

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50741/2022
(22) Anmeldetag: 27.09.2022
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2023

(51) Int. Cl.: **B41J 25/00** (2006.01)
B41J 25/34 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2011157282 A1
EP 3653392 A1
AT 522339 B1

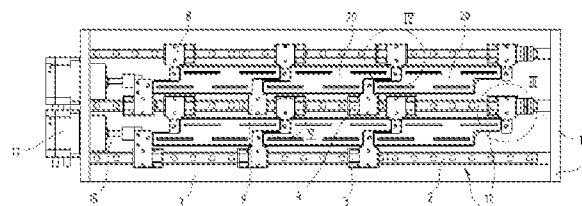
(73) Patentinhaber:
INKATRONIC GmbH
4063 Hörsching (AT)

(72) Erfinder:
Boedler Mikael Amorim
4060 Leonding (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) Anordnung von Druckköpfen und Verfahren zum Einstellen von Druckköpfen

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung (1) von Druckköpfen (20) in einer Ebene mit mindestens zwei Linearführungen (2), einer Vielzahl von Druckköpfen (20), einer Vielzahl von Verbindungselementen (8, 9, 12) und Anschlussstellen (11, 13, 14). Die Linearführungen (2) sind an ihren Enden über Querträger (5) verbunden. Die Druckköpfe (20) sind in einer oder mehreren Reihen zwischen den Linearführungen (2) angeordnet. Von den Verbindungselementen (8, 9, 12) ist jedes jeweils auf einer der Linearführungen (2), daran entlang verschiebbar, angeordnet. An den Anschlussstellen (11, 13, 14) sind jeweils bis zu zwei benachbarte Druckköpfe (20) einer Reihe lösbar angebracht. Mindestens ein Verbindungselement (12) einer Reihe weist eine lösbare Fixierung (18) auf, mit der die Reihe gegenüber einer Verschiebung entlang der entsprechenden Linearführung (2) lösbar fixiert ist. Es werden weiterhin ein Verfahren zum Einstellen einer Reihe von Druckköpfen (20) und ein Verfahren zum Einstellen von Druckkopfabständen in einer Reihe in einer solchen Anordnung (1) offenbart.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung von Druckköpfen und Verfahren zum Einstellen von Druckköpfen.

[0002] Druckköpfe, insbesondere für Tintenstrahldrucker (sog. Ink-Jet-Druckköpfe) müssen extrem präzise zueinander montiert werden, um ein qualitativ hochwertiges Druckergebnis zu ermöglichen. Zulässige Toleranzen liegen hierbei im Bereich weniger Mikrometer (μm). Insbesondere bei Anordnungen von mehreren Druckköpfen werden derzeit präzise gefertigte Montageplatten eingesetzt, um die Abstände der Druckköpfe von- und zueinander konstant zu halten. Die Druckköpfe werden hierbei teilweise in Modulen angeordnet. Bei großen Modulen, die etliche Druckköpfe aufnehmen, sind komplexe Frästeile erforderlich, die hochgenau gefertigt werden müssen. Statische Anforderungen und eine eingeschränkt zulässige Wärmedehnung bedingen spezielle Materialien und es entstehen hohe Kosten. Eine Einstellbarkeit der Köpfe zueinander und je nach Kopf Type auch im Winkel zur Druckrichtung muss gewährleistet werden. Müssen ein oder mehrere Druckköpfe getauscht werden, weil sie defekt sind, oder falls im Lauf der Zeit durch die mechanische Beanspruchung die Positionen korrigiert werden müssen, sind für diese Justierungen teilweise mehrere Tage notwendig und es bedarf qualifizierte Fachkräfte, um die Justierungen durchzuführen.

[0003] Die WO 2011 157282 A1 beschreibt einen Single-Pass-Tintenstrahldrucker für den Einsatz in der Möbelindustrie zum Versehen von Arbeitsplatten mit Dekoren, dessen Druckkopfmodule hängend und selbsteinstellend in die Druckposition eingeführt und in der Druckposition reversibel entfernt werden können. Der Drucker besitzt eine Laufbahn zur Führung des Druckmediums, d.h. der Tinte, entlang einer Laufrichtung. Über die Laufbahn erstrecken sich Druckkopfmodule in einer Querrichtung. Die Druckkopfmodule werden in vertikaler Richtung hängend und selbsteinstellend in eine Druckposition eingebracht und in der Druckposition reversibel entnommen. Die Module sind oszillierend an einer Hub-Senk-Vorrichtung befestigt und an der Hub-Senk-Vorrichtung parallel zur Querrichtung aufgehängt.

[0004] Die EP 3653392 A1 zeigt eine Aufnahmevorrichtung für eine verschiebbare Anordnung eines Druckkopfmodulrahmens, mit einer an Längsstreben angeordneten, parallel zur Führungsschiene verlaufenden Verriegelungsschiene, die zum Verriegeln des Verriegelungselementes ausgebildet ist. Die Aufnahmevorrichtung weist zwei im Abstand zueinander angeordnete Längsstreben eines Halterahmens auf. An den Längsstreben ist eine parallel zueinander ausgerichtete Führungsschiene zur Aufnahme von Schlitten angeordnet, die an einem Druckkopfmodulrahmen angeordnet sind. An den Längsstreben ist eine parallel zur Führungsschiene verlaufende Verriegelungsschiene angeordnet, die zum lösbaren Verriegeln eines am Schlitten angeordneten Verriegelungselementes ausgebildet ist.

[0005] In der AT522339 wird eine Anordnung beschrieben zur Positionierung von Druckköpfen zur Erstellung eines Druckbildes in einer Druckebene, wobei die Druckebene relativ in einer Bewegungsrichtung der Druckebenen zu den Druckköpfen bewegbar ist. Die Druckköpfe sind zu einer geometrischen Kette angeordnet und über ausschließlich einander benachbarte Druckköpfe verbindende Verbindungselemente gekoppelt. Die Verbindungselemente umfassen jeweils zumindest eine lösbare Kopplungsverbindung zu dem angrenzenden Druckkopf zum Stellen des Abstandes zwischen zwei benachbarten Druckköpfen, wobei die Druckköpfe und/oder die Verbindungselemente mittels einer Führung in einer Ebene parallel zu der Druckebene stellbar gelagert sind.

[0006] Nachteilig im Stand der Technik ist, dass aktuelle Verfahren, die ein automatisches Einstellen der Druckköpfe ermöglichen, extrem aufwändig sind, und sich daher in der Praxis aufgrund hoher Kosten und Funktionsmängeln nicht durchgesetzt haben. Das manuelle Einstellen ist aufgrund der Anordnungen im Stand der Technik wenig effizient und erfordert viel Zeit, wodurch die Anlage stillsteht und damit indirekt Kosten verursacht.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, die Nachteile des Standes der Technik

zu überwinden, oder zumindest eine Alternative anzubieten, und eine verbesserte Anordnung von Druckköpfen anzubieten. Diese Aufgabe wird durch die Anordnung bzw. Verfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. In den abhängigen Ansprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen. Es wird somit eine verbesserte Anordnung von Druckköpfen und verbesserte Verfahren zum Einstellen derselben bereitgestellt.

[0008] Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, die Druckköpfe schneller und einfacher zu montieren, bzw. einzustellen, die Positionen präziser zu justieren, und somit die Zeit des Stillstandes zu verringern und die Qualität des Druckergebnisses zu verbessern. Darüber hinaus können kostengünstig Standardkomponenten und Normteilen verwendet werden. Die Anordnung erlaubt weiterhin eine hohe statische Steifigkeit bei kleinsten Baumassen und ist stabil gegen thermische Änderungen. Die Anordnung lässt sich auch einfach auf alle gängigen Typen von Druckköpfen adaptieren und für beliebige Größen skalieren, darunter auch Druckbreiten von 2000mm und mehr. Die Verfahren erlauben eine einfache und präzise Einstellbarkeit der Köpfe zueinander sowie ein Justieren der einzelnen Farben zueinander, falls verschiedene Druckköpfe für verschiedene Farben eingesetzt werden sollen. Der Einstellprozess lässt sich außerdem mit wenig Aufwand so weit automatisieren, dass eine Einstellung in Minuten möglich ist, was gegenüber den herkömmlichen Lösungen eine Ersparnis von Stunden oder Tagen bedeutet. Es sind außerdem keine speziell qualifizierten Mitarbeiter erforderlich.

[0009] In einer ersten Ausführungsform wird eine Anordnung von Druckköpfen in einer Ebene bereitgestellt, wobei die Anordnung mindestens zwei Linearführungen umfasst, die an ihren Enden über Querträger verbunden sind. Die Linearführungen wirken hierbei wie Schienen. Die Anordnung umfasst weiterhin eine Vielzahl von Druckköpfen, die in einer oder mehreren Reihen zwischen den Linearführungen angeordnet sind, und eine Vielzahl von Verbindungselementen, von denen jedes jeweils auf einer der Linearführungen daran entlang verschiebbar angeordnet ist und Anschlussstellen, an denen jeweils bis zu zwei benachbarte Druckköpfe einer Reihe lösbar angebracht sind. Dabei weist mindestens ein Verbindungselement einer Reihe eine lösbare Fixierung auf, mit der die Reihe gegenüber einer Verschiebung entlang der entsprechenden Linearführung lösbar fixiert ist.

[0010] Durch die Anordnung wird es ermöglicht, die Druckköpfe einer Reihe nacheinander einzubauen und anschließend auszurichten. Die lösbare Fixierung in jeder Reihe erlaubt es die Druckköpfe einer Reihe gemeinsam entlang der Linearführung zu den weiteren Reihen auszurichten. Dadurch, dass an den Verbindungselementen - außer am Rand jeder Reihe - zwei benachbarte Druckköpfe angebracht werden können, bzw. lösbar angebracht sind, können so Abstandskorrekturen auch zwischen einzelnen Druckköpfen durchgeführt werden.

[0011] Optional kann jedes Verbindungselement einen Kugelwagen umfassen, der auf einer der Linearführungen spielfrei verschiebbar ist.

[0012] Dies verbessert das Justieren noch mehr, da das Verschieben auf den Linearführungen somit erleichtert wird.

[0013] Optional können diejenigen Verbindungselemente, die die lösbaren Fixierungen aufweisen, am Rand der Linearführungen angeordnet sein.

[0014] Obwohl jedes der Verbindungselemente die Fixierungen umfassen könnte, könnte der Zugang zum Lösen und Befestigen der Fixierungen am Rand für eine Person am einfachsten sein.

[0015] Optional ist mindestens eine lösbare Fixierung jeder Reihe eine feststellbare Verstellmöglichkeit, mit der die entsprechende Reihe in Längsrichtung entlang der Linearführungen verschoben werden kann.

[0016] Eine Verstellmöglichkeit, z.B. ein Verschiebemechanismus, bietet im Gegensatz zur einfachen Fixierung eine integrierte Möglichkeit, die Längsposition, d.h. entlang der Linearführung, mechanisch zu verstellen. Dadurch kann die Justierung erleichtert werden.

[0017] Optional ist solche eine Verstellmöglichkeit motorgetrieben.

[0018] Dadurch, dass die Verstellmöglichkeit motorgetrieben ist, kann der Einstellprozess steuerungstechnisch angesteuert werden, und so können errechnete Positionen angefahren werden.

[0019] Optional sind an mittleren Linearführungen an beiden Seiten Druckköpfe über Verbindungselemente angeordnet und jeder Druckkopf ist an einer Seite an einem oder zwei Verbindungselementen angebracht, und es befinden sich zwischen je zwei der Linearführungen bis zu zwei Reihen von Druckköpfen.

[0020] Mit dieser Ausgestaltung können Linearführungen eingespart werden.

[0021] Alternativ sind den mittleren Linearführungen an beiden Seiten Druckköpfe über Verbindungselemente angeordnet und jeder Druckkopf ist an zwei gegenüberliegenden Seiten an je einem Verbindungselement angebracht, und es befindet sich zwischen je zwei der Linearführungen eine Reihe von Druckköpfen.

[0022] Mit dieser Ausgestaltung kann die Stabilität erhöht werden, und die Anordnung ist weniger anfällig für thermische Verformungen.

[0023] Optional sind die Anschlussstellen derart ausgestaltet, dass der Abstand der daran angebrachten Druckköpfe zueinander einstellbar ist.

[0024] Dadurch, dass die Anschlussstellen eine Möglichkeit bieten, den Abstand einzustellen, wird die Anordnung weiter verbessert, da der Aufwand einzelne Druckköpfe zu justieren vereinfacht wird.

[0025] In einer Ausgestaltung umfassen die Anschlussstellen optional eine Losseite und eine Festseite umfassen, wobei die Losseite im gelösten Zustand mechanisches Spiel zur Einstellung erlaubt.

[0026] Mit dieser Möglichkeit den Abstand einzustellen, wird das Justieren der Druckköpfe vereinfacht.

[0027] Optional sind die Druckköpfe so ausgestaltet, dass die Verbindungselemente benachbarter Druckkopfreihen versetzt auf den Linearführungen angeordnet sind.

[0028] Durch das Anbringen der Verbindungselemente in versetzter Art, kann Platz eingespart werden, und die Anordnung in kompakterer Bauweise erfolgen.

[0029] Optional umfassen die Anschlussstellen und/oder die lösbaren Fixierungen Schrauben, Stifte, pneumatische oder hydraulische Klemmungen oder Elektromagnete.

[0030] Mit den aufgezählten Möglichkeiten zur Befestigung der Druckköpfe können die unterschiedlichen Anforderungen erfüllt werden. Für eine manuelle Korrektur können Stifte und Schrauben verwendet werden. In Umgebungen, bei denen die Einstellung vollautomatisch umgesetzt werden kann, können pneumatische oder hydraulische Klemmungen oder Elektromagnete eingesetzt werden.

[0031] Optional sind die Linearführungen auf Trägern angebracht, die mit den Querträgern einen Rahmen bilden.

[0032] Ein derartiger Rahmen erhöht ebenfalls die Gesamtstabilität und kann auch für den Fall, dass die gesamte Anordnung getauscht werden muss, dieses vereinfachen. Ein Gesamtaustausch kann z.B. erforderlich sein, falls das Druckmittel, d.h. beispielsweise die Tinte, getauscht wird, um die Farbe(n) zu wechseln, oder um etwas anderes aufzudrucken, das andere Druckköpfe erfordert, beispielsweise Lack.

[0033] In einer weiteren Ausführungsform wird ein Verfahren zum Einstellen einer Reihe von Druckköpfen in einer Anordnung, wie zuvor beschrieben, bereitgestellt. Das Verfahren umfasst ein Lösen von Fixierungen der Reihe, die einzustellende Druckköpfe umfasst. Dann wird die Reihe bewegt und schließlich die zuvor gelösten Fixierungen wieder fixiert.

[0034] Durch die zuvor beschriebene Anordnung kann durch das Lösen einer einzigen Fixierung die gesamte Reihe von Druckköpfen justiert werden.

[0035] In einer weiteren Ausführungsform wird ein Verfahren zum Einstellen von Druckkopfabständen in einer Reihe einer Anordnung, wie zuvor beschrieben, bereitgestellt. Das Verfahren umfasst Fixieren einer Randseite einer Reihe, Lösen einer Anschlussstelle eines Druckkopfes einer Reihe dessen Abstand einzustellen ist, Einstellen einer Position des Druckkopfes, Befestigen der zuvor gelösten Anschlussstelle und Lösen der Fixierung der Reihe. Bei Anschlussstellen mit Fest- und Losseite wird nur die Losseite gelöst, da die Losseite das nötige Spiel erlaubt, um den Abstand einzustellen.

[0036] Durch die zuvor beschriebene Anordnung kann durch das beschriebene Verfahren auf einfache Weise ein Druckkopf in einer Reihe justiert werden.

[0037] Optional kann bei beiden Verfahren das Einstellen der Reihe bzw. des Druckkopfes über eine Verstellmöglichkeit am nicht fixierten Randende der Reihe durchgeführt werden.

[0038] Dadurch wird die integrierte Möglichkeit, die Längsposition, d.h. entlang der Linearführung, mechanisch zu verstellen verwendet. Dadurch kann die Justierung erleichtert werden.

[0039] Die Ausführungsformen zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind. Insbesondere können die Weiterbildungen der Vorrichtung auch im vorgestellten System oder Verfahren verwendet werden.

[0040] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0041] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- [0042]** Fig. 1 eine Anordnung von Druckköpfen gemäß einer Ausführungsform in der Draufsicht;
- [0043]** Fig. 2 eine Anordnung von Druckköpfen gemäß einer Ausführungsform in der Seitenansicht;
- [0044]** Fig. 3 eine beispielhafte Fixierung am Ende einer Linearführung gemäß einer Ausführungsform;
- [0045]** Fig. 4 Anschlussstellen eines Verbindungselementes gemäß einer Ausführungsform;
- [0046]** Fig. 5 Anschlussstellen eines Verbindungselementes mit Fest- und Losseite gemäß einer Ausführungsform;
- [0047]** Fig. 6 eine Ausgestaltung einer lösbaren Fixierung mit Verstellmöglichkeit gemäß einer Ausführungsform, und
- [0048]** Fig. 7 eine Anordnung gemäß einer Ausführungsform mit mehreren Linearführungen in der Übersicht.

[0049] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, 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 diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0050] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung 1 von Druckköpfen in Draufsicht. Fig. 2 zeigt dieselbe Anordnung in Seitenansicht. Die Anordnung 1 umfasst mindestens zwei Linearführungen 2, die an ihren Enden über Querträger 5 verbunden sind. Die Querträger 5 können beispielsweise als Endplatten ausgestaltet sein. Alternativ können die Querträger 5 auch einfache Hochkant-Profile sein, die idealer Weise eine hohe Biegesteifigkeit aufweisen. Die Ausführung der Hochkant-Profile kann je nach Anforderung dimensioniert und gestaltet werden.

[0051] Die Linearführungen 2 können mit den Querträgern 5 beispielsweise verschraubt werden, aber auch anders, z.B. nicht lösbar, befestigt sein, beispielsweise verschweißt sein.

[0052] Als Linearführungen 2 können beispielsweise Führungen mit 9mm Baubreite eingesetzt werden. An den Linearführungen 2 ist eine Vielzahl von Druckköpfen 20 angebracht, die in einer oder mehreren Reihen zwischen den Linearführungen 2 angeordnet sind. Die Druckköpfe 20 sind hierbei über eine Vielzahl von Verbindungselementen 8, 9, 12 an den Linearführungen 2 angebracht. Jedes der Verbindungselementen 8, 9, 12 ist jeweils auf einer der Linearführungen 2 so angeordnet, dass das jeweilige Verbindungselement 8, 9, 12 an der Linearführungen 2 entlang verschiebbar ist.

[0053] Die Druckköpfe 20 sind somit schwimmend gelagert und eine thermisch bedingte Ausdehnung des Rahmens, d.h. der Quer- und ggf. Längsträger, mit den Linearführungen 2 hat keinen Einfluss auf die Abstände zwischen den Druckköpfen 20.

[0054] Jedes der Verbindungselementen 8, 9, 12 weist Anschlussstellen 11, 13, 14 auf, an denen ein oder zwei benachbarte Druckköpfe einer Reihe lösbar angebracht sind. Die Anschlussstellen 11, 13, 14 können dabei derart ausgestaltet sein, dass der Abstand der daran angebrachten Druckköpfe zueinander einstellbar ist.

[0055] Fig. 4 und Fig. 5 zeigen beispielhafte Anschlussstellen. Fig. 4 zeigt hierbei ein Beispiel eines Verbindungselementes 8, 9, 12 mit symmetrischen Anschlussstellen 11. Fig. 5 zeigt ein Beispiel eines Verbindungselementes 8, 9, 12 mit asymmetrischen Anschlussstellen, d.h. einer Losseite 13 und einer Festseite 14, wobei die Losseite 13 im gelösten Zustand mechanisches Spiel zur Einstellung erlaubt.

[0056] Mindestens ein Verbindungselement 12 einer Reihe weist eine lösbare Fixierung 18 auf, mit der die Reihe gegenüber einer Verschiebung entlang der entsprechenden Linearführung 2 lösbar fixiert ist. Fig. 3 zeigt so eine Fixierung. Wird diese Fixierung 18, bzw. werden alle Fixierungen einer Reihe gelöst, kann die gesamte Reihe in Längsrichtung entlang der Linearführung 2 verschoben werden, wodurch die in dieser Reihe befindlichen Druckköpfe 20 justiert werden können.

[0057] An den Linearführungen 2 befinden sich also Verbindungselemente 8, 9, 12 an denen die Druckköpfe 20 befestigt sind.

[0058] Vorteilhafter Weise können die Verbindungselemente 12 mit den Fixierungen 18 am Rand angebracht werden, so dass diese gut zugänglich sind.

[0059] Um das Bewegen, d.h. Verschieben der Reihen zu erleichtern, können die Verbindungselemente 8, 9, 12 jeweils einen Rollenwagen 3 oder Kugelwagen 4 umfassen, über den das jeweilige Verbindungselement 8, 9, 12 auf der entsprechenden Linearführung 2 spielfrei verschiebbar ist.

[0060] Solche Rollenwägen 3 oder Kugelwägen 4 haben kompakte Abmessungen und sind als Fertigbauteile in den verschiedenen Genauigkeiten erhältlich.

[0061] Die Fixierung 18 oder Fixierungen 18 jeder Reihe können auch als feststellbare Verschiebemechanismus, bzw. Verstellmöglichkeit, 15, 16 ausgestaltet sein, mit der die entsprechende Reihe in Längsrichtung entlang der Linearführung 2 verschoben werden kann. D.h. jede Reihe ist beispielsweise mit einer Stange 15, einer Spindel 15 oder einem Stift 15 mit Außengewinde ausgestattet, das in ein Innengewinde einer Halterung 16 eingreift, das mit der Linearführung 2 oder mit einem Querträger 5 verbunden ist. Über einen Griff oder Ähnliches, der die Stange 15, Spindel 15 oder den Stift 15 dreht, wird Vorschub erzeugt, wodurch sich die Reihe der Druckköpfe 20, die über die Verbindungselemente 8, 9, 12 verbunden sind, entlang der Linearführung 2 verschieben und damit verstellen lassen. Je nach Befestigung kann auch die Halterung 16 gedreht werden, während der Stift 15, die Spindel 15 oder die Stange 15 feststeht.

[0062] Die Verstellmöglichkeit 15, 16 kann auch durch einen Motor 17 angetrieben werden, wodurch eine weitergehende Automatisierung erreicht werden kann.

[0063] Für die Anordnung können unterschiedliche Gestaltungen vorgesehen sein. In einem ersten Beispiel ist jede Reihe an einer Linearführung 2 angebracht.

[0064] In einem weiteren Beispiel sind an den mittleren, d.h. innenliegend oder nicht am Rand angeordneten, Linearführungen 2 an beiden Seiten Druckköpfe 20 über Verbindungselemente 8, 9, 12 angeordnet, hierbei ist jeder Druckkopf 20 an zwei gegenüberliegenden Seiten an je einem Verbindungselement 8, 9, 12 angebracht, so dass sich zwischen je zwei der Linearführungen 2 eine Reihe von Druckköpfen 20 befindet.

[0065] So kann eine Linearführung 2, also z.B. ein Hochkant-Profil, die Verbindungselemente 8, 9, 12 - ggf. mit Kugelwagen (4) - der beiden an die Linearführung 2 angrenzenden Kopfreiheiten aufnehmen, wodurch für zwei Kopfreiheiten nur drei Linearführungen 2 benötigt werden. Verallgemeinert wird jeweils für diese Basisvariante eine Linearführung 2 mehr als Druckkopfreiheiten benötigt. Fig. 1 zeigt das Beispiel mit zwei Druckkopfreiheiten und drei Linearführungen 2, Fig. 7 zeigt ein Beispiel mit fünf Druckkopfreiheiten und sechs Linearführungen 2.

[0066] Ein weiteres Beispiel ist eine Anordnung, wobei an den mittleren, d.h. innenliegend oder nicht am Rand angeordneten, Linearführungen 2 an beiden Seiten Druckköpfe 20 über Verbindungselemente 8, 9, 12 derart angeordnet sind, dass jeder Druckkopf 20 an nur einer Seite an einem oder zwei Verbindungselementen 8, 9, 12 angebracht ist, und sich zwischen je zwei der Linearführungen 2 bis zu zwei Reihen von Druckköpfen 20 befinden.

[0067] Hier befinden sich also zwischen zwei Linearführungen 2 jeweils zwei Reihen von Druckköpfen 20, die jeweils nur an einer Seite - alternierend, eine Reihe an der einen Seite, die nächste an der jeweils gegenüberliegenden Seite - über die Verbindungselemente 8, 9, 12 an den Linearführungen 2 angebracht sind. Somit werden beispielsweise für vier Reihen von Druckköpfen 20 nur drei Linearführungen benötigt, und für acht Reihen von Druckköpfen 20 nur fünf Linearführungen 2.

[0068] Optional sind die Druckköpfe 20 so ausgestaltet, dass die Verbindungselemente 8, 9, 12 benachbarter Druckkopfreiheiten versetzt auf den Linearführungen 2 angeordnet werden können. Dadurch kann Platz eingespart werden, und die Anordnung in kompakterer Bauweise erfolgen. Die versetzte Anbringung der Verbindungselemente 8, 9, 12 ist in den Figuren 1 und 7 zu sehen.

[0069] Sowohl die Anschlussstellen, 11, 13, 14 als auch die lösbaren Fixierungen 18 können verschiedenartig ausgestaltet sein. Beispielsweise als Schrauben oder Stifte, aber auch als pneumatische oder hydraulische Klemmungen oder Elektromagnete. Welche Ausgestaltung gewählt wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie beispielsweise, wie oft ein Wechsel von Druckköpfen zu erwarten ist, oder wie das Einstellen bewirkt wird, etwa manuell oder automatisch.

[0070] Bei den Verbindungselementen, deren Anschlussstellen 13, 14 als Losseite 13 und Festseite 14 ausgestaltet sind, kann bei der jeweiligen Losseite 13 beispielsweise ein Stift zur Führung eingesetzt werden. Dieser Stift lässt in einer Führung, beispielsweise einem Langloch, eine Bewegung in Längsrichtung zu. Die Festseite 14 weist dann jeweils einen Stift zur Führung und eine Schraube zur Fixierung des Druckkopfes 20 auf.

[0071] Schließlich können die Linearführungen 2 auf Trägern angebracht sind, die mit den Querträgern 5 einen Rahmen bilden. Diese können, da sie parallel zu den Linearführungen verlaufen auch Längsträger genannt werden. Dabei können die äußeren Träger, die parallel zu den Linearführungen 2 verlaufen auch die Funktionen einer Linearführung 2 übernehmen, d.h. diese äußeren Träger sind im Wesentlichen als Linearführung ausgestaltet, jedoch verstärkt, so dass sich ein stabiler Rahmen ergibt. Alternativ können parallel und nach innen direkt anschließend an die Träger Linearführungen 2 verbaut sein.

[0072] Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass die Reihen und Linearführungen 2 so aufgebaut sind, dass die Druckköpfe 20 auf einer oder beiden Seiten der Anordnung 1 keine Linearführung 2 benötigen, d.h. die Druckköpfe 20, wie oben beschrieben, nur auf einer Seite über Anschlussstellen 11, 13, 14 an Verbindungselementen 8, 9, 12 befestigt sind. Dies kann symmetrisch oder asymmetrisch geschehen, d.h. in beiden äußeren Reihen, oder nur in einer der

äußeren Reihen.

[0073] Zusätzlich können an verschiedenen Stellen der Anordnung 1, vorteilhafter Weise derart, dass die Bewegung der Reihen und das Drucken durch die Druckköpfe 20 nicht beeinträchtigt wird, Befestigungspunkte für eine Abdeckplatte 7 vorgesehen sein. Die Abdeckplatte 7 kann an den Querträgern 5, den Längsträgern, den Befestigungspunkten der Linearführungen 2 oder anderen geeigneten Punkten befestigt werden. Die Befestigung kann zusätzlich zu vorhandenen Befestigungen erfolgen oder an den bereits vorhandenen. Die Befestigung kann beispielsweise an den Befestigungspunkten der Linearführungen 2 mit speziell gefertigten Schrauben 6 mit Gegengewinde erfolgen an denen sich die Abdeckplatte 7 montieren lässt. Auch die oben bereits genannten Alternativen für Befestigungen können hier in Betracht gezogen werden.

[0074] In der Abdeckplatte 7 können Aussparungen für die Druckköpfe 20 vorgesehen sein. Weitere Aussparungen können derart platziert vorgesehen sein, dass sämtliche Elemente, die für das Montieren, Einstellen (d.h. Justieren) und Demontieren von Druckköpfen 20 notwendig sind, erreichbar sind, ohne die Abdeckplatte 7 entfernen zu müssen. Die Abdeckplatte 7 schützt die Druckköpfe 20 vor mechanischen Beschädigungen und verhindert das Eindringen von Farbnebel und Schmutz in die Anordnung, d.h. das Druckmodul.

[0075] Die zuvor beschriebene Anordnung 1 kann wie folgt eingestellt werden. Die Druckköpfe 20 einer Reihe sind mit Verbindungselementen 8, 9, 12 verbunden. Jedes Verbindungselement 8, 9, 12 kann dabei auf einem Rollenwagen 3 oder Kugelwagen 4 montiert sein, die auf einer Linearführung 2 laufen. Die Druckköpfe 20 sind somit schwimmend gelagert und eine Wärme-dehnung, d.h. thermische Ausdehnung des Rahmens (der aus Quer- und Längsträgern bestehen kann, wie zuvor beschrieben) und den Linearführungen 2 hat keinen Einfluss auf die Abstände zwischen den Druckköpfen 20.

[0076] Die Druckköpfe 20 bilden Reihen, von denen sich jede aus den Druckköpfen zusammensetzt, die an denselben Linearführungen 2 befestigt sind. Jede dieser Kopfreihe lässt sich komplett, d.h. alle Druckköpfe 20 einer Reihe zusammen, entlang der jeweiligen Linearführung 2 bewegen. Dies kann beispielsweise über einen Stift 15, eine Spindel 15 oder eine Stange 15, die auf einer Seite der Linearführung bereitgestellt ist, oder eine vergleichbare Verstellmöglichkeit 15, 16 erfolgen. Diese ist ebenfalls bereits zuvor mit verschiedenen Alternativen beschrieben.

[0077] Zusammenfassend wird eine Reihe von Druckköpfen 20 in einer Anordnung 1 wie folgt eingestellt. Zuerst werden die Fixierungen 18 der Reihe oder der Reihen, die Druckköpfe 20, die einzustellen sind, umfasst gelöst. Dann wird diese Reihe oder werden diese Reihen bewegt. Dies kann über die bereits beschriebenen Verstellmöglichkeit bzw. den Verschiebemechanismus 15, 16 erfolgen. Jede der Reihen wird so entlang der jeweiligen Linearführung 2, an der die Reihe befestigt ist, bewegt, bzw. verschoben, dass die Reihe in Längsrichtung korrekt positioniert ist. Dies kann über Messung oder anhand eines Testdrucks festgestellt werden. Anschließend werden die zuvor gelösten Fixierungen 18 wieder befestigt.

[0078] Bei Verwendung mehrerer Kopfreihe ist die notwendige Justierung in Längsrichtung zueinander somit einfach und präzise möglich.

[0079] Das Einstellen des Abstandes zwischen den Druckköpfen 20 einer Reihe lässt sich wie folgt realisieren. Zuerst wird die Reihe mit der Fixierung 18 an einer Stelle auf der Linearführung 2 fixiert. Diese kann bereits fixiert sein, dann kann dieser Schritt entfallen. Dann wird der Druckkopf 20 der einzustellen ist, an dessen Anschlussstellen 11, 13, 14 gelöst, damit dieser gegenüber seinem benachbarten Druckkopf 20 verschiebbar ist, d.h. dessen Abstand zum benachbarten Druckkopf 20 veränderbar ist.

[0080] Sollte die Ausgestaltung der Anordnung vorliegen, bei dem die Verbindungselemente 8, 9, 12 Anschlussstellen 13, 14 in Form von Festseite 14 und Losseite 13 aufweist, so wird nur die Festseite 14 gelöst, denn dann ist der jeweilige Druckkopf bereits einstellbar. Jedes Verbindungselement 8, 9, 12 (außer denen am Rand) hat somit einen Druckkopf 20 in einer fixen Position und einen in der einstellbaren Position aufgenommen. Die einstellbare Position, d.h. die Losseite 13, kann je nach Typ und Hersteller des Druckkopfes 20 unterschiedlich ausgestaltet sein. In Fig. 5

ist beispielhaft eine Zentrierbohrung als Losseite 13 vorgesehen. In diesem Fall kann der Druckkopf 20 beispielsweise mittels Stifte über die Zentrierbohrung positioniert werden. Die Losseite 13 ermöglicht eine geringfügige Verschiebung in der Längsachse des Druckkopfes 20.

Somit ist eine feine Justierung des Abstandes des Druckkopfes 20 zum benachbarten Druckkopf 20 möglich.

[0081] Das Einstellen eines Druckkopfes 20 wird ausgehend von dem Druckkopf 20, der über die Fixierung 18 des Verbindungselementes 12 auf der Linearführung 2 fixiert ist, durchgeführt, so dass dieser zuerst, ggf. nach Lösen der Fixierung 18, eingestellt wird. Anschließend wird die Fixierung 18 ggf. wieder befestigt. Werden nun auf einer oder beiden Seiten dieses, fixierten, Druckkopfes 20 die Abstände eingestellt, so wirkt sich diese Änderung des Abstandes auf alle übrigen Druckköpfe in der jeweiligen Richtung aus, denn diese sind nach wie vor fest miteinander verbunden, und können entlang der Linearführung verschoben werden.

[0082] Die Ausgestaltungsformen der Fixierung 18 sind bereits zuvor beschrieben worden. Diese können umfassen: Schrauben, Stifte, pneumatische oder hydraulische Klemmungen oder Elektromagnete. Auch weitere Alternativen sind denkbar.

[0083] An der Stelle der Reihe, an der der Abstand einzustellen ist, wird am Verbindungselement 8, 9, 12, die Befestigung der Losseite 13 gelockert. Da die restlichen Druckköpfe 20 immer noch fest miteinander verbunden sind, können diese nun zusammen über die Verstellmöglichkeit 15, 16 bewegt werden, wodurch sich der Abstand am Verbindungselement 8, 9, 12 mit der gelösten Losseite 13 verändert.

Der Abstand zwischen den Druckköpfen 20 kann um das gewünschte Maß vergrößert oder verringert werden.

[0084] Anschließend wird die Befestigung der Losseite 13 wieder befestigt und die Fixierung 18 des letzten Druckkopfes 20 wieder gelöst, wodurch die Reihe gelöst wird.

[0085] Vorteilhafter Weise wird die Reihe hierbei an dem einen Ende fixiert, und am anderen Ende wird der Abstand eingestellt, d.h. die Fixierung 18 und die Verstellmöglichkeit 15, 16 befinden sich an den einander gegenüberliegenden Enden der Reihe. In anderen Worten, das Bewegen der Reihe bzw. das Einstellen der Position des Druckkopfes 20, bzw. des Druckkopfes 20 der gerade einzustellen ist, wird über eine Verstellmöglichkeit am nicht fixierten Randende der Reihe durchgeführt.

[0086] Zusammenfassend wird der Abstand zwischen den Druckköpfen 20 einer Reihe wie folgt bewirkt. Zuerst wird eine Randseite einer Reihe fixiert. Anschließend wird mindestens eine Anschlussstelle 11, 13, 14 eines Druckkopfes einer Reihe dessen Abstand einzustellen ist gelöst. Dann wird der Abstand zwischen den Druckköpfen an der gelösten Anschlussstelle eingestellt, d.h. die Position des Druckkopfes 20, der einzustellen ist, wird eingestellt. Anschließend wird die gelöste Anschlussstelle 11, 13, 14 wieder befestigt. Am Ende des Verfahrens wird die fixierte Fixierung 18 wieder gelöst.

[0087] Vor dem Lösen der Fixierung kann jedoch mit dem Einstellen weiterer Abstände in derselben Reihe fortgefahren werden. Sind mehrere Abstände einzustellen, so werden die Schritte Lösen von Anschlussstellen, Einstellen von Positionen und Befestigen der gelösten Anschlussstelle für jeden einzustellenden Druckkopf 20 der Reihe nach wiederholt. Erst wenn alle Druckköpfe 20 eingestellt sind, wird abschließend die Fixierung 18 der Reihe gelöst.

[0088] Durch die erfindungsgemäß bereitgestellten Verfahren werden bei der Anordnung 1 während des Einstellvorgangs die angrenzenden Druckköpfe 20, die ggf. bereits einen richtigen Abstand vom jeweiligen benachbarten Druckkopf 20 haben, als gesamte Reihe mit verschoben. Dies ist gegenüber dem Stand der Technik ein Vorteil, da bei der bisher üblichen, herkömmlichen Montage von Druckköpfen in einer Grundplatte in der Regel alle angrenzenden Köpfe jeweils neu positioniert werden müssen, was einen erheblichen Zusatzaufwand verursacht.

[0089] Für den Fall, dass Druckköpfe 20 gegenüber der Druckebene gedreht, d.h. mit einem Winkel in Druckrichtung, eingestellt werden müssen, so kann dies ebenfalls mit der

erfindungsgemäßen Anordnung 1 erzielt werden, da ein Drehmechanismus angebracht werden kann. Dieser kann separat angebracht sein, oder in einer Einheit mit der Verstellmöglichkeit 15, 16.. Der Winkel kann anschließend durch das Fixieren der Feststelleinrichtung fest eingestellt werden. Sowohl die Feststelleinrichtung als auch das Drehen kann, analog zu den zuvor beschriebenen Befestigungen und der Verstellmöglichkeit 15, 16 pneumatisch, hydraulisch, elektromagnetisch oder anders aus der Ferne bedienbar ausgestaltet sein.

[0090] Ein weiterer Vorteil des Erfindungsgegenstandes ist, dass eine weitergehende Automatisierung ermöglicht bzw. vereinfacht wird. Dadurch dass sowohl die Fixierungen 18 als auch die Anschlussstellen 11, 13, 14 durch pneumatische, hydraulische, elektromagnetische oder ähnlich fernbedienbare Feststelleinrichtungen ausgestaltet sein können, und auch die Verstellmöglichkeit 15, 16 über einen Motor 17 fernbedienbar ausgestaltet sein können, ist ein Arbeiten von Personen an der Anordnung 1 nicht mehr notwendig, bzw. kann weitestgehend automatisiert werden.

[0091] Hierzu kann eine oder mehr Kameras unterhalb der Köpfe verfahren und die Positionen der Druckköpfe, bzw. der Druckdüsen, erfassen. Alternativ kann auch ein Testdruck erfolgen, der durch Kameras erfasst und dann ausgewertet wird.

[0092] Aus den durch die Kamera oder Kameras erfassten Bilddaten können die exakten Abstände errechnet werden. Anschließend können die zu korrigierenden Positionen errechnet werden und an eine Person oder eine Steuer- und Regelungseinheit übergeben werden.

[0093] Als halbautomatisiertes Verfahren kann eine Person und ein System zusammenarbeiten. Falls durch das System oder bei einer Kontrolle durch eine Person festgestellt wird, dass eine Korrektur notwendig ist, kann der notwendige Versatz durch das System beispielsweise genau bestimmt werden. Das System kann die Fixierung fixieren. Nach Aufforderung durch das System, das Einstellen zu starten, und Bestätigung durch die Person, gibt das System der Person die Instruktion, welche Befestigungen manuell zu lösen sind. Nach Bestätigung, dass die Befestigungen manuell gelöst wurden, bewegt das System die entsprechenden Druckköpfe und/oder Reihen um den exakten Versatz, der bestimmt wurde. Um das Auffinden der richtigen Befestigungen zu erleichtern, können dazu auf der Abdeckplatte 7 entsprechende Markierungen angebracht sein. Anschließend gibt das System der Person die Instruktion, die gelösten Befestigungen wieder zu befestigen. Dies kann in derselben Reihe gegebenenfalls für jeden Druckkopf 20, der einzustellen ist, wiederholt werden.

[0094] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können der auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachperson liegt.

[0095] Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen.

[0096] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Anordnung von Druckköpfen
- 2 Linearführungen
- 3 Rollenwagen
- 4 Kugelwagen
- 5 Querträger, Endplatten
- 6 Befestigungsschrauben
- 7 Abdeckplatte
- 8, 9 Verbindungselemente
- 11 Anschlussstelle mit symmetrischen Seiten
- 12 Verbindungselemente mit Fixierung
- 13 Anschlussstelle, Losseite
- 14 Anschlussstelle, Festseite
- 15 Stift, Spindel oder Stange mit Außengewinde
- 16 Halterung mit Innengewinde
- 17 Motor
- 18 Fixierungen
- 20 Druckköpfe

Patentansprüche

1. Anordnung (1) von Druckköpfen (20) in einer Ebene, umfassend:
mindestens zwei Linearführungen (2), die an ihren Enden über Querträger (5) verbunden sind;
eine Vielzahl von Druckköpfen (20), die in einer oder mehreren Reihen zwischen den Linearführungen (2) angeordnet sind; und
eine Vielzahl von Verbindungselementen (8, 9, 12), von denen jedes jeweils auf einer der Linearführungen (2) daran entlang verschiebbar angeordnet ist und Anschlussstellen (11, 13, 14) aufweist, an denen jeweils bis zu zwei benachbarte Druckköpfe (20) einer Reihe lösbar angebracht sind;
wobei mindestens ein Verbindungselement (12) einer Reihe eine lösbare Fixierung (18) aufweist, mit der die Reihe gegenüber einer Verschiebung entlang der entsprechenden Linearführung (2) lösbar fixiert ist.
2. Anordnung (1) nach Anspruch 1, wobei jedes Verbindungselement (8, 9, 12) einen Rollwagen (3) oder Kugelwagen (4) umfasst, der auf einer der Linearführungen (2) spielfrei verschiebbar ist.
3. Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Verbindungselemente (12), die die lösbaren Fixierungen (18) aufweisen, am Rand der Linearführungen angeordnet sind.
4. Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei mindestens eine lösbare Fixierung (18) jeder Reihe eine feststellbare Verstellmöglichkeit (15, 16) ist, mit der die entsprechende Reihe in Längsrichtung entlang der Linearführungen (2) verschoben werden kann.
5. Anordnung (1) nach Anspruch 4, wobei die Verstellmöglichkeit (15, 16) motorgetrieben (17) ist.
6. Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei an den mittleren Linearführungen (2) an beiden Seiten Druckköpfe (20) über Verbindungselemente (8, 9, 12) angeordnet sind; und
jeder Druckkopf (20) an einer Seite an einem oder zwei Verbindungselementen (8, 9, 12) angebracht ist, und sich zwischen je zwei der Linearführungen (2) bis zu zwei Reihen von Druckköpfen (20) befinden; oder
jeder Druckkopf (20) an zwei gegenüberliegenden Seiten an je einem Verbindungselement (8, 9, 12) angebracht ist, und sich zwischen je zwei der Linearführungen (2) eine Reihe von Druckköpfen (20) befindet.
7. Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Anschlussstellen (11, 13, 14) derart ausgestaltet sind, dass der Abstand der daran angebrachten Druckköpfe (20) zueinander einstellbar ist.
8. Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Anschlussstellen (13, 14) eine Losseite (13) und eine Festseite (13) umfassen, wobei die Losseite (13) im gelösten Zustand mechanisches Spiel zur Einstellung erlaubt.
9. Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Druckköpfe (20) so ausgestaltet sind, dass die Verbindungselemente (8, 9, 12) benachbarter Druckkopfreihen versetzt auf den Linearführungen (2) angeordnet sind.
10. Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Anschlussstellen (11, 13, 14) und/oder die lösbaren Fixierungen (18) Schrauben, Stifte, pneumatische oder hydraulische Klemmungen oder Elektromagnete umfassen.
11. Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Linearführungen (2) auf Trägern (1) angebracht sind, die mit den Querträgern (5) einen Rahmen bilden.
12. Verfahren zum Einstellen einer Reihe von Druckköpfen (20) in einer Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Verfahren umfasst:
Lösen von Fixierungen (18) der Reihe, die einzustellende Druckköpfe (20) umfasst;

Bewegen der Reihe; und
Fixieren der zuvor gelösten Fixierungen (18).

13. Verfahren zum Einstellen von Druckkopfabständen in einer Reihe einer Anordnung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 11, wobei das Verfahren umfasst:
Fixieren der Fixierung (18) einer Randseite einer Reihe;
Lösen mindestens einer Anschlussstelle (11, 13, 14) eines Druckkopfes (20) einer Reihe dessen Abstand einzustellen ist;
Einstellen einer Position des Druckkopfes (20) über die Verstellmöglichkeit (15, 16);
Befestigen der zuvor gelösten Anschlussstelle; und
Lösen der Fixierung (18) der Reihe.
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Lösen mindestens einer Anschlussstelle (11, 13, 14) eines Druckkopfes (20) dadurch bewirkt wird, dass eine Festseite (14) eines Druckkopfes (20) gelöst wird, während die Losseite (13) nicht gelöst wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das Bewegen der Reihe bzw. das Einstellen der Position des Druckkopfes (20) über eine Verstellmöglichkeit am nicht fixierten Randende der Reihe durchgeführt wird.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

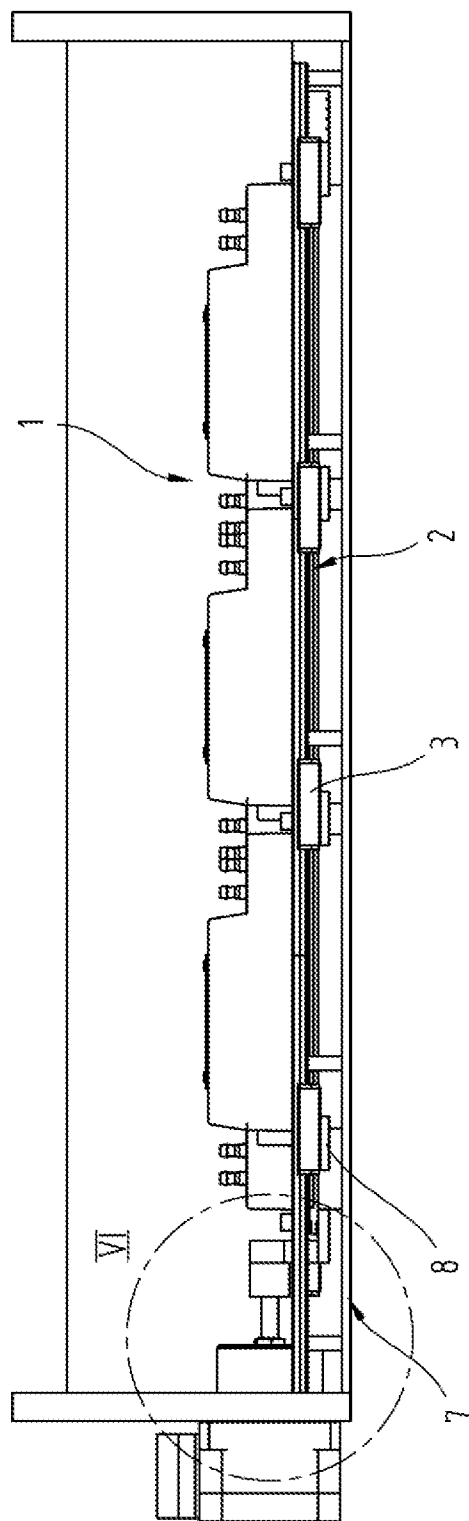
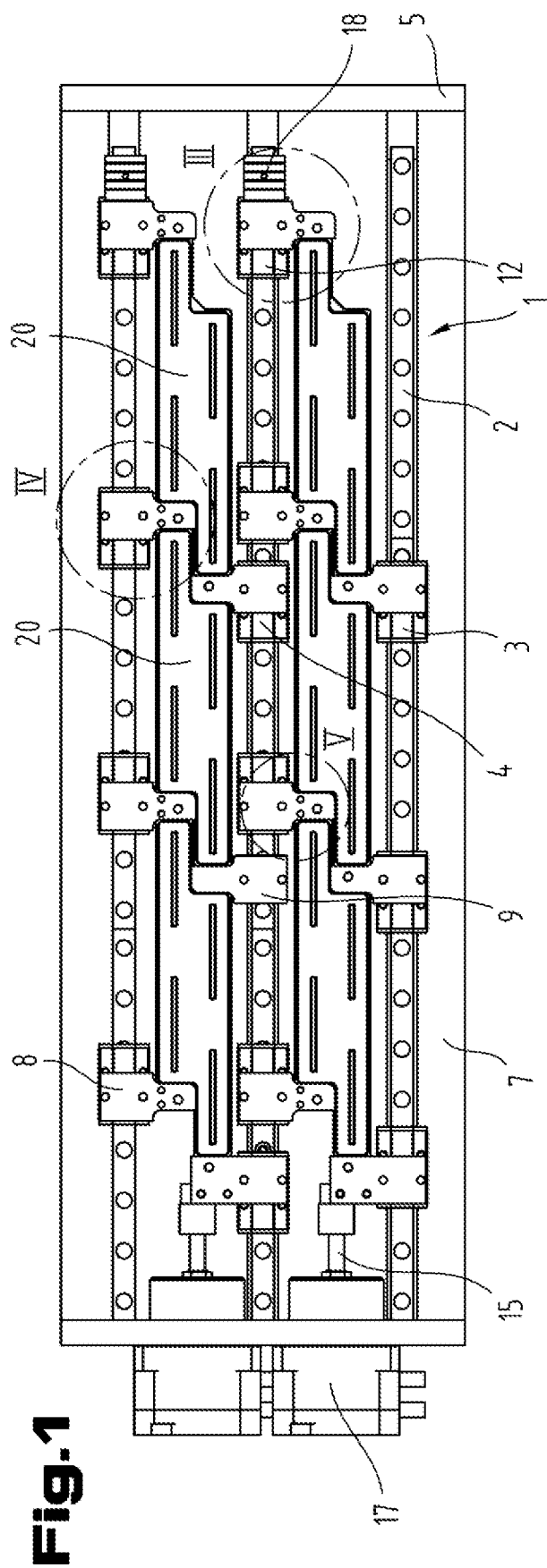


Fig.3

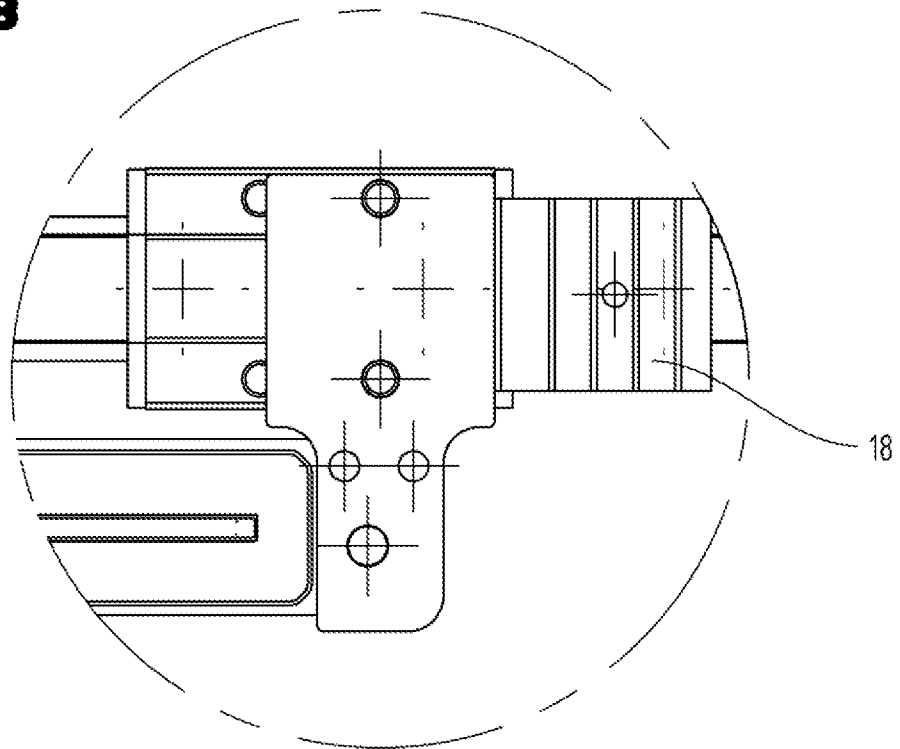


Fig.4

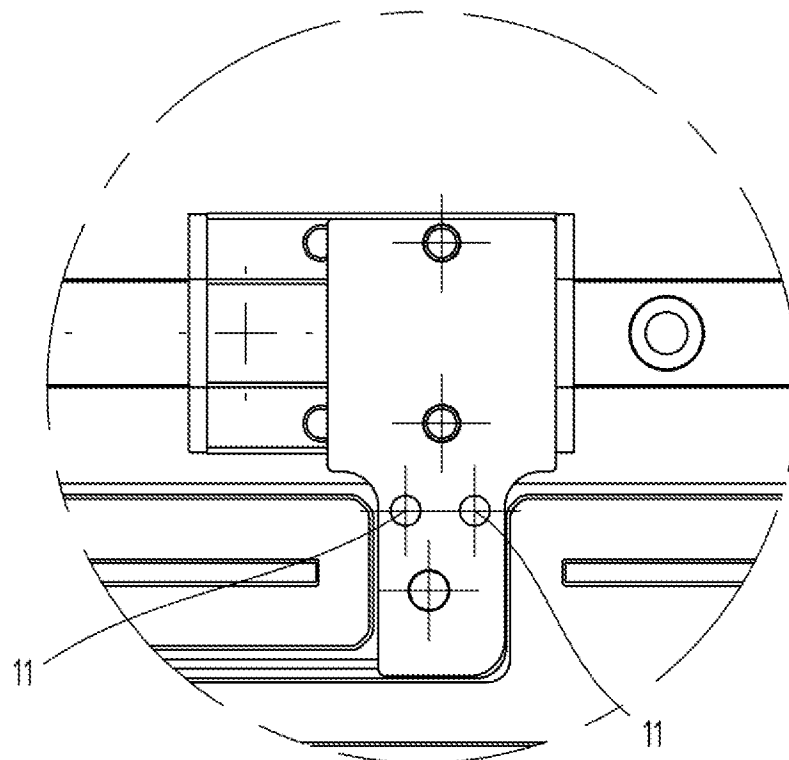


Fig.5

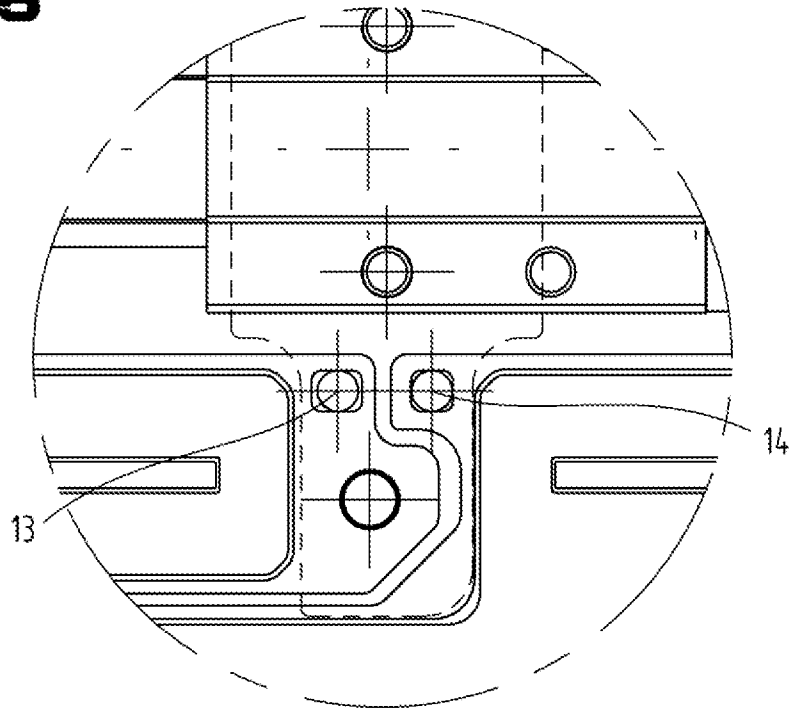
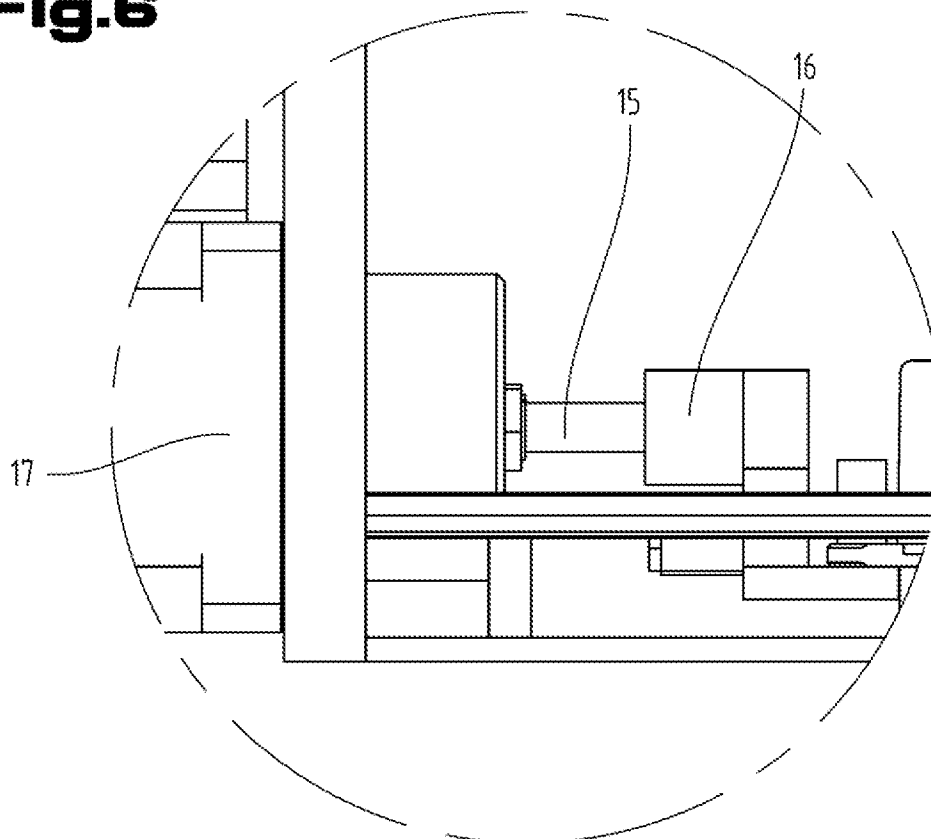


Fig.6



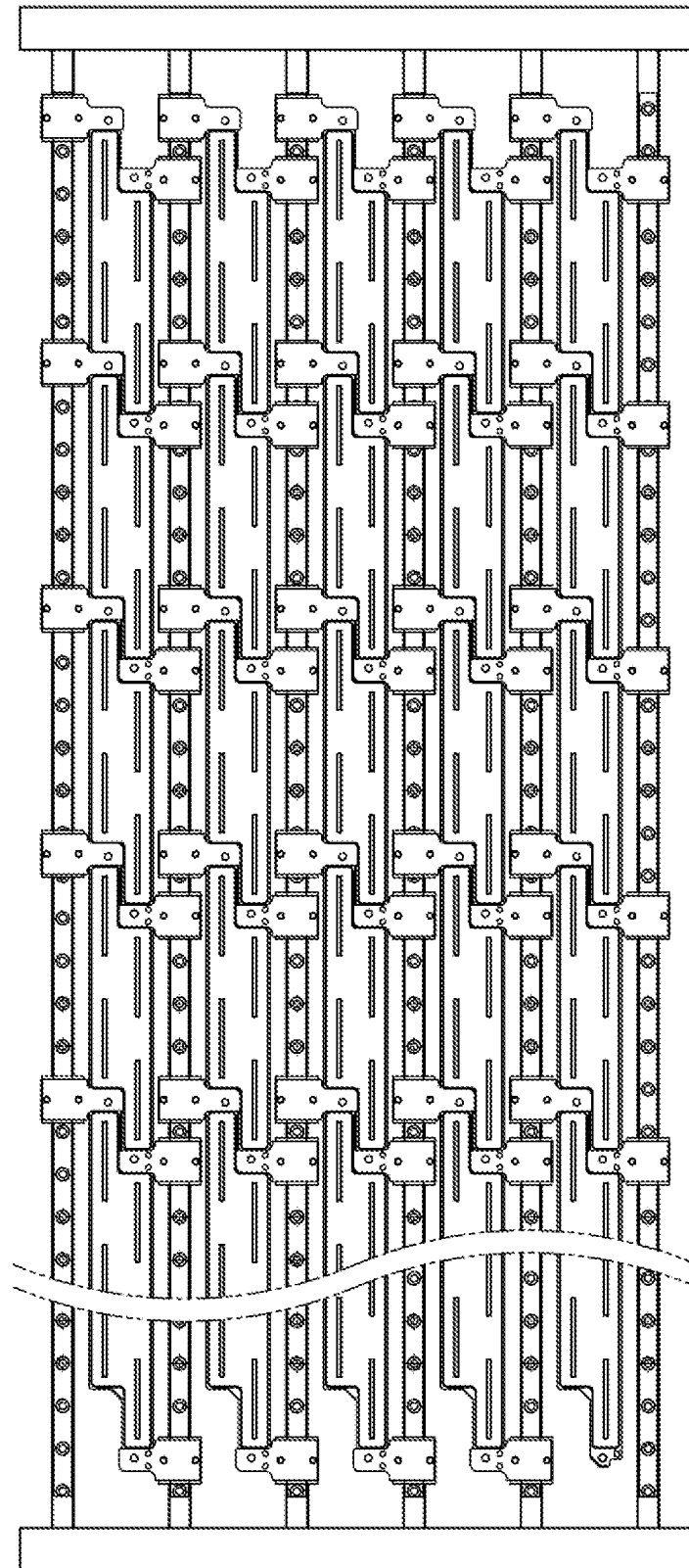


Fig.7