

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 882/2007  
(22) Anmeldetag: 04.06.2007  
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2013

(51) Int. Cl. : **F16S 3/06** (2006.01)  
**B23Q 1/01** (2006.01)

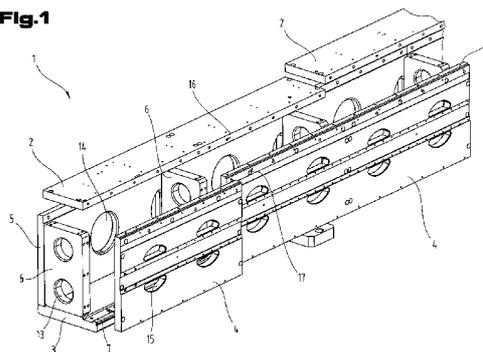
(56) Entgegenhaltungen:  
US 2007000886 A1  
DE 10009713 A1  
DE 19942057 A1

(73) Patentinhaber:  
DURST PHOTOTECHNIK DIGITAL  
TECHNOLOGY GMBH  
9900 LIENZ (AT)

### (54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES TRÄGERS UND TRÄGER

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines als prismatischer Hohlkörper ausgebildeten Trägers (1), dessen Wände durch Zusammenfügen von jeweils in Längsrichtung des Trägers hintereinander angeordneten Obergurtmodulen (2), Untergurtmodulen (3), Frontwandmodulen (4) und Rückwandmodulen (5) gebildet werden, wobei im Inneren des Trägers in Abständen Querstege (6) angeordnet werden und wobei am Träger (1) mindestens eine in seiner Längsrichtung verlaufende Führungsbahn (7, 9) für eine längs der Führungsbahn bewegliche Baugruppe angeordnet wird. Die einzelnen, die Wände bildenden Module (2, 3, 4, 5), werden jeweils in Längsrichtung des Trägers (1) hintereinander angeordnet, wobei die dadurch jeweils gebildeten Stoßstellen nicht mit Stellen fluchten, an denen eine Stoßstelle von in Längsrichtung benachbarten Modulen vorhanden ist, und dass die mindestens eine Führungsbahn gebildet wird, indem Bereiche der Module (2, 3, 4, 5) nach dem Zusammenfügen der Module (2, 3, 4, 5) und Querstege (6) spanabhebend bearbeitet werden.

Fig.1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines als prismatischer Hohlkörper ausgebildeten Trägers, dessen Wände durch Zusammenfügen von jeweils in Längsrichtung des Trägers hintereinander angeordneten Obergurtmodulen, Untergurtmodulen, Frontwandmodulen und Rückwandmodulen gebildet werden, wobei im Inneren des Trägers in Abständen Querstege angeordnet werden und wobei am Träger mindestens eine in seiner Längsrichtung verlaufende Führungsbahn für eine längs der Führungsbahn bewegliche Baugruppe angeordnet wird.

**[0002]** Aus der Patentanmeldung US2007/0000886A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Trägers und eines Maschinenbetts einer Werkzeugmaschine bekannt. Die Werkzeugmaschine hat einen auf Führungsbahnen eines Trägers verfahrbaren Schlitten, der einen Bearbeitungskopf trägt. Der Träger ist seinerseits auf Führungsbahnen des Maschinenbettes verfahrbar. Im Dokument ist eine Technik zur einfachen Herstellung des Trägers und des Maschinenbetts durch Zusammenbauen aus Blechteilen beschrieben, welche mittels Laserstrahlen zugeschnitten wurden.

**[0003]** Ferner offenbart die US 2007/000 886 A1 ein Verfahren zur Herstellung eines Maschinenbetts für eine Werkzeugmaschine, wobei zur Verkürzung der Herstellungszeit, das Maschinenbett aus einem Plattenmaterial hergestellt wird, welches mittels Laserbearbeitungs- bzw. Zuschnittmaschinen strukturiert bzw. hergestellt wird. Die Schrift offenbart, dass bei Verwendung eines Plasma-Zuschneideverfahrens eine Genauigkeit von +/- 1 mm erreicht wird, bei einem Laserzuschnitt jedoch eine Genauigkeit von +/- 0,05 mm erreicht wird. Durch die thermischen Verformungen beim Laserzuschnitt bzw. beim anschließenden Schweißen ist es erforderlich, die dadurch entstehenden Spannungen abzubauen, indem die Werkteile in einem thermischen Anwärmprozess behandelt werden. Das Dokument offenbart ferner, dass mittels eines Laserpräzisionszuschnitts in kurzer Zeit aus metallischem Blechmaterial großdimensionale Strukturen hergestellt werden können. Es ist ferner offenbart, dass mittels des Laserpräzisionszuschnitts eine Mehrzahl von Verbindungslaschen und entsprechende Ausnehmungen im Plattenmaterial ausgebildet werden können, wodurch beim Zusammenfügen der einzelnen Verbindungsteile die entsprechende Formstabilität erreicht wird. Zur Versteifung der Struktur in Längsrichtung ist ferner eine Mehrzahl von Versteifungsrippen vorgesehen, welche längs des Tragkörpers angeordnet und mit diesem verbunden sind. Insbesondere zeigt eine Detaildarstellung, dass die gegenüberliegenden Seitenplatten mittels einer Versteifungsrippe zusammengefügt sind und mittels eines Befestigungsmittels miteinander fixiert sind.

**[0004]** Ein Vorschub- und Übergabemodul ist auch aus der DE 100 09 713 A1 bekannt, welches Modul derart ausgebildet ist, dass während einzelner Bearbeitungsschritte die Spannlage der Werkstücke nicht aufgehoben werden muss, wodurch eine Transportpalette auch als Maschinentisch ausgelegt werden kann. Durch Konischschleifen der Führungsbahnen wird im Bearbeitungsbereich des Moduls eine hohe Vorspannung und Präzision erreicht, während im Bereich der Tischübergabe ein hohes Führungsspiel vorhanden ist und damit geringer Anspruch auf die relative Stellung der Module zueinander besteht. Insbesondere läuft die Flankenstärke zur Übergabestation hin konisch zu. Durch dieses Modul wird es möglich Maschinen beliebig untereinander zu kombinieren, ohne dass aufwendige Richtarbeiten notwendig werden. Dadurch können Maschinentische von einer Maschine in die andere übergeben werden, ohne dass diese zueinander genau ausgerichtet werden müssen, wobei trotzdem im Bearbeitungsereich die von den Werkzeugmaschinen geforderte hohe Genauigkeit gegeben ist.

**[0005]** Das Dokument DE 199 42 057 A1 offenbart eine Linearführung für eine Werkzeugmaschine, wobei die Linearführung ein zusätzliches Bauteil aufweist, um Verformungen entgegenzuwirken, die bei der bestimmungsgemäßen Montage auftreten. Die Bearbeitungsgenauigkeit von Werkzeugmaschinen hängt insbesondere von der Genauigkeit und Steifigkeit der Führungsschiene bzw. der Umgebungskonstruktion ab. Die Führungsschienen werden mit Schrauben auf dem jeweiligen Untergrund befestigt, wobei es vorkommen kann, dass durch das An-

ziehen der Schrauben die Führungsschiene in Längsrichtung gedehnt wird. Die offenbarte Linearführung ist nun derart ausgebildet, dass die Längsdehnung beim Anziehen der Befestigungsschrauben kompensiert bzw. aufgehoben wird. Das zusätzliche Bauteil verhindert eine Verlängerung des Untergrundkörpers, sowie auch ein Verbiegen des auf der Führungsschiene laufenden Tragkörpers. Das zusätzliche Bauteil kann beispielsweise als Druckfeder, als Zugkräfte übertragendes Seil oder als Zug- bzw. Druckkräfte übertragende Stange ausgebildet sein und erstreckt sich parallel zur Längsrichtung der Führungsschiene. Der Untergrundträger kann als Profilträger in der Form eines Vierkantrohres ausgeführt sein.

**[0006]** Die Technik der Bewegung eines Bearbeitungskopfes, der verschiebbar auf einem Träger gelagert ist, wobei der Träger gegebenenfalls selbst in einer Richtung quer zu seiner Längsachse beweglich ist, findet nicht nur bei Werkzeugmaschinen Anwendung, sondern beispielsweise auch bei Plottern und Druckern, wobei der Bearbeitungskopf in diesen Fällen ein Druckkopf ist. In allen Fällen geht es darum, den Träger möglichst präzise und biegesteif bei möglichst geringer Masse zu gestalten.

**[0007]** Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung eines gattungsgemäßen Trägers vorzuschlagen, dessen mindestens eine Führungsbahn verglichen mit den Führungsbahnen bekannter Träger eine erhöhte Präzision aufweist. Das Herstellungsverfahren soll dabei mit einem gegenüber dem bekannten Stand der Technik reduzierten herstellungs- und maschinentechnischen Aufwand ausführbar sein.

**[0008]** Die Lösung dieser Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die mindestens eine Führungsbahn gebildet wird, indem Bereiche der Module nach dem Zusammenfügen der Module und Querstege spanabhebend bearbeitet werden.

**[0009]** Es ist dabei vorgesehen, dass die Module in Längsrichtung des Trägers gegeneinander versetzt sind, derart, dass Stellen, an denen zwei in Längsrichtung des Trägers hintereinander angeordnete Module aneinander stoßen, nicht mit Stellen fluchten, an denen zwei in Längsrichtung des Trägers hintereinander angeordnete Module der benachbarten Wand des Trägers aneinander stoßen. Damit wird insbesondere erreicht, dass die Biegesteifigkeit des Trägers über seine Länge keine Schwankungen aufweist.

**[0010]** Der sich durch dieses Verfahren ergebende Vorteil besteht darin, dass sich damit verglichen mit bekannten Herstellungsverfahren eine höhere Präzision der Führungsbahn erreichen lässt.

**[0011]** Eine Weiterbildung besteht darin, dass ein Träger nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wird.

**[0012]** Die Erfindung betrifft auch einen weiteren als prismatischer Hohlkörper ausgebildeten Träger der eingangs genannten Art.

**[0013]** Die Aufgabe, einen Träger mit mindestens einer Führungsbahn mit hoher Präzision zur Verfügung zu stellen, wird bei diesem weiteren Träger dadurch gelöst, dass die mindestens eine Führungsbahn durch mindestens ein sich über die Länge von mehreren Modulen erstreckendes Profil gebildet ist.

**[0014]** Der sich durch diese Maßnahmen ergebende Vorteil besteht darin, dass damit die Führungsbahnen, verglichen mit den Führungsbahnen bekannter zusammengesetzter Träger, eine höhere Präzision aufweisen.

**[0015]** Vorteilhaft ist auch eine weitere Ausführungsform, bei der die Module unter sich und/oder die Module und die Querstege aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen. Damit kann den Träger den jeweiligen Anforderungen entsprechend hinsichtlich seines Biegeverhaltens und seines Verhaltens bei Temperaturänderungen weiter verbessert werden.

**[0016]** Gemäß einer anderen Ausführungsart sind die Module unter sich und/oder die Module und die Querstege miteinander durch Kleben verbunden. Dadurch kann der Träger besonders einfach und kostengünstig zusammengebaut werden. Wenn nach einer zusätzlichen Ausführungsart in den Klebefugen Kohlefasern eingebunden sind, wird die Steifigkeit des Trägers

weiter erhöht.

**[0017]** Vorteilhaft sind auch Ausführungsarten, bei welchen die Module unter sich und/oder die Module und die Querstege miteinander durch Stifte und/oder Schrauben verbunden sind.

**[0018]** Schließlich sieht eine weitere Ausführungsart vor, dass im Inneren des Trägers in Längsrichtung verlaufende, vorgespannte Zugmittel angeordnet sind. Die Vorspannung beeinflusst das Biegeverhalten des Trägers unter Last und Temperaturänderungen günstig.

**[0019]** Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

**[0020]** Es zeigen:

**[0021]** Fig. 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Abschnitts eines Trägers;

**[0022]** Fig. 2 einen Querschnitt durch den Träger gemäß Fig. 1 und

**[0023]** Fig. 3 einen Querschnitt durch eine andere Ausführungsart des Trägers.

**[0024]** Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen sind, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

**[0025]** Der in Fig. 1 an Hand eines Ausschnitts illustrierte Träger 1 enthält einen aus in Längsrichtung des Trägers 1 hintereinander angeordneten Obergurtmodulen 2 zusammengesetzten Obergurt, einen aus in Längsrichtung des Trägers 1 hintereinander angeordneten Untergurtmodulen 3 zusammengesetzten Untergurt, eine aus in Längsrichtung des Trägers 1 hintereinander angeordneten Frontwandmodulen 4 zusammengesetzte Frontwand und eine aus in Längsrichtung des Trägers 1 hintereinander angeordneten Rückwandmodulen 5 zusammengesetzte Rückwand. Im Inneren des Trägers 1 sind in Abständen Querstege 6 angeordnet, die rechtwinklig zu den genannten Modulen angeordnet und mit diesen verbunden sind.

**[0026]** In Fig. 1 ist deutlich zu sehen, dass die verschiedenen Module 2, 3, 4, 5 in Längsrichtung des Trägers 1 gegeneinander versetzt sind, derart, dass beispielsweise die Stelle, an der zwei hintereinander angeordnete Obergurtmodule 2 aneinander stoßen, nicht in der selben Querschnittsebene des Trägers liegt wie die Stelle, an der zwei hintereinander angeordnete Frontwandmodule 4 aneinander stoßen. Dadurch wird die Biegestabilität des Trägers 1 über seine Länge konstant gehalten. Wie man in Fig. 1 sieht, hat der Versatz der Module zur Folge, dass im Endbereich des Trägers beispielsweise das Frontwandmodul 4 (links in Fig. 1) kürzer ist als das ihm benachbarte Frontwandmodul. Die Module 2, 3, 4, 5 sind miteinander verbunden, insbesondere durch Kleben. Zusätzlich werden die Module bevorzugt durch Stifte oder Schrauben miteinander verbunden. Die Verbindung der Module durch Stifte verbessert insbesondere die Positioniergenauigkeit der Module untereinander. Zur Illustration der zusätzlichen Verbindung mit Stiften oder Schrauben sind in Fig. 1 Befestigungslöcher 16 in den Obergurtmodulen 2 und Befestigungslöcher 17 in den Frontwandmodulen 4 bezeichnet. Auch in den Quersteinen 6 können Befestigungs- oder Positionierlöcher vorgesehen sein. An Stelle von Klebeverbindungen könnten zwischen den Modulen 2, 3, 4, 5 auch Schweiß- oder Lötverbindungen vorgesehen sein. Dies ist aber wegen der damit verbundenen Erwärmung der Teile im Hinblick auf die angestrebte hohe Präzision der Führungsbahnen nicht besonders vorteilhaft. Je nach Anforderungen, die an den Träger 1 gestellt werden, können für die verschiedenen Module 2, 3, 4, 5 unterschiedliche Werkstoffe verwendet werden. Als Maßnahme zur weiteren Erhöhung der Steifigkeit des Trägers 1 können in die Klebestellen zwischen den Modulen Kohlen-

stofffasern eingelegt werden.

**[0027]** Weiter geht aus Fig. 1 hervor, dass in den Modulen 2, 3, 4, 5 Aussparungen vorhanden sein können, beispielsweise Aussparungen 13 in den Querstegen 6, Aussparungen 14 in den Rückwandmodulen 5 und Aussparungen 15 in den Frontwandmodulen 4. Diese Aussparungen dienen in erster Linie dazu, die Masse des Trägers 1 zu reduzieren, ohne dabei seine Steifigkeit zu verringern.

**[0028]** Schließlich ist in Fig. 1 eine erste Führungsbahn 7 dargestellt, die sich über die Oberseiten der Untergurtmodule 3 in Längsrichtung des Trägers 1 erstreckt. Über die oberen Längskanten der Frontwandmodule 4 erstreckt sich eine zweite Führungsbahn 9. Die Aufgabe der Führungsbahnen 7, 9 besteht darin, als Laufbahn für eine längs des Trägers 1 bewegliche Baugruppe, beispielsweise einen Druckkopf zu dienen. Da gerade bei Großformat-Druckern an diese Führungsbahnen besonders hohe Anforderungen hinsichtlich ihrer Präzision gestellt werden, werden diese erst nach dem Zusammenbau des Trägers 1 über die gesamte Länge des Trägers spanabhebend bearbeitet, beispielsweise gefräst, geschliffen, geläpft oder geschabt. Im Übrigen können natürlich auch an den Obergurtmodulen 2 und/oder den Rückwandmodulen 5 Führungsbahnen vorhanden sein.

**[0029]** In der Querschnittsdarstellung der Fig. 2 ist deutlich die Anordnung der ersten Führungsbahn 7 an der Oberseite der Untergurtmodule 3 zu sehen, die seitwärts über die Frontwandmodule 4 hinaus ragen. Auch sieht man, dass die zweite Führungsbahn 9 über die Oberkante der Frontwandmodule 4 verläuft, welche Oberkante vertikal über die Obergurtmodule 2 hinaus ragt. Durch diese Gestaltung liegen die Führungsflächen frei und können problemlos einer spanabhebenden Präzisionsbearbeitung unterzogen werden.

**[0030]** Fig. 2 zeigt ferner, dass die Ecken der Querstege 6 gebrochen sind, wodurch sich über die gesamte Länge des Trägers 1 verlaufende Eckräume 11 ergeben. In diesen Eckräumen befinden sich Zugmittel 12, beispielsweise Stahlseile oder Kohlenfaserbündel. Diese Zugmittel sind in den stirnseitigen Enden des Trägers 1 verankert und vorgespannt, wodurch die Steifigkeit des Trägers 1 zusätzlich erhöht wird und das Biegeverhalten des Trägers unter Last positiv beeinflusst werden kann.

**[0031]** Fig. 3 zeigt eine andere Möglichkeit zur Erreichung der geforderten hohen Präzision der Führungsbahnen, indem letztere als mit dem Träger 1 verbundene Präzisionsprofile ausgebildet sind. Ein erstes Profil 8 ist an über die Frontwand vorstehenden Bereichen der Untergurtmodule 3 angeordnet und ein zweites Profil 10 ist auf die oberen Längskanten der Frontwandmodule 4 aufgesetzt. Die Profile 8, 10 können ebenfalls durch Kleben mit den entsprechenden Modulen des Trägers 1 verbunden und durch Stifte und/oder Schrauben zusätzlich positioniert und gesichert sein und erstrecken sich über die Länge mehrerer Module, vorzugsweise über die gesamte Länge des Trägers.

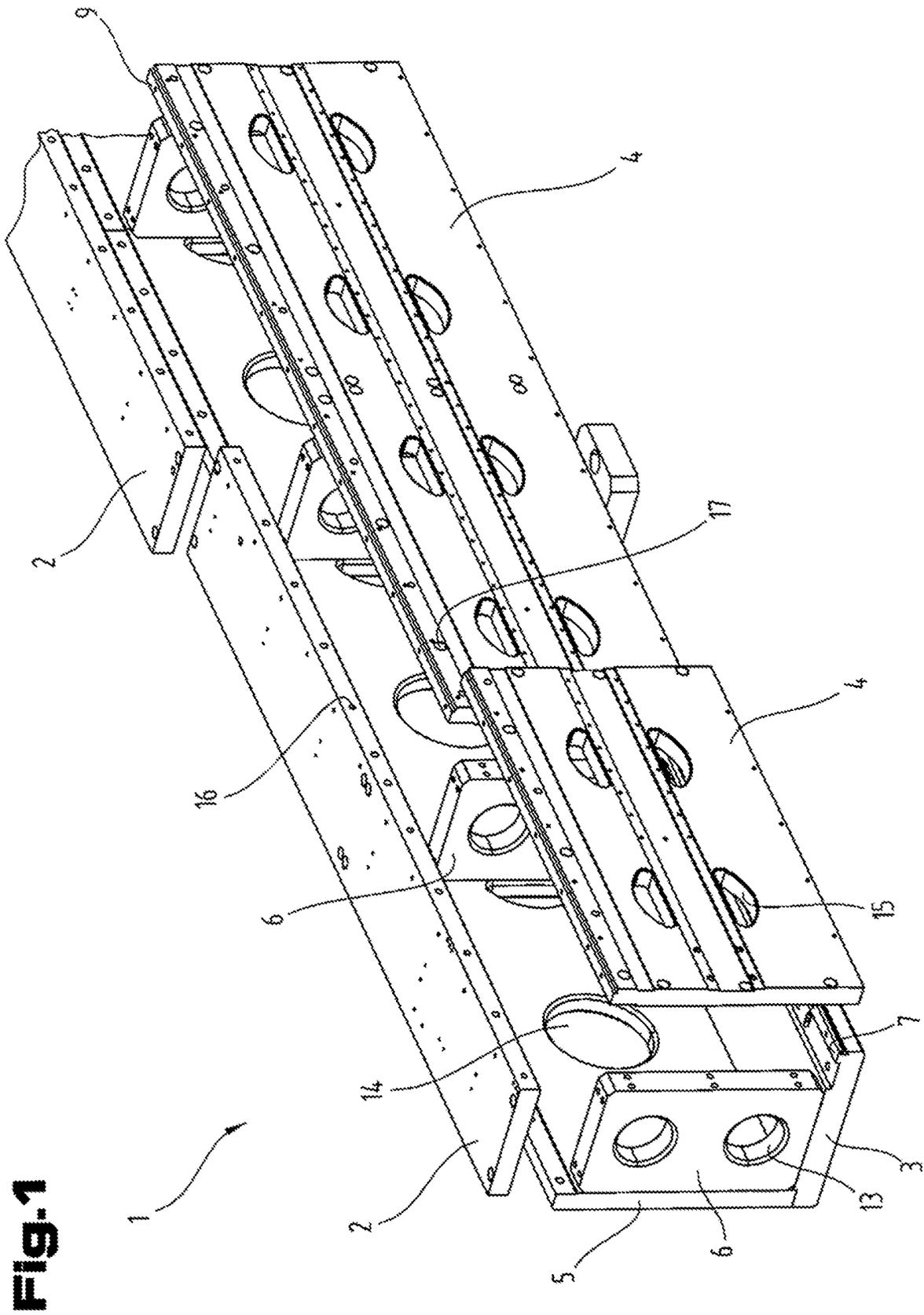
**[0032]** Ein für einen Großformat-Drucker verwendeter erfindungsgemäßer Träger kann beispielsweise folgende Abmessungen haben. Länge 6'000 mm, Höhe 400 mm und Breite 300 mm.

**[0033]** Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Trägers dieser bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

## Patentansprüche

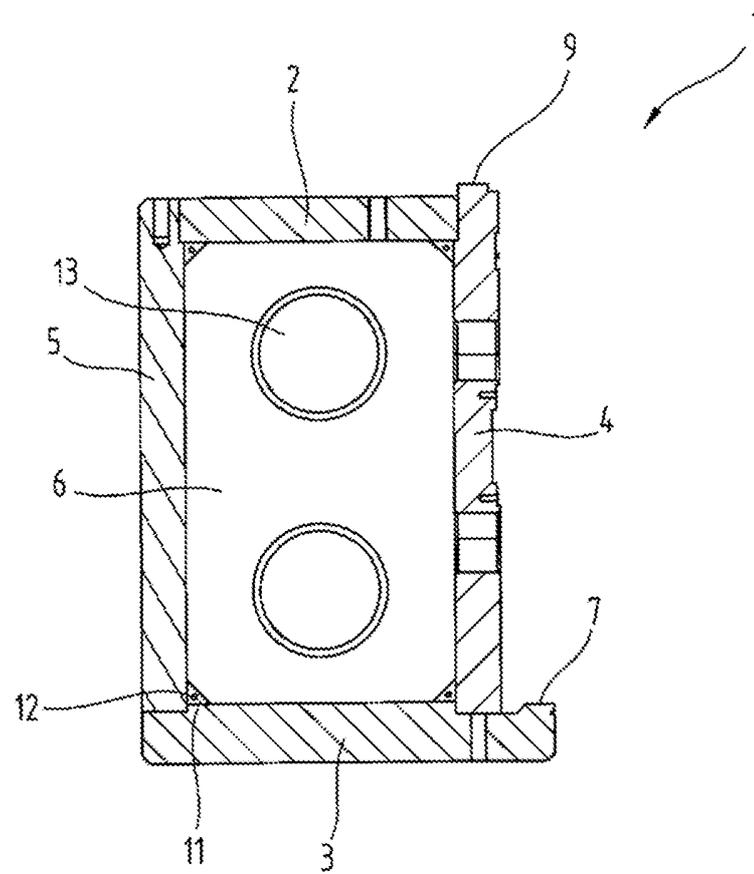
1. Verfahren zur Herstellung eines als prismatischer Hohlkörper ausgebildeten Trägers (1), dessen Wände durch Zusammenfügen von jeweils in Längsrichtung des Trägers hintereinander angeordneten Obergurtmodulen (2), Untergurtmodulen (3), Frontwandmodulen (4) und Rückwandmodulen (5) gebildet werden, wobei im Inneren des Trägers in Abständen Querstege (6) angeordnet werden und wobei am Träger (1) mindestens eine in seiner Längsrichtung verlaufende Führungsbahn (7, 9) für eine längs der Führungsbahn bewegliche Baugruppe angeordnet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die, die einzelnen Wände bildenden Module (2, 3, 4, 5), jeweils in Längsrichtung des Trägers (1) hintereinander angeordnet werden, wobei die dadurch jeweils gebildeten Stoßstellen nicht mit Stellen fluchten, an denen eine Stoßstelle von in Längsrichtung benachbarten Modulen vorhanden ist, und dass die mindestens eine Führungsbahn gebildet wird, indem Bereiche der Module (2, 3, 4, 5) nach dem Zusammenfügen der Module (2, 3, 4, 5) und Querstege (6) spanabhebend bearbeitet werden.
2. Als prismatischer Hohlkörper ausgebildeter Träger (1), dessen Wände aus in Längsrichtung des Trägers hintereinander angeordneten Obergurtmodulen (2), Untergurtmodulen (3), Frontwandmodulen (4) und Rückwandmodulen (5) gebildet sind, wobei im Inneren des Trägers in Abständen Querstege (6) angeordnet sind und wobei am Träger (1) mindestens eine in seiner Längsrichtung verlaufende Führungsbahn für eine längs der Führungsbahn bewegliche Baugruppe angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Führungsbahn durch mindestens ein sich über die Länge von mehreren Modulen (2, 3, 4, 5) erstreckendes Profil (8, 10) gebildet ist.
3. Träger nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Module (2, 3, 4, 5) in Längsrichtung des Trägers (1) gegeneinander versetzt sind, derart, dass Stellen, an denen zwei in Längsrichtung des Trägers (1) hintereinander angeordnete Module (2, 3, 4, 5) aneinander stoßen, nicht mit Stellen fluchten, an denen zwei in Längsrichtung des Trägers (1) hintereinander angeordnete Module (2, 3, 4, 5) der benachbarten Wand des Trägers (1) aneinander stoßen.
4. Träger nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Module (2, 3, 4, 5) unter sich und/oder die Module (2, 3, 4, 5) und die Querstege (6) aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen.
5. Träger nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Module (2, 3, 4, 5) unter sich und/oder die Module (2, 3, 4, 5) und die Querstege (6) miteinander durch Kleben verbunden sind.
6. Träger nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Klebefugen Kohlefasern eingebunden sind.
7. Träger nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Module (2, 3, 4, 5) unter sich und/oder die Module (2, 3, 4, 5) und die Querstege (6) miteinander durch Stifte verbunden sind.
8. Träger nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Module (2, 3, 4, 5) unter sich und/oder die Module (2, 3, 4, 5) und die Querstege (6) miteinander durch Schrauben verbunden sind.
9. Träger nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Inneren des Trägers (1) in Längsrichtung verlaufende, vorgespannte Zugmittel (12) angeordnet sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



**Fig. 1**

**Fig.2**



**Fig.3**

