



(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2017 216 117.5

(51) Int Cl.: **B41J 3/407 (2006.01)**

(22) Anmelddatag: 12.09.2017

**B41F 17/30 (2006.01)**

(43) Offenlegungstag: 22.03.2018

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 12.01.2023

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**15/269,048** 19.09.2016 US

(72) Erfinder:  
**Ireland, Jonathan, Lancaster, Pas., US; Thresh, Donald, Fairport, N.Y., US; Soures, Michael N., Webster, N.Y., US; Vanbortel, James D., Rochester, N.Y., US; Smith, Bruce H., Webster, N.Y., US**

(73) Patentinhaber:  
**Xerox Corporation, Norwalk, Conn., US**

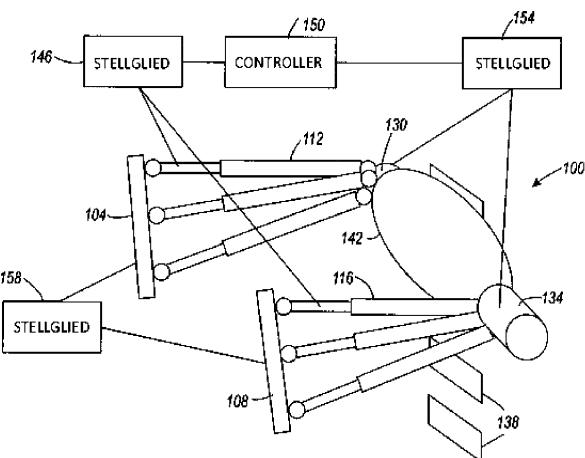
(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**siehe Folgeseiten**

(74) Vertreter:  
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB,  
80802 München, DE**

### (54) Bezeichnung: **SYSTEM ZUM DRUCKEN AUF EINEM DREIDIMENSIONALEN (3D) GEKRÜMMTEN OBJEKT**

(57) Hauptanspruch: Drucksystem (100), umfassend:  
ein erstes Element (104) mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende;  
ein zweites Element (108) mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, wobei das zweite Element (108) parallel zum ersten Element (104) positioniert ist;  
ein erstes ausfahrbare Element (112) mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, wobei das erste Ende des ersten ausfahrbaren Elements (112) am ersten Element (104) montiert ist;  
ein zweites ausfahrbare Element (116) mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, wobei das erste Ende des zweiten ausfahrbaren Elements (116) am zweiten Element (108) montiert ist;  
einen ersten Greifer (130), der an dem zweiten Ende des ersten ausfahrbaren Elements (112) montiert ist;  
einen zweiten Greifer (134), der am zweiten Ende des zweiten ausfahrbaren Elements (116) montiert ist;  
ein erstes Stellglied (146), das mit dem ersten ausfahrbaren Element (112) und dem zweiten ausfahrbaren Element (116) wirksam verbunden ist;  
einen Druckkopf (138), der positioniert und dafür eingerichtet ist, Material in einen Raum zwischen dem ersten Greifer (130) und dem zweiten Greifer (134) auszustoßen; und  
einen Controller (150), der mit dem ersten Stellglied (146) und dem Druckkopf (138) wirksam verbunden ist, wobei der Controller (150) dafür eingerichtet ist:  
das erste Stellglied (146) zu betätigen, um das zweite Ende von einem des ersten ausfahrbaren Elements (112) und des zweiten ausfahrbaren Elements (116) in Richtung des ersten Endes des einen des ersten ausfahrbaren Elements (112) und des zweiten ausfahrbaren Elements (116)

zu bewegen und das zweite Ende des anderen des ersten ausfahrbaren Elements (112) und des zweiten ausfahrbaren Elements (116) von dem ersten Ende des anderen ausfahrbaren Elements weg zu bewegen, um einen Teil eines Objekts (142), das durch den ersten Greifer (130) und den zweiten Greifer (134) gehalten wird, bei einer vorbestimmten Distanz vom Druckkopf (138) in einer Ebene parallel zum Druckkopf (138) zu positionieren; und  
den Druckkopf (138) zu betätigen, um Material auf den Teil eines durch den ersten Greifer (130) und den zweiten Greifer (134) gehaltenen Objekts (142) auszustoßen.



(19)



Deutsches  
Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 216 117 B4** 2023.01.12

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	2004 / 0 017 408	A1
US	2013 / 0 215 206	A1
JP	2009- 22 920	A
KR	10 2005 0 095 383	A

## Beschreibung

**[0001]** Ein aktueller Produktionsdruck nutzt bekannte Techniken wie etwa eine zweidimensionale (2D) Drucktechnologie, um einen Bildinhalt auf Objekte zu drucken. Um kundenspezifischen Bildinhalt auf einem Teil eines 3D-Objekts zu drucken, müssen die Druckköpfe manövriert werden, um den zu bedruckenden Objektteil als eine parallele Ebene zu den Druckköpfen zu präsentieren. Einige früher bekannte Systeme versuchen, das 3D-Objekt zu bewegen, um ein Drucken auf dem Objekt zu ermöglichen; aber die Freiheitsgrade für das Objekt sind sehr eingeschränkt. Folglich können viele Objekte, insbesondere gekrümmte Objekte, in diesen früher bekannten Systemen nicht bedruckt werden. Somit sind Systeme wünschenswert, die das Bedrucken gekrümmter 3D-Objektoberflächen ermöglichen.

**[0002]** Drucksysteme zum Bedrucken gekrümmter Objekte sind aus den Offenlegungsschriften der Patentanmeldungen US 2004 / 0 017 408 A1, JP 2009- 22 920 A, KR 10 2005 0 095 383 A und US 2013 / 0 215 206 A1 bekannt.

**[0003]** Ein neues Drucksystem ist dafür eingerichtet, einen Druck auf einem 3D-Objekt vorzusehen. Das Drucksystem umfasst ein erstes Element mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende. Das Drucksystem umfasst ferner ein zweites Element mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende. Das zweite Element ist so positioniert, dass es zum ersten Element parallel ist. Das Drucksystem umfasst überdies ein erstes ausfahrbare Element mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende. Das erste Ende des ersten ausfahrbaren Elements ist am ersten Element montiert. Das Drucksystem enthält auch ein zweites ausfahrbare Element mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende. Das erste Ende des zweiten ausfahrbaren Elements ist am zweiten Element montiert. Ferner umfasst das Drucksystem einen ersten Greifer, der an dem zweiten Ende des ersten ausfahrbaren Elements montiert ist, und einen zweiten Greifer, der am zweiten Ende des zweiten ausfahrbaren Elements montiert ist. Das Drucksystem enthält auch ein erstes Stellglied, das mit dem ersten ausfahrbaren Element und dem zweiten ausfahrbaren Element wirksam verbunden ist. Ferner umfasst das Drucksystem einen Druckkopf, der positioniert und dafür eingerichtet ist, Material in einen Raum zwischen dem ersten Greifer und dem zweiten Greifer auszustoßen. Das Drucksystem enthält ferner einen Controller, der mit dem ersten Stellglied und dem Druckkopf wirksam verbunden ist. Der Controller ist dafür eingerichtet, das erste Stellglied zu betätigen, um das zweite Ende von einem des ersten ausfahrbaren Elements und des zweiten ausfahrbaren Elements in Richtung des ersten Endes des einen des ersten ausfahrbaren Elements und des zweiten ausfahrbaren Elements zu bewegen

und das zweite Ende des anderen des ersten ausfahrbaren Elements und des zweiten ausfahrbaren Elements vom ersten Ende des anderen ausfahrbaren Elements weg zu bewegen, um einen Teil eines Objekts, das durch den ersten Greifer und den zweiten Greifer gehalten wird, bei einer vorbestimmten Distanz vom Druckkopf in einer Ebene parallel zum Druckkopf zu positionieren, und den Druckkopf zu betätigen, um Material auf den Teil eines durch den ersten Greifer und den zweiten Greifer gehaltenen Objekts auszustoßen.

**[0004]** Ein Verfahren betreibt das Drucksystem, das dafür eingerichtet ist, ein Drucken auf einem 3D-Objekt vorzusehen. Das Verfahren beinhaltet ein Betätigen eines ersten Stellglieds mit einem Controller, um ein zweites Ende eines ersten ausfahrbaren Elements in Richtung eines ersten Endes des ersten ausfahrbaren Elements zu bewegen und ein zweites Ende eines zweiten ausfahrbaren Elements von einem ersten Ende des zweiten ausfahrbaren Elements weg zu bewegen, um einen Teil eines Objekts, das durch einen ersten Greifer, der am ersten Ende des ersten ausfahrbaren Elements montiert ist, und einen zweiten Greifer gehalten wird, der am ersten Ende des zweiten ausfahrbaren Elements montiert ist, bei einer vorbestimmten Distanz von einem Druckkopf in einer Ebene parallel zum Druckkopf zu positionieren. Ferner umfasst das Verfahren ein Betätigen des Druckkopfs mit dem Controller, um Material auf den Teil eines durch den ersten Greifer und den zweiten Greifer gehaltenen Objekts auszustoßen.

**[0005]** Die vorhergehenden Aspekte und andere Merkmale eines Drucksystems, das ein Drucken auf 3D-Objekten ermöglicht, werden in der folgenden Beschreibung erläutert, die in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen vorgenommen wird.

**Fig. 1** veranschaulicht ein beispielhaftes Drucksystem 100, das dafür eingerichtet ist, auf einem 3D-Objekt zu drucken.

**Fig. 2** veranschaulicht eine andere Ausführungsform 200 des beispielhaften Drucksystems 100, das dafür eingerichtet ist, auf einem 3D-Objekt zu drucken.

**Fig. 3** veranschaulicht ein Flussdiagramm eines beispielhaften Verfahrens zum Drucken auf einem 3D-Objekt.

**[0006]** Für ein allgemeines Verständnis der vorliegenden Ausführungsformen wird auf die Zeichnungen verwiesen. In den Zeichnungen wurden durchgehend gleiche Bezugszeichen verwendet, um gleiche Elemente zu bezeichnen.

**[0007]** **Fig. 1** veranschaulicht ein beispielhaftes Drucksystem 100, das dafür eingerichtet ist, auf einem 3D-Objekt zu drucken. Das Drucksystem 100

umfasst ein erstes Element 104 und ein zweites Element 108. In einem Beispiel ist das zweite Element 108 parallel zum ersten Element 104 positioniert. Das Drucksystem 100 umfasst ferner ein erstes ausfahrbare Element 112 und ein zweites ausfahrbare Element 116. Ein Ende des ersten ausfahrbaren Elements 112 ist am ersten Element 104 montiert, und ein Ende des zweiten ausfahrbaren Elements 116 ist am zweiten Element 108 montiert. Das andere Ende des ersten ausfahrbaren Elements 112 ist an einem ersten Greifer 130 montiert, und das andere Ende des zweiten ausfahrbaren Elements 116 ist an einem zweiten Greifer 134 montiert. In einem Beispiel sind mehrere erste ausfahrbare Elemente 112 von verschiedenen Stellen auf dem ersten Element 104 aus am ersten Greifer 130 montiert. Ähnlich sind mehrere zweite ausfahrbare Elemente 116 von verschiedenen Stellen auf dem zweiten Element 108 aus am zweiten Greifer 134 montiert. Beispielsweise sind, wie in **Fig. 1** veranschaulicht ist, drei erste ausfahrbare Elemente 112 von einem ersten Element 104 aus am ersten Greifer 130 montiert, und drei zweite ausfahrbare Elemente 116 sind vom zweiten Element 108 aus am zweiten Greifer 134 wie eine Positioniervorrichtung in der Art eines Sechsbeins montiert. In diesem Beispiel ermöglichen die bekannten Positionen der drei Montagepunkte nach einer gesteuerten Bewegung eine bekannte Position des Objekts 142. Der erste Greifer 130 und der zweite Greifer 134 sind dafür eingerichtet, ein Ende eines Objekts 142 zu halten und einen Teil des Objekts einem bestimmten Druckkopf 138 zu präsentieren. In einem Beispiel kann das Objekt 142 ein annähernd zylindrisches Objekt 142 sein. Wie in der Figur gezeigt ist, weist das Objekt 142 gekrümmte Wände auf, so dass das Objekt einem amerikanischen Football ähnelt. Das System 100 enthält auch ein Array von Druckköpfen 138, zum Beispiel Farbdruckköpfen 138, in einer festgelegten Druckkopfarchitektur. Jeder Druckkopf 138 ist dafür eingerichtet, Material in einen Raum zwischen einem ersten Greifer 130 und einem zweiten Greifer 134 auszustoßen, um auf einem Teil des Objekts 142 zu drucken, das zwischen dem ersten Greifer 130 und dem zweiten Greifer 134 gehalten wird.

**[0008]** **Fig. 2** veranschaulicht eine andere Ausführungsform 200 des beispielhaften Drucksystems 100. In dieser Ausführungsform soll die X-Achse entlang der Länge der Druckköpfe 138 verlaufen. Die Y-Achse soll entlang der Länge der Druckköpfe 138, d.h. von dem niedrigsten Druckkopf 138 zum höchsten Druckkopf 138, verlaufen. Der Leser sollte verstehen, dass die Druckköpfe 138 in einer anderen Art und Weise konfiguriert und platziert werden können. Die Z-Achse soll entlang der Distanz des Objekts 142 von den Druckköpfen 138 verlaufen. Das erste Basiselement 104 und das zweite Basiselement 108 sehen eine vertikale Verschiebung in der Y-Achse der Anordnung vorbei an parallelen und sta-

tionären Druckköpfen 138 vor. In einem Beispiel können das erste Basiselement 104 und das zweite Basiselement 108 direkt verbunden sein, und das Stellglied 158 kann das erste Basiselement 104 und das zweite Basiselement 108 in einer Bewegung bewegen, um das Objekt 142 entlang der Y-Achse zu bewegen.

**[0009]** Wie in **Fig. 2** weiter veranschaulicht ist, ermöglichen das erste ausfahrbare Element 112 und das zweite ausfahrbare Element 116, dass das Objekt 142 in mehreren Achsen bewegt wird. In einem Beispiel können das erste ausfahrbare Element 112 und das zweite ausfahrbare Element 116 ein oder beide Enden des Objekts 142 näher zu oder weiter weg von den Druckköpfen 138 positionieren. In diesem Beispiel kann das Stellglied 146 das erste ausfahrbare Element 112 und das zweite ausfahrbare Element 116 zusammen in der Z-Achse bewegen. Falls das erste ausfahrbare Element 112 und das zweite ausfahrbare Element 116 unabhängig bewegt werden, kann das System 200 die Achse des Objekts 142 um die Y-Achse schwenken oder drehen, um das schmale Ende des Objekts 142 oder den Teil des Objekts 142 näher zum Druckkopf 138 zu positionieren.

**[0010]** Wie in **Fig. 2** weiter veranschaulicht ist, können das erste ausfahrbare Element 112 und das zweite ausfahrbare Element 116 auch ein oder beide Enden des Objekts 142 vertikal höher oder niedriger in Bezug auf die vertikal verschobene Position des ersten Basiselements 104 und des zweiten Elements 108 und ebenso relativ zu den Druckköpfen 138, welche stationär sein können, positionieren. In diesem Beispiel bewegen das erste ausfahrbare Element 112 und das zweite ausfahrbare Element 116 das Objekt 142 in der Y-Achse, was dem System 200 erlaubt, die Achse des Objekts 142 um die Z-Achse zu drehen.

**[0011]** Wie in **Fig. 2** ferner veranschaulicht ist, können das erste ausfahrbare Element 112 und das zweite ausfahrbare Element 116 auch ein oder beide Enden des Objekts 142 nebeneinander relativ zur Position der Druckköpfe 138 positionieren. Ein Positionieren eines oder beider Enden des Objekts 142 nebeneinander ermöglicht dem System 200, das Objekt 142 dem Druckkopf 138 zu präsentieren und eine breitere Schwade zum Drucken von einem schmalen Kopf vorzusehen. In diesem Beispiel können die ersten und zweiten ausfahrbaren Elemente 112, 116 das Objekt 142 in der X-Achse bewegen.

**[0012]** In einem anderen Beispiel können die Bewegungen des ersten ausfahrbaren Elements 112, zweiten ausfahrbaren Elements 116, des ersten Greifers 130 und des zweiten Greifers 134 koordiniert werden, um Objekte aufzunehmen, die bei einer Umdrehung nicht gleichmäßig bzw. einheitlich

sind. Diese Bewegungen ermöglichen dem System 200, zum Beispiel, nicht aber darauf beschränkt, ein Objekt 142 schnell zu drehen, ein Objekt 142 zu präsentieren, das äußere Vorsprünge aufweist, ein Objekt 142 zu präsentieren, das eine Nockenform hat, oder das Objekt 142 vom Druckkopf 138 weg zu bewegen, wenn ein äußerer Vorsprung auf dem Objekt 142 vor den Druckkopf 138 gelangt.

**[0013]** In einer Ausführungsform ist ein erstes Stellglied 146 wirksam mit dem ersten ausfahrbaren Element 112 und dem zweiten ausfahrbaren Element 116 verbunden. Das erste Stellglied 146 kann dafür eingerichtet sein, die Arme des ersten ausfahrbaren Elements 112 oder des zweiten ausfahrbaren Elements 116 oder beide auszufahren oder zu verkürzen bzw. einzufahren, um einen Teil des Objekts 142 in Richtung eines Druckkopfes 138 und von ihm weg zu neigen, um den Teil bei einer vorbestimmten Distanz vom Druckkopf 138 zu präsentieren. Das Drucksystem 100 kann das Objekt 142 in einer Ebene parallel zum Druckkopf 138 positionieren. Beispielsweise wird das Stellglied betätigt, um den Arm des ersten ausfahrbaren Elements 112 auszufahren und das Ende des ersten ausfahrbaren Elements 112, das auf dem ersten Greifer 130 montiert ist, von dem auf dem ersten Element 104 montierten Ende weg zu bewegen. In einem anderen Beispiel wird das Stellglied betätigt, um den Arm des ersten ausfahrbaren Elements 112 einzufahren und das Ende des ersten ausfahrbaren Elements 112, das auf dem ersten Greifer 130 montiert ist, in Richtung des auf dem ersten Element 104 montierten Endes zu bewegen. Ein Controller 150 ist mit dem ersten Stellglied 146 wirksam verbunden, um das Stellglied 146 zu betätigen, um die Arme des ersten ausfahrbaren Elements 112 und die Arme des zweiten ausfahrbaren Elements 116 auszufahren und einzufahren. Typischerweise wird das Stellglied 146 betätigt, um den Arm eines ausfahrbaren Elements einzufahren und den Arm des anderen ausfahrbaren Elements auszufahren, um die gekrümmte Wand des Objekts zu neigen und einen Teil des Objektes als eine annähernd parallele Ebene einem Druckkopf zu präsentieren. Dieses Neigen ermöglicht, dass ein Teil des Objekts 142 dem Druckkopf bei einem zum Drucken günstigen Spalt präsentiert wird. Der Controller 150 ist mit den Druckköpfen 138 wirksam verbunden, um den Druckkopf 138 gegenüber einem Teil des Objekts 142 zu betätigen, um Material auf den Teil des Objekts 142 auszustoßen.

**[0014]** Zusätzlich oder alternativ dazu enthält das Drucksystem 100 ferner ein zweites Stellglied 154, das mit dem ersten Greifer 130 und dem zweiten Greifer 134 wirksam verbunden ist. Das zweite Stellglied 154 kann dafür eingerichtet sein, entweder den ersten Greifer 130 oder den zweiten Greifer 134 oder beide zu drehen, um das Objekt 142 um eine Längsachse zwischen dem ersten Greifer 130 und dem

zweiten Greifer 134 zu drehen. Diese Ausführung ermöglicht es dem System 100, das Objekt 142, das zwischen dem ersten Greifer 130 und dem zweiten Greifer 134 montiert ist, schnell zu drehen, so dass ein Ring oder ein partieller Ring eines Drucks auf dem Teil des Objekts 142 gegenüber einem Druckkopf 138 ausgeführt werden kann. Der Controller 150 ist mit dem Druckkopf 138 und dem Stellglied 154 wirksam verbunden, um den Druckkopf 138 zu betätigen und Material auf einen Teil des Objekts 142 auszustoßen, während das Objekt 142 gegenüber dem Druckkopf 138 rotiert.

**[0015]** Zusätzlich oder alternativ dazu enthält das System 100 ein drittes Stellglied 158, das mit dem ersten Element 104 und dem zweiten Element 108 verbunden ist. Der Controller 150 ist dafür eingerichtet, das dritte Stellglied 158 zu betätigen, um die Enden der ausfahrbaren Elemente 112 und 116, die an dem ersten Element 104 und dem zweiten Element 108 montiert sind, in einer Ebene zu bewegen, die zum Druckkopf 138 parallel ist, um das Objekt 142 gegenüber verschiedenen Druckköpfen in dem Array von Druckköpfen zu positionieren. In einem Beispiel weisen das erste Element 104 und das zweite Element 108 vertikale Schienen auf, in denen die Enden des ersten ausfahrbaren Elements 112 und des zweiten ausfahrbaren Elements 116 für eine Bewegung an den Druckköpfen 138 vorbei montiert sind.

**[0016]** Der Controller 150 in dem System 100, das oben beschrieben wurde, ist imstande, das erste Stellglied 146, das zweite Stellglied 154 und das dritte Stellglied 158 oder eine beliebige Kombination davon zu betätigen, um einen beliebigen Teil des Objekts 142 gegenüber einem beliebigen Druckkopf 138 zu manövrieren, um ein Drucken eines Bildes auf dem Teil zu ermöglichen. Zum Beispiel kann das System 100 das Objekt 142 verschieben, schnell drehen und neigen, um einen beliebigen Teil der Oberfläche gegenüber zumindest einem Druckkopf 138 zum Drucken bei dem geeigneten Druckspalt zu positionieren. Diese Operation ermöglicht einen Vollfarbendruck auf Objekten wie etwa einem annähernd zylindrischen Objekt in einer festen Architektur mit einem Array von Druckköpfen 138. Das System 100 kann verwendet werden, 2D-Drucktechniken in bestehenden Systemen zu hebeln bzw. aufzuwerten, um eine Anwendung zur Kundenanpassung bei Produktionsdrucken auf 3D-Objekten, zum Beispiel annähernd zylindrischen 3D-Objekten 142, zu ergänzen.

**[0017]** Fig. 3 veranschaulicht ein Flussdiagramm eines beispielhaften Verfahrens zum Drucken auf einem 3D-Objekt. Das Verfahren 300 beginnt mit einem Bewegen eines Endes des ersten ausfahrbaren Elements 112 in Richtung des anderen Endes des ausfahrbaren Elements 112 (Block 304), wäh-

rend auch ein Ende des zweiten ausfahrbaren Elements 116 weg vom anderen Ende des ausfahrbaren Elements 116 bewegt wird (Block 308), um das Objekt zu neigen und einen bestimmten Teil der Wand des Objektes gegenüber einem Druckkopf bei einem geeigneten Spalt zum Drucken zu präsentieren (Block 312). Beispielsweise kann ein Controller 150 das erste Stellglied 146 betätigen, um das Ende des ersten ausfahrbaren Elements 112, das mit dem ersten Greifer 130 verbunden ist, in Richtung des anderen Endes des ersten ausfahrbaren Elements 112 zu bewegen, das mit dem ersten Element 104 verbunden ist, und auch das Ende des zweiten ausfahrbaren Elements 116, das mit dem zweiten Greifer 134 verbunden ist, von dem anderen Ende des zweiten ausfahrbaren Elements 116 weg zu bewegen, das mit dem zweiten Element 108 verbunden ist. Ferner umfasst das Verfahren 300 unter Verwendung des Controllers 150, den Druckkopf 138 zu betätigen, um Material auf das Objekt 142 auszustoßen, wenn ein Teil des Objekts einmal geeignet gegenüber einem Druckkopf positioniert wurde. Der Prozess beinhaltet auch ein Betätigen des zweiten Stellglieds 154 mit dem Controller 150, um entweder den ersten Greifer 130 oder den zweiten Greifer 134 oder beide zu drehen, um das Objekt 142 zu drehen (Block 316). Diese Drehung ermöglicht einem Druckkopf, einen Ring oder einen partiellen Ring um das Objekt zu drucken. Die Handhabung der ausfahrbaren Arme dauert an, bis eine Bedingung erreicht worden ist (Block 320). In einem Beispiel besteht die Bedingung darin, wenn Ringe oder partielle Ringe auf dem Objekt von einem Ende zum anderen Ende des Objekts, das durch die Greifer gehalten wird, gedruckt worden sind. Ist ein Ring oder ein partieller Ring auf dem Objekt einmal gedruckt, fährt das Verfahren 300 fort, indem das dritte Stellglied 158 mit dem Controller 150 betätigt wird, um die Enden des ersten ausfahrbaren Elements 112 und des zweiten ausfahrbaren Elements 116 in einer Ebene zu bewegen, die zum Druckkopf 138 parallel ist (Block 324). Diese Operation ermöglicht es, dass das Objekt gegenüber einem anderen Satz eines oder mehrerer Druckköpfe bewegt wird, um Druckköpfen, die ein anderes Material ausstoßen, zu ermöglichen, die Oberfläche des Objekts zu bedrucken. Beispielsweise kann der nächste Satz eines oder mehrerer Druckköpfe eine andere Farbe eines Materials auf das Objekt ausstoßen. Wurde einmal der nächste Satz Druckköpfe erreicht, wird die Verarbeitung der Blöcke 304 bis 324 wiederholt, um zu ermöglichen, dass das Objekt mit dem anderen Material bedruckt wird.

### Patentansprüche

1. Drucksystem (100), umfassend:  
ein erstes Element (104) mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende;  
ein zweites Element (108) mit einem ersten Ende

und einem zweiten Ende, wobei das zweite Element (108) parallel zum ersten Element (104) positioniert ist;  
ein erstes ausfahrbares Element (112) mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, wobei das erste Ende des ersten ausfahrbaren Elements (112) am ersten Element (104) montiert ist; ein zweites ausfahrbares Element (116) mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, wobei das erste Ende des zweiten ausfahrbaren Elements (116) am zweiten Element (108) montiert ist; einen ersten Greifer (130), der an dem zweiten Ende des ersten ausfahrbaren Elements (112) montiert ist; einen zweiten Greifer (134), der am zweiten Ende des zweiten ausfahrbaren Elements (116) montiert ist; ein erstes Stellglied (146), das mit dem ersten ausfahrbaren Element (112) und dem zweiten ausfahrbaren Element (116) wirksam verbunden ist; einen Druckkopf (138), der positioniert und dafür eingerichtet ist, Material in einen Raum zwischen dem ersten Greifer (130) und dem zweiten Greifer (134) auszustoßen; und einen Controller (150), der mit dem ersten Stellglied (146) und dem Druckkopf (138) wirksam verbunden ist, wobei der Controller (150) dafür eingerichtet ist: das erste Stellglied (146) zu betätigen, um das zweite Ende von einem des ersten ausfahrbaren Elements (112) und des zweiten ausfahrbaren Elements (116) in Richtung des ersten Endes des einen des ersten ausfahrbaren Elements (112) und des zweiten ausfahrbaren Elements (116) zu bewegen und das zweite Ende des anderen des ersten ausfahrbaren Elements (112) und des zweiten ausfahrbaren Elements (116) von dem ersten Ende des anderen ausfahrbaren Elements weg zu bewegen, um einen Teil eines Objekts (142), das durch den ersten Greifer (130) und den zweiten Greifer (134) gehalten wird, bei einer vorbestimmten Distanz vom Druckkopf (138) in einer Ebene parallel zum Druckkopf (138) zu positionieren; und den Druckkopf (138) zu betätigen, um Material auf den Teil eines durch den ersten Greifer (130) und den zweiten Greifer (134) gehaltenen Objekts (142) auszustoßen.

2. Drucksystem (100) nach Anspruch 1, ferner umfassend:  
ein zweites Stellglied (154), das mit einem des ersten Greifers (130) und des zweiten Greifers (134) wirksam verbunden ist, wobei der mit dem zweiten Stellglied (154) wirksam verbundene Greifer (130, 134) dafür eingerichtet ist, um eine Längsachse zwischen dem ersten Greifer (130) und dem zweiten Greifer (134) zu drehen; der zweite Greifer (134) dafür eingerichtet ist, um die Längsachse zwischen dem ersten Greifer (130) und dem zweiten Greifer (134) zu drehen; und der Controller (150) mit dem zweiten Stellglied (154)

wirksam verbunden ist, wobei der Controller (150) dafür eingerichtet ist, das zweite Stellglied (154) zu betätigen, um den mit dem zweiten Stellglied (154) wirksam verbundenen Greifer (130, 134) zu drehen, um das durch den ersten Greifer (130) und den zweiten Greifer (134) gehaltene Objekt (142) zu drehen, und den Druckkopf (138) zu betätigen, um Material auf das Objekt (142) auszustoßen, während das Objekt (142) rotiert.

3. Drucksystem (100) nach Anspruch 1, ferner umfassend:

ein drittes Stellglied (158), das mit dem ersten Element (104) und dem zweiten Element (108) wirksam verbunden ist; und

wobei der Controller (150) ferner dafür eingerichtet ist, das mit dem ersten Element (104) und dem zweiten Element (108) wirksam verbundene dritte Stellglied (158) zu betätigen, um das erste und das zweite Element (104, 108) in einer Ebene zu bewegen, die zum Druckkopf (138) parallel ist, und das mit dem ersten ausfahrbaren Element (112) und dem zweiten ausfahrbaren Element (116) wirksam verbundene Stellglied (146) zu betätigen, um einen anderen Teil des Objekts (146), das durch den ersten Greifer (130) und den zweiten Greifer (134) gehalten wird, zu der vorbestimmten Distanz vom Druckkopf (138) in der Ebene parallel zum Druckkopf (138) zu positionieren.

4. Drucksystem (100) nach Anspruch 1, ferner umfassend:

zumindest einen anderen Druckkopf, wobei der zumindest eine andere Druckkopf in einer Distanz vom Druckkopf positioniert ist;

das dritte Stellglied, das mit dem ersten Element und dem zweiten Element wirksam verbunden ist; und

wobei der Controller ferner dafür eingerichtet ist, das mit dem ersten Element und dem zweiten Element wirksam verbundene dritte Stellglied zu betätigen, um das erste und das zweite Element in einer Ebene zu bewegen, die parallel zu dem Druckkopf und dem zumindest einen anderen Druckkopf ist, und das mit dem ersten Element und dem zweiten Element wirksam verbundene dritte Stellglied zu betätigen, um das Objekt, das durch den ersten Greifer und den zweiten Greifer gehalten wird, entlang einer Linie zu bewegen, die senkrecht zur Längsachse des Objekts ist, um den Teil des Objekts, das durch den ersten Greifer und den zweiten Greifer gehalten wird, zu der vorbestimmten Distanz von dem zumindest einen anderen Druckkopf in der Ebene parallel zum Druckkopf zu positionieren.

5. Anordnung, um ein Bedrucken eines länglichen Objekts zu ermöglichen, umfassend:

ein erstes Element mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende;

ein zweites Element mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, wobei das zweite Element parallel zum ersten Element positioniert ist;

eine Vielzahl erster ausfahrbarer Elemente mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, wobei das erste Ende von jedem der ersten ausfahrbaren Elementen am ersten Element montiert ist; eine Vielzahl zweiter ausfahrbarer Elemente mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, wobei das erste Ende von jedem der zweiten ausfahrbaren Elementen am zweiten Element montiert ist;

einen ersten Greifer, der an dem zweiten Ende von jedem der ersten ausfahrbaren Elementen montiert ist;

einen zweiten Greifer, der am zweiten Ende von jedem der zweiten ausfahrbaren Elemente montiert ist;

ein erstes Stellglied, das mit jedem der ersten ausfahrbaren Elemente und jedem der zweiten ausfahrbaren Elemente wirksam verbunden ist; und einen Controller, der mit dem ersten Stellglied wirksam verbunden ist, wobei der Controller dafür eingerichtet ist:

das erste Stellglied zu betätigen, um das zweite Ende von einem des ersten ausfahrbaren Elements und des zweiten ausfahrbaren Elements in Richtung des ersten Endes des einen des ersten ausfahrbaren Elements und des zweiten ausfahrbaren Elements zu bewegen und das zweite Ende des anderen des ersten ausfahrbaren Elements und des zweiten ausfahrbaren Elements von dem ersten Ende des anderen ausfahrbaren Elements weg zu bewegen, um einen Teil eines Objekts, das durch den ersten Greifer und den zweiten Greifer gehalten wird, bei einer vorbestimmten Distanz von einem Druckkopf in einer Ebene parallel zum Druckkopf zu positionieren.

6. Anordnung nach Anspruch 5, ferner umfassend:

ein zweites Stellglied, das mit einem des ersten Greifers und des zweiten Greifers wirksam verbunden ist, wobei der mit dem zweiten Stellglied wirksam verbundene Greifer dafür eingerichtet ist, um eine Längsachse zwischen dem ersten Greifer und dem zweiten Greifer zu drehen;

der zweite Greifer dafür eingerichtet ist, um die Längsachse zwischen dem ersten Greifer und dem zweiten Greifer zu drehen; und

der Controller mit dem zweiten Stellglied wirksam verbunden ist, wobei der Controller dafür eingerichtet ist, das zweite Stellglied zu betätigen, um den mit dem zweiten Stellglied wirksam verbundenen Greifer zu drehen, um das durch den ersten Greifer und den zweiten Greifer gehaltene Objekt zu drehen, um zu ermöglichen, dass der Druckkopf Material auf das Objekt ausstößt, während das Objekt rotiert.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

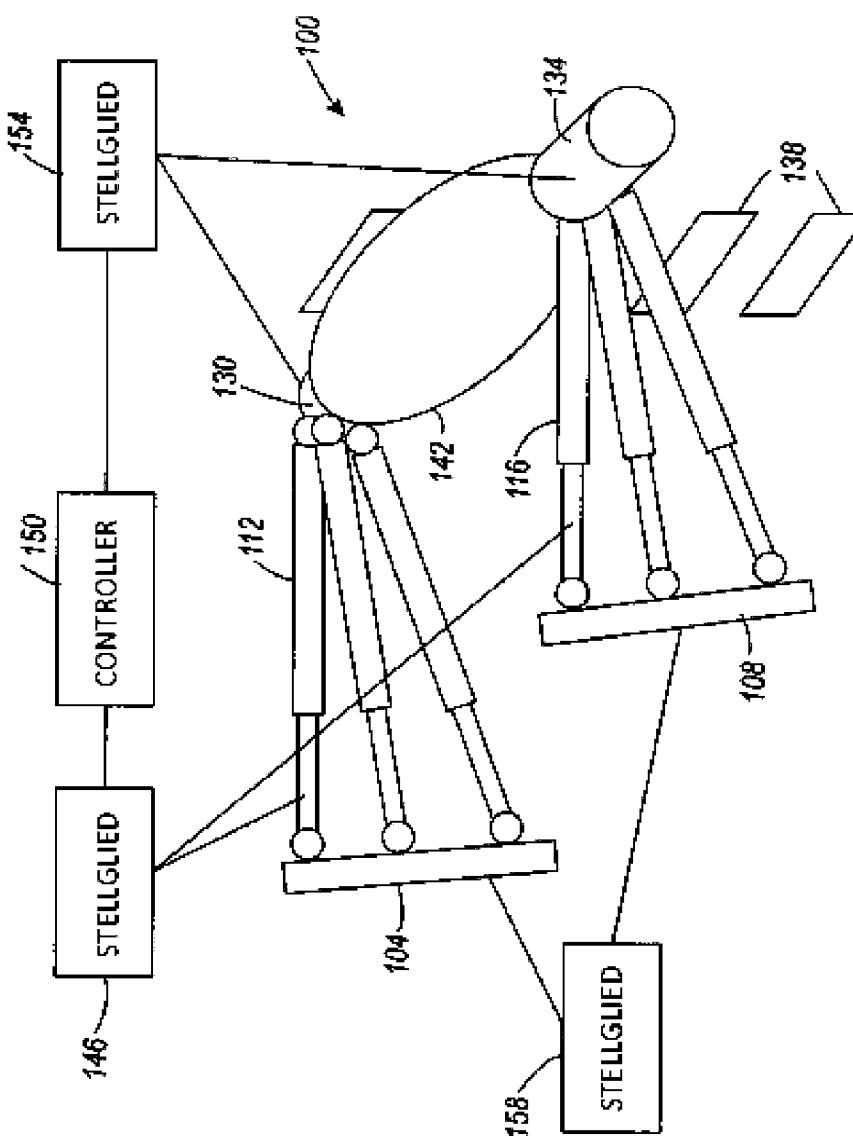


FIG. 1

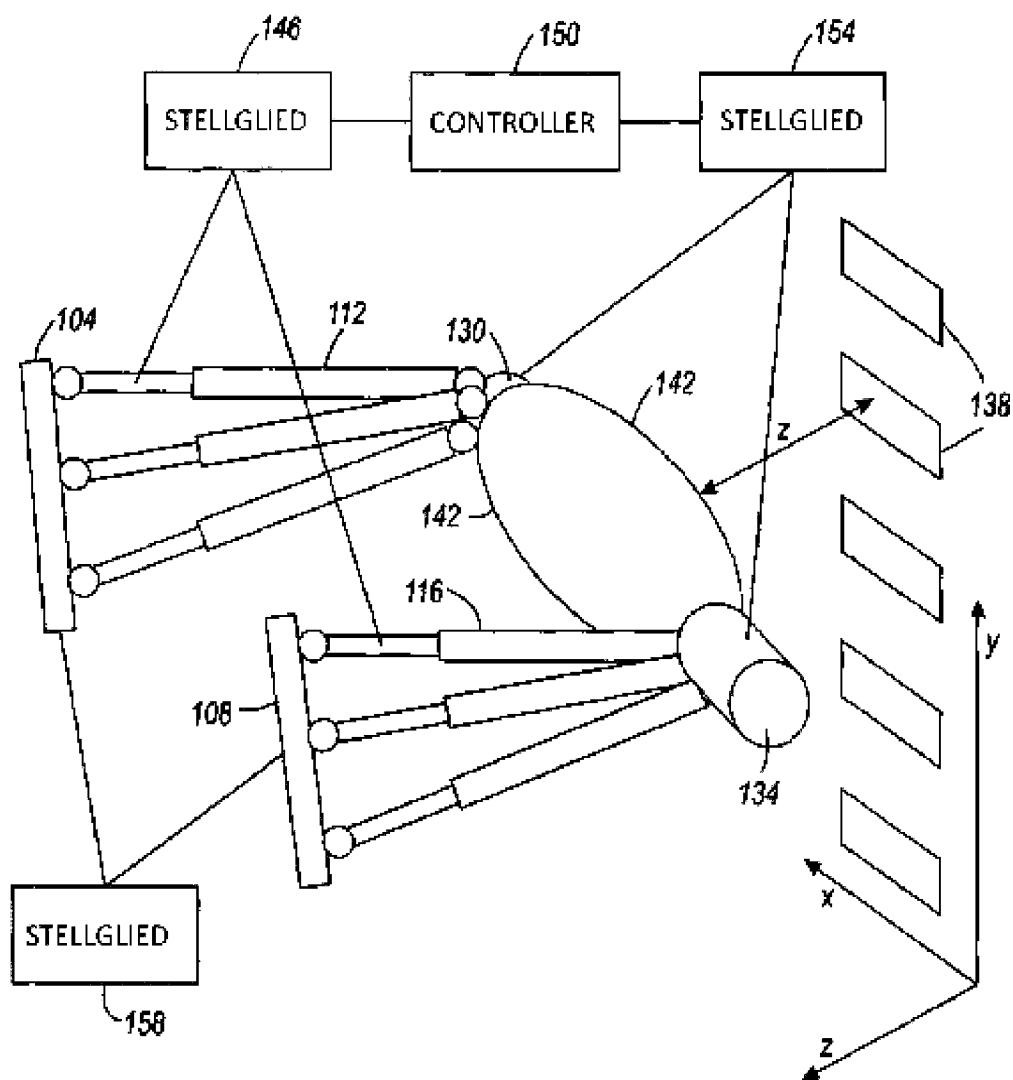


FIG. 2

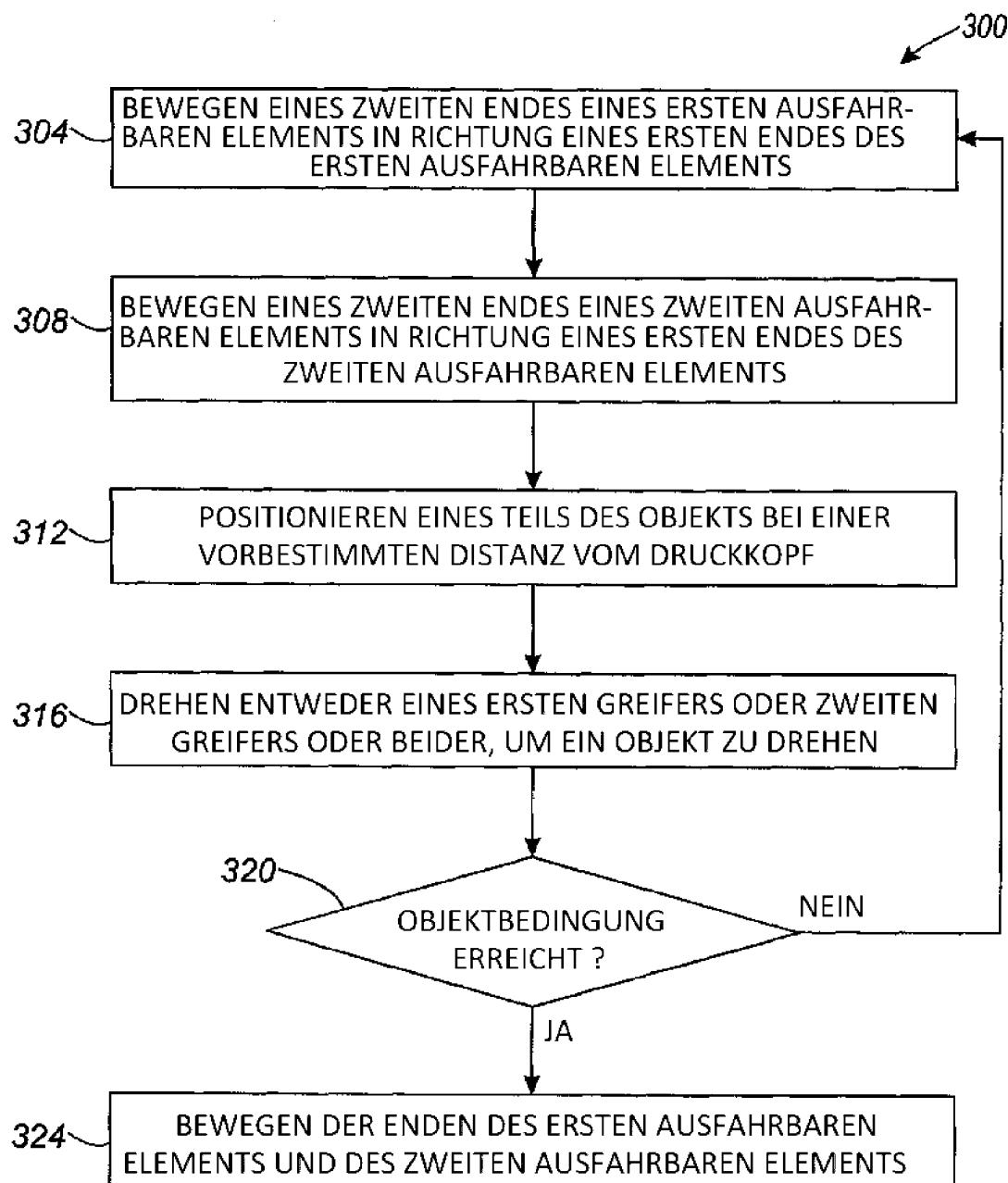


FIG. 3