

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 629 904 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
01.03.2006 Patentblatt 2006/09

(51) Int Cl.:  
B21D 28/26<sup>(2006.01)</sup> B21D 35/00<sup>(2006.01)</sup>  
B21D 5/04<sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: 04006283.8

(22) Anmeldetag: 17.03.2004

(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

(72) Erfinder: Beilke, Hans-Jochen  
73257 Köngen (DE)

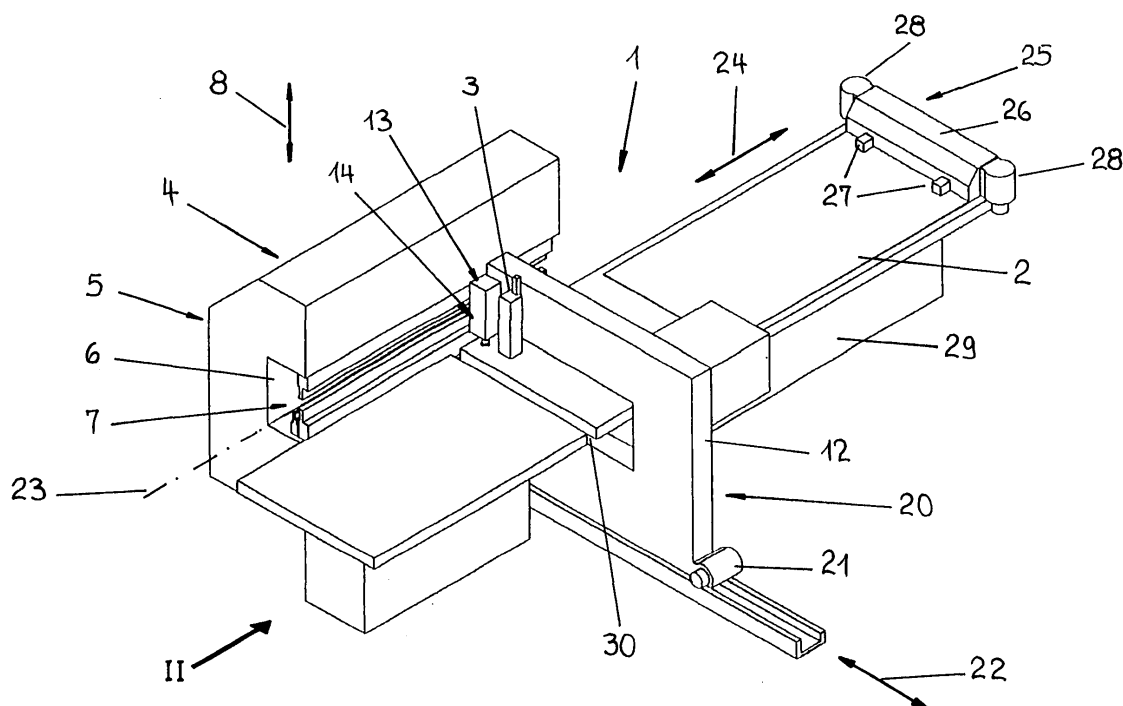
(74) Vertreter: Kohler Schmid Möbus  
Patentanwälte  
Ruppmannstrasse 27  
70565 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH  
+ Co. KG  
71254 Ditzingen (DE)

(54) **Maschinelle Anordnung zum Bearbeiten von plattenartigen Werkstücken, insbesondere von Blechen**

(57) Eine maschinelle Anordnung (1) zum Bearbeiten von plattenartigen Werkstücken, insbesondere von Blechen (2) umfasst eine erste, als Schneidvorrichtung (3) ausgebildete Bearbeitungsvorrichtung sowie eine zweite Bearbeitungsvorrichtung (4), an welcher eine Bearbeitungslinie (23) definiert ist. Mittels einer Werkstücklagerung (27) einer Längsführung (25) ist ein Werkstück relativ zu der Schneidvorrichtung (3) in einer in Längs-

richtung der Bearbeitungslinie (23) verlaufenden ersten Achsrichtung (24) in eine Bearbeitungsposition bewegbar. Die Schneidvorrichtung (3) ist ihrerseits gemeinschaftlich mit einer in einem Außerfunktionszustand befindlichen Werkstücklagerung (13) einer Querrführung (20) relativ zu einem Werkstück in einer in Querrichtung der Bearbeitungslinie (23) verlaufenden zweiten Achsrichtung (22) bewegbar und dabei in eine Bearbeitungsposition überführbar.

**Fig. 1****EP 1 629 904 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine maschinelle Anordnung zum Bearbeiten von plattenartigen Werkstücken, insbesondere von Blechen,

- mit einer ersten, als Schneidvorrichtung ausgebildeten Bearbeitungsvorrichtung zur Werkstückbearbeitung,
- mit einer zweiten Bearbeitungsvorrichtung zur Werkstückbearbeitung, wobei an der zweiten Bearbeitungsvorrichtung eine Bearbeitungslinie definiert ist,
- mit einer Längsführung, die eine Werkstücklagerung aufweist, welche gemeinschaftlich mit einem Werkstück in einer in Längsrichtung der Bearbeitungslinie verlaufenden ersten Achsrichtung relativ zu der Schneidvorrichtung bewegbar ist sowie
- mit einer Querführung, die eine Werkstücklagerung aufweist, welche in einem Funktionszustand gemeinschaftlich mit einem Werkstück relativ zu der zweiten Bearbeitungsvorrichtung und in einem Außereinsatzzustand relativ zu einem Werkstück und jeweils in einer in Querrichtung der Bearbeitungslinie verlaufenden zweiten Achsrichtung bewegbar ist.

**[0002]** Eine derartige Anordnung ist bekannt aus EP 1 287 917 A1. Im Falle des Standes der Technik sind zur Bearbeitung von Blechen eine aus zwei Stanzeinheiten bestehende Stanzvorrichtung sowie eine Biegevorrichtung vorgesehen. Die beiden Stanzeinheiten der Stanzvorrichtung sind längs der an der Biegevorrichtung definierten Biegelinie gegenläufig bewegbar. Ebenfalls längs der Biegelinie laufen Fördergurte von Gurtförderern um, mittels derer zu bearbeitende Werkstücke zu- und bearbeitete Werkstücke abgeführt werden. In Querrichtung der Biegelinie verfährt ein Werkstückmanipulator.

**[0003]** Ein zu bearbeitendes Blech wird an der vorbekannten Anordnung zunächst von dem betreffenden Gurtförderer längs der Biegelinie der Biegevorrichtung in eine Position überführt, von der ausgehend ein Vorschubzylinder das Blech in Querrichtung der Biegelinie zu der Stanzvorrichtung hin bewegt. Die Stanzeinheiten der Stanzvorrichtung und das Blech werden anschließend unter Verfahren der Stanzeinheiten längs der Biegelinie relativ zueinander justiert. Danach wird das Blech von dem Werkstückmanipulator aufgenommen und in Querrichtung der Biegelinie relativ zu den Stanzeinheiten der Stanzwerkzeuge in wenigstens eine Bearbeitungsposition zur stanzenden bzw. schneidenden Bearbeitung überführt. Im Anschluss an den Stanzvorgang bewegt sich der Werkstückmanipulator mit dem Blech zu der Biegevorrichtung hin, an welcher dann die biegende Werkstückbearbeitung durchgeführt wird.

**[0004]** Den gattungsbildenden Stand der Technik konstruktiv zu vereinfachen, hat sich die vorliegende Erfindung zum Ziel gesetzt.

**[0005]** Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe durch die maschinelle Anordnung gemäß Patentan-

spruch 1. Im Falle der Erfindung ist demnach die Schneidvorrichtung mit der Werkstücklagerung der Querführung zur Bewegung in der zweiten Achsrichtung gekoppelt. In der zweiten Achsrichtung relativ zu der zweiten Bearbeitungsvorrichtung auszuführende Werkstückbewegungen sowie zur schneidenden Werkstückbearbeitung in der zweiten Achsrichtung auszuführende Relativbewegungen von Schneidvorrichtung und Werkstücken sind folglich mittels eines einzigen Antriebes realisierbar. Nur eines einzigen Antriebes bedarf es darüber hinaus auch zur Ausführung der längs der Bearbeitungslinie erforderlichen Relativbewegungen von Werkstücken und Schneidvorrichtung. Ungeachtet ihrer durch die Minimierung der Anzahl der benötigten Antriebsachsen bedingten einfachen konstruktiven Gestaltung sind die erfindungsgemäßen Anordnungen hoch flexibel an wechselnde Einsatzerfordernisse bzw. Anwenderbedürfnisse anpassbar. Aufgrund der konstruktiven Trennung der Antriebsachse in Längsrichtung der Bearbeitungslinie einerseits sowie der Antriebsachse in Querrichtung der Bearbeitungslinie andererseits besteht ohne weiteres die Möglichkeit, die Anordnung wahlweise mit einer oder mit zwei Antriebsachsen bzw. Bearbeitungsvorrichtungen auszustatten. Beispielsweise kann eine Anordnung, die lediglich zur biegenden Werkstückbearbeitung bestimmt ist und die nur eine Biegevorrichtung sowie eine zum Handling der zu bearbeitenden Werkstücke sowie der Biegeteile dienende Querführung aufweist, mit geringem Aufwand um die Zusatzfunktion "schneidende Werkstückbearbeitung" ergänzt werden. Zu diesem Zweck sind lediglich zusätzlich zu den bereits vorhandenen Komponenten eine Schneidvorrichtung und erforderlichenfalls eine Längsführung vorzusehen. Umgekehrt kann eine mit einer Schneid- und einer Biegevorrichtung sowie mit einer Längs- und einer Querführung versehene Anordnung auf einfache Art und Weise für eine ausschließlich biegende Werkstückbearbeitung ausgelegt werden. Es ist dann lediglich auf die Bausteine "Schneidvorrichtung" und "Längsführung" zu verzichten. Funktionsbezogene Redundanzen an der "zurückgebauten" Anordnung werden vermieden.

**[0006]** Besondere Ausführungsarten der Erfindung nach Patentanspruch 1 ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen 2 bis 8.

**[0007]** Die Patentansprüche 2 und 3 betreffen Erfindungsbauarten mit Bearbeitungsvorrichtungen, die eine besonders zweckmäßige und praxisgerechte Umsetzung des erfindungsgemäßen Konzeptes erlauben. Alternativ zu der in Patentanspruch 3 genannten Biegevorrichtung ist insbesondere auch eine Schneidvorrichtung, beispielsweise eine Tafelschere denkbar.

**[0008]** Im Interesse möglichst einfacher konstruktiver Verhältnisse ist im Falle der in den Patentansprüchen 4 und 5 beschriebenen Erfindungsvarianten für die Werkstücklagerung der Querführung und für die Schneidvorrichtung eine gemeinsame Tragstruktur vorgesehen, die gemeinschaftlich mit der genannten Werkstücklagerung und der genannten Schneidvorrichtung in der zweiten

Achsrichtung bewegbar sein kann.

**[0009]** Ausweislich Patentanspruch 6 lässt sich in weiterer Ausgestaltung der Erfindung ein Werkstück mittels der Werkstücklagerung der Querführung nicht nur in der zweiten Achsrichtung sondern darüber hinaus auch um eine in Querrichtung der Werkstückhauptebene verlaufende Drehachse bewegen. Diese Bewegungsmöglichkeit kann zum einen dazu genutzt werden, das betreffende Werkstück mit unterschiedlichen Drehstellungen gegenüber der zweiten Bearbeitungsvorrichtung zu positionieren. Darüber hinaus ist auch eine beispielsweise der Bearbeitung dienende Werkstück-Drehbewegung relativ zu der mit der Werkstücklagerung der Querführung bewegungsgekoppelten Schneidvorrichtung denkbar.

**[0010]** Zur Automatisierung erfindungsgemäßer Anordnungen sind in Weiterbildung der Erfindung die kennzeichnenden Merkmale von Patentanspruch 7 und/oder von Patentanspruch 8 realisiert. Bei einer Überlagerung der Werkstückbewegung in der ersten Achsrichtung und der Bewegung der Schneidvorrichtung in der zweiten Achsrichtung lassen sich an einem schneidend zu bearbeitenden Werkstück Schnittlinien mit einem von den Achsrichtungen abweichenden Verlauf erzeugen. Insbesondere ist es möglich, Konturen zu schneiden.

**[0011]** Nachstehend wird die Erfindung anhand schematischer Darstellungen zu Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine maschinelle Anordnung zum Schneiden sowie zum Biegen von Werkstücken mit einer Werkstück-Längs- und einer ersten Bauart einer Werkstück-Querführung vor Beginn eines Bearbeitungsgangs,
- Figur 2 die maschinelle Anordnung nach Figur 1 in der Ansicht in Richtung des Pfeils II in Figur 1,
- Figuren 3 bis 9 die maschinelle Anordnung nach den Figuren 1 und 2 in unterschiedlichen Phasen der Werkstückbearbeitung und
- Figur 10 eine maschinelle Anordnung zum Schneiden sowie zum Biegen von Werkstücken mit einer Werkstück-Längs- und einer zweiten Bauart einer Werkstück-Querführung.

**[0012]** Ausweislich der Figuren 1 und 2 dient eine maschinelle Anordnung 1 zum Bearbeiten von Blechen 2. Zu diesem Zweck weist die maschinelle Anordnung 1 eine als Laserschneideinrichtung ausgebildete Schneidvorrichtung 3 sowie als zweite Bearbeitungsvorrichtung eine Biegevorrichtung 4 auf. Diese besitzt ein C-förmiges Maschinengestell 5, das einen Rachen 6 ausbildet. In

dem Rachen 6 des Maschinengestells 5 ist ein Biege-  
werkzeug 7 angeordnet. Das Biege-  
werkzeug 7 umfasst einen an dem oberen Schenkel des Maschinengestells 5 in vertikaler Richtung (Doppelpfeil 8) bewegbar geführten Niederhalter 9, ein dem Niederhalter 9 zugeordnetes und auf dem unteren Schenkel des Maschinengestells 5 angeordnetes Gegenlager 10 sowie eine Tangential-Biege-  
gewange 11.

**[0013]** Die Schneidvorrichtung 3 ist an einer Tragstruktur in Form eines C-förmigen Tragrahmens 12 angebracht. Dabei ist die Schneidvorrichtung 3 an dem oberen Schenkel des Tragrahmens 12 in vertikaler Richtung 8 zustellbar gelagert. An dem Tragrahmen 12 gleichfalls angebracht ist ein als Werkstücklagerung dienender Werkstückhalter 13. Dieser ist zweiteilig ausgebildet und besitzt ein in Figur 1 gezeigtes Halteroberenteil 14 an dem oberen Schenkel des Tragrahmens 12 sowie ein in Figur 2 erkennbares Halterunterteil 15 an dem unteren Schenkel des Tragrahmens 12. Das Halteroberenteil 14 besitzt eine in vertikaler Richtung 8 bewegbare Kolbenstange 16, die an ihrem freien Ende mit einem Anlageteller 17 versehen ist. Entsprechend umfasst das Halterunterteil 15 eine in vertikaler Richtung 8 bewegbare Kolbenstange 18 mit einem Anlageteller 19.

**[0014]** Der Tragrahmen 12 und der Werkstückhalter 13 sind Teile einer Querführung 20, die außerdem einen in den Abbildungen stark schematisiert wiedergegebenen motorischen Zahnstangenantrieb 21 umfasst. Mittels des Zahnstangenantriebes 21 sind der Tragrahmen 12 und mit diesem der Werkstückhalter 13 sowie die Schneidvorrichtung 3 in einer durch einen Doppelpfeil 22 veranschaulichten Achsrichtung bewegbar. Die Achsrichtung 22 verläuft senkrecht zu einer an dem Biege-  
werkzeug 7 der Biegevorrichtung 4 definierten und in Figur 1 strichpunktiert angedeuteten Biege- bzw. Bearbeitungslinie 23.

**[0015]** In Längsrichtung der Bearbeitungslinie 23, d.h. in einer in Figur 1 durch einen Doppelpfeil veranschaulichten Achsrichtung 24, ist eine Längsführung 25 wirksam. Die Längsführung 25 umfasst einen Querträger 26 mit zwei Spannpratzen 27 als Werkstücklagerung. Mittels eines Zahnstangenantriebes 28 ist der Querträger 26 in der Achsrichtung 24 über eine Werkstückauflage 29 verfahrbar. Die Werkstückauflage 29 besitzt zwei Teile, die durch einen auf Höhe des Werkstückhalters 13 in der Achsrichtung 22 verlaufenden Spalt 30 voneinander getrennt sind. Die Achsrichtungen 22, 24 spannen eine Ebene auf, die parallel zu der Auflageebene der Werkstückauflage 29 verläuft.

**[0016]** Sämtliche Funktionen und Abläufe an der maschinellen Anordnung 1 sind numerisch gesteuert.

**[0017]** Figur 1 zeigt die Verhältnisse an der maschinellen Anordnung 1 unmittelbar vor Beginn der Bearbeitung des Blechs 2. Zuvor ist das Blech 2 auf die Werkstückauflage 29 aufgelegt und an einem Längsende von den Spannpratzen 27 erfasst worden. Der seitliche Überstand der Werkstückauflage 29 gegenüber dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 in der Achsrichtung

24 und die aus Figur 1 ersichtliche Verfahr-Endstellung des Querträgers 26 der Längsführung 25 an der Werkstückauflage 29 sind derart gewählt, dass die Werkstückauflage 29 mit Werkstücken der Länge des Bleches 2 in der Achsrichtung 22 an dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 vorbei beladen werden kann und das betreffende Werkstück dann mit seinem dem Querträger 26 der Längsführung 25 zugewandten Ende unmittelbar vor den Spannpratzen 27 zu liegen kommt. Zum Erfassen des Bleches 2 mit den Spannpratzen 27 war der Querträger 26 der Längsführung 25 folglich nur über eine kurze Wegstrecke zu dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 hin zu verfahren.

**[0018]** Die Schneidvorrichtung 3 ist bei dem Betriebszustand nach den Figuren 1 und 2 gegenüber der Werkstückauflage 29 angehoben. Die Kolbenstangen 16, 18 des Werkstückhalters 13 sind zurückgezogen, der Werkstückhalter 13 befindet sich folglich in einem Außerfunktionszustand.

**[0019]** Ausgehend von den Verhältnissen gemäß Figur 1 verfährt der Tragrahmen 12 der Querführung 20 und mit diesem die Schneidvorrichtung 3 sowie der nach wie vor im Außerfunktionszustand befindliche Werkstückhalter 13 in der Achsrichtung 22 zu dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 hin, bis die Schneidvorrichtung 3 eine Position oberhalb der zu dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 hinweisenden Längskante des Bleches 2 einnimmt. Gleichzeitig wird der Querträger 26 der Längsführung 25 gemeinschaftlich mit dem Blech 2 in der Achsrichtung 24 zu dem freien Längsende der Werkstückauflage 29 hin bewegt, bis das Blech 2 gegenüber der Schneidvorrichtung 3 in der Achsrichtung 24 in der gewünschten Weise positioniert ist. Das Blech 2 steht dabei mit seinem freien Ende gegenüber der von dem Querträger 26 der Längsführung 25 abliegenden Seite des Tragrahmens 12 der Querführung 20 vor. Nun wird durch Absenken der Schneidvorrichtung 3 in vertikaler Richtung 8 die Fokusslage der als Laserschneideinrichtung ausgeführten Schneidvorrichtung 3 gegenüber dem Blech 2 eingestellt. Nach der Fokuslageeinstellung wird die Schneidvorrichtung 3 eingeschaltet und durch Verfahren des Tragrahmens 12 der Querführung 20 in der Achsrichtung 22 bei nach wie vor im Außerfunktionszustand befindlichem Werkstückhalter 13 sowie bei stationärem Blech 2 von dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 über eine definierte Weglänge wegbewegt. Dadurch wird an dem Blech 2 ein geradlinig in der Achsrichtung 22 verlaufender und im Innern des Blechs 2 endender Schnitt erstellt.

**[0020]** Bei in der Achsrichtung 22 ortsfestem Tragrahmen 12 wird nun bei nach wie vor eingeschalteter Schneidvorrichtung 3 sowie bei nach wie vor im Außerfunktionszustand befindlichem Werkstückhalter 13 der Querträger 26 der Längsführung 25 gemeinschaftlich mit dem Blech 2 in der Achsrichtung 24 zu dem freien Ende der Werkstückauflage 29 hin bewegt. Damit einher geht die Erstellung eines geradlinig in der Achsrichtung 24 verlaufenden Schnittes an dem Blech 2. Dieser Längs-

schnitt schließt sich unter einem rechten Winkel an den zunächst erstellten, in der Achsrichtung 22 verlaufenden Schnitt an. Bei der Erstellung des in der Achsrichtung 24 verlaufenden Schnittes ist die maschinelle Anordnung 1 in Figur 3 gezeigt.

**[0021]** Hat der Schnitt in der Achsrichtung 24 die gewünschte Länge erreicht, so stoppt die Bewegung des Querträgers 26 bzw. des Bleches 2. Nun verfährt der Tragrahmen 12 mit der eingeschalteten Schneidvorrichtung 3 in der Achsrichtung 22 zu dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 hin. Die Verfahrbewegung des Tragrahmens 12 bzw. der Schneidvorrichtung 3 endet, sobald der bei der Verfahrbewegung der Schneidvorrichtung 3 erstellte und in der Achsrichtung 22 verlaufende Schnitt in die zu dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 hin liegende Längskante des Bleches 2 mündet.

**[0022]** An dem Blech 2 ist nun ein Blechteil 2/1 ausgeschnitten, das zunächst noch innerhalb eines Restbleches 2/2 liegt.

**[0023]** Nach Fertigstellung des Trennschnittes wird die Schneidvorrichtung 3 in vertikaler Richtung 8 angehoben. Gleichzeitig verfährt der Tragrahmen 12 mit der Schneidvorrichtung 3 und dem nach wie vor im Außerfunktionszustand befindlichen Werkstückhalter 13 in der Achsrichtung 22 zu der von dem Maschinengestell 5 der Bearbeitungsvorrichtung 4 abliegenden Seite, bis der Werkstückhalter 13 auf Höhe des in der Achsrichtung 24 verlaufenden Randes des Blechteils 2/1 zu liegen kommt. Nun fahren die Kolbenstangen 16, 18 des Werkstückhalters 13 aus und bringen die an ihren freien Enden angebrachten Anlageteller 17, 19 an dem Blechteil 2/1 zur Anlage. Die Kolbenstange 18 und der Anlageteller 19 bewegen sich dabei in den Spalt 30 der Werkstückauflage 19. Das Blechteil 2/1 wird nun zwischen dem Halteroberenteil 14 und dem Halterunterteil 15 klemmend fixiert. Der Werkstückhalter 13 befindet sich in seinem Funktionszustand.

**[0024]** Ausgehend von diesen Verhältnissen wird der Tragrahmen 12 mit dem im Funktionszustand befindlichen Werkstückhalter 13 und dem daran fixierten Blechteil 2/1 in der Achsrichtung 22 zu dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 hin bewegt. Das Blechteil 2/1 wird dadurch aus dem das Blechteil 2/1 aufnehmenden Ausschnitt des Restblechs 2/2 herausgeschoben. In einer Zwischenposition im Innern des Ausschnittes an dem Restblech 2/2 ist das Blechteil 2/1 in Figur 4 dargestellt.

**[0025]** Über die in Figur 4 gezeigte Position hinaus wird das Blechteil 2/1 so weit in Richtung auf das Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 verschoben, bis es den Ausschnitt an dem Restblech 2/2 vollständig verlassen hat. Der Querträger 26 der Längsführung 25 wird nun in der Achsrichtung 24 in seiner Ausgangsposition zurückverfahren. Dabei bewegt sich das Restblech 2/2 an dem mittels des Werkstückhalters 13 fixierten und weit in den Rachen 6 des Maschinengestells 5 der Biegevorrichtung 4 hineinragenden Blechteil 2/1 vorbei.

**[0026]** Sobald das Restblech 2/2 das Blechteil 2/1 pas-

siert hat, verfährt der Tragrahmen 12 mit dem Blechteil 2/1 in der Achsrichtung 22 von dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 zurück. Die Verfahrbewegung des Tragrahmens 12 endet, sobald das Blechteil 2/1 gegenüber dem Biegewerkzeug 7, im Einzelnen gegenüber der Bearbeitungs- bzw. Biegelinie 23, seine Solllage einnimmt. Der dann vorliegende Betriebszustand ist in den Figuren 5 und 6 veranschaulicht.

**[0027]** Figur 6 zeigt die Verhältnisse gemäß Figur 5 in der Seitenansicht in Richtung des Pfeils VI in Figur 5. Das nach wie vor ebene Blechteil 2/1 liegt auf dem Gegenlager 10 des Biegewerkzeugs 7 auf. Der Niederhalter 9 sowie die Tangential-Biegewange 11 des Biegewerkzeugs 7 befinden sich in ihren Ausgangspositionen.

**[0028]** Nun wird der Niederhalter 9 in vertikaler Richtung 8 abgesenkt. Dadurch wird das Blechteil 2/1 zwischen dem Niederhalter 9 und dem Gegenlager 10 geklemmt. Anschließend führt die Tangential-Biegewange 11 ihre Arbeitsbewegung aus und kantet dabei das Blechteil 2/1 entlang der Bearbeitungslinie 23 ab. Der Niederhalter 9 wird anschließend wieder in seine Ausgangsposition angehoben. Die sich damit ergebenden Verhältnisse sind aus Figur 7 ersichtlich.

**[0029]** Mittels eines nicht im Einzelnen gezeigten Drehantriebes werden nun die Anlageteller 17, 19 des Werkstückhalters 13 gemeinschaftlich mit dem geklemmten Blechteil 2/1 um eine vertikale Drehachse um 180° gedreht. Dabei kommt der abgekantete Rand des Blechteils 2/1 außerhalb des Rachens 6 des Maschinengestells 5 der Biegevorrichtung 4 zu liegen (Figur 8).

**[0030]** Durch erneutes Verfahren des Tragrahmens 12 mit dem Blechteil 2/1 in der Achsrichtung 22 zu dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 hin kann nun auch der dem bereits abgekanteten Längsrand gegenüberliegende Längsrand des Blechteils 2/1 in eine Bearbeitungsposition gegenüber dem Biegewerkzeug 7 der Biegevorrichtung 4 überführt werden. In der vorstehend beschriebenen Weise wird nun auch der dem bereits abgekanteten Rand des Blechteils 2/1 gegenüberliegende Rand abgekantet. Abschließend wird das an beiden Längsrändern abgekantete Blechteil 2/1 durch entsprechendes Verfahren des Tragrahmens 12 in der Achsrichtung 22 aus der Biegevorrichtung 4 entnommen. Das bearbeitete Blechteil 2/1 lässt sich dann beispielsweise manuell aus der maschinellen Anordnung 1 entnehmen.

**[0031]** Das nach wie vor auf der Werkstückauflage 29 gelagerte Restblech 2/2 kann entweder weiter bearbeitet oder aber von der Werkstückauflage 29 entfernt werden. Wie Figur 9 in der Draufsicht auf die Werkstückauflage 29 zeigt, lässt sich das Restblech 2/2 auch zum Entfernen von der Werkstückauflage 29 seitlich an dem Maschinengestell 5 der Biegevorrichtung 4 vorbei bewegen.

**[0032]** Eine maschinelle Anordnung 41, wie sie in Figur 10 dargestellt ist, unterscheidet sich von der maschinellen Anordnung 1 gemäß den Figuren 1 bis 9 lediglich bezüglich des Verfahrenantriebes für den Werkstückhalter 13 sowie die Schneidvorrichtung 3. Abweichend von den Verhältnissen nach den Figuren 1 bis 9 umfasst die ma-

schinelle Anordnung 41 eine Querführung 60 mit einem stationären Tragrahmen 52. An dem stationären Tragrahmen 52 sind der Werkstückhalter 13 sowie die Schneidvorrichtung 3 gemeinschaftlich in der Achsrichtung 22 verfahrbar.

## Patentansprüche

1. Maschinelle Anordnung zum Bearbeiten von plattenartigen Werkstücken, insbesondere von Blechen (2),

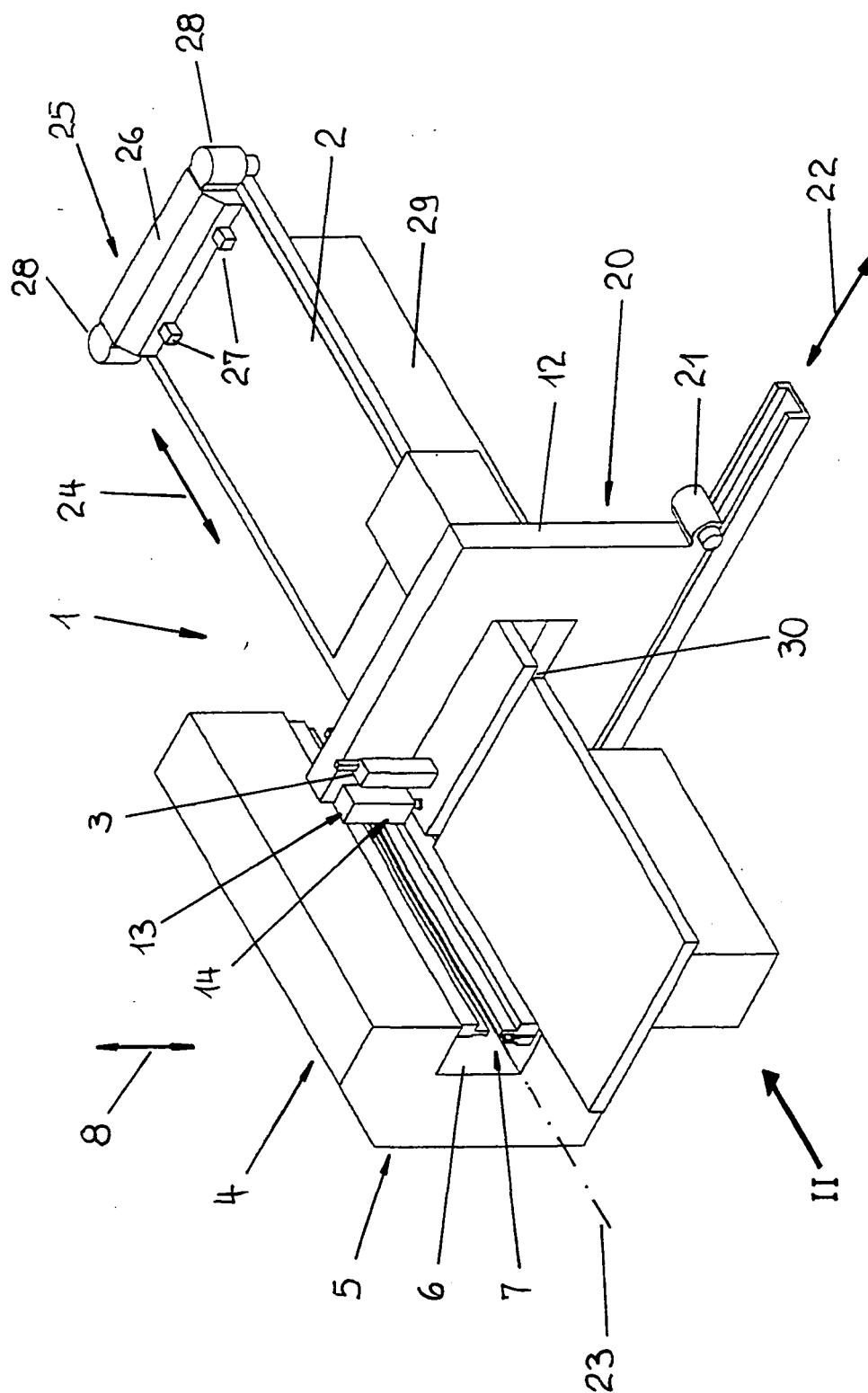
- mit einer ersten, als Schneidvorrichtung (3) ausgebildeten Bearbeitungsvorrichtung zur Werkstückbearbeitung,
- mit einer zweiten Bearbeitungsvorrichtung (4) zur Werkstückbearbeitung, wobei an der zweiten Bearbeitungsvorrichtung (4) eine Bearbeitungslinie (23) definiert ist,
- mit einer Längsführung (25), die eine Werkstücklagerung (27) aufweist, welche gemeinschaftlich mit einem Werkstück in einer in Längsrichtung der Bearbeitungslinie (23) verlaufenden ersten Achsrichtung (24) relativ zu der Schneidvorrichtung (3) bewegbar ist sowie
- mit einer Querführung (20, 60), die eine Werkstücklagerung (13) aufweist, welche in einem Funktionszustand gemeinschaftlich mit einem Werkstück relativ zu der zweiten Bearbeitungsvorrichtung (4) und in einem Außerfunktionszustand relativ zu einem Werkstück und jeweils in einer in Querrichtung der Bearbeitungslinie (23) verlaufenden zweiten Achsrichtung (22) bewegbar ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidvorrichtung (3) gemeinschaftlich mit der im Außerfunktionszustand befindlichen Werkstücklagerung (13) der Querführung (20, 60) relativ zu einem Werkstück in der zweiten Achsrichtung (22) bewegbar und dabei in eine Bearbeitungsposition überführbar ist und dass ein Werkstück gemeinschaftlich mit der Werkstücklagerung (27) der Längsführung (25) relativ zu der Schneidvorrichtung (3) in der ersten Achsrichtung (24) in eine Bearbeitungsposition bewegbar ist.

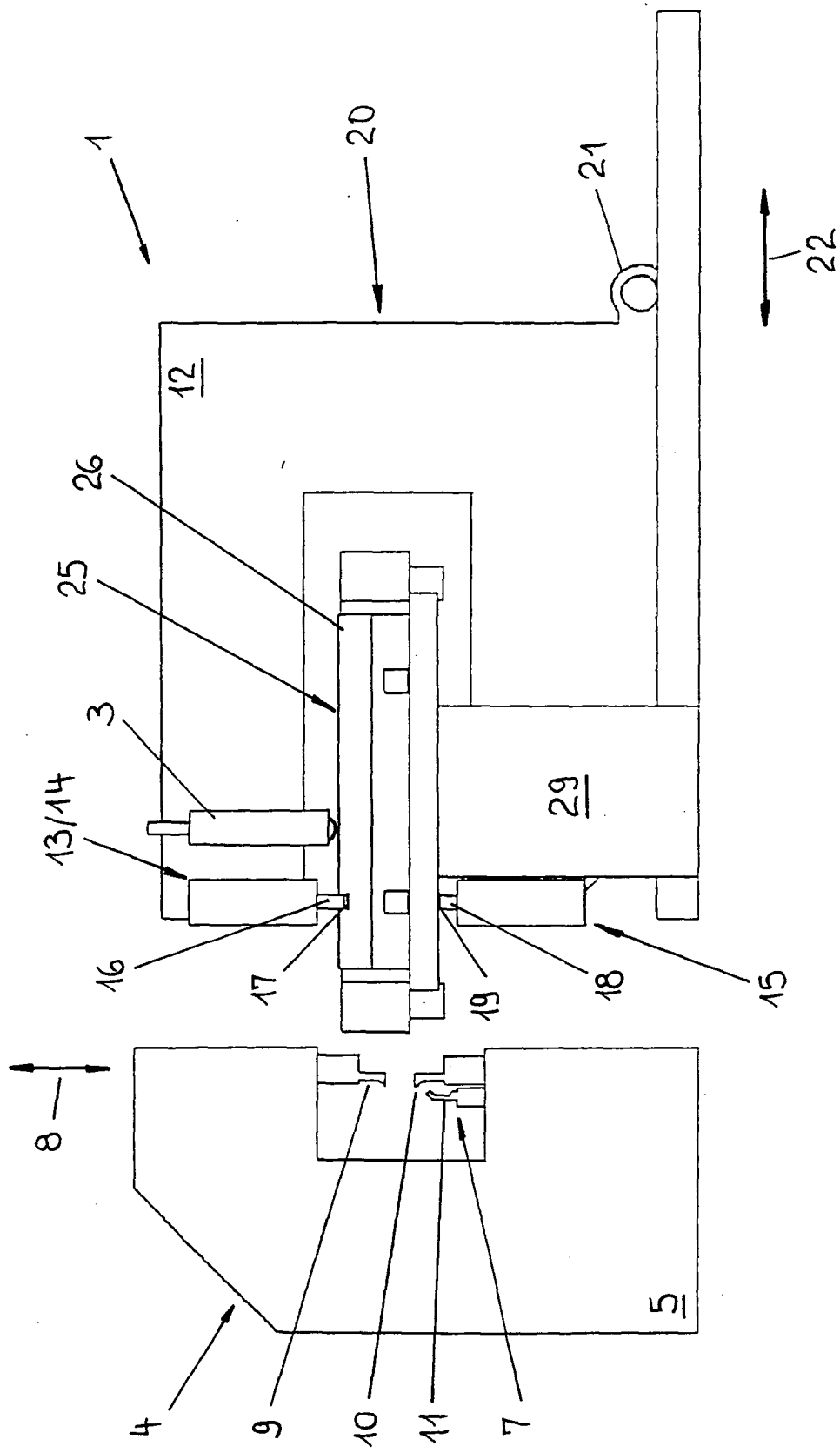
2. Maschinelle Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidvorrichtung (3) als thermische Schneidvorrichtung, vorzugsweise als Laserschneidvorrichtung ausgebildet ist.

3. Maschinelle Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Bearbeitungsvorrichtung (4) zur Werkstückbearbeitung als Biegevorrichtung ausgebildet ist, an der als Bearbeitungslinie (23) eine Biegelinie definiert ist.

4. Maschinelle Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Werkstücklagerung (13) der Querführung (20, 60) und für die Schneidvorrichtung (3) eine gemeinsame Tragstruktur (12, 52) vorgesehen ist. 5
5. Maschinelle Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemeinsame Tragstruktur (12) für die Werkstücklagerung (13) der Querführung (20) sowie für die Schneidvorrichtung (3) gemeinschaftlich mit der genannten Werkstücklagerung (13) sowie der genannten Schneidvorrichtung (3) in der zweiten Achsrichtung (22) bewegbar ist. 10  
15
6. Maschinelle Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Werkstück mittels der Werkstücklagerung (13) der Querführung (20, 60) um eine in Querrichtung der Werkstückhauptebeine verlaufende Drehachse drehbar ist. 20
7. Maschinelle Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine vorzugsweise numerische Steuerung vorgesehen ist, mittels derer die Werkstückbewegung in der ersten Achsrichtung (24) und die Bewegung der Schneidvorrichtung (3) in der zweiten Achsrichtung (22) steuerbar sind. 25  
30
8. Maschinelle Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der vorzugsweise numerischen Steuerung die Werkstückbewegung in der ersten Achsrichtung (24) und die Bewegung der Schneidvorrichtung (3) in der zweiten Achsrichtung (22) einander überlagerbar sind. 35  
40  
45  
50  
55



**Fig. 1**



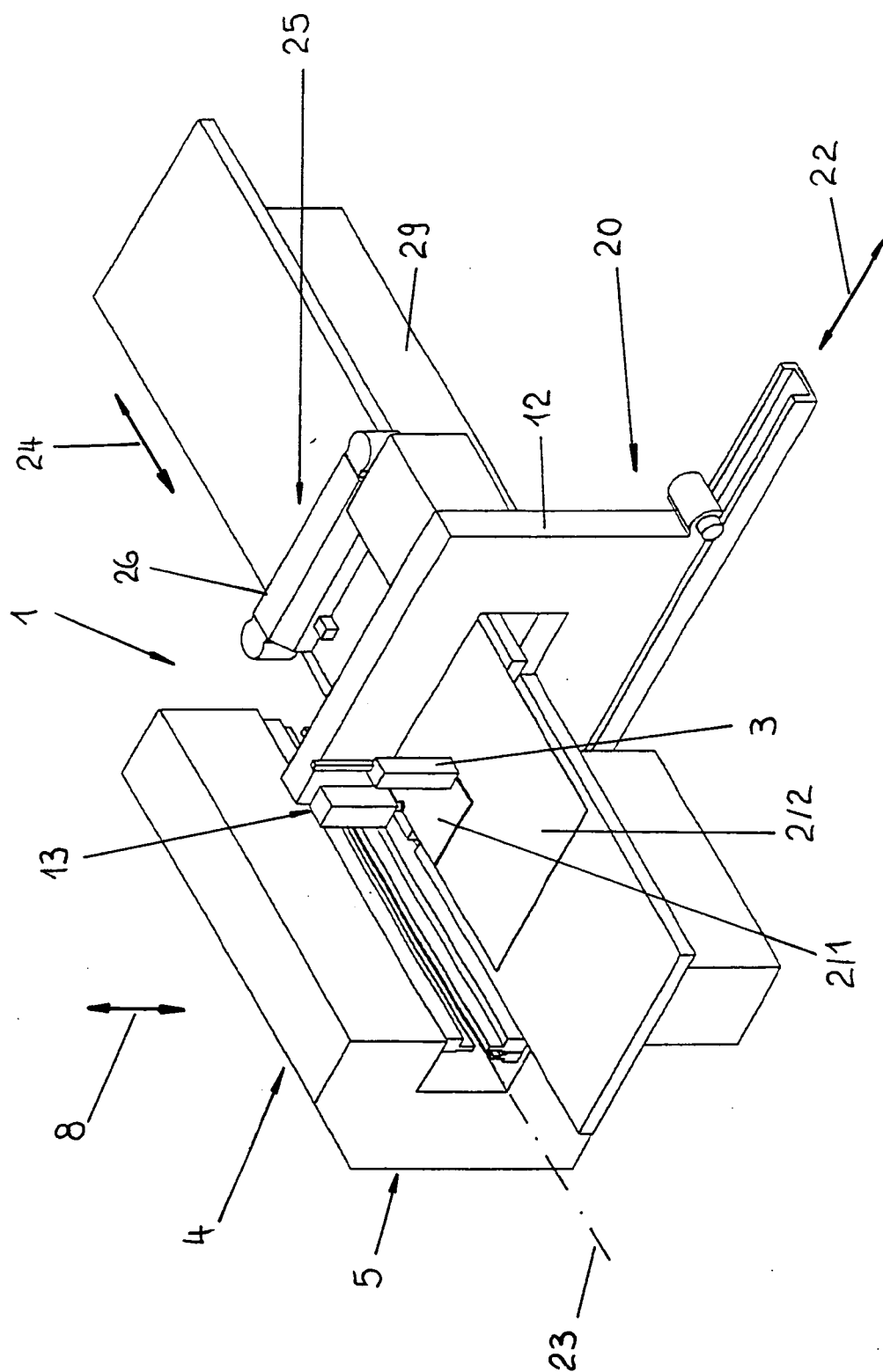
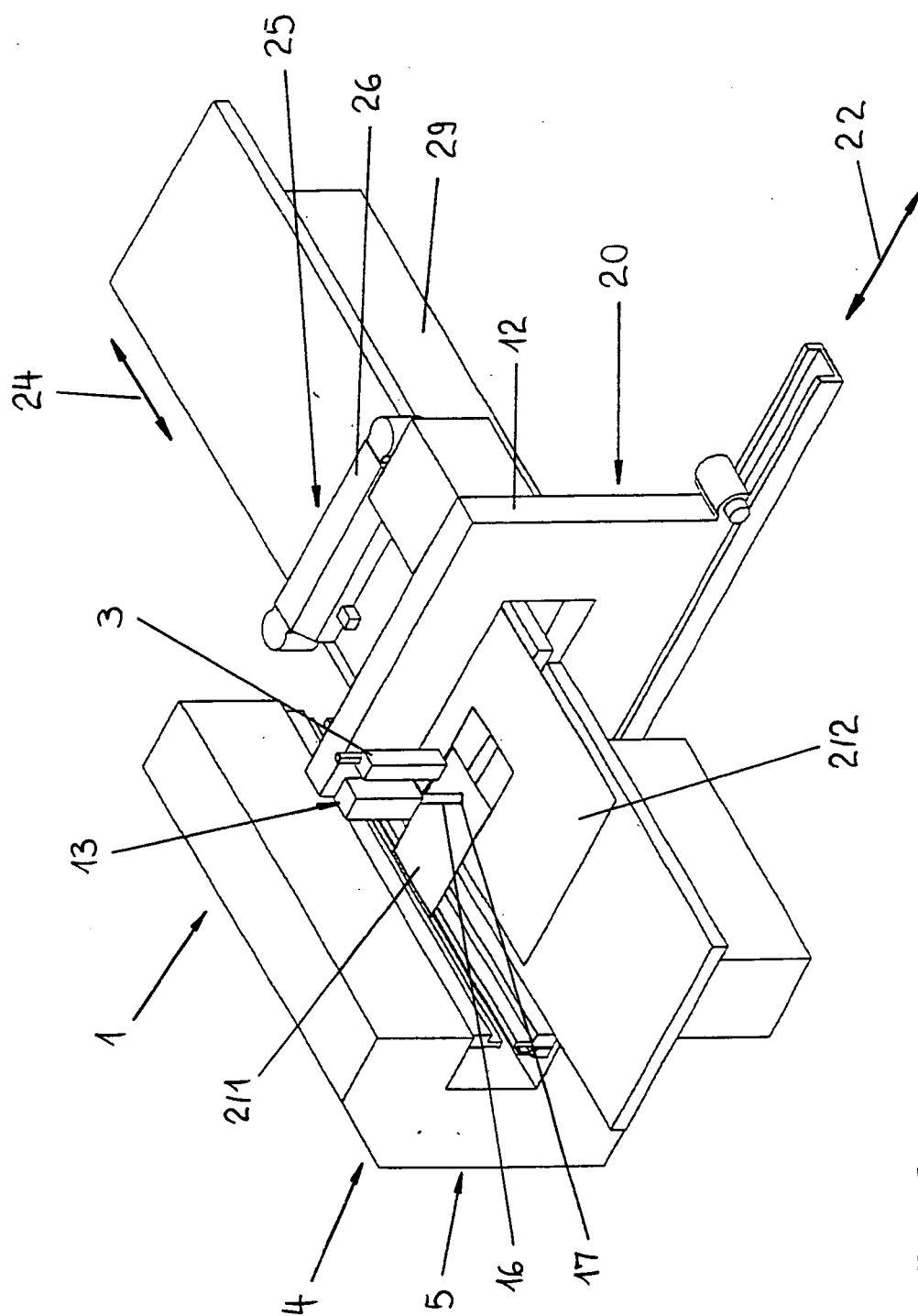
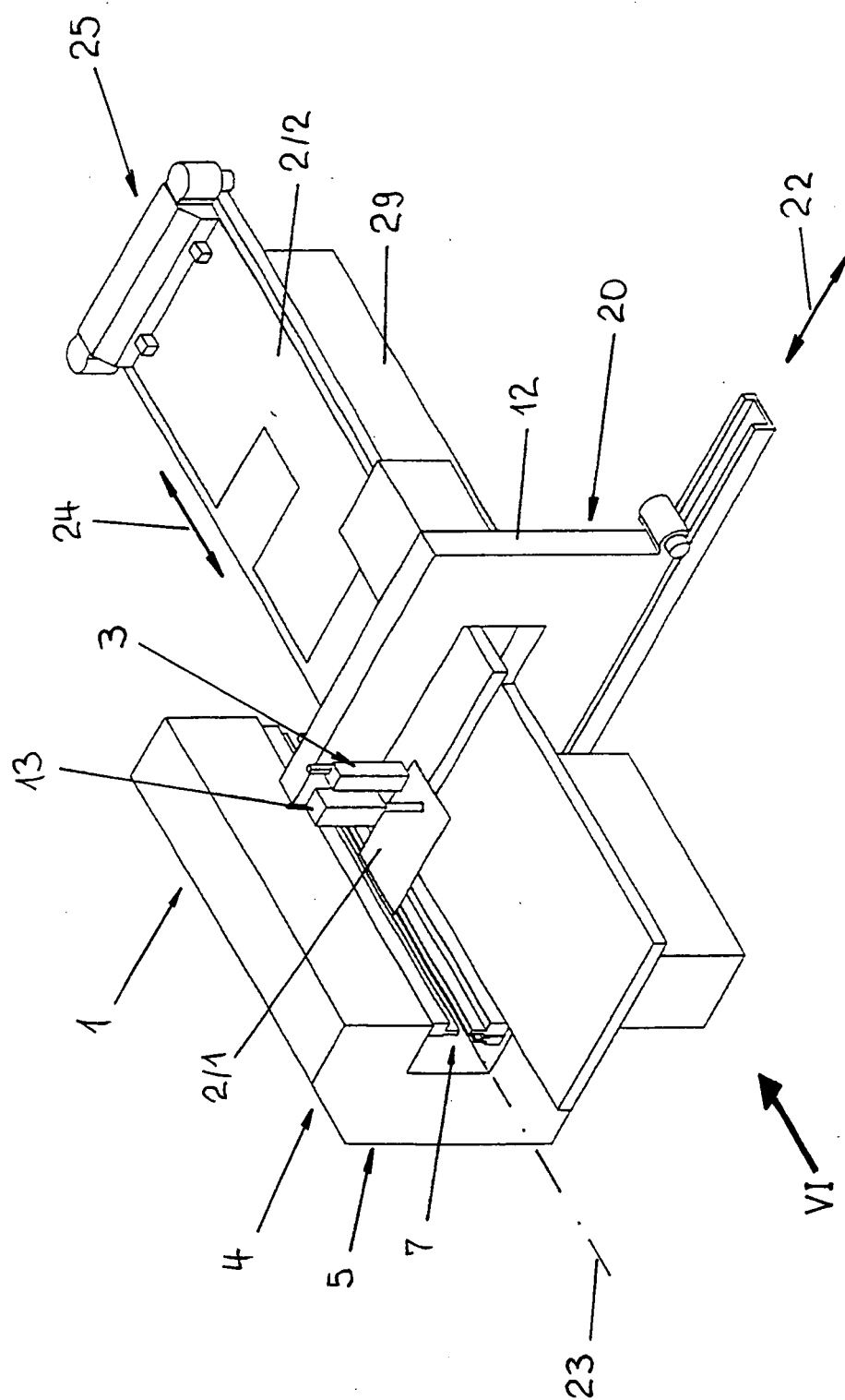


Fig. 3



**Fig. 4**



**Fig. 5**

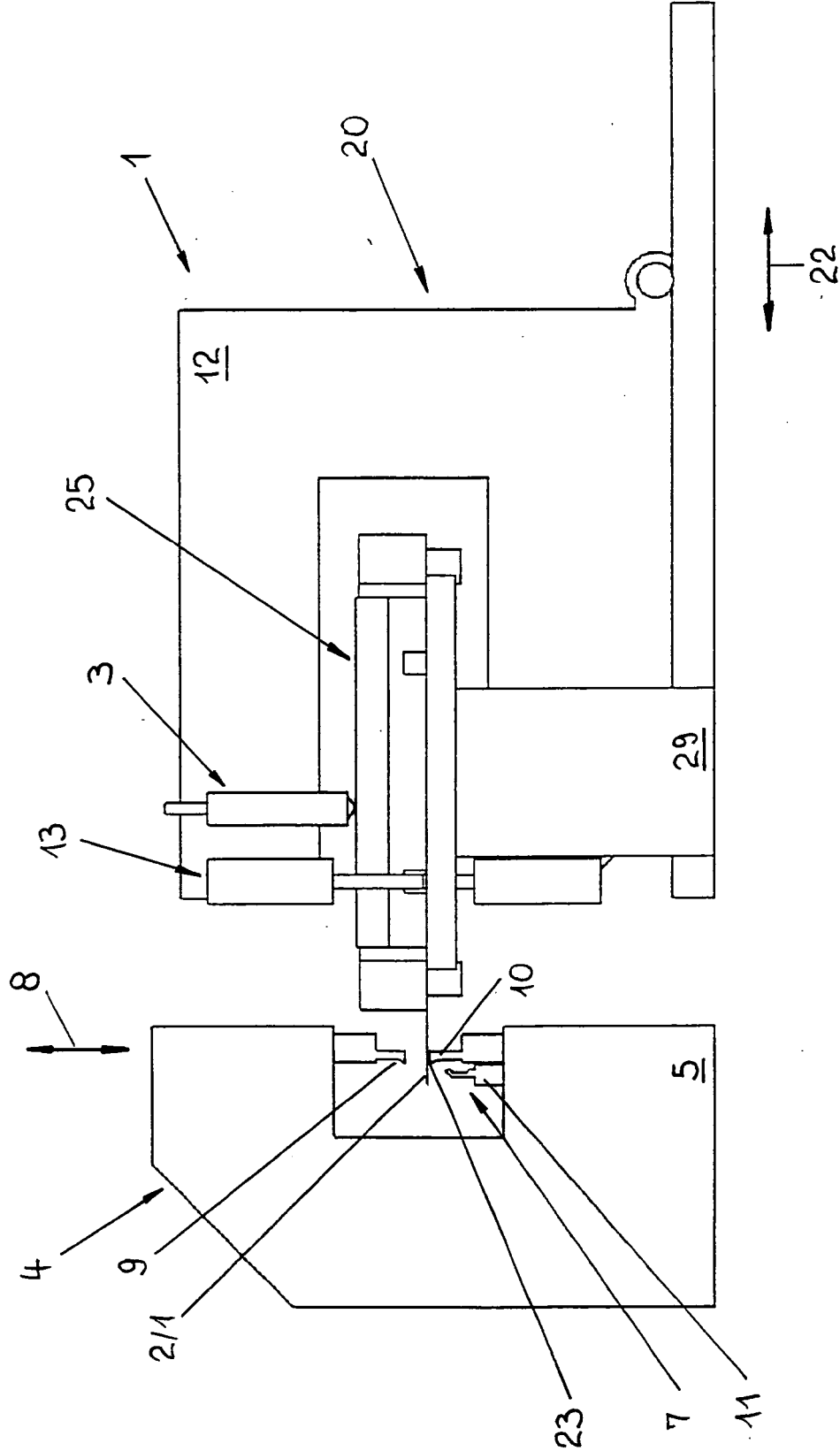
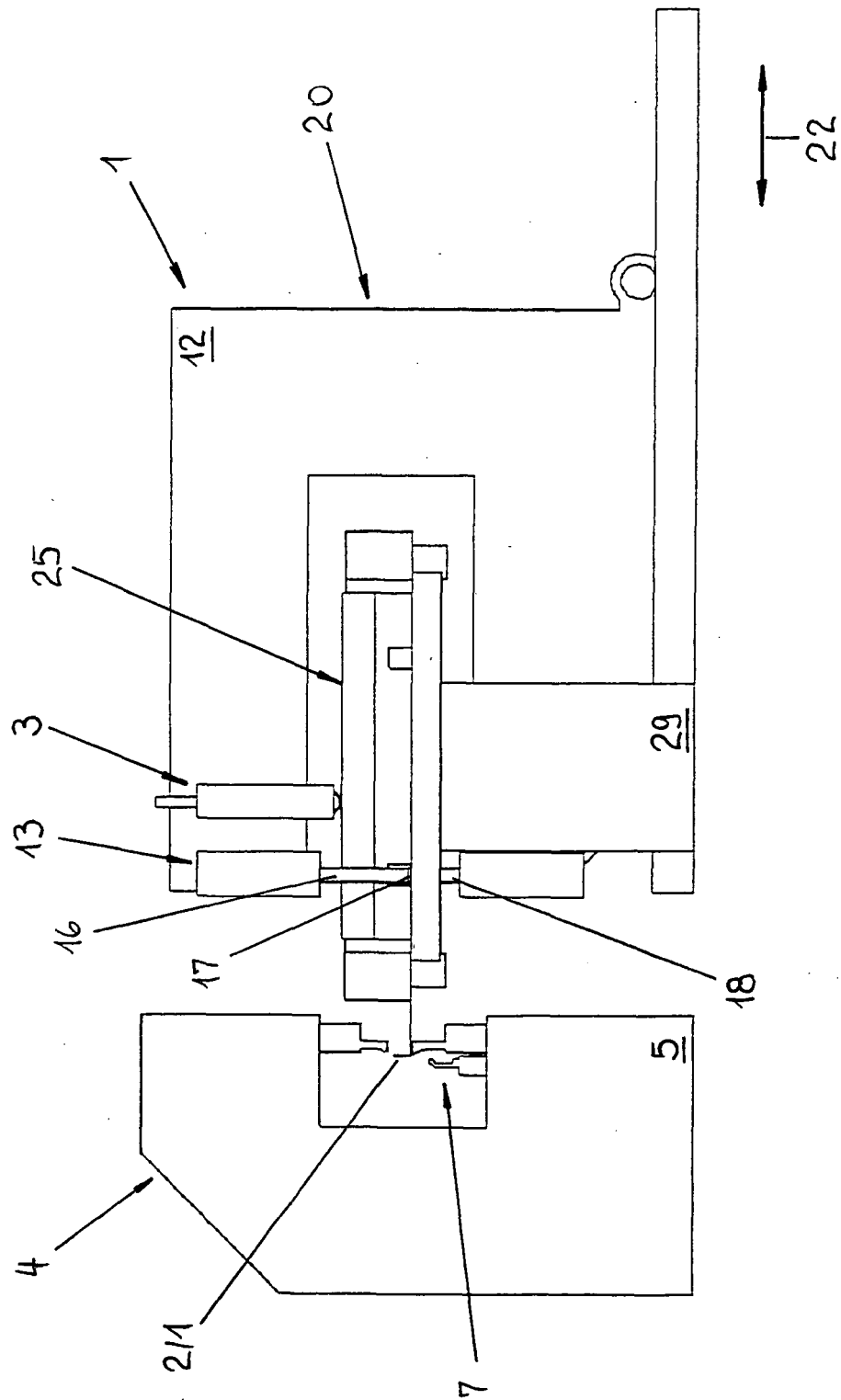


Fig. 6



**Fig. 7**

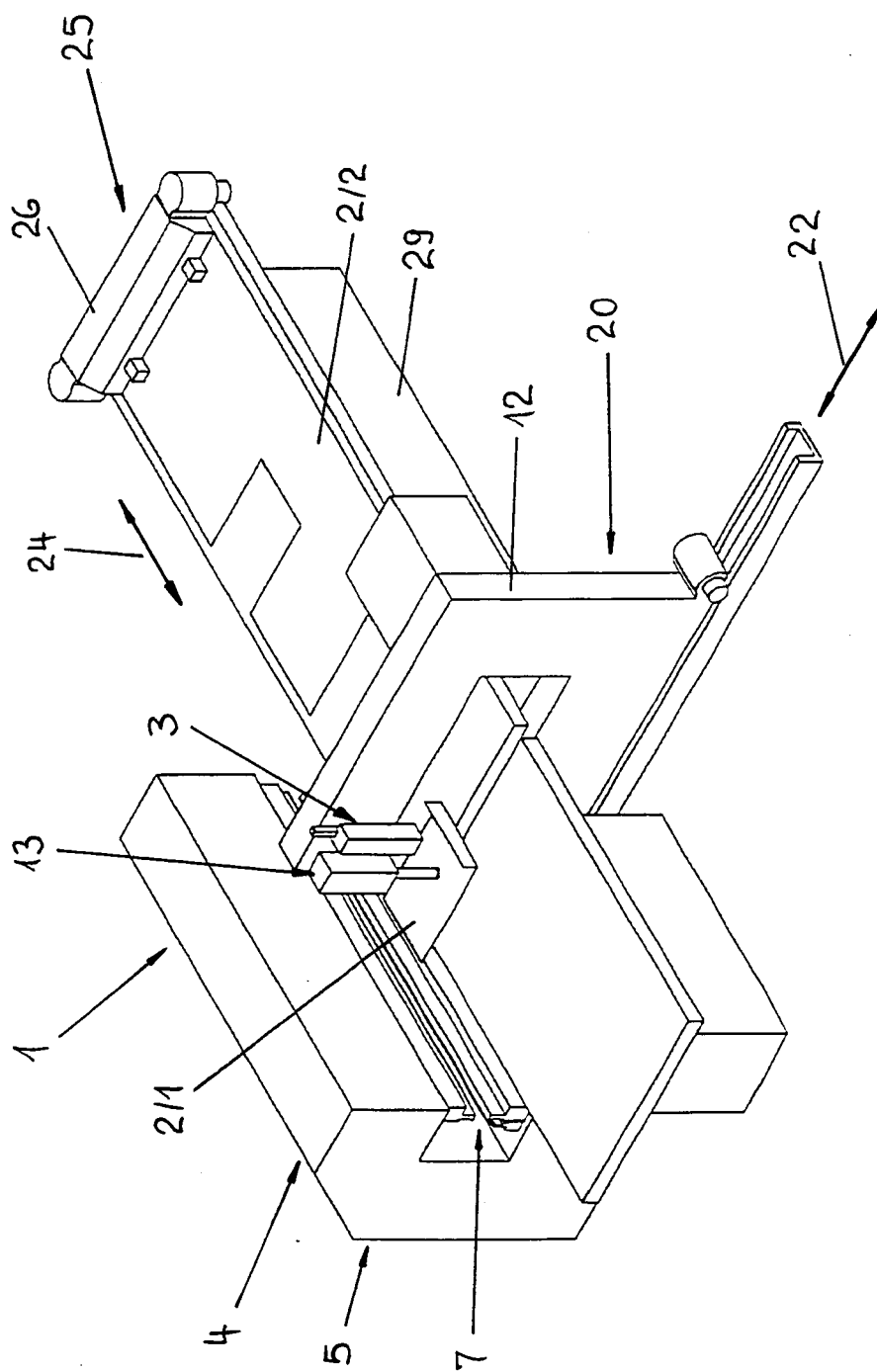
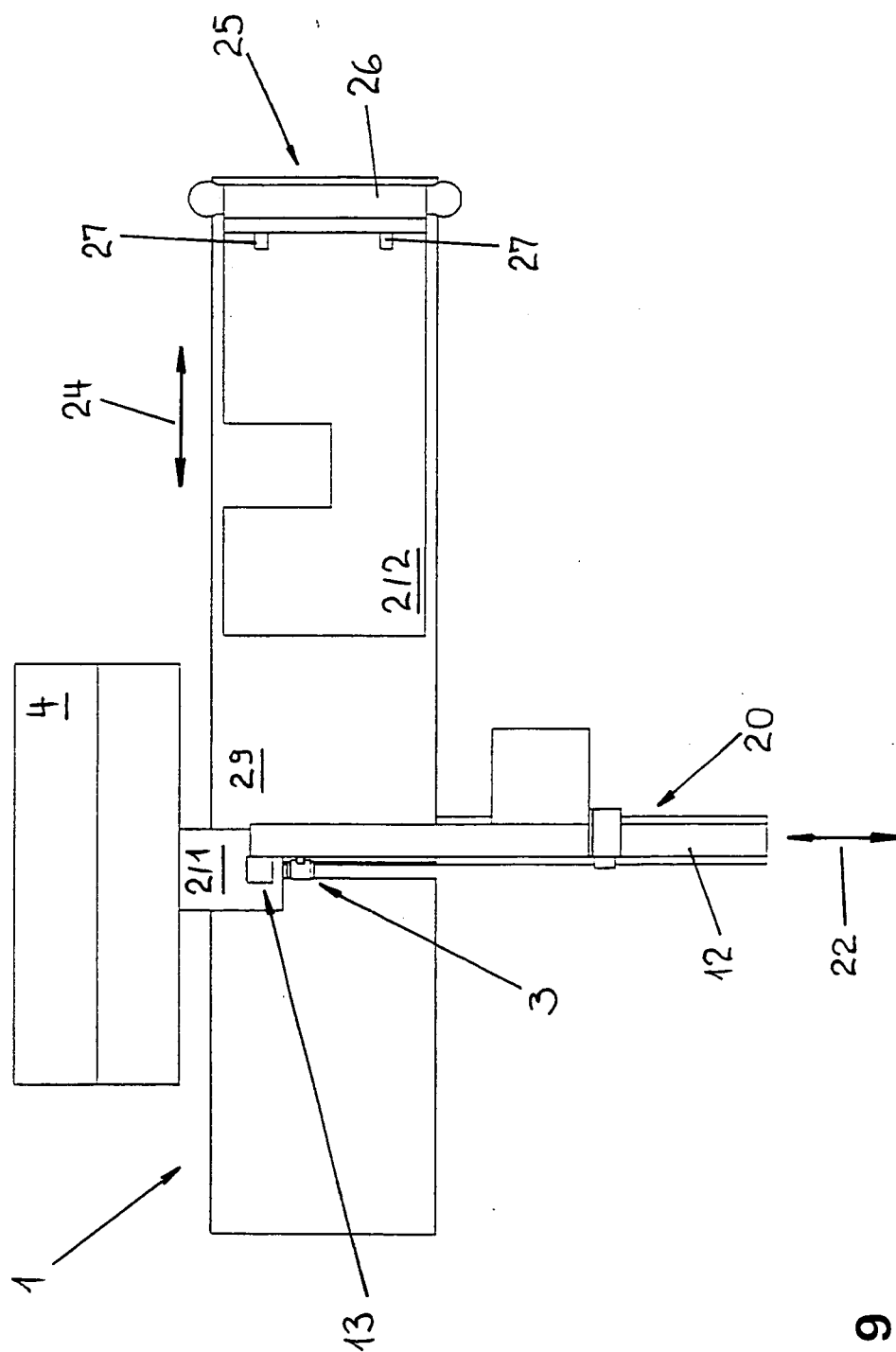


Fig. 8



**Fig. 9**

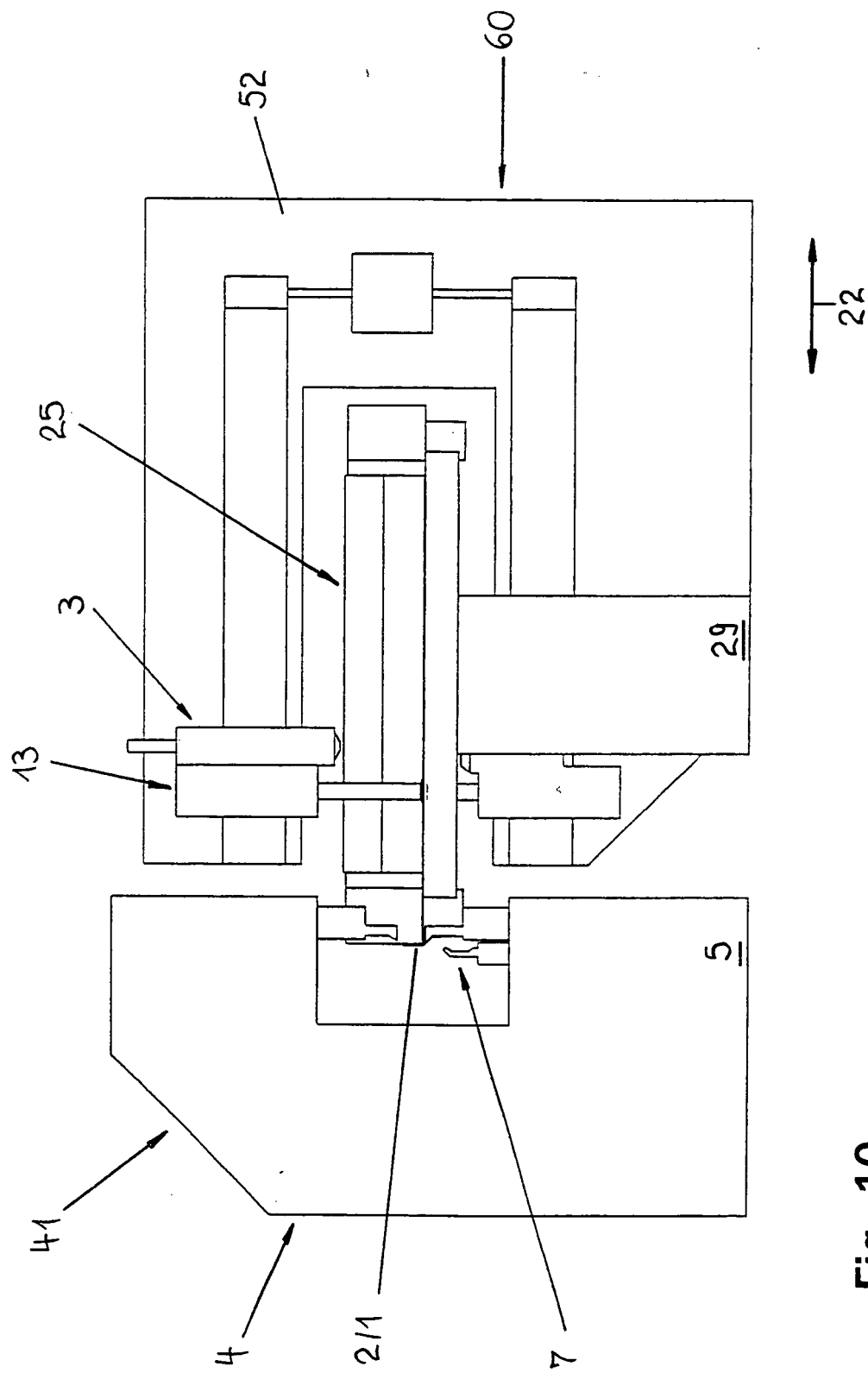


Fig. 10



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 00 6283

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                  | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                               | EP 1 287 917 A (LIET CORNELIS HENDRICUS)<br>5. März 2003 (2003-03-05)<br>* das ganze Dokument *      | 1-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B21D28/26<br>B21D35/00<br>B21D5/04      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 6 185 974 B1 (VENTURINI GIANFRANCO)<br>13. Februar 2001 (2001-02-13)<br>* das ganze Dokument *    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 4 682 401 A (AMADA COMPANY LIMITED)<br>28. Juli 1987 (1987-07-28)<br>* Abbildung 1 *              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 197 20 478 A (RAINER SRL)<br>27. November 1997 (1997-11-27)<br>* Abbildung 1 *                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 4 242 898 A (SALVAGNINI TRANSFERICA S.P.A.)<br>6. Januar 1981 (1981-01-06)<br>* Abbildungen 1,2 * | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B21D                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                      | Abschlußdatum der Recherche<br>5. August 2004                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prüfer<br>Vinci, V                      |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                      | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 00 6283

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.

05-08-2004

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie                                                                                                                                                                                                   | Datum der<br>Veröffentlichung                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EP 1287917                                         | A  | 05-03-2003                    | NL 1018882 C2<br>EP 1287917 A1                                                                                                                                                                                                      | 05-03-2003<br>05-03-2003                                                                                                                                                                         |
| US 6185974                                         | B1 | 13-02-2001                    | IT MI981668 A1<br>AT 213975 T<br>BR 9902976 A<br>CA 2277321 A1<br>DE 69900959 D1<br>DE 69900959 T2<br>DK 976470 T3<br>EP 0976470 A2<br>ES 2172284 T3<br>JP 2000042662 A<br>KR 2000011868 A                                          | 21-01-2000<br>15-03-2002<br>08-03-2000<br>21-01-2000<br>11-04-2002<br>04-07-2002<br>24-06-2002<br>02-02-2000<br>16-09-2002<br>15-02-2000<br>25-02-2000                                           |
| US 4682401                                         | A  | 28-07-1987                    | JP 1669844 C<br>JP 3035014 B<br>JP 59215226 A<br>AU 576501 B2<br>AU 2836884 A<br>CA 1238775 A1<br>CH 662759 A5<br>DE 3418432 A1<br>FR 2546087 A1<br>GB 2147842 A ,B<br>IT 1196112 B<br>KR 8902487 B1<br>SE 457615 B<br>SE 8402700 A | 12-06-1992<br>24-05-1991<br>05-12-1984<br>01-09-1988<br>22-11-1984<br>05-07-1988<br>30-10-1987<br>22-11-1984<br>23-11-1984<br>22-05-1985<br>10-11-1988<br>10-07-1989<br>16-01-1989<br>20-11-1984 |
| DE 19720478                                        | A  | 27-11-1997                    | IT B0960275 A1<br>DE 19720478 A1                                                                                                                                                                                                    | 20-11-1997<br>27-11-1997                                                                                                                                                                         |
| US 4242898                                         | A  | 06-01-1981                    | IT 1086365 B<br>DE 2839978 A1<br>ES 473454 A1<br>FR 2403126 A1<br>GB 2004216 A ,B<br>JP 61041434 U<br>JP 54090063 A<br>JP 58041132 B                                                                                                | 28-05-1985<br>29-03-1979<br>01-05-1979<br>13-04-1979<br>28-03-1979<br>17-03-1986<br>17-07-1979<br>09-09-1983                                                                                     |

EPO FORM P0461

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