



(10) **DE 10 2012 000 664 A1** 2013.07.18

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 000 664.0**

(22) Anmeldetag: **17.01.2012**

(43) Offenlegungstag: **18.07.2013**

(51) Int Cl.: **B29C 67/00 (2012.01)**

(71) Anmelder:  
**Jovanovic, Mirjana, 51103, Köln, DE; Okka,  
Hakan, 51103, Köln, DE**

(72) Erfinder:  
**Okka, Hakan, 51103, Köln, DE; Jovanovic,  
Mirjana, 51103, Köln, DE**

(74) Vertreter:  
**Hübsch & Weil Patent- und Rechtsanwaltskanzlei,  
50996, Köln, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

<b>DE</b>	<b>690 33 809</b>	<b>T2</b>
<b>FR</b>	<b>2 583 333</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>0 421 527</b>	<b>A1</b>

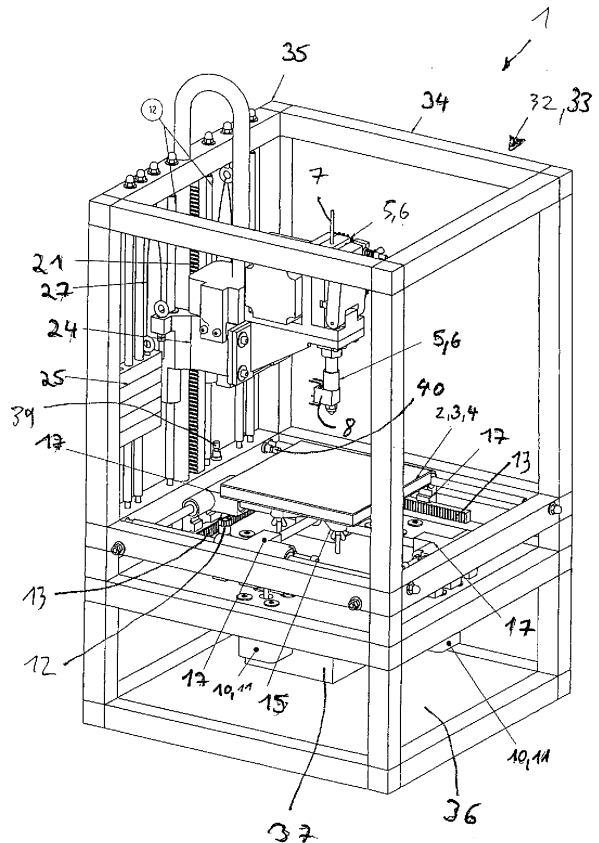
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Erzeugung von dreidimensionalen Objekten**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Erzeugen von dreidimensionalen Objekten, mit einem Träger (2), mit einer Bearbeitungsvorrichtung (5), insbesondere mit einem Extruder (6) zur Abgabe eines Materials, und mit einem Antriebssystem (10), wobei das Antriebssystem (10) mehrere Antriebsmotoren (11) aufweist, wobei der Träger (2) und die Bearbeitungsvorrichtung (5) mittels des Antriebssystems (10) in drei Bewegungsrichtungen relativ zueinander bewegbar sind, wobei mit der Bearbeitungsvorrichtung (5) auf dem Träger (2) das dreidimensionale Objekt erzeugbar ist.

Eine einfache Montage und Justierbarkeit bei zugleich günstigen Herstellungskosten wird dadurch erzielt, dass zur Ausführung der Relativbewegung in mindestens einer der Bewegungsrichtungen mehrere Antriebsmotoren (11) vorgesehen sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von dreidimensionalen Objekten, mit einem Träger, mit einer Bearbeitungsvorrichtung, insbesondere mit einem Extruder zur Abgabe eines Materials, und mit einem Antriebssystem, wobei der Träger und die Bearbeitungsvorrichtung mittels des Antriebssystems in drei Bewegungsrichtungen relativ zueinander bewegbar sind, wobei mit der Bearbeitungsvorrichtung auf dem Träger ein dreidimensionales Objekt erzeugbar ist.

**[0002]** Solche Vorrichtungen werden als 3D-Drucker oder „Digital Fabricator“ oder in Kurzform als „Fabber“ bezeichnet. Mit Hilfe dieser Vorrichtungen können materielle, dreidimensionale Objekte aus CAD-Daten erzeugt werden. Die CAD-Daten sind dabei auf einem Computer gespeichert und werden über entsprechende Programme und Schnittstellen derart an das Antriebssystem übermittelt, so dass das Objekt insbesondere schichtweise durch Abgabe von Material aufgebaut werden kann. Die Bearbeitungsvorrichtung gibt dabei in besonders bevorzugter Ausgestaltung ein Material ab und baut so das Objekt auf. Diese Vorrichtungen werden als additive Fabber bezeichnet.

**[0003]** Daneben existieren weitere Vorrichtungen zum Erzeugen von dreidimensionalen Objekten, wobei die Bearbeitungsvorrichtung das Objekt aus einem massiven Block durch Abtragen von Material mittels Fräsen, Drehen, oder dergleichen erzeugt. Ferner existieren formende „Fabber“, wobei die Bearbeitungsvorrichtung durch Anwendung äußerer Kräfte das gewünschte Objekt formt. Hierbei wird zu meist weder Material entfernt noch hinzugefügt. Eine weitere entsprechende Vorrichtung wird als Stereolithografie-Drucker bezeichnet, wobei die Bearbeitungsvorrichtung einen UV-Lichtstrahl erzeugt, der die Oberfläche eines Kunstharzbad schichtweise erhärtet. Das Kunstharzbad ist dabei auf einem entsprechenden Träger angeordnet. Eine weitere Vorrichtung ist in Form eines Laser-Sinters bekannt, wobei die Bearbeitungsvorrichtung einen Laserstrahl erzeugt. Der Laserstrahl schmilzt in einem Pulverbad ein entsprechendes Material schichtweise zusammen. Ferner sind Kombinationsformen dieser Fabber bekannt.

**[0004]** Aus der US 5,340,433 und der DE 69033899 T2 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Erzeugen dreidimensionaler Objekte bekannt. Zur Herstellung des Objektes werden mit der Bearbeitungsvorrichtung mehrere Lagen eines Materials auf dem Träger abgelagert. Das Material ist dabei derart gewählt, dass das Material sich im Wesentlichen sofort nach dem Extrudieren auf dem Träger beim Aufbau der mehreren Lagen verfestigt. Die Bearbeitungsvorrichtung ist als Abgabekopf mit ei-

nem Durchflusskanal ausgebildet. Eine Heizvorrichtung am Abgabekopf erhitzt einen flexiblen Materialstrang auf eine vorbestimmte Temperatur oberhalb der Verfestigungstemperatur des Materials. Die Bearbeitungsvorrichtung umfasst ferner einen Vorschubmechanismus, der den flexiblen Strang mit einer kontrollierten Vorschubrate verschiebt, um dadurch die Fließrate des Materials in einen Flüssigkeitsstrom aus der Ausstoßöffnung bezüglich der relativen Bewegung des Abgabekopfes und des Trägers zu regulieren. Das Material wird so in einem fluiden Zustand in sehr dünnen Lagen aufgebracht. Der Abgabekopf, d. h. die Bearbeitungsvorrichtung und der Träger sind über ein Antriebssystem relativ zueinander bewegbar. Der Abgabekopf wird entlang der Z-Achse, d. h. der Hochachse angehoben, um die aufeinanderliegenden Lagen des Materials zu bilden. Die Dicke jeder Lage wird dadurch gesteuert, indem die Lücke zwischen dem Abgabekopf und der vorausgehende Lage reguliert wird. Der Träger ist im Wesentlichen in der horizontalen Ebene, d. h. in Richtung der X- und Y-Achse bewegbar. Die Vorrichtung weist einen ortsfesten Tisch auf, wobei an dem Tisch ein Sockel mit einem Montagearm befestigt ist. Der Montagearm trägt den höheverstellbar angeordneten Abgabekopf. An dem Abgabekopf ist ein Winkel angebracht, wobei ein sich im wesentlichen in horizontaler Richtung erstreckender Schenkel des Winkels eine Öffnung mit einem Gewinde aufweist. Durch dieses Gewinde erstreckt sich eine Antriebsschraube, wobei ein Antriebsmotor die am Montagearm drehbar angebrachte Antriebsschraube antreibt. Durch Betätigung dieses Antriebsmotors kann der Abgabekopf in der Höhe verfahren werden. Auf dem Tisch ist eine Platte als Träger angeordnet. Diese Platte ist in zwei sich senkrecht zueinander erstreckenden Bewegungsrichtungen, d. h. in X- und Y-Richtung verfahrbar. Der Tisch trägt einen geschlitzten Gleiter, wobei in dem Schlitz des Gleiters eine erste Antriebsspindel drehbar gelagert ist. Die Platte bzw. der Träger ist auf dem Gleiter verschiebbar angeordnet. Dabei greift der Träger mit einem Gegengewinde in das Gewinde der Antriebsspindel ein. Der Gleiter weist dabei an einem Ende ein Elektromotor auf, wobei mit dem Elektromotor die Antriebsspindel antreibbar ist. Mit diesem Ende des Gleiters ist zudem die Tischkante umgriffen. Die Tischkante dient als Führung für den Gleiter. Am entgegengesetzten Ende des Gleiters ist ein Antriebsblock ausgebildet, wobei der Antriebsblock eine Öffnung mit einem Innengewinde aufweist. In das Innengewinde greift eine weitere, zweite Antriebsspindel ein, wobei die zweite Antriebsspindel sich im Wesentlichen senkrecht zur ersten Antriebsspindel erstreckt. Diese zweite Antriebsspindel erstreckt sich im Wesentlichen parallel zur vom Gleiter umgriffenen Tischkante. Die zweite Antriebsspindel ist über einen weiteren, zweiten Antriebsmotor antreibbar. Durch Antreiben dieser zweiten Antriebsspindel ist der Träger quer zur ersten Antriebsspindel bewegbar.

**[0005]** Dieses Antriebssystem ist noch nicht optimal ausgebildet. Dadurch, dass der Gleiter an seinem einen Ende an der Tischkante geführt ist und an seinem anderen Ende über den Antriebsblock mittels der zweiten Antriebsschraube angetrieben wird, besteht die Gefahr, dass der Gleiter relativ zur Tischkante verkantet und so eine präzise Positionierung des Trägers relativ zum Abgabekopf verhindert wird. Da der Gleiter den Elektromotor und die erste Antriebsschraube trägt, ist zudem das Gesamtgewicht der zu bewegend Masse bei einer Bewegung entlang der Richtung der zweiten Antriebsschraube recht hoch. Die Montage und Justierung dieses Antriebssystems ist aufwändig.

**[0006]** Aus der DE 19524013 C2 und der US 5,503,785 A ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen von dreidimensionalen Objekten bekannt. Die Vorrichtung weist als Bearbeitungsvorrichtung einen Abgabekopf auf, wobei der Abgabekopf in einer horizontalen Ebene, d. h. entlang der X- und Y-Achsen verfahrbar ist. Der Abgabekopf ist auf einem Untergestellwagen befestigt, der in X- und in Y-Richtung verfahrbar ist. Hierzu ist der Untergestellwagen durch zwei sich quer zueinander erstreckende Schraubenspindeln mittels entsprechender steuerbaren Motoren, wie z. B. Schrittmotoren verfahrbar. Der Träger ist dabei in vertikaler oder Z-Richtung verfahrbar, um eine Bewegung in den drei Dimensionen zu ermöglichen.

**[0007]** Die eingangs genannten Vorrichtungen sind noch nicht optimal ausgebildet. Die bekannten Antriebssysteme sind aufwändig zu montieren und zu justieren. Ferner besteht die Gefahr, dass die Positionierung der Bearbeitungsvorrichtung und des Trägers relativ zueinander nicht präzise genug ist, oder dass die Genauigkeit der Positionierung nach einiger Betriebszeit der entsprechenden Vorrichtung nachlässt. Es besteht die Gefahr, dass sich die relativ zueinander bewegend Teile verkanten, verhaken, klemmen, ausleiern oder dergleichen. Wenn bspw. die Motorkraft der Antriebsmotoren durch aufwändige Konstruktion wie Zahnriemen oder Umlenkelemente, Rollen, Achsen usw. übertragen wird, führt dies zu einer unzuverlässigen Konstruktion, da die entsprechenden Bauteile ausleiern, reißen, nachjustiert oder ausgetauscht werden müssen. Zudem sind solche aufwändigen Aufbauten mit entsprechenden Produktionskosten verbunden.

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die eingangs genannte Vorrichtung derart auszugestalten und weiterzubilden, so dass eine einfache Montage und Justierbarkeit bei zugleich günstigen Herstellungskosten erzielt wird.

**[0009]** Diese der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird nun dadurch gelöst, dass zur Ausführung der Relativbewegung in mindestens einer der Be-

wegungsrichtung mehrere Antriebsmotoren vorgesehen sind. Insbesondere sind zur Ausführung der Bewegung des Trägers jeweils zwei Antriebsmotoren für jede der beiden Bewegungsrichtungen vorgesehen. Das heißt, es ist vorteilhaft, dass zur Bewegung des Trägers insgesamt vier Antriebsmotoren vorgesehen sind, wobei der Träger, insbesondere in der horizontalen Ebene in jeder der beiden unabhängigen Bewegungsrichtungen durch zumindest ein paar von Antriebsmotoren bewegbar ist. Die Rotation der Antriebswellen der Antriebsmotoren wird dabei durch Zahnrad und Zahnstangenkombination direkt in die Bewegung des Trägers umgesetzt. Da es zwischen der Rotation der Antriebswellen bzw. den zugeordneten Zahnradern und den Zahnstangen keine Umwege durch Rollen, Riemen oder dergleichen gibt, führt dies dazu, dass eine hohe Präzision, ein hoher Wirkungsgrad und somit ein wartungsfreies Antriebssystem bereitgestellt ist. Dadurch, dass zwei Antriebsmotoren für jede Bewegungsrichtung vorgesehen sind, ist zum einen die Ausfallsicherheit erhöht und zum anderen ist die Gefahr verringert, dass sich beim Verfahren des Trägers der Träger verkantet. Die Antriebsmotoren wirken insbesondere beidseitig auf den Träger ein. Die Antriebsmotoren treiben zur Bewegung des Trägers jeweils ein Zahnrad an. Das Zahnrad steht im Eingriff mit einer zugeordneten Zahnstange. Die einer Bewegungsrichtung des Trägers zugeordneten Zahnstangen, d. h. die beiden Zahnstangen sind vzw. jeweils über eine Führungsschiene miteinander verbunden. Der Träger ist dabei funktional wirksam mit einem Schlitten verbunden, wobei der Schlitten verschiebbar an den sich quer zueinander erstreckenden Führungsschienen geführt ist. Zur Bewegung des Trägers sind daher insgesamt vier Zahnstangen vorgesehen. Jeweils sich gegenüberliegende Zahnstangen erstrecken sich parallel zueinander. Die so gebildeten (Zahnstangen-)Paare erstrecken sich senkrecht zueinander. Zur Bewegung jeder der Zahnstangen ist ein zugeordneter Antriebsmotor vorgesehen. Diese Antriebsmotoren sind insbesondere als Schrittmotoren ausgebildet. Die sich paarweise zueinander parallel erstreckenden Zahnstangen sind über jeweils mindestens eine Führungsschiene miteinander verbunden. Es ist auch denkbar, dass die Zahnstangenpaare jeweils über mehrere Führungsschienen miteinander verbunden sind. Die zu unterschiedlichen Paaren von Zahnstangen gehörigen Führungsschienen erstrecken sich quer zueinander und kreuzen sich. Im Bereich der sich kreuzenden Führungsschienen ist der Schlitten angeordnet. Der Schlitten kann dazu entsprechende Führungsaufnahmen in Höhe der jeweiligen zugeordneten Führungsschienen aufweisen, wobei sich die Führungsschienen innerhalb der Führungsaufnahmen erstrecken. Werden nun die Zahnstangenpaare in gleicher Richtung und in gleicher Geschwindigkeit verfahren, so wird der Schlitten entsprechend an der dem anderen Zahnstangenpaar zugeordneten Führungsschiene verschoben. Hierdurch ist ei-

ne einfache, wartungsfreundliche, präzise Bewegung des Trägers ermöglicht. Die Antriebsmotoren eines Paares sind dabei jeweils umgekehrt gepolt angeschlossen, so dass sich die Zahnstangen eines zugeordneten Paares beim Betrieb gleichgerichtet bewegen. Das Antriebssystem weist insbesondere einen Hubmechanismus zur Bewegung der Bearbeitungsvorrichtung auf. Der Hubmechanismus ist in besonders bevorzugter Ausgestaltung ebenfalls mit mindestens einem Antriebsmotor und einer zugehörigen Zahnstange ausgestattet. Der Hubmechanismus kann an mindestens einer aufragenden Führungsschiene, insbesondere an mehreren aufragenden Führungsschienen, insbesondere an zwei Führungsschienen höhenverstellbar geführt sein. Als Antriebsmotor kommt dabei vzw. ein Schrittmotor zum Einsatz. Auch hierbei wird die Rotation der Motorwellen durch die Zahnrad-Zahnstangen-Kombination direkt auf die translatorische Bewegung in der Z-Achse übertragen. Durch diese Antriebsmotor-Zahnstangenpaarung wird eine hohe Präzision, ein hoher Wirkungsgrad, eine leichte Montage und eine Wartungsfreiheit erreicht. In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist die Beanspruchung des Antriebsmotors des Hubmechanismus durch Gegengewichte entlastet, wobei die Gegengewichte über entsprechende Umlenkmittel mit dem Hubmechanismus funktional wirksam verbunden sind. Die Gegengewichte können an Führungsschienen geführt sein. Dies hat den Vorteil, dass der Antriebsmotor des Hubmechanismus im Wesentlichen nur zur Positionierung verwendet wird und nicht der vollen Gewichtskraft des Hubmechanismus entgegenwirken muss. Hierdurch ist der Antriebsmotor des Hubmechanismus entlastet, was die Lebensdauer erhöht. Wenn das Antriebssystem abgeschaltet wird, fällt die Bearbeitungsvorrichtung durch ihr Eigengewicht nicht auf den Träger herab. Ein weiterer Vorteil der Vorrichtung besteht darin, dass die Vorrichtung eine Tragkonstruktion aufweist, die preiswert herzustellen und einfach zu montieren ist. Die Tragkonstruktion bildet im Wesentlichen ein Gehäuse bzw. ein Gestell zur Halterung des Antriebssystems. Die Tragkonstruktion weist mehrere Profilstücke auf, wobei die Profilstücke vzw. über eine Steckverbindung miteinander verbindbar sind. Dies hat den Vorteil, dass keine Schrauben oder dergleichen verwendet werden müssen, um die Vorrichtung aufzubauen. Der Aufbau der Vorrichtung kann in wenigen Handgriffen geschehen. Die Profilstücke können über entsprechende Verbindungselemente miteinander verbunden sein, die insbesondere aus Kunststoff gefertigt sind. Ersatzteile der Verbindungselemente können mit der Vorrichtung selbst hergestellt werden. Die Profilstücke können als Vierkantprofile ausgebildet sein. Die eingangs genannten Nachteile sind daher vermieden und entsprechende Vorteile sind erzielt.

**[0010]** Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Vorrichtung in vorteilhafter Art

und Weise auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu darf zunächst auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im Folgenden wird nun eine bevorzugte Ausgestaltung der Vorrichtung anhand der Zeichnung und der dazugehörigen Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

**[0011]** [Fig. 1](#) in einer schematischen, perspektivischen Darstellung eine Vorrichtung zum Erzeugen von dreidimensionalen Objekten von schräg oben links,

**[0012]** [Fig. 2](#) in einer schematischen, perspektivischen Darstellung die Vorrichtung von schräg oben rechts,

**[0013]** [Fig. 3](#) in einer schematischen Frontansicht die Vorrichtung,

**[0014]** [Fig. 4](#) in einer schematischen Seitenansicht die Vorrichtung von rechts,

**[0015]** [Fig. 5a](#) in einer schematischen Seitenansicht die Vorrichtung von links,

**[0016]** [Fig. 5b](#) in einer schematischen Detaildarstellung das Detail Y gemäß [Fig. 5a](#) der Vorrichtung, nämlich einen Träger, auf dem das dreidimensionale Objekt erzeugt wird,

**[0017]** [Fig. 5c](#) in einer schematischen, perspektivischen Detaildarstellung den Träger schräg von unten,

**[0018]** [Fig. 6](#) in einer schematischen Rückansicht die Vorrichtung,

**[0019]** [Fig. 7a](#) in einer schematischen, vertikal geschnittenen Darstellung die Vorrichtung geschnitten entlang der Ebene E-E gemäß [Fig. 6](#),

**[0020]** [Fig. 7b](#) in einer schematischen, geschnittenen Detaildarstellung einen Teil einer Bearbeitungsvorrichtung, nämlich das Detail Z gemäß [Fig. 7a](#),

**[0021]** [Fig. 8](#) in einer schematischen, horizontal geschnittenen Darstellung die Vorrichtung geschnitten entlang der Ebene A-A gemäß [Fig. 3](#),

**[0022]** [Fig. 9](#) in einer schematischen, horizontal geschnittenen Darstellung die Vorrichtung geschnitten entlang der Ebene B-B gemäß [Fig. 3](#),

**[0023]** [Fig. 10](#) in einer schematischen, horizontal geschnittenen Darstellung die Vorrichtung geschnitten entlang der Ebene C-C gemäß [Fig. 3](#),

[0024] **Fig. 11** in einer schematischen, geschnittenen Darstellung die Vorrichtung geschnitten entlang der Ebene E-E gemäß **Fig. 3**, und

[0025] **Fig. 12** in einer schematischen, perspektivischen Darstellung einen Teil eines Antriebssystems der Vorrichtung, nämlich zwei parallel zueinander angeordnete, über eine Schiene miteinander verbundene Zahnstangen.

[0026] In den **Fig. 1** bis **Fig. 7a** ist eine Vorrichtung **1** zum Erzeugen von dreidimensionalen Objekten (nicht dargestellt) gut zu erkennen.

[0027] Solche Vorrichtungen **1** werden auch als „Digital Fabricator“ oder kurz „Fabber“ oder „3D-Drucker“ bezeichnet. Bei der dargestellten Vorrichtung **1** handelt es sich um einen additiven Fabber. Das Objekt wird durch sukzessives Hinzufügen von Material **7** erzeugt. Diese Vorrichtung **1** wird von einem Computer, insbesondere einem Personal-Computer gesteuert. Die Vorrichtung **1** kann bspw. neben einem Schreibtisch mit einem entsprechenden Computer gestellt werden, um dreidimensionale Objekte zu erzeugen. Die Daten des Objektes sind dabei mit dem Personal Computer, z. B. mittels eines CAD-Programms erzeugt worden und gespeichert. Solche Vorrichtungen **1** bzw. 3D-Drucker eignen sich insbesondere dazu, komplizierte Objekte in kleiner Stückzahl herzustellen. Die Vorrichtung **1** arbeitet präzise und ist preisgünstig herzustellen, was in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert werden darf.

[0028] Die Vorrichtung **1** weist einen Träger **2** auf. Der Träger **2** nimmt das Objekt auf. Das Objekt entsteht auf dem Träger **2**. Der Träger **2** weist hierzu eine Platte **3** auf. Der Träger **2** mit der Platte **3** kann auch als Tisch **4** bezeichnet werden (vgl. **Fig. 5a**, **Fig. 5b**, **Fig. 5c**). In bevorzugter Ausgestaltung weist der Tisch **4** eine ebene Oberseite auf. In alternativer Ausgestaltung kann der Tisch **4** jedoch auch eine anders geformte Oberseite aufweisen.

[0029] Die Vorrichtung **1** weist ferner eine Bearbeitungsvorrichtung **5**, insbesondere einen Extruder **6** zur Abgabe eines Materials **7** auf. Die Bearbeitungsvorrichtung **5** dient zur Erzeugung des Objektes auf dem Träger **2**. In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist die Bearbeitungsvorrichtung **5** als Extruder **6** ausgebildet, wobei der Extruder **6** zur Abgabe des Materials **7** (vgl. **Fig. 7a**, **Fig. 7b**) ausgebildet ist. Das Material **7** wird in Form eines dünnen, meist etwa 3 mm starken Kunststoffstranges durch den Extruder **6** geführt. Der Extruder **6** weist dabei ein Heizelement **8** auf, wobei das Heizelement **8** das Material **7** innerhalb des Extruders **6** erhitzt und somit zumindest teilverflüssigt. Der Extruder **6** schmilzt das Material **7** und drückt dieses aus einer entsprechenden Düse **9**. Die Bearbeitungsvorrichtung **5** dient als Druckvorrichtung. Die Bearbeitungsvorrichtung **5** weist ent-

sprechende Zuführmittel zum Transport des Materials **7** durch den Extruder **6** und damit durch die Düse **9** auf, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen wird. Es ist denkbar, dass der Extruder **6** als Einfarben-Extruder oder als Mehrfarben-Extruder ausgebildet ist.

[0030] Ferner ist ein Antriebssystem **10** vorgesehen. Der Träger **2** und die Bearbeitungsvorrichtung **5** sind mittels des Antriebssystems **10** in drei, unabhängigen Bewegungsrichtungen relativ zueinander bewegbar. Das Antriebssystem **10** weist mehrere Antriebsmotoren **11** auf.

[0031] In der dargestellten Ausgestaltung der Vorrichtung **1** ist mit dem Antriebssystem **10** die Bearbeitungsvorrichtung **5**, nämlich hier in der Extruder **6** in der Höhe verfahrbar. Mittels des Antriebssystems **10** ist der Extruder **6** in der Z-Achse verfahrbar.

[0032] Der Träger **2** ist in einer Ebene, d. h. entlang der X-Achse und der Y-Achse verfahrbar. Der Träger **2** ist im Wesentlichen in der horizontalen Ebene bewegbar. In alternativer Ausgestaltung der Vorrichtung **1** ist es denkbar, dass die Relativbewegung des Trägers **2** und der Bearbeitungsvorrichtung **5** auf andere Weise gelöst ist. Bspw. könnte die Bearbeitungsvorrichtung **5** in einer Ebene, bspw.

[0033] entlang der X-Achse und der Y-Achse verfahrbar sein und der Träger **2** in der Höhe entlang der Y-Achse verfahrbar sein. Die drei Bewegungsrichtungen sind in bevorzugter Ausgestaltung orthogonal zueinander gewählt. Es ist jedoch auch denkbar, dass zur Ausführung der Relativbewegung Bewegungsrichtungen durch das Antriebssystem **10** vorgegeben sind, die nicht orthogonal zueinander stehen. Das Antriebssystem **10** ist entsprechend in Teilsysteme hier aufgeteilt, wobei jedes Teilsystem einer der Bewegungsrichtungen zugeordnet ist.

[0034] Die eingangs genannten Nachteile sind nun dadurch vermieden, dass zur Ausführung der Relativbewegung in mindestens einer der Bewegungsrichtungen mehrere Antriebsmotoren **11** vorgesehen sind. Das heißt mindestens einem der Teilsysteme sind mehrere Antriebsmotoren **11**, insbesondere zwei Antriebsmotoren **11** zugeordnet. In der dargestellten Ausgestaltung sind zur Bewegung des Trägers **2** in der Ebene insgesamt vier Antriebsmotoren **11** vorgesehen. Zur Bewegung des Trägers **2** in den beiden Bewegungsrichtungen sind jeweils mindestens zwei Antriebsmotoren **11** vorgesehen, d. h. insgesamt sind mindestens vier Antriebsmotoren **11** zur Bewegung des Trägers **2** vorgesehen. Zwei dieser Antriebsmotoren **11** sind dabei zur Bewegung entlang der X-Achse und zwei der Antriebsmotoren **11** sind zur Bewegung entlang der Y-Achse vorgesehen. Dies hat den Vorteil, dass eine besonders präzise Positionierung des Trägers **2** in der Ebene möglich ist. Zudem kann

hierdurch auf aufwändige Konstruktionen wie Zahnriemen und diverse Umlenkelemente in besonders bevorzugter Ausgestaltung verzichtet werden.

**[0035]** Die Antriebsmotoren **11** zum Antrieb des Trägers **2** wirken in bevorzugter Ausgestaltung über entsprechende Zahnräder **12** auf Zahnstangen **13** ein. Dadurch, dass die Antriebsmotoren **11** direkt auf die Zahnstangen **13** einwirken, ist eine präzise Positionierung des Trägers **2** ermöglicht und ein hoher Wartungsaufwand vermieden. Die Antriebsmotoren **11** treiben zur Bewegung des Trägers **2** jeweils ein Zahnrad **12** an, wobei das Zahnrad **12** im Eingriff mit einer Zahnstange **13** steht. Die jeweils einer Bewegungsrichtung zugeordneten Zahnstangen **13** sind über eine Führungsschiene **14** miteinander verbunden (vgl. [Fig. 9](#), [Fig. 10](#), [Fig. 12](#)). Der Träger **2** ist funktional wirksam mit einem Schlitten **15** verbunden (vgl. [Fig. 5c](#), [Fig. 7a](#), [Fig. 9](#)), wobei der Schlitten **15** an den beiden sich quer zueinander erstreckenden Führungsschienen **14** geführt ist. Die jeweils den sich gegenüberliegenden Zahnstangen **13** zugeordneten Antriebsmotoren **11** sind dabei gegenpolig angeschlossen, so dass die Zahnstangen **13** sich beim Anliegen einer entsprechenden Spannung gleichgerichtet bewegen. Wird nun eine der Führungsschienen **14** durch die entsprechenden sich quer erstreckenden Zahnstangen **13** quer verschoben, so wird der Schlitten **15** längs der anderen Führungsschiene **14** verschoben. Die Führungsschienen **14** kreuzen sich im Bereich des Schlittens **15**. Der Schlitten **15** weist Führungsaufnahmen **16** auf, wobei die Führungsaufnahmen **16** sich quer zueinander erstrecken. Die Führungsaufnahmen **16** sind von den Führungsschienen **14** durchgriffen.

**[0036]** Das jeweils einer Bewegungsrichtung zugeordnete Paar von Zahnstangen **13** erstreckt sich parallel zueinander. Die Führungsschiene **14** erstreckt sich im Wesentlichen senkrecht zwischen diesen einer Bewegungsrichtung zugeordneten Zahnstangen **13** (vgl. [Fig. 12](#)). Es ist denkbar, dass einer Bewegungsrichtung mehrere Führungsschienen **14** oder nur eine Führungsschiene **14**, wie dargestellt zugeordnet sind/ist. Die Zahnstangen **13** sind mit den Führungsschienen **14** vzw. über Lagergehäuse **17** miteinander verbunden. Das Lagergehäuse **17** weist mindestens ein Lager (nicht näher bezeichnet) auf. Vorzugsweise sind mehrere Lager, insbesondere zwei Lager bzw. ein Lagerpaar vorgesehen. Als Lager kann ein Gleitlager **18** oder alternativ ein Linearlager (nicht näher bezeichnet) verwendet werden. Das jeweilige Lagergehäuse **17** weist mindestens ein Gleitlager **18** auf, wobei das Gleitlager **18** sich im wesentlichen in Richtung der zugeordneten Zahnstange **13** erstreckt und an einer Gleitschiene **19** geführt ist. In der dargestellten Ausgestaltung sind pro Lagergehäuse **17** zwei Gleitlager **18** vorgesehen. Die Gleitschienen **19** sind ortsfest angeordnet. Die Lagergehäuse **17** gleiten entlang der Gleitschienen **19** bei ei-

ner Bewegung des Trägers **2**. Es sind hier vier Gleitschienen **19** vorgesehen.

**[0037]** Die Gleitschienen **19** erstrecken sich parallel zu der jeweiligen zugeordneten Zahnstange **13**. Dadurch, dass die Zahnstangen **13** über die Lagergehäuse **17** an den Gleitschienen **19** geführt sind, ergibt sich ein wartungsfreundlicher Aufbau, der eine hohe Präzision bei der Positionierung des Trägers **2** ermöglicht. Ein Verklemmen, Verkanten oder dgl. wird durch diesen symmetrischen Aufbau des Antriebssystems **10** vermieden.

**[0038]** Im Folgenden darf auf den Hubmechanismus **20** zum Anheben und Absenken der Bearbeitungsvorrichtung **5** näher eingegangen werden. Die Bearbeitungsvorrichtung **5** bzw. der Extruder **6** sind mittels eines Antriebsmotors **11** in der Höhe verfahrbar, Dieser Antriebsmotor **11** ist insbesondere als Schrittmotor ausgebildet. Der Hubmechanismus **20** (vgl. [Fig. 3](#), [Fig. 6](#), [Fig. 7a](#)) weist eine weitere Zahnstange **21** auf. Die Zahnstange **21** ist aufragend angeordnet. Der Hubmechanismus **20** ist dabei derart ausgestaltet, dass die Zahnstange **21** ortsfest angeordnet ist, während der Antriebsmotor **11** zusammen mit der Bearbeitungsvorrichtung **5** in der Höhe verfahrbar ist. Der Hubmechanismus **20** weist ferner mindestens eine Führungsschiene **22**, **23**, insbesondere zwei Führungsschienen **22**, **23** auf. Die Führungsschienen **22**, **23** erstrecken sich parallel zur Zahnstange **21**.

**[0039]** Der Hubmechanismus **20** weist einen Hub Schlitten **24** auf, wobei der Hubschlitten **24** in der Höhe verfahrbar ist. Der Hubschlitten **24** trägt den Antriebsmotor **11**. Der Hubschlitten **24** ist an den beiden Führungsschienen **22**, **23** geführt. Der Antriebsmotor **10** weist ein entsprechendes Ritzel auf und greift mit dem Ritzel direkt in die Zahnstange **21** ein. Dadurch, dass der Hubmechanismus **20** auf Rollen, Riemen und dergleichen verzichtet, werden eine hohe Präzision, ein hoher Wirkungsgrad und eine wartungsfreundlicher Aufbau gewährleistet.

**[0040]** In besonders bevorzugter Ausgestaltung weist der Hubmechanismus **20** mindestens ein Gegengewicht **25** zur Entlastung des Hubschlittens **24** und der Bearbeitungsvorrichtung **5** auf. Das Gegengewicht **25** entlastet den Hubmechanismus **20** vom Gewicht der Bearbeitungsvorrichtung **5**. In der dargestellten Ausgestaltung sind jeweils mehrere Gegengewichte **25** jeweils seitlich der Führungsschienen **22**, **23** angeordnet. Die Gegengewichte **25** müssen nicht unbedingt auf beiden Seiten der Führungsschienen **22**, **23** angeordnet sein. In alternativer Ausgestaltung kann bspw. nur auf einer Seite der Führungsschienen **22**, **23** ein Gegengewicht **25** oder mehrere Gegengewichte **25** angeordnet sein. Die Gegengewichte **25** sind an weiteren Führungsschienen **26** geführt. Die Führungsschienen **26** erstrecken sich im Wesentlichen parallel zu den Führungsschienen **22**,

**23.** Die Gegengewichte **25** sind über entsprechende Umlenkmittel **27** mit dem Hubschlitten **24** verbunden. Die Gegengewichte **25** dienen dazu, den Hubmechanismus **20** im Wesentlichen im Gleichgewicht zu halten. Als Umlenkmittel **27** kann eine Schnur, ein Draht, eine Kette oder dergleichen vorgesehen sein, wobei die Schnur oder dergleichen über eine Umlenkrolle (nicht näher dargestellt) oder eine entsprechend angebrachte Ose umgelenkt ist. Wenn nun der Strom abgeschaltet wird, so verhindern die Gegengewichte **25**, dass der Hubmechanismus **20** auf die Platte **3** fällt.

**[0041]** Im Folgenden darf nun noch einmal auf die [Fig. 5b](#) und [Fig. 5c](#) näher eingegangen werden. Der Tisch **4** ist in bevorzugter Ausgestaltung beheizbar. Der Tisch **4** ist insbesondere bis ca. 110° Grad beheizbar. Ein entsprechender Heizkreislauf ist hier nicht dargestellt. Die Temperatur des Tisches **4** ist regulierbar. Der Tisch **4** weist eine beheizbare Aluminiumplatte **28** auf. Unter der Aluminiumplatte **28** ist eine Dämmschicht **29** vorgesehen. Die Dämmschicht **29** kann hier als Schaumstoffmatte ausgebildet sein. Die Dämmschicht **29** isoliert die beheizte Aluminiumplatte **28** von der Unterseite. An der Unterseite der Dämmschicht **29** ist eine weitere Aluminiumplatte vorgesehen, die jedoch nicht beheizbar ist. Diese Aluminiumplatte **30** ist mit dem Schlitten **15** verbunden. In alternativer Ausgestaltung können die Aluminiumplatte **28** und die Aluminiumplatte **30** durch Platten aus einem anderen geeigneten Material ersetzt werden. Ferner kann in alternativer Ausgestaltung (nicht dargestellt) auf die Dämmschicht **29** verzichtet werden.

**[0042]** Der Tisch **4** ist mit dem Schlitten **15** über mehrere Positionierungsmittel **31** verbunden. Die Positionierungsmittel **31** dienen dazu, die Höhe des Tisches **4** relativ zum Schlitten **15** einzustellen. Die Positionierungsmittel **31** weisen dazu eine Schraube, insbesondere eine Flügelmutter und jeweils Federmittel auf, die den Tisch **4** nach oben, von dem Schlitten **15** wegdrücken. Auf diese Art und Weise kann der Tisch **4** eben ausgerichtet werden. Die Flügelmuttern können dabei derart verstellt werden, so dass der Tisch **4** entsprechend geneigt wird. Insbesondere sind mindestens drei Positionierungsmittel **31** vorgesehen.

**[0043]** Die Vorrichtung **1** weist insbesondere eine Tragvorrichtung **32**, bzw. ein Gehäuse **33** auf. Das Gehäuse **33** bzw. die Tragvorrichtung **32** trägt den Hubmechanismus **20**, den Rest des Antriebssystems **10** einschließlich der Antriebsmotoren **11**. Die Tragvorrichtung **32** weist mehrere Profilstücke **34** auf, wobei die Profilstücke **34** über Verbindungselemente **35** miteinander verbunden sind. Die Tragvorrichtung **32** weist hier einen wesentlichen rechteckigen, insbesondere quadratischen Grundriss auf. Entsprechend sind in den vier Ecken jeweils Verbindungselemente **35** angeordnet, die die sich entlang der Kanten er-

streckenden Profilstücke **34** miteinander verbinden. Entsprechende aufragende Profilstücke **34** verbinden die unteren Rahmenteile (nicht näher bezeichnet) mit den darüberliegenden Rahmenteilern.

**[0044]** Auf einer Grundplatte **36** ist die Energieversorgung **37** angeordnet. Die Energieversorgung **37** kann ferner eine entsprechende Schnittstelle zum Empfang der Steuerdaten vom Computer und dergleichen enthalten. Darüber ist ein Zwischenboden **38** angeordnet. Der Zwischenboden **38** trägt die dem Träger **2** zugeordneten Antriebsmotoren **11**. Oberhalb des Zwischenbodens **38** sind die Führungsschienen **14**, die Gleitschienen **19**, die Zahnstangen **13** sowie der Schlitten **15** mit dem Träger **2** angeordnet. Die Gleitschienen **19** sind in entsprechenden Profilstücken **34** verankert, insbesondere durch Schraubmittel. Die aufragenden Führungsschienen **22**, **23** einschließlich der Zahnstange **21** sowie der Führungsschienen **26** erstrecken sich aufragend von den sich quer erstreckenden Profilstücken **34**.

**[0045]** Die Profilstücke **34** können als Vierkantprofile ausgebildet sein. Die Verbindungselemente **35** können als Kunststoffverbindungselemente ausgebildet sein. Für den Zusammenbau der Tragvorrichtung **32** bzw. des Gehäuses **33** werden keine Schraubverbindungen benötigt. Dieses Gehäuse **33** ist preiswert herzustellen und mit nur wenigen Handgriffen montierbar. Es ist möglich, dass der Benutzer der Vorrichtung **1** selber Ersatzteile herstellt, bspw. in Form der entsprechenden Kunststoff-Verbindungselemente **35**.

**[0046]** Das Gehäuse **33** kann mehrere Wandteile aufweisen (nicht dargestellt), wobei die Wandteile mit der Tragvorrichtung **32**, insbesondere mit den Profilstücken **34** und/oder den Verbindungselementen **35** verbunden sind. Die Wandteile können insbesondere als Scheiben ausgebildet sein. Die Wandteile begrenzen einen nicht näheren bezeichneten Innenraum mit dem Träger **2** und dem Antriebssystem **10**. Das Gehäuse **33** kann an einer Seite eine Tür oder eine Klappe (nicht dargestellt) aufweisen, um Zugriff auf den Träger **2** zu bieten. Die Tür kann als Schiebetür ausgebildet sein.

**[0047]** Die Vorrichtung **1** wird vzw. wie folgt gesteuert bzw. geregelt. Das Antriebssystem ist derart ausgestaltet, dass insbesondere mindestens einer Bewegungsrichtung ein Endschalter **39**, **40**, **41** zugeordnet ist. Vzw. sind mehreren der drei Bewegungsrichtungen Endschalter **39**, **40**, **41** zugeordnet. Insbesondere ist jeder Bewegungsrichtung ein Endschalter **39**, **40**, **41** zugeordnet. Die Endschalter **39**, **40**, **41** sind insbesondere an dem Gehäuse **33** bzw. der Tragvorrichtung **32** montiert. Der Endschalter **39** (vgl. [Fig. 2](#)) ist der Hubbewegung daher dem Hubmechanismus **20** zugeordnet. Entsprechende Endschalter **40**, **41** sind den Tisch-Bewegungsrichtungen zuge-

ordnet (vgl. [Fig. 8](#), [Fig. 9](#), [Fig. 10](#)). Auf eine Positionserfassung kann hierdurch verzichtet werden. Das Antriebssystem **10** bewegt sich selbsttätig nach dem Einschalten der Vorrichtung **1** zu der Zielposition, wobei in der Zielposition der jeweilige Endschalter **39**, **40** angebracht ist. Durch die Betätigung der Endschalter wird das Antriebssystem **10** vzw. abgeschaltet. Hierdurch ist die Start- bzw. Zielposition des Trägers **2** und des Hubmechanismus **20** vorgegeben. Wie in [Fig. 12](#) gut zu erkennen ist, trägt das Lagergehäuse **17** jeweils eine Betätigungsvorrichtung **42** insbesondere in Form einer Stellschraube zur Betätigung der zugeordneten Endschalter **40** bzw. **41**. Die Startposition bzw. die Zielposition kann hierbei dadurch eingestellt werden, dass die Betätigungsvorrichtung **42** relativ zum Lagergehäuse **17** justiert wird. Hierzu kann die Stellschraube in das Lagergehäuse **17** weiter ein- oder ausgeschraubt werden. Eine entsprechende Betätigungsvorrichtung **42** ist ebenfalls am Hubschlitten **24** angebracht (vgl. [Fig. 3](#) und [Fig. 6](#)). Durch dieses einfache Steuer- bzw. Regelungskonzept ist die Vorrichtung **1** präzise positionierbar, justierbar und kostengünstig herstellbar.

<b>32</b>	Tragvorrichtung
<b>33</b>	Gehäuse
<b>34</b>	Profilstück
<b>35</b>	Verbindungselement
<b>36</b>	Grundplatte
<b>37</b>	Energieversorgung
<b>38</b>	Zwischenboden
<b>39</b>	Endschalter
<b>40</b>	Endschalter
<b>41</b>	Endschalter
<b>42</b>	Betätigungsvorrichtung

**[0048]** Die eingangs genannten Nachteile sind daher vermieden und entsprechende Vorteile sind erzielt.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Vorrichtung
<b>2</b>	Träger
<b>3</b>	Platte
<b>4</b>	Tisch
<b>5</b>	Bearbeitungsvorrichtung
<b>6</b>	Extruder
<b>7</b>	Material
<b>8</b>	Heizelement
<b>9</b>	Düse
<b>10</b>	Antriebssystem
<b>11</b>	Antriebsmotor
<b>12</b>	Zahnrad
<b>13</b>	Zahnstange
<b>14</b>	Führungsschiene
<b>15</b>	Schlitten
<b>16</b>	Führungsaufnahme
<b>17</b>	Lagergehäuse
<b>18</b>	Gleitlager
<b>19</b>	Gleitschiene
<b>20</b>	Hubmechanismus
<b>21</b>	Zahnstange
<b>22</b>	Führungsschiene
<b>23</b>	Führungsschiene
<b>24</b>	Hubschlitten
<b>25</b>	Gegengewicht
<b>26</b>	Führungsschiene
<b>27</b>	Umlenkmittel
<b>28</b>	Aluminiumplatte
<b>29</b>	Dämmschicht
<b>30</b>	Aluminiumplatte
<b>31</b>	Positioniermittel

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- US 5340433 [0004]
- DE 69033899 T2 [0004]
- DE 19524013 C2 [0006]
- US 5503785 A [0006]

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Erzeugen von dreidimensionalen Objekten, mit einem Träger (2), mit einer Bearbeitungsvorrichtung (5), insbesondere mit einem Extruder (6) zur Abgabe eines Materials, und mit einem Antriebssystem (10), wobei das Antriebssystem (10) mehrere Antriebsmotoren (11) aufweist, wobei der Träger (2) und die Bearbeitungsvorrichtung (5) mittels des Antriebssystems (10) in drei Bewegungsrichtungen relativ zueinander bewegbar sind, wobei mit der Bearbeitungsvorrichtung (5) auf dem Träger (2) das dreidimensionale Objekt erzeugbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausführung der Relativbewegung in mindestens einer der Bewegungsrichtungen mehrere Antriebsmotoren (11) vorgesehen sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bewegung des Trägers (2) in zwei Bewegungsrichtungen jeweils mindestens zwei Antriebsmotoren (11) vorgesehen sind, so dass insgesamt mindestens vier Antriebsmotoren (11) zur Bewegung des Trägers (2) vorgesehen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmotoren (11) zur Bewegung des Trägers (2) jeweils ein Zahnrad (12) antreiben, wobei jedem Antriebsmotor (11) eine Zahnstange (13) zugeordnet ist, wobei das Zahnrad (12) in Eingriff mit der zugeordneten Zahnstange (13) steht.

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei sich quer zueinander erstreckende Führungsschienen (14) vorgesehen sind, wobei die beiden, einer Bewegungsrichtung des Trägers (2) zugeordneten Zahnstangen (13) jeweils über mindestens eine der Führungsschienen (14) miteinander verbunden sind, wobei der Träger (2) funktional wirksam mit einem Schlitten (15) verbunden ist, wobei der Schlitten (15) an den beiden sich quer zueinander erstreckenden Führungsschienen (14) geführt ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnstangen (13) des Trägers (2) jeweils über ein Lagergehäuse (17) mit den zugeordneten Führungsschienen (14) verbunden sind, wobei das Lagergehäuse (17) vorzugsweise mindestens ein Lager, insbesondere mindestens ein Gleitlager (18) aufweist, wobei das Lager bzw. das Gleitlager (18) sich parallel zu den Zahnstangen (13) erstreckt und an einer sich ebenfalls parallel zu der Zahnstange (13) erstreckenden Gleitschiene (19) geführt ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebssystem (10) einen Hubmechanismus (20) zum Anheben und/oder Absenken der Bearbeitungsvor-

richtung (5), insbesondere des Extruders (6) aufweist, wobei der Hubmechanismus (20) einen Hubschlitten (24) aufweist, wobei der Hubschlitten (24) an einer Führungsschiene (22, 23), insbesondere an zwei Führungsschienen (22, 23) geführt ist

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Hubmechanismus (20) mindestens einer der Antriebsmotoren (11) und eine Zahnstange (21) zugeordnet ist, wobei dieser Antriebsmotor (11) ein Zahnrad antreibt, wobei das Zahnrad in die zugeordnete Zahnstange (21) eingreift.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubschlitten (24) den dem Hubmechanismus (20) zugeordneten Antriebsmotor (11) trägt, wobei die Zahnstange (21) sich im Wesentlichen ortsfest und parallel zu den Führungsschienen (22, 23) erstreckt.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubschlitten (24) über ein Umlenkmittel (27) mit mindestens einem Gegengewicht (25) verbunden ist, so dass das Eigengewicht des Hubschlittens (24) einschließlich der Bearbeitungsvorrichtung (15) zumindest teilweise entlastet ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2) als Tisch (4) ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2) mindestens eine beheizbare Platte (3), insbesondere eine Aluminiumplatte (28) aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2) über Positioniermittel (31) in seiner Lage und relativ zum Schlitten (15) ausrichtbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Tragvorrichtung (32), insbesondere ein Gehäuse (33) vorgesehen ist, wobei die Tragvorrichtung (32) bzw. das Gehäuse (33) mehrere Profilstücke (34) aufweist, wobei die Profilstücke (34) über Verbindungselemente (35) miteinander verbunden sind.

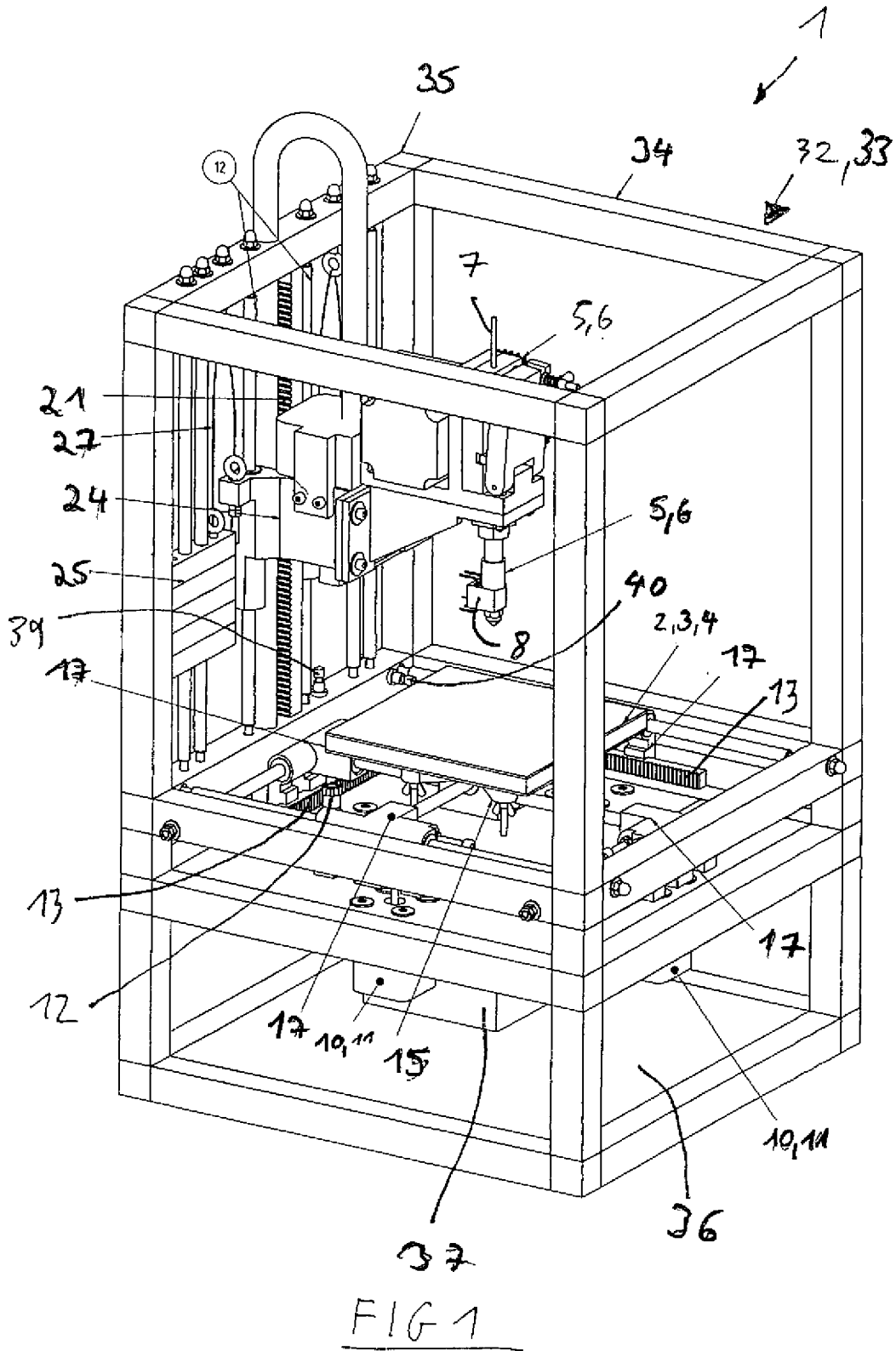
14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilstücke (34) und die Verbindungselemente (35) ineinander steckbar sind.

15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebssystem (10) mindestens einen Endschalter (39, 40, 41) aufweist, wobei der Endschalter (39, 40, 41)

einer der Bewegungsrichtungen zugeordnet ist, wobei der Endschalter (**39, 40, 41**) das Antriebssystem (**10**) beim Erreichen ein- oder abschaltet.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



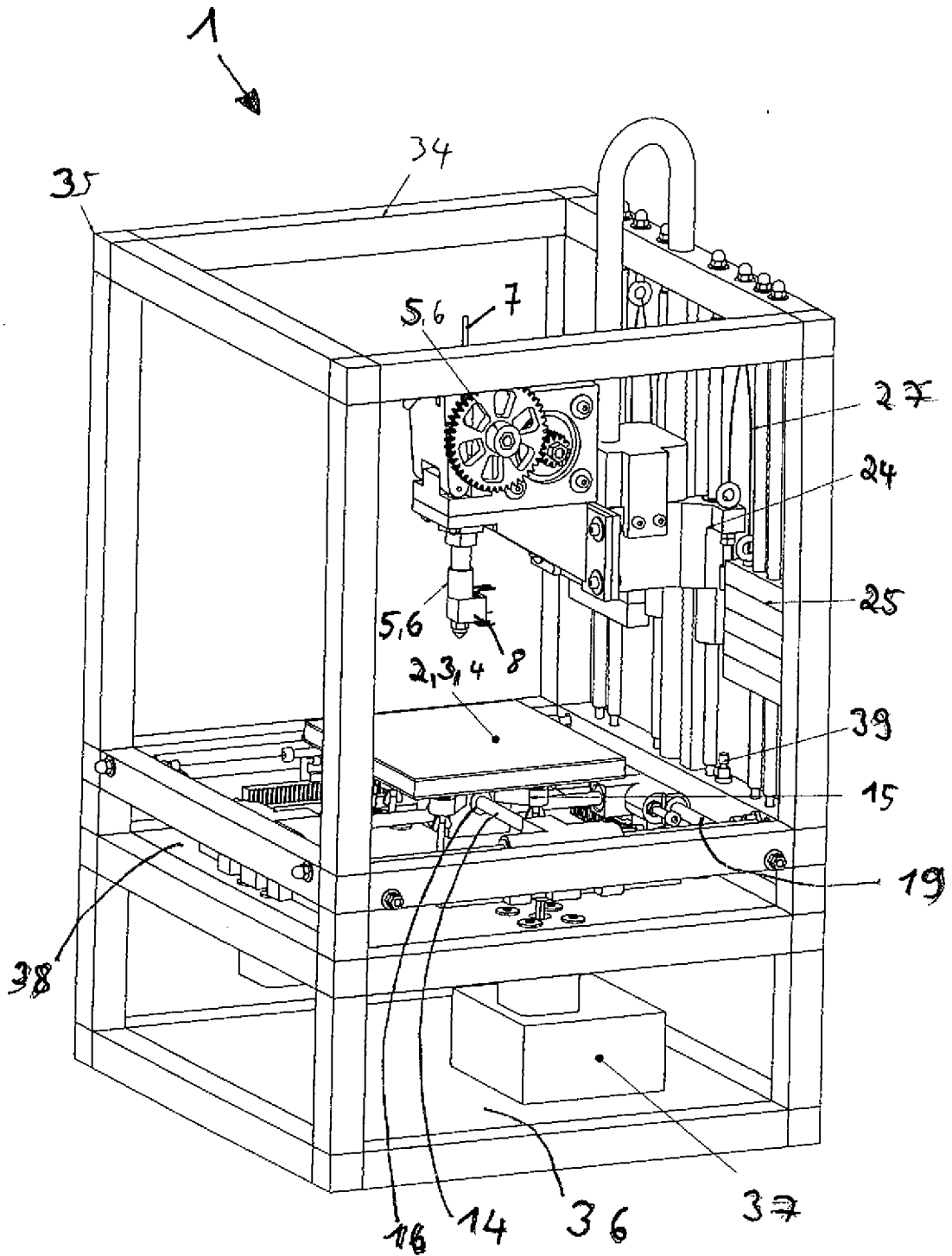


FIG 2

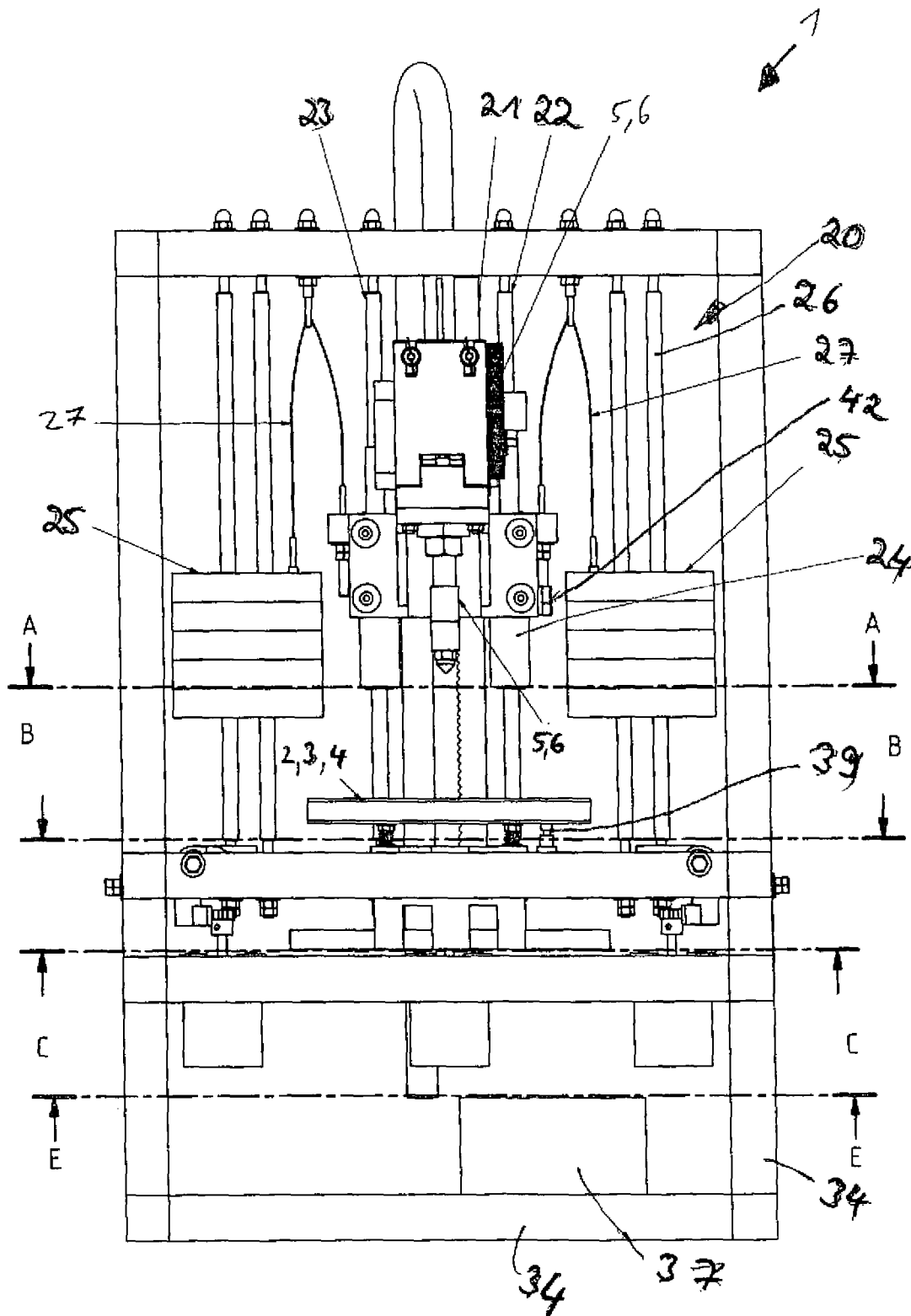


FIG 3

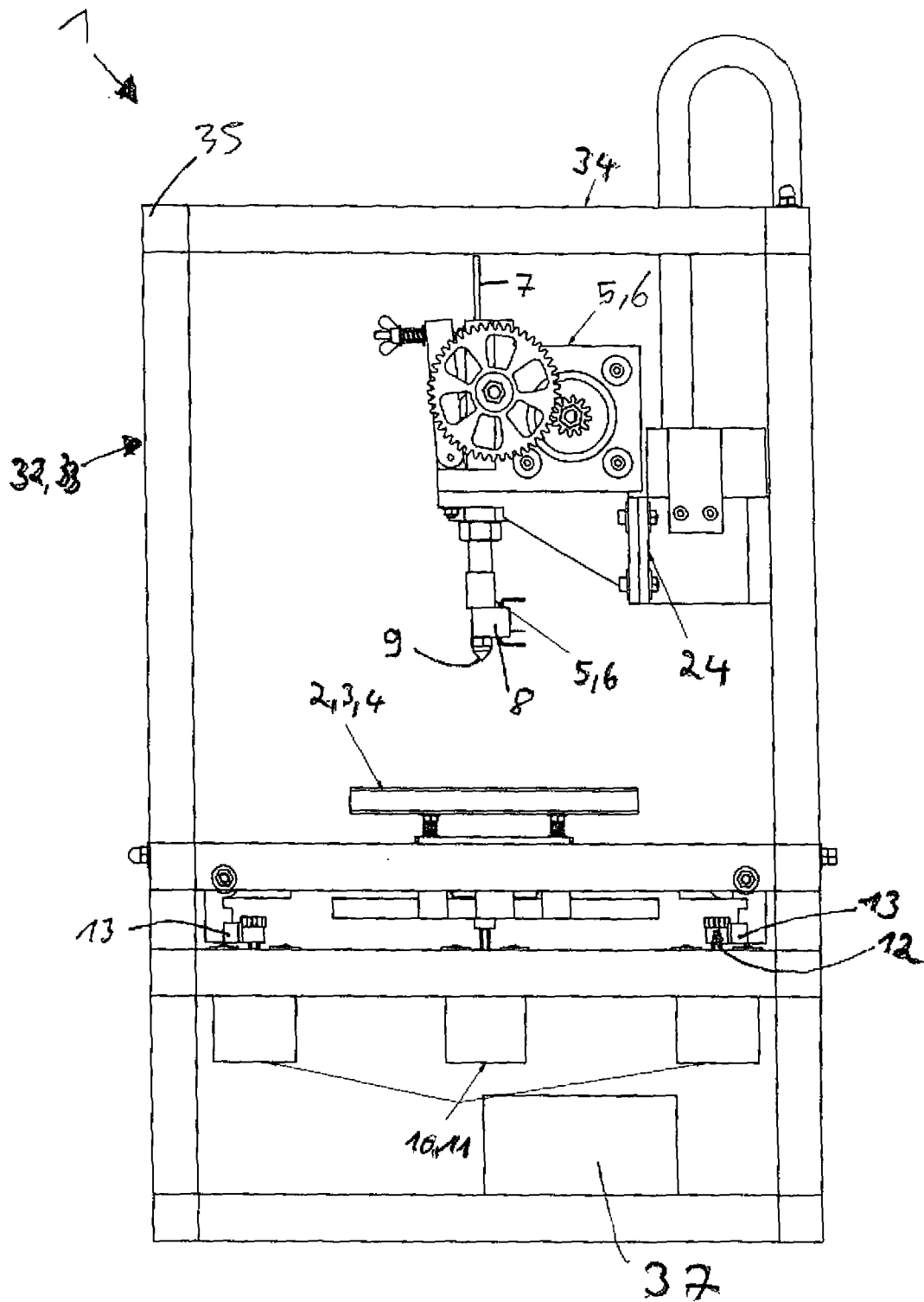


FIG 4

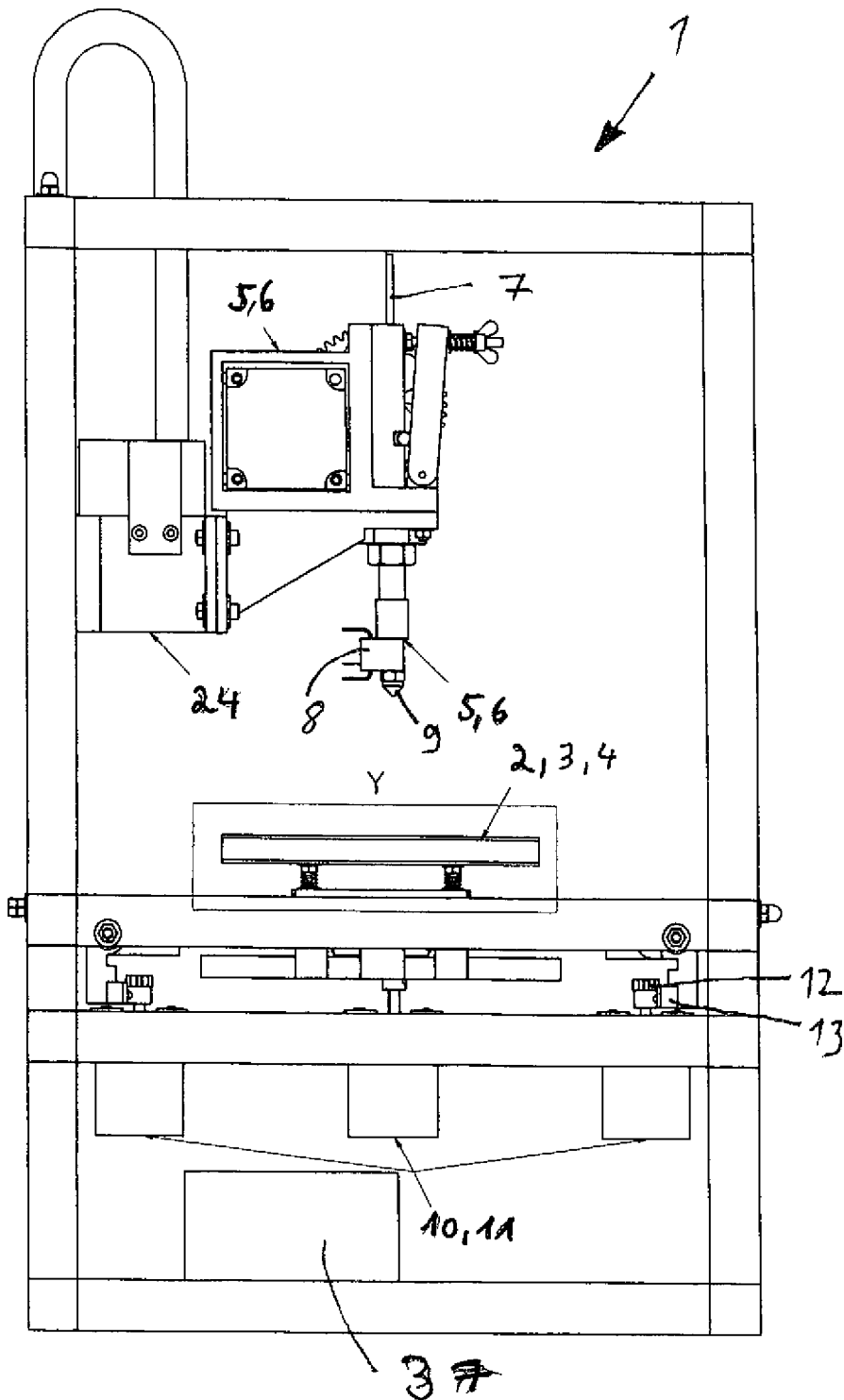


FIG 5a

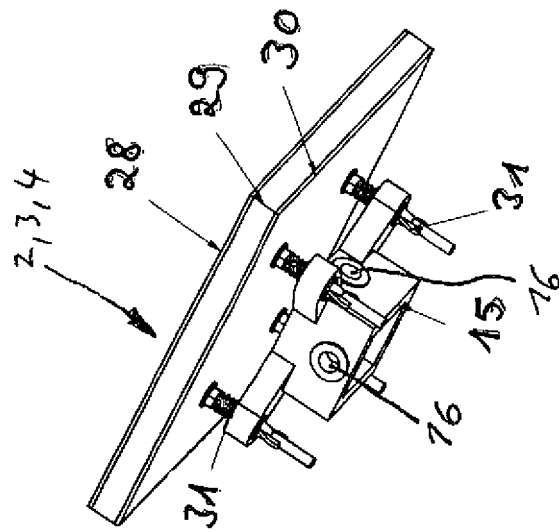


FIG 5c

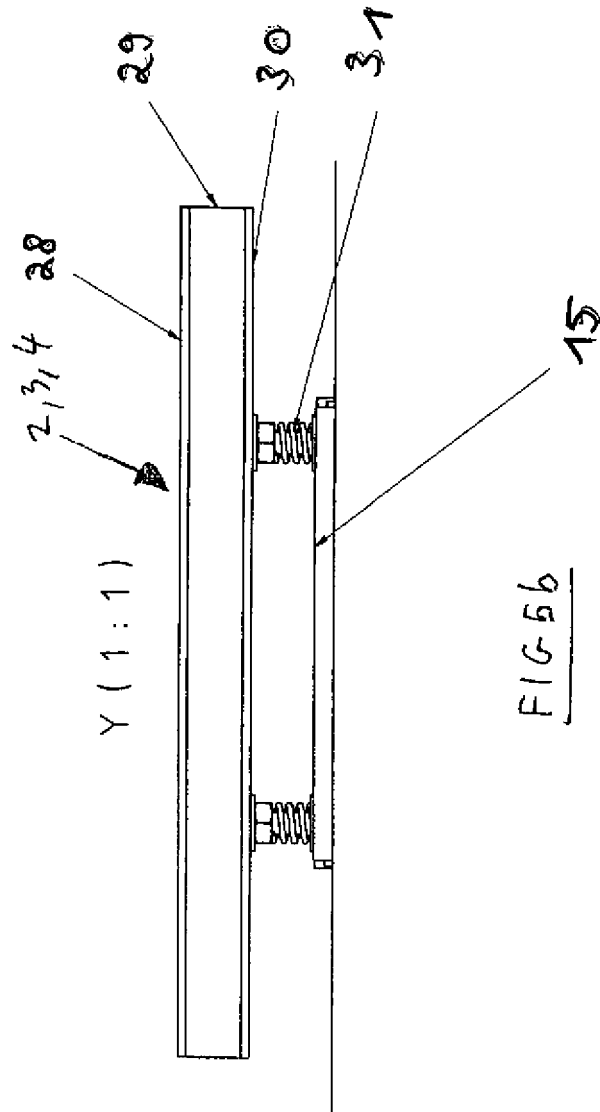


FIG 5b

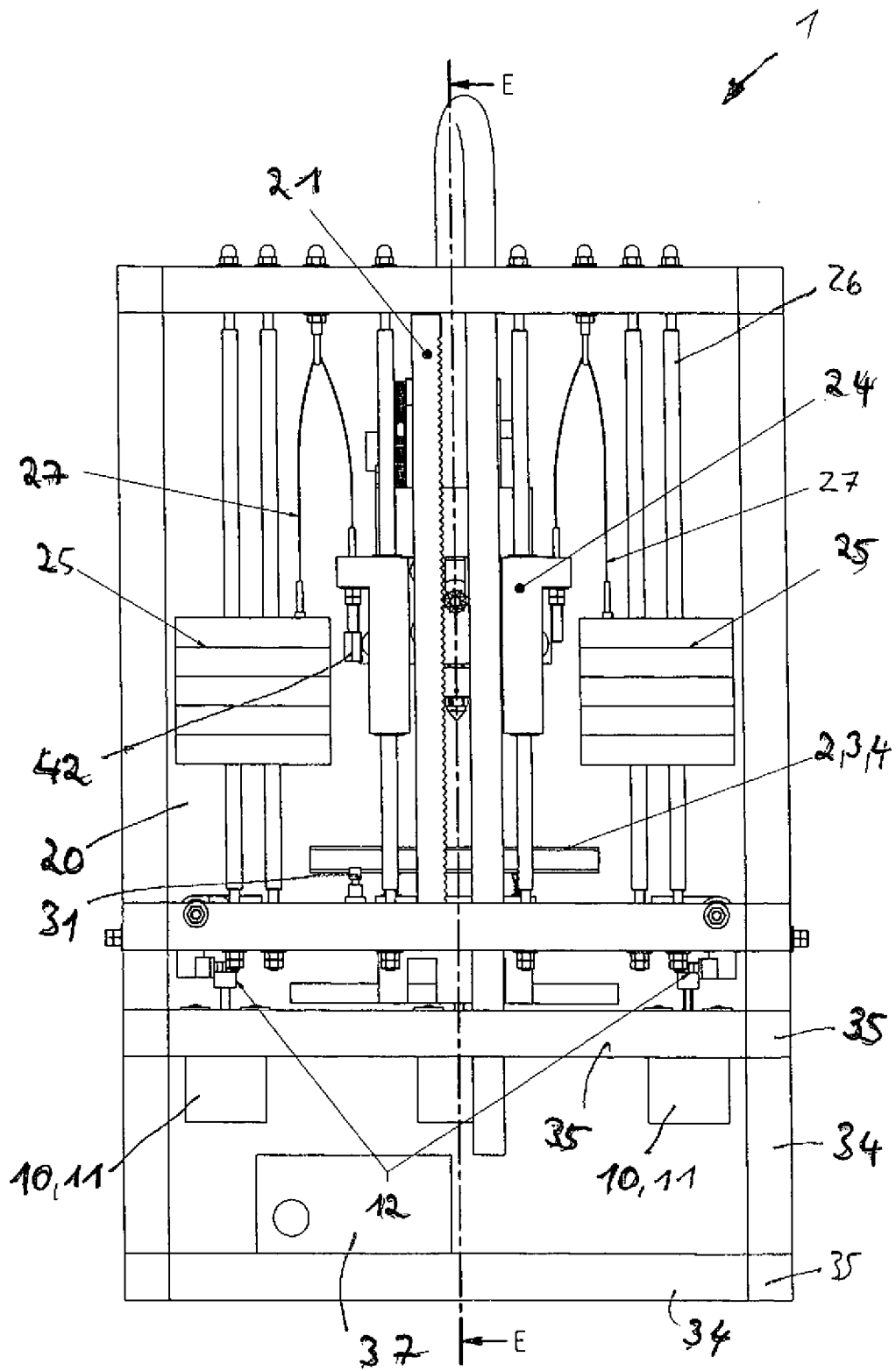


FIG 6



Z ( 1 : 1 )

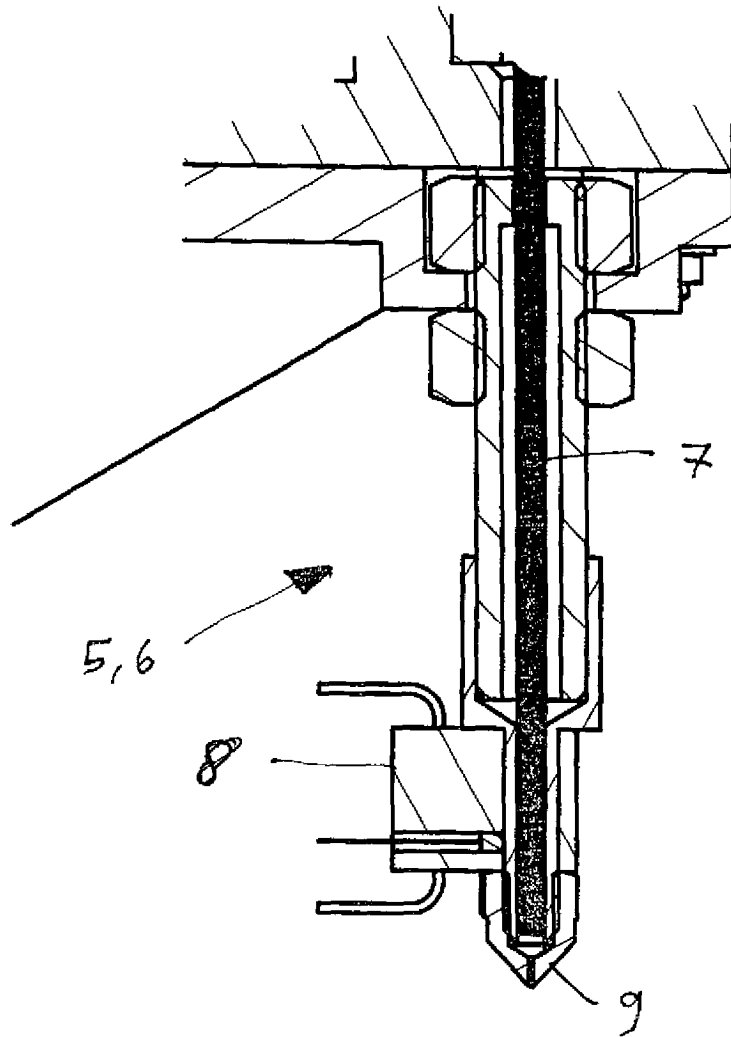
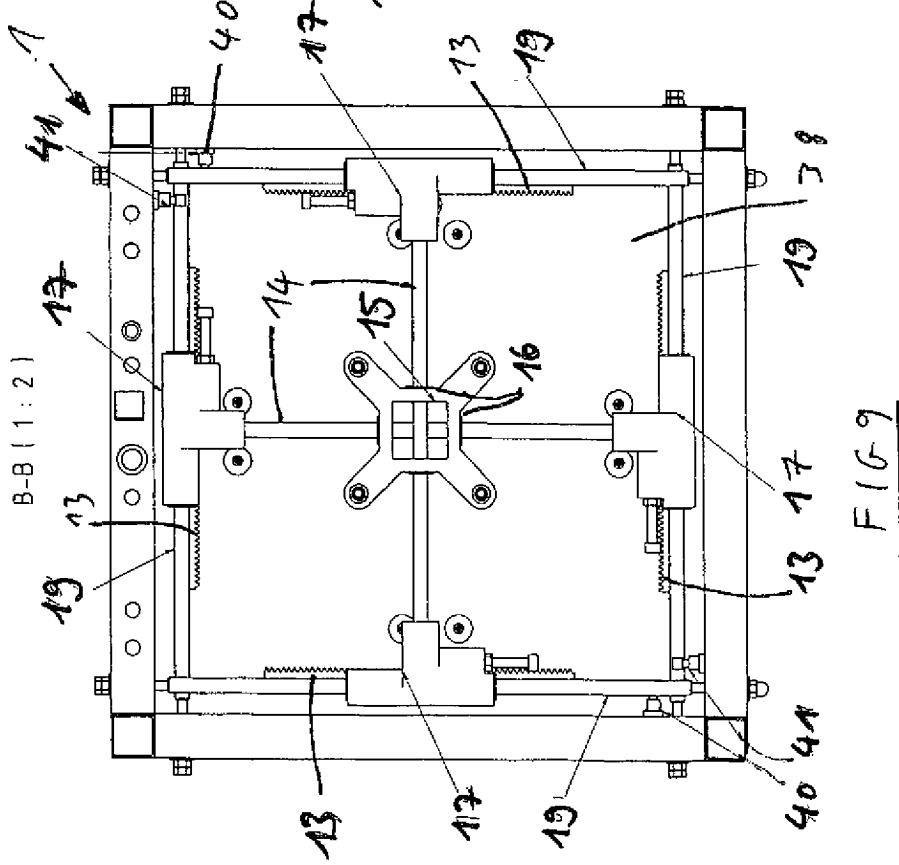
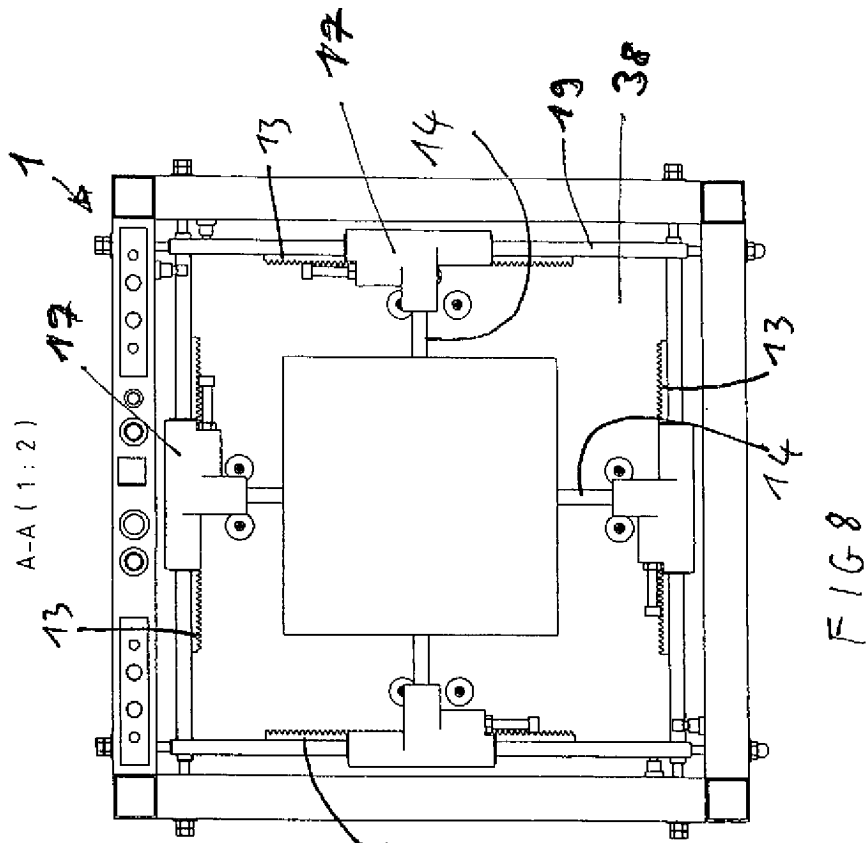


FIG 7b



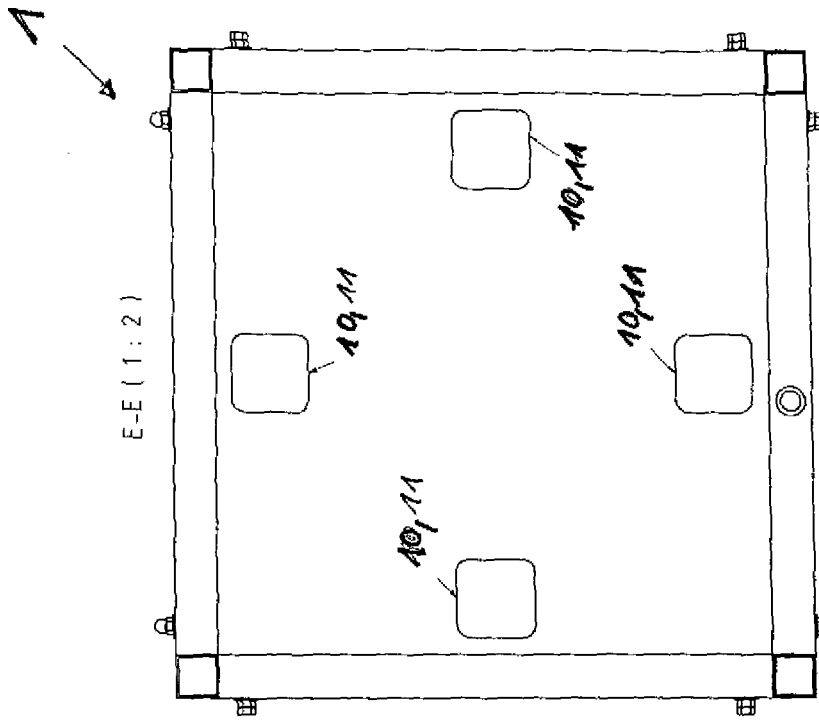


FIG 11

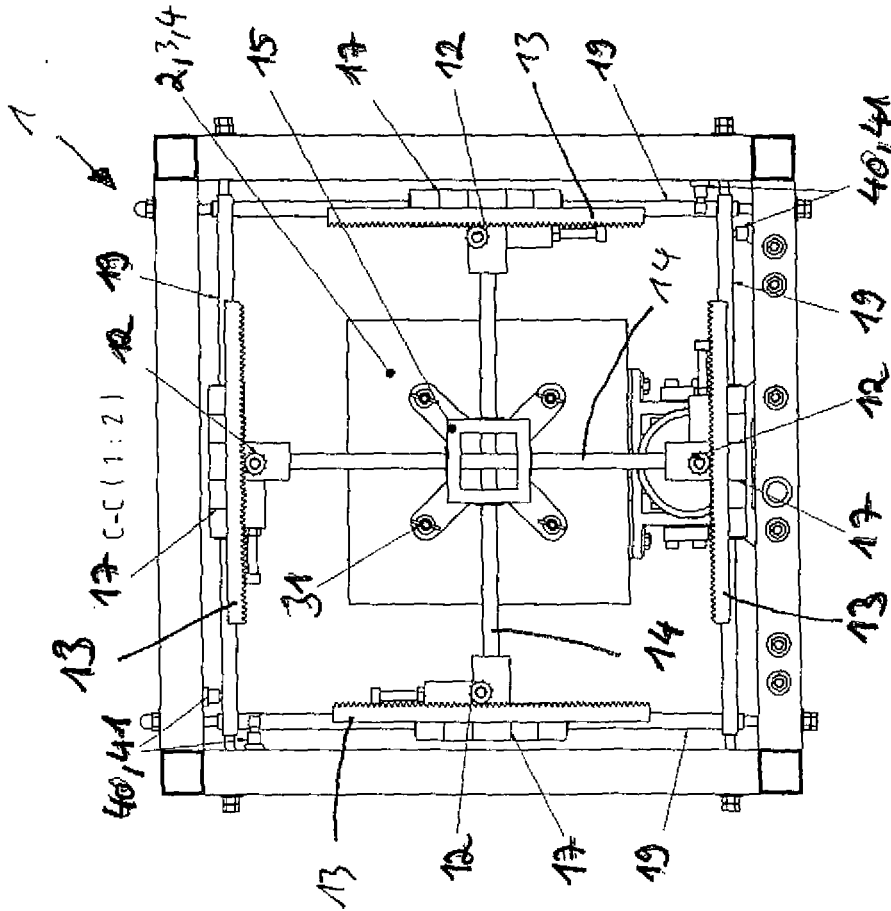


FIG 10

FIG 12

