeschlitten 2 gegen die hier als Biegerollen ausgeführten Biegewerkzeuge 27 verfahren, wobei Querschlitten 3 und 4 über den zweiten Stellantrieb so bewegt werden, dass sich die Biegewerkzeuge 27 entlang der Biegekernekontur zunächst der festen Biegekerne 30 ver-

fahren werden. Da das Bauteil 36 aufgrund der Rückfederung gegenüber der gewünschten Kontur überbogen werden muss, sind die beweglichen Biegekerne 31 bei dem ersten Biegevorgang zunächst abgesenkt. Erst wenn die erste Biegekontur erzeugt ist, werden die beweglichen Biegekerne 31 angehoben und dienen als Widerlager bzw. Biegeform für die zweite Biegung.

[0019] Nach dem Biegevorgang werden über den dritten Stellantrieb die beiden Trägerplatten 28 und 29 wieder zusammengefahren und der Klemmschlitten 12 von dem Biegeschlitten 2 weg verfahren, so dass das fertige Biegeteil entnommen werden kann.

Patentansprüche

1. Biegevorrichtung, insbesondere für rohrförmige Bauteile, mit Biegekerne (30, 31) und gegenüber den Biegekerne (30, 31) bewegbaren Biegewerkzeugen (27), durch die ein zu biegendes Bauteil (36) an die Biegekerne (30, 31) angedrückt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegekerne (30, 31) an einem in einer ersten Achse verfahrbaren Biegeschlitten (2) und die Biegewerkzeuge (27) an mindestens zwei quer zum Biegeschlitten (2) in einer zweiten Achse verfahrbaren Querschritten (3, 4) angeordnet sind.
2. Biegevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Biegeschlitten (2) auf einer Konsole (1) verschiebbar geführt und durch einen ersten Stellantrieb (20, 21, 22) gesteuert verfahrbar ist.
3. Biegevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschritten (3, 4) auf einem quer zur Verfahrachse des Biegeschlittens (2) angeordneten Querträger (14) verschiebbar geführt und durch einen zweiten Stellantrieb (23, 24) gesteuert verfahrbar sind.
4. Biegevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Biegeschlitten (2) quer zu seiner Verfahrachse verfahrbare Trägerplatten (28, 29) enthält, auf denen die Biegekerne (30, 31) angebracht sind.
5. Biegevorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Trägerplatten (28, 29) des Biegeschlittens (2) feste Biegekerne (30) und/oder bewegliche Biegekerne (31) angeordnet sind.
6. Biegevorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beweglichen Biegekerne (31) anheb- und absenkbar an den Trägerplatten (28, 29) angeordnet sind.
7. Biegevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis

6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Biegeschlitten (2) eine Klemmeinrichtung (12, 13) zur Klemmung des zu biegenden Bauteils (36) zugeordnet ist.

8. Biegevorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmeinrichtung (12, 13) einen Klemmschlitten (12) mit mindestens einem daran angeordneten Klemmstück (13) enthält.
9. Biegevorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmschlitten (12) durch einen am Biegeschlitten (2) angeordneten dritten Stellantrieb (32, 33) relativ zum Biegeschlitten (2) verfahrbar ist.
10. Biegevorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatten (28, 29) durch den am Biegeschlitten (2) angeordneten dritten Stellantrieb (32, 33) auseinander- bzw. zusammenfahrbar sind.
11. Biegevorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stellantrieb (32, 33) als Kurvenscheibenantrieb mit Kurvenscheiben (34, 37) und zugehörigen Kurvennocken (35, 38) ausgebildet ist.

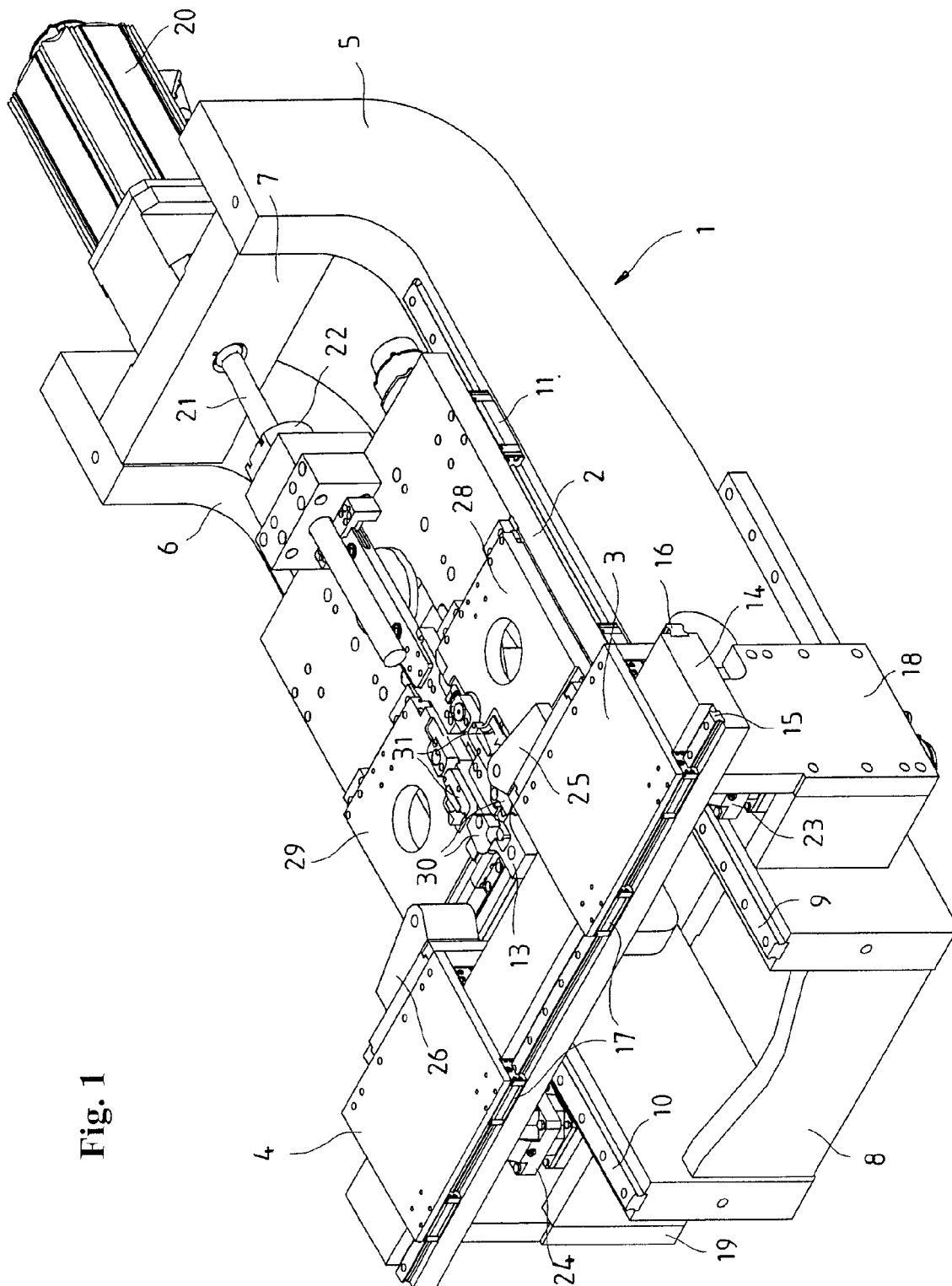
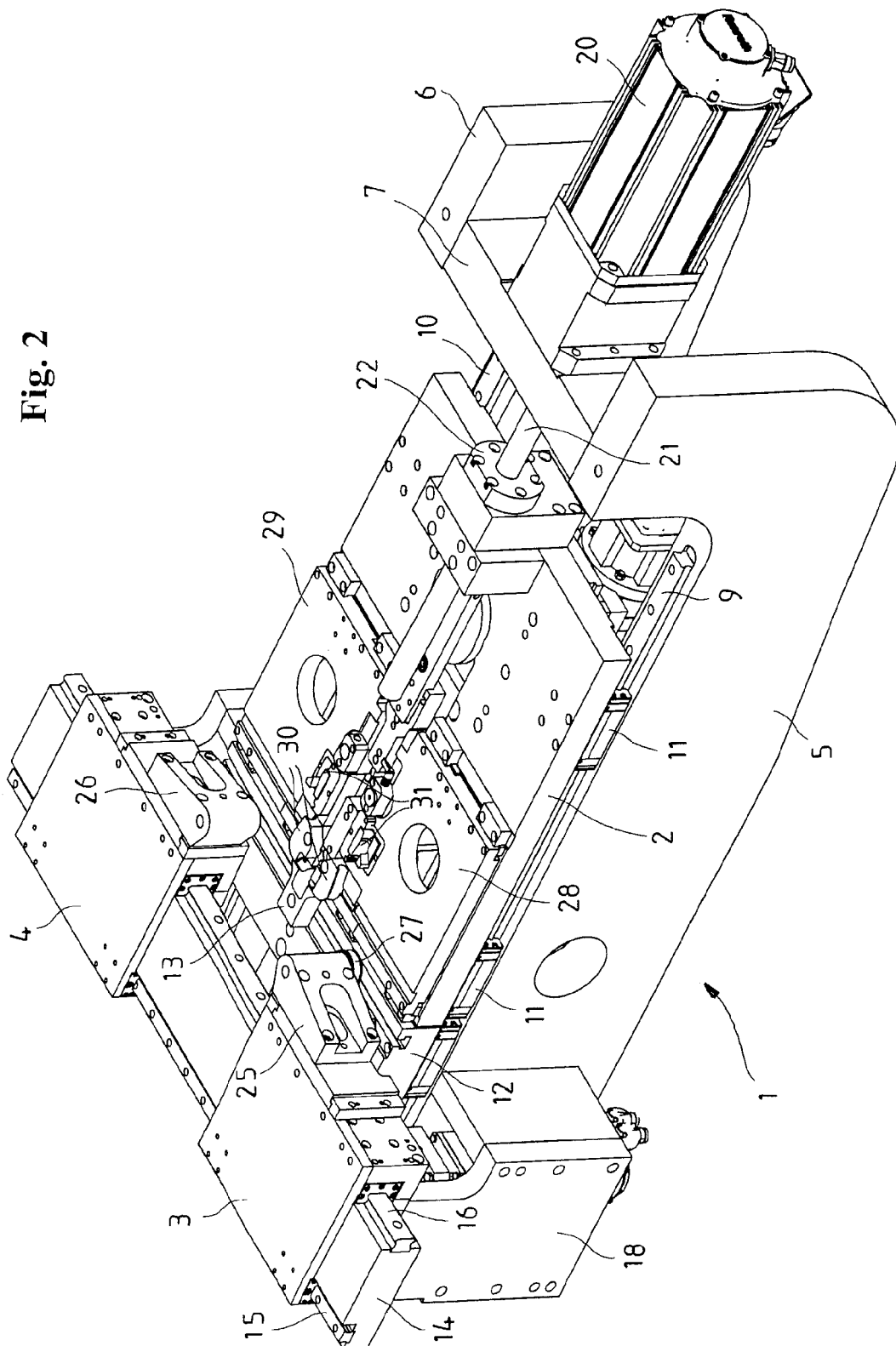


Fig. 1

Fig. 2



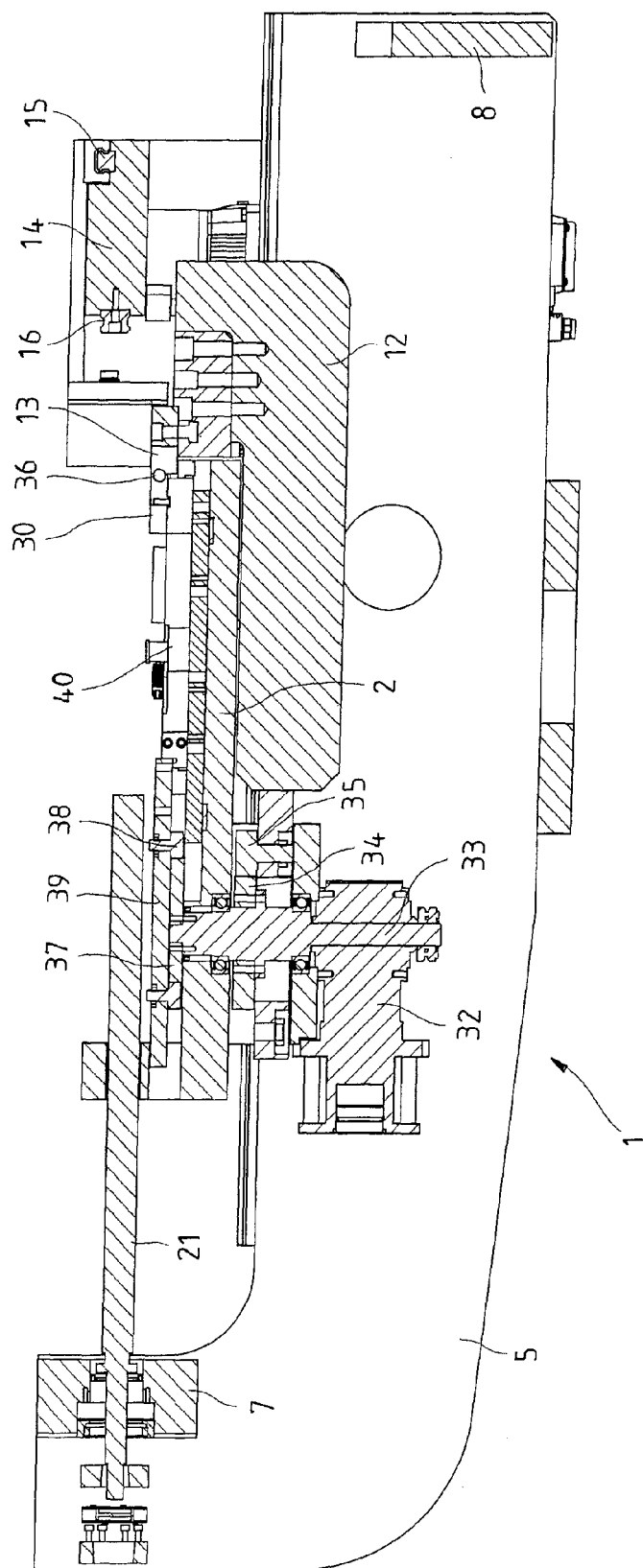


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 16 8963

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 35 34 428 A1 (MELIGA MAURO [IT]) 7. Mai 1986 (1986-05-07) * Abbildung 1 *	1-11	INV. B21D7/12
A	EP 0 492 211 A (SPAETH WALTER [DE]) 1. Juli 1992 (1992-07-01) * Abbildung 1 *	1-11	
A	EP 0 892 686 B (ROBOLIX SA [FR]) 8. Dezember 1999 (1999-12-08) * Abbildung 1 *	1-11	
A	EP 1 181 117 B (TAURING S P A [IT]) 11. Dezember 2002 (2002-12-11) * Abbildung 1 *	1-11	
A	JP 60 054229 A (HITACHI LTD) 28. März 1985 (1985-03-28) * Abbildungen 1,4-7 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. April 2009	Prüfer Vinci, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 08 16 8963

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

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

08-04-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3534428 A1	07-05-1986	ES 8608956 A1	16-12-1986
		FR 2570966 A1	04-04-1986
		GB 2165175 A	09-04-1986
		US 4653301 A	31-03-1987
EP 0492211 A	01-07-1992	AT 113876 T	15-11-1994
		BR 9105493 A	01-09-1992
		CA 2058238 A1	23-06-1992
		DE 4041668 A1	02-07-1992
		JP 4294827 A	19-10-1992
EP 0892686 B	08-12-1999	CA 2250362 A1	16-10-1997
		DE 69700915 D1	13-01-2000
		DE 69700915 T2	20-07-2000
		EP 0892686 A1	27-01-1999
		ES 2142156 T3	01-04-2000
		FR 2747328 A1	17-10-1997
		WO 9737785 A1	16-10-1997
		US 6134932 A	24-10-2000
EP 1181117 B	11-12-2002	AT 229387 T	15-12-2002
		BR 0011227 A	19-03-2002
		CA 2373056 A1	09-11-2000
		DE 60000994 D1	23-01-2003
		DE 60000994 T2	04-09-2003
		DK 1181117 T3	31-03-2003
		EP 1181117 A1	27-02-2002
		ES 2188529 T3	01-07-2003
		WO 0066289 A1	09-11-2000
		IT T0990364 A1	06-11-2000
		JP 2002542946 T	17-12-2002
		PT 1181117 E	30-04-2003
		US 2002104354 A1	08-08-2002
JP 60054229 A	28-03-1985	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82