



(10) **DE 10 2017 222 254 B4** 2023.06.07

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 222 254.9**  
(22) Anmeldetag: **08.12.2017**  
(43) Offenlegungstag: **13.06.2019**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **07.06.2023**

(51) Int Cl.: **B65H 5/22 (2006.01)**  
**B65H 11/00 (2006.01)**  
**B41J 13/08 (2006.01)**  
**B41J 13/00 (2006.01)**  
**B41J 11/00 (2006.01)**  
**B41F 21/00 (2006.01)**  
**B25B 11/00 (2006.01)**

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).

(73) Patentinhaber:  
**KBA-MetalPrint GmbH, 70435 Stuttgart, DE**

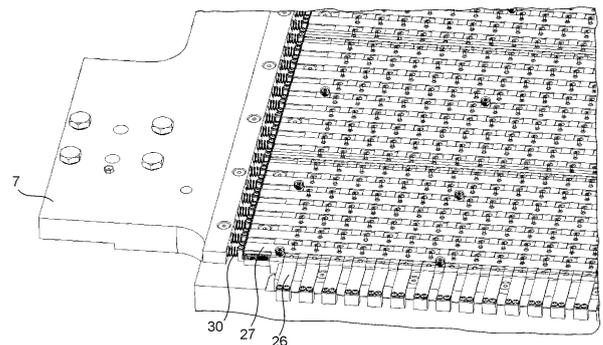
(72) Erfinder:  
**Gericke, Stephan, 73760 Ostfildern, DE; Kirsch,  
Klaus, 72531 Hohenstein, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	29 03 771	A1
DE	10 2006 012 895	A1
DE	10 2015 221 822	A1
DE	296 07 898	U1
DE	19 17 616	A
US	6 422 548	B1
US	2011 / 0 043 563	A1
US	2013 / 0 020 755	A1
US	2013 / 0 050 375	A1
US	2014 / 0 267 524	A1
EP	3 042 767	B1

(54) Bezeichnung: **Saugtisch und Verfahren zum Betreiben eines Saugtisches einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine**

(57) Hauptanspruch: Saugtisch (7) einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine, wobei der Saugtisch (7) mit einem Unterdruckerzeuger verbundene in Reihen und Zeilen angeordnete Saugöffnungen (25) aufweist, wobei mehreren Reihen von Saugöffnungen (25) jeweils Schieber (26) zum Öffnen und Schließen der Saugöffnungen (25) und mehreren Zeilen von Saugöffnungen (25) jeweils Schieber (27) zum Öffnen und Schließen der Saugöffnungen (25) zugeordnet sind, wobei der Saugtisch (7) Nuten (28) einer ersten Tiefe und orthogonal dazu Nuten (29) einer zweiten abweichenden Tiefe von einer Oberfläche des Saugtisches (7) zum Führen der Schieber (26, 27) aufweist und wobei einem, mehreren oder jedem Schieber (26, 27) ein separat ansteuerbarer Aktor zugeordnet ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Saugtisch einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine, eine Maschine zum Verarbeiten und/oder Bedrucken tafelförmigen Substrates und ein Verfahren zum Betreiben eines Saugtisches einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine.

**[0002]** Aus der DE 296 07 898 U1 ist ein Saugtisch für den Offsetdruck bekannt, wobei der Saugtisch eine Grundsaugkammer enthält, deren Größe in etwa dem minimalen Format der Vorlage entspricht, und um deren Umfang Saugkammern angeordnet sind, wobei diese Kammern über kleine Kanäle miteinander verbunden sind, die die Drosselstellen im Saugleitungssystem bilden. Dies soll ausreichendes Vakuum an den Saugöffnungen zur Bogenfixierung ohne zusätzlichen mechanischen oder elektrischen Verstellaufwand gewährleisten.

**[0003]** Aus der DE 10 2006 012 895 A1 ist eine Vorrichtung zum Ansaugen von Werkstücken bekannt, durch welche Gegenstände angehoben und an einen anderen Ort verbracht werden können. Dabei wird die gesamte Saugplatte mit einem einzigen Schieber bestückt. Um die Saugplatte individuell an einer Vielzahl von Gegenständen einsetzen zu können ist der Schieber auswechselbar an der Saugplatte befestigt.

**[0004]** Aus der EP 3 042 767 B1 ist eine Saugfläche zum Fixieren eines Bogens auf einer Bogenauflegefläche in einer Bogen verarbeitenden Maschine bekannt, wobei unterhalb der Bogenauflegefläche zwei Schieber mit jeweils einem in Reihen und Zeilen angeordnete Vielzahl von Saugöffnungen aufweisenden Umfangsraster und Seitenraster vorgesehen sind. Nachteilig an dieser Lösung ist, dass die Schieber großflächig ausgebildet sind und damit entsprechende Führungen vorgesehen sein müssen. Eine Automatisierung ist nicht vorgesehen.

**[0005]** Die US 2013/0050375 A1 zeigt eine Druckvorrichtung und einen Aufzeichnungspapierfördermechanismus.

**[0006]** Die US 2014/0267524 A1 zeigt eine Plattenvorrichtung und einen Drucker mit der Plattenvorrichtung.

**[0007]** Die DE 29 03 771 A1 zeigt eine Saugbremsvorrichtung.

**[0008]** Die DE 1 917 616 A zeigt eine Vorrichtung zum Abbremsen und Überlappen von auf einem Stapel abzulegenden Bogen aus Papier od. dgl.

**[0009]** Die DE 10 2015 221 822 A1 zeigt eine Vorrichtung zum Halten von Bögen mittels Saugluft.

**[0010]** Die US 2011/0043563 A1 zeigt einen Tintenstrahlauflagezeichnungsapparat und ein Tintenstrahlauflagezeichnungsverfahren.

**[0011]** Die US 2013/0020755 A1 zeigt eine Medienführvorrichtung und einen Bildgebungsapparat.

**[0012]** Die US 6,422,548 B1 zeigt ein zonal einstellbares Vakuumbett.

**[0013]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen alternativen Saugtisch einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine bzw. ein alternatives Verfahren zum Betreiben eines Saugtisches einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine zu schaffen. Insbesondere soll auch eine Automatisierung eines Einstellprozesses und/oder eine schnellere Formateinstellung des Saugtisches einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine, beispielsweise einer Digital-Druckmaschine, erzielt werden.

**[0014]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen eines unabhängigen Vorrichtungsanspruches und ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruches gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

**[0015]** Die Erfindung hat den Vorteil, dass ein alternativer Saugtisch einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine bzw. ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben eines Saugtisches einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine geschaffen wird. Insbesondere wird auch eine Automatisierung eines Einstellprozesses und/oder eine schnellere Formateinstellung des Saugtisches einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine, beispielsweise einer Digital-Druckmaschine, erzielt. Es wird auch eine entsprechende tafelförmiges Substrat verarbeitende Maschine, beispielsweise eine Digital-Druckmaschine, mit einem solchen Saugtisch bereitgestellt.

**[0016]** In bevorzugter Ausführungsform kann vorteilhaft eine verbesserte Bearbeitung des Substrates erfolgen, da störende Luftströmungen im Bereich des Saugtisches verringert bzw. vermieden werden können. Beispielsweise kann eine Bearbeitung des Substrates durch Non-Impact-Verfahren bzw. im Ink-Jet erfolgen, wobei vorteilhafterweise der Tropfenflug verbessert bzw. stabilisiert werden kann. Gerade in Randbereichen des Substrates kann damit ein verbesserter Tropfenflug und damit eine verbesserte Qualität erzielt werden.

**[0017]** Beispielsweise kann der Saugtisch bzw. Vakuumbett in einer Digital-Druckmaschine insbesondere zum Bedrucken von Tafeln, insbesondere

Blechtafeln, eingesetzt werden. Dabei können besonders bevorzugt die Saugöffnungen des Saugtisches außerhalb der Tafelfläche bei variabler Tafelgröße geschlossen werden, d. h. auch wenn die Tafelgröße kleiner als die maximale Saugfläche des Saugtisches ist. Insbesondere kann dabei der Tropfenflug eines Inkjet-Kopfes im Randbereich des Substrates, beispielsweise der Tafel, nicht mehr durch die durch die Saugöffnungen bedingten Luftströmungen negativ beeinflusst werden, so dass eine verbesserte Druckqualität des Substrates, insbesondere der Tafel, erzielt wird.

**[0018]** In einer Weiterbildung können die Schieber bzw. Lochschieber als beispielsweise rastende insbesondere bistabile Elemente ausgebildet werden, womit der Saugtisch bzw. Vakuumentisch ohne bzw. ohne mitbewegte Aktuatoren ausgeführt sein kann. Das Verschieben bzw. Verlagern der Schieber kann beispielsweise in der Grundstellung durch ortsfeste Stellelemente, beispielsweise ortsfeste Pneumatik-Zylinder, in den Gestellwänden erfolgen.

**[0019]** Weiterbildend ist es auch möglich, den Saugtisch in einer bspw. x-Richtung gegen eine Leiste zu verfahren, deren Länge formatverstellbar ist und damit die gewünschte Anzahl an Schiebern bzw. Lochschiebern verstellt, sobald der Saugtisch in eine Schaltposition fährt. Damit können zumindest die in Vorschubrichtung verlagerbaren Schieber einfach verlagert werden. Der Vorteil einer derartigen Verstellung liegt insbesondere darin, dass keine Stellglieder bzw. Aktoren mit dem Saugtisch mitbewegt werden müssen und die bewegte Masse entsprechend reduziert wird.

**[0020]** Im Folgenden soll die Erfindung beispielhaft erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen stellen dabei schematisch dar:

**Fig. 1:** Perspektivische Ansicht einer Digital-Druckmaschine;

**Fig. 2:** Weitere perspektivische Ansicht der Digital-Druckmaschine;

**Fig. 3:** Weitere perspektivische Ansicht der Digital-Druckmaschine;

**Fig. 4:** Funktionszeichnung der Digital-Druckmaschine;

**Fig. 5:** Saugtisch mit Schiebern außerhalb des minimal zu verarbeitenden Formats;

**Fig. 6:** Vergrößerte Ansicht des Saugtisches mit Führungsnuten für die Schieber;

**Fig. 7:** Ausschnitt des Saugtisches mit von Pneumatikzylindern verstellbaren Schiebern.

**[0021]** Die **Fig. 1** zeigt in einer perspektivischen Darstellung beispielhaft eine Vorrichtung zum Bearbeiten eines Substrates mit mindestens einer in

einem Gehäuse 8 angeordneten Einrichtung 1, 2, 3, 4 zum berührungslosen Auftragen eines Mediums, insbesondere einer Druckfarbe, und/oder eines Beschichtungsstoffes auf das Substrat und mit einer das Substrat in einer Vorschubrichtung T relativ zu der mindestens einen Einrichtung 1, 2, 3, 4 bewegenden von Gestellen 5 gehaltenen Fördereinrichtung 6. Die Fördereinrichtung 6 weist insbesondere endlos umgeführte Zugmittel auf, die an einem Saugtisch 7 angreifen. Das Substrat kann ein flächig ausgebreiteter Träger, Stoff oder ein Material sein. Insbesondere ist das Substrat in der Drucktechnik das zu bedruckende Material, d. h. der Bedruckstoff, z. B. ein Druckbogen oder eine Blechtafel. Insbesondere kann das Substrat beispielsweise in der Materialwirtschaft auch das zu behandelnde Material, beispielsweise ein tafelförmiges Material bzw. eine Grundplatte sein. Das Substrat kann beispielsweise in der Elektronikfertigung auch eine Unterlage sein, auf der elektronische Bauelemente, z. B. Halbleiterchips zur Kontaktierung ihrer Anschlüsse befestigt werden, z. B. eine Leiterplatte.

**[0022]** Insbesondere ist die mindestens eine Einrichtung 1, 2, 3, 4 zum berührungslosen Auftragen des Mediums, insbesondere der Druckfarbe, als ein in einem Inkjetdruckverfahren druckender Druckkopf und/oder die mindestens eine Einrichtung 1, 2, 3, 4 zum berührungslosen Auftragen des Beschichtungsstoffes als ein Lackierwerk ausgebildet. Dabei kann der Lack ein flüssiger oder auch pulverförmiger Beschichtungsstoff sein, der dünn auf das Substrat aufgetragen und ggf. durch chemische oder physikalische Vorgänge, z. B. durch Verdampfen eines Lösungsmittels, zu einem durchgehenden festen Film aufgebaut wird. Die mindestens eine Einrichtung 1, 2, 3, 4 ist insbesondere jeweils quer zur Vorschubrichtung T des auf dem Saugtisch 7 aufliegenden Substrates bewegbar, insbesondere fernpositionierbar, z. B. motorisch positionierbar, angeordnet. Das zu bearbeitende Substrat ist z. B. als ein Druckbogen aus Papier oder aus einem Kunststoff oder als eine insbesondere metallische Tafel oder als ein flacher Körper mit mindestens einer ebenen Bearbeitungsfläche ausgebildet.

**[0023]** Bevorzugt ist eine oder sind mehrere der Einrichtungen 1, 2, 3, 4 gemeinsam in dem Gehäuse 8 an einer sich quer zur Vorschubrichtung T des Saugtisches 7 angeordneten Traverse 9 bewegbar, insbesondere verfahrbar angeordnet, um entlang der betreffenden Traverse 9 entsprechend den sich aus dem beabsichtigten Bearbeitungsprozess ergebenden Anforderungen nacheinander unterschiedliche Positionen einnehmen zu können. Die Einrichtungen 1, 2, 3, 4 können dabei beispielsweise mittels des Gehäuses 8 quer zur Vorschubrichtung T und/oder in ihrer Höhenlage verfahren werden. Beispielsweise können die Einrichtungen 1, 2, 3, 4 an der Traverse 9 an einer oder bevorzugt beiden Seiten nach außer-

halb des Gestells 5 verlagert werden. Bei einer Verwendung von mehreren dieser Einrichtungen 1, 2, 3, 4 kann jede dieser Einrichtungen 1, 2, 3, 4 eine z. B. andersfarbige Druckfarbe oder einen anderen Lack auf das betreffende Substrat auftragen. Das Gehäuse 8 mit den Einrichtungen 1, 2, 3, 4 ist insbesondere quer zur Vorschubrichtung T des betreffenden Substrates insbesondere durch eine Fernbetätigung vorzugsweise beliebig positionierbar, wobei diese Positionierung entsprechend den sich aus dem beabsichtigten Bearbeitungsprozess ergebenden Anforderungen z. B. mittels einer Steuerung automatisch erfolgt.

**[0024]** Die **Fig. 2** zeigt eine weitere perspektivische Ansicht. Je nach der Form des zu bearbeitenden Substrates kann die Fördereinrichtung 6 in Vorschubrichtung T eine Länge von mehreren Metern, z. B. mehr als 3 m, aufweisen. Auch eine sich quer zur Vorschubrichtung T erstreckende Breite der Fördereinrichtung 6 kann mehr als 1 m betragen. Der Saugtisch 7 der Fördereinrichtung 6 weist eine das zu verarbeitende Substrat tragende insbesondere ebene Oberfläche auf, welche zumindest in einem jeweiligen Arbeitsbereich A der mindestens einen Einrichtung 1, 2, 3, 4 horizontal ausgerichtet gehalten bzw. geführt ist. Der Saugtisch 7 kann derart beispielsweise seitlich geführt sein, dass während der Bearbeitung des Substrates ein nur sehr geringer Spalt von z. B. 3 mm oder weniger, insbesondere von nur etwa 0,5 mm, zwischen der mindestens einen Einrichtung 1, 2, 3, 4 und der Substratoberfläche gleichbleibend eingehalten ist, um eine gute Bearbeitungsqualität für das Substrat herzustellen. Die Einhaltung dieser Anforderung wird unter anderem durch eine geringe Toleranz bezüglich der Ebenheit der das Substrat tragenden Oberfläche des Saugtisches 7 unterstützt.

**[0025]** Die **Fig. 3** zeigt eine weitere perspektivische Ansicht, wobei der Saugtisch 7 der Fördereinrichtung 6 in einem z. B. tischförmigen Gestell 5 angeordnet ist. Das Gestell 5 enthält insbesondere ein Paar zueinander parallele vertikal angeordnete Gestellwände, wobei der Saugtisch 7 zwischen diesen Gestellwänden angeordnet ist. Der Saugtisch 7 kann dabei insbesondere im Bereich der oberen Kanten der Gestellwände angeordnet sein. In dem Gestell 5 sind vorzugsweise zwischen den Gestellwänden voneinander beabstandete insbesondere zueinander parallele Umlenkmittel der Fördereinrichtung 6 angeordnet. Bevorzugt ist eine antreibbare Antriebswelle 10 vorgesehen, der im Bereich der Gestellwände Antriebsräder 11 zugeordnet sind. Die Antriebsräder 11 sind dabei insbesondere koaxial zueinander und beabstandet voneinander der Antriebswelle 10 fest zugeordnet. Beispielsweise können die Antriebsräder 11 Kettenräder oder Zahnräder sein.

**[0026]** Bevorzugt in gleicher Höhe ist auf der gegenüberliegenden Seite eine Umlenkswelle 12 zwischen den Gestellwänden parallel zur Antriebswelle 10 angeordnet, welcher im Bereich der Gestellwände Umlenkräder 13 zugeordnet sind. Die Umlenkräder 13 sind dabei insbesondere koaxial zueinander und beabstandet voneinander der Umlenkswelle 12 insbesondere fest zugeordnet. Beispielsweise können die Umlenkräder 13 entsprechend Kettenräder oder Zahnräder sein. Über die Antriebsräder 11 und die Umlenkräder 13 sind die endlosen Zugmittel gelegt. Die Zugmittel können entsprechend beispielsweise endlose Ketten oder Riemen, insbesondere Zahnriemen, sein. Die Zugmittel können weiter an den Gestellwänden geführt sein. Zwischen den Antriebsrädern 11 und den Umlenkrädern 13 werden von den zwei parallel zueinander angeordneten Zugmitteln obere bevorzugt horizontal ausgerichtete Arbeitstrume 14 gebildet, welchen der Saugtisch 7 zugeordnet ist. Von den oberen bevorzugt horizontalen Arbeitstrumen 14 wird der Saugtisch 7 von den Zugmitteln horizontal angetrieben. Die Antriebswelle 10 und die mit dieser verbundenen Antriebsräder 11 werden vorzugsweise von einem insbesondere regelbaren Elektromotor 15 ggf. über ein Getriebe 16 angetrieben. Alternativ können die Antriebsräder 11 auch separat angetrieben sein.

**[0027]** Die **Fig. 4** verdeutlicht in einem vereinfachten Funktionsdiagramm beispielhaft die Funktionsweise der Vorrichtung zum Bearbeiten eines Substrates, z. B. einer insbesondere massereichen Tafel mit z. B. mehreren Kilogramm Masse oder eines insbesondere großformatigen, d. h. größer als DIN A0, ausgebildeten Druckbogens. Der Vorschub des Substrates erfolgt mittels des Saugtisches 7 von einer Startposition 17 in Vorschubrichtung T unter den Einrichtungen 1, 2, 3, 4 bis in eine Ausschubposition 18. Jedoch kann auch eine zumindest in dem Arbeitsbereich A der mindestens einen Einrichtung 1, 2, 3, 4 bidirektionale vorzugsweise jeweils translatorische Bewegung des das betreffende Substrat tragenden Saugtisches 7 vorgesehen sein, so dass das betreffende Substrat sowohl bei einer Vorwärtsbewegung als auch bei einer Rückwärtsbewegung des Saugtisches 7 jeweils relativ zu der betreffenden mindestens einen Einrichtung 1, 2, 3, 4 derart positioniert ist, dass das Substrat von der betreffenden Einrichtung 1, 2, 3, 4 in deren Arbeitsbereich A bearbeitbar ist. Dabei ist z. B. nach jeder Vorwärtsbewegung und/oder nach jeder Rückwärtsbewegung des Saugtisches 7 vorgesehen, dass die mindestens eine Einrichtung 1, 2, 3, 4 quer zur jeweiligen Vorschubrichtung T des betreffenden Substrates jeweils eine neue Position einnimmt, so dass das Substrat von der betreffenden mindestens einen Einrichtung 1, 2, 3, 4 nach jeder Vorwärtsbewegung und/oder nach jeder Rückwärtsbewegung des Saugtisches 7 im Vergleich zu dessen vorangegangener Bewegung lateral versetzt bearbeitet wird.

**[0028]** Das Substrat wird insbesondere und bevorzugt in der Startposition 17 an einem Ende der Fördereinrichtung 6 auf den Saugtisch 7 gelegt oder geschoben. Eine erste Steuereinheit 19 prüft insbesondere beispielsweise mittels eines mit ihr verbundenen vorzugsweise berührungslos arbeitenden Fehlstellensensors 20, ob das auf dem Saugtisch 7 angeordnete Substrat bearbeitungsfähig bereit steht. Dies bedeutet insbesondere, dass das zu bearbeitende Substrat sensorisch auf Fehlstellen untersucht wird, wobei eine Fehlstelle z. B. in einer unerwünschten Überhöhung des Substrates oder in einem umgeknickten Randbereich, z. B. in einer umgeknickten Ecke des Substrates, oder in einem auf dem Substrat angeordneten Fremdkörper bestehen kann. Eine derartige Fehlstelle kann, wenn sie unerkannt bliebe, insbesondere bei einem so geringen Abstand wie z. B. von 0,5 mm zwischen der zu bearbeitenden Fläche des Substrates und der mindestens einen Einrichtung 1, 2, 3, 4 zu einer Betriebsstörung im Bearbeitungsprozess führen. Zumindest wird eine solche Fehlstelle, wenn sie unerkannt bliebe, am zu bearbeitenden Substrat das Bearbeitungsergebnis beeinträchtigen. Wenn eine erkannte Fehlstelle vor Ausführung des Bearbeitungsprozesses vom Substrat z. B. manuell nicht beseitigt werden kann, wird in Folge eines vom Fehlstellensensor 20 an die erste Steuereinheit 19 gesandten Signals ein solches fehlerstellenbehaftetes Substrat aus dem Bearbeitungsprozess vorzugsweise automatisch ausgeschleust oder der Bearbeitungsprozess wird z. B. durch einen Stopp der Bewegung des Saugtisches 7 unterbrochen oder beendet. Dieser Fehlstellensensor 20 ist z. B. als ein optischer Sensor ausgebildet, vorzugsweise als ein Lichttaster, insbesondere als ein Laser-Lichttaster, jeweils mit einem sich quer zur Vorschubrichtung T des Substrates erstreckenden, z. B. horizontalen Lichtstrahl oder Lichtband, wobei durch eine Unterbrechung oder Schwächung des Lichtstrahls oder des Lichtbandes eine Fehlstelle des Substrates erkannt wird.

**[0029]** Der Saugtisch 7 wird bevorzugt von den Zugmitteln der Fördereinrichtung 6 alternierend zwischen der Startposition 17 und der Ausschubposition 18 bewegt, wobei im Bereich der Umkehrbewegung Begrenzungsmittel vorgesehen sein können. Beispielsweise können Gummipuffer 21 für den Saugtisch 7 im Bereich der Startposition 17 und/oder der Ausschubposition 18 angeordnet sein. Da der Saugtisch 7 abwechselnd eine Vorwärtsbewegung und eine Rückwärtsbewegung ausführt, ist vorzugsweise ein mit einer Steuerung, bevorzugt der ersten Steuereinheit 19, verbundener Kollisionssensor 22 vorgesehen, welcher die Lage des Saugtisches 7 überwacht. Dabei kann insbesondere die Position des Saugtisches 7 gegenüber einem Gummipuffer 21 überwacht werden. Bevorzugt ist ein Kollisionssensor 22 im Bereich der Startposition 17 und im Bereich der Ausschubposition 18 vorgesehen. In der betreff-

enden Position des Saugtisches 7, insbesondere der Startposition 17, wird das zu bearbeitende Substrat auf den Saugtisch 7 aufgelegt. Die erste Steuereinheit 19 setzt bevorzugt nach einer Freigabe durch den Fehlstellensensor 20 gegebenenfalls über einen den Elektromotor 15 steuernden Servoumrichter und beispielsweise über das mit der Motorwelle verbundene Getriebe 16 die Antriebsräder 11 und damit die den Saugtisch 7 in Vorschubrichtung T bewegenden Zugmittel in Bewegung.

**[0030]** Eine Steuerung, insbesondere eine zweite Steuereinheit 23, prüft mit einem ebenfalls vorzugsweise berührungslos arbeitenden bevorzugt ortsfest angeordneten Triggersensor 24, wann eine in Vorschubrichtung T vordere Kante des zu bearbeitenden Substrates während der Vorschubbewegung dieses Substrates in den Arbeitsbereich A der mindestens einen Einrichtung 1, 2, 3, 4 eintritt, wobei sich das zu bearbeitende Substrat vorzugsweise mit einer konstanten Geschwindigkeit auf den Arbeitsbereich A der mindestens einen Einrichtung 1, 2, 3, 4 zu bewegt. Mit einem vom Triggersensor 24 insbesondere an die zweite Steuereinheit 23 abgegebenen Signal kann somit die von der mindestens einen Einrichtung 1, 2, 3, 4 auszuführende Bearbeitung des betreffenden Substrates getriggert werden. Bevorzugt ist mit der zweiten Steuereinheit 23 außer dem Triggersensor 24 jeweils auch die mindestens eine Einrichtung 1, 2, 3, 4 zum berührungslosen Auftragen eines Mediums, insbesondere der Druckfarbe, und/oder eines Beschichtungsstoffes verbunden. Die zweite Steuereinheit 23 ist ihrerseits insbesondere für einen bidirektionalen Datenaustausch auch mit der ersten Steuereinheit 19 verbunden. Der Triggersensor 24 ist z. B. als ein optischer Sensor, insbesondere als ein Lichttaster, insbesondere als ein Laser-Lichttaster ausgebildet. Die zweite Steuereinheit 23 steuert vorzugsweise unmittelbar die jeweiligen von der mindestens einen Einrichtung 1, 2, 3, 4 zur Bearbeitung des betreffenden Substrates auszuführenden Arbeitsschritte. Die erste Steuereinheit 19 koordiniert eher übergeordnet das Zusammenspiel aller am Bearbeitungsprozess beteiligten Komponenten in Abhängigkeit von den Signalen, die der Fehlstellensensor 20 und ggf. weitere Sensoren jeweils an die erste Steuereinheit 19 abgeben.

**[0031]** Die Fig. 5 zeigt einen Saugtisch 7 der Vorrichtung mit im Saugtisch 7 in Reihen und Zeilen angeordneten Saugöffnungen 25. Die Saugöffnungen 25 sind an der Oberfläche des Saugtisches 7 vorzugsweise jeweils gleichbeabstandet bzw. gleichmäßig bzw. symmetrisch verteilt angeordnet. In Vorschubrichtung T können beispielsweise neunundfünfzig Zeilen von Saugöffnungen 25 vorgesehen sein. Quer zur Vorschubrichtung T können beispielsweise neunundvierzig Reihen von Saugöffnungen 25 vorgesehen sein. Beispielsweise kann die Formgröße eines minimal zu verarbeitenden Substrates,

insbesondere einer Tafel, 710 mm in Vorschubrichtung T und 510 mm quer zur Vorschubrichtung T betragen. Das minimal zu verarbeitende Format kann dabei beispielweise eine Fläche bedecken, welche fünfunddreißig Zeilen von Saugöffnungen 25 in Vorschubrichtung T und fünfundzwanzig Reihen von Saugöffnungen 25 quer zur Vorschubrichtung T entspricht. Bevorzugt ist die Fläche des minimal zu verarbeitenden Formates einem Randbereich des Saugtisches 7 zugeordnet. Besonders bevorzugt ist die minimal zu verarbeitende Fläche zwei aneinander stoßenden Außenkanten des Saugtisches 7 zugeordnet.

**[0032]** Unterhalb des Saugtisches 7 ist mindestens eine Hohlkammer vorgesehen, die über die Vielzahl von Saugöffnungen 25 mit der zum Tragen des Substrates vorgesehenen Oberfläche des Saugtisches 7 verbunden ist, wobei in der betreffenden Hohlkammer im Vergleich zu einem die Vorrichtung und insbesondere die Fördereinrichtung 6 umgebenden Luftdruck jeweils ein Unterdruck ausgebildet oder zumindest ausbildbar ist, so dass ein auf den mit der Hohlkammer in pneumatischer Verbindung stehenden Saugöffnungen 25 aufliegendes Substrat durch den in der betreffenden Hohlkammer ausgebildeten Unterdruck jeweils an der Oberfläche des Saugtisches 7 vorzugsweise unverschieblich fixierbar d. h. gehalten ist. Zur Ausbildung des Unterdrucks in der mindestens einen betreffenden Hohlkammer ist in Verbindung mit der Fördereinrichtung 6 vorzugsweise mindestens eine mit der betreffenden Hohlkammer zusammenwirkende Unterdruckkammer mit einem Saugkanal vorgesehen, wobei die Unterdruckkammer z. B. mittels einer an den Saugkanal angeschlossenen Pumpe evakuiert oder zumindest evakuierbar ist. Der Unterdruck ist vorzugsweise zuschaltbar oder abschaltbar, z. B. durch eine entsprechende Betätigung der Pumpe oder eines Ventiles, um ein einfaches Fixieren oder Lösen des Substrates von der Oberfläche des Saugtisches 7 zu ermöglichen.

**[0033]** Der Saugtisch 7 weist insbesondere außerhalb des minimal von der Maschine zu verarbeitenden Formates angeordnete Schieber 26, 27 auf. Mehreren Zeilen von Saugöffnungen 25 und/oder mehreren Reihen von Saugöffnungen 25 sind dabei jeweils Schieber 26, 27 zum Öffnen und Schließen der Saugöffnungen 25 zugeordnet. Dabei sind mindestens zwei oder mehr Schieber 26 zum Öffnen und Schließen von Reihen von Saugöffnungen 25 parallel zueinander verlagerbar gelagert und/oder mindestens zwei oder mehr Schieber 27 zum Öffnen und Schließen von Zeilen von Saugöffnungen 25 parallel zueinander verlagerbar gelagert. Der Saugtisch 7 kann dabei beispielweise vierundzwanzig Schieber 26 zur Betätigung der Saugöffnungen 25 in Vorschubrichtung T und/oder vierundzwanzig Schieber 27 zur Betätigung der Saugöffnungen 25

quer zur Vorschubrichtung T aufweisen. Insbesondere weisen alle Schieber 26, 27 gleichbeabstandete und/oder im Abstand der Saugöffnungen 25 angeordnete Durchbrüche auf. Die Öffnungen der Durchbrüche an Oberseite und Unterseite der Schieber 26, 27 sind bevorzugt deckungsgleich angeordnet. Die Durchbrüche können beispielsweise Bohrungen sein. Bevorzugt sind die Durchbrüche eines, mehrerer oder aller Schieber 26, 27 kreisrund und/oder mit gleichem Durchmesser ausgeführt.

**[0034]** Die Schieber 26, 27 sind beispielweise der das Substrat tragenden Oberfläche des Saugtisches 7 zugeordnet oder parallel zu dieser angeordnet. Beispielsweise können die Schieber 26, 27 von einer Deckplatte überdeckt sein, welche weiter die Oberfläche des Saugtisches 7 zur Auflage des Substrates bilden kann. Eine Deckplatte kann beispielweise mittels Schraubverbindung befestigt sein und die Saugöffnungen 25 des Saugtisches 7 in Zeilen bzw. Reihen enthalten. Insbesondere erfolgt bei Verlagerung eines jeweiligen Schiebers 26, 27 gegenüber der Oberfläche des Saugtisches 7 ein bevorzugt gleichzeitiges und insbesondere vollständiges Öffnen bzw. Schließen aller Saugöffnungen 25 einer jeweiligen Reihe oder Zeile.

**[0035]** Bevorzugt ist einem, mehreren oder allen Schiebern 26, 27 ein separat ansteuerbarer Aktor zugeordnet, wobei ein solcher Aktor zur Verlagerung des jeweiligen Schiebers 26, 27 gegenüber den Saugöffnungen 25 des Saugtisches 7 ausgebildet ist. Beispielsweise können alle den Reihen und/oder Zeilen von Saugöffnungen 25 außerhalb des minimal zu verarbeitenden Formates zugeordneten Schieber 26, 27 aktorisch betätigt werden. Besonders bevorzugt können die Aktoren als Pneumatikzylinder mit einem Hub von zumindest annähernd 10 mm ausgebildet sein. Die Pneumatikzylinder können dabei von einer Ventilinsel mit beispielsweise achtundvierzig einzeln schaltbaren Ventilen angesteuert werden, die insbesondere auf der Unterseite des Saugtisches 7 angebracht ist und bevorzugt eine CAN-Bus-Schnittstelle besitzt. Die Aktoren werden bevorzugt derart angesteuert, dass die Saugöffnungen 25 des Saugtisches 7 im stromlosen Zustand offen sind, d. h. eine Saugwirkung bei angelegtem Unterdruck entfalten.

**[0036]** Die Fig. 6 zeigt eine vergrößerte Ansicht des Saugtisches 7 mit Nuten 28 zum Führen der Schieber 26 zum Öffnen und Schließen der in Reihen angeordneten Saugöffnungen 25 und Nuten 29 zum Führen der Schieber 27 zum Öffnen und Schließen der in Zeilen angeordneten Saugöffnungen 25. Dabei weist der Saugtisch 7 insbesondere Nuten 28 einer ersten Tiefe und orthogonal dazu Nuten 29 einer zweiten von der ersten Tiefe abweichenden Tiefe von einer Oberfläche des Saugtisches 7 zum Führen der Schieber 26, 27 auf. Die Nuten 28, 29 sind jeweils

parallel bzw. orthogonal zueinander angeordnet und führend die jeweiligen Schieber 26, 27 parallel zur Oberfläche des Saugtisches 7.

**[0037]** Die Fig. 7 zeigt einen Ausschnitt des Saugtisches 7 mit aktorisch, beispielsweise von Pneumatikzylindern, verstellbaren Schiebern 26, 27. Die Schieber 26, 27 werden dabei von den Aktoren gegen eine Feder 30 verlagert. Beispielsweise kann jedem Schieber 26, 27 jeweils eine separate Feder 30 zugeordnet sein. Die Federn 30 können sich beispielsweise gegen eine gemeinsame am Saugtisch 7 fixierte Leiste abstützen. Insbesondere werden die Schieber 26, 27 von den Federn 30 in eine Stellung bewegt bzw. in dieser gehalten, in der sich die Durchbrüche der Schieber 26, 27 mit den Saugöffnungen 25 überdecken, d. h. eine Saugwirkung durch die vom Schieber 26, 27 freigegebenen Saugöffnungen 25 erfolgt. Bei Betätigung eines jeweiligen Aktors wird der betreffende Schieber 26, 27 gegen die Federkraft der Feder 30 verlagert, so dass die Überdeckung der Durchbrüche zu den Saugöffnungen 25 aufgehoben wird, d. h. keine Saugwirkung an den vom Schieber 26, 27 bedeckten Saugöffnungen 25 mehr anliegt.

**[0038]** Der Saugtisch 7 kann durch die unabhängige Verlagerung mindestens zweier parallel zueinander verlagerbarer Schieber 26, 27 auf das von der Maschine zu verarbeitende Substratformat eingestellt werden. Dabei können auch mehrere kleinere Substrate gleichzeitig auf dem Saugtisch 7 fixiert werden. Die Verschiebung der mindestens zwei oder auch mehr Schieber 26, 27 bzw. die Verschiebung mehrerer orthogonal, d. h. rechtwinklig zueinander verlagerbar angeordneter Schieber 26, 27 erfolgt insbesondere aktorisch bzw. fernverstellbar. Ein jeweiliger Schieber 26, 27 wird bevorzugt nur zum Schließen der Saugöffnungen 25 insbesondere vom Aktor verschoben, so dass ohne Betätigung der Schieber 26, 27 die Saugöffnungen 25 eine Saugwirkung entfalten. Alternativ kann dies aber auch andersrum erfolgen.

#### Bezugszeichenliste

1	Druckeinrichtung
2	Druckeinrichtung
3	Druckeinrichtung
4	Druckeinrichtung
5	Gestell
6	Fördereinrichtung
7	Saugtisch
8	Gehäuse
9	Traverse
10	Antriebswelle

11	Antriebsrad
12	Umlenkswelle
13	Umlenkrad
14	Arbeitstrum
15	Elektromotor
16	Getriebe
17	Startposition
18	Ausschubposition
19	erste Steuereinheit
20	Fehlstellensensor
21	Gummipuffer
22	Kollisionssensor
23	zweite Steuereinheit
24	Triggersensor
25	Saugöffnung
26	Schieber in Vorschubrichtung
27	Schieber quer zur Vorschubrichtung
28	Nut in Vorschubrichtung
29	Nut quer zur Vorschubrichtung
30	Feder
T	Vorschubrichtung
A	Arbeitsbereich

#### Patentansprüche

1. Saugtisch (7) einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine, wobei der Saugtisch (7) mit einem Unterdruckerzeuger verbundene in Reihen und Zeilen angeordnete Saugöffnungen (25) aufweist, wobei mehreren Reihen von Saugöffnungen (25) jeweils Schieber (26) zum Öffnen und Schließen der Saugöffnungen (25) und mehreren Zeilen von Saugöffnungen (25) jeweils Schieber (27) zum Öffnen und Schließen der Saugöffnungen (25) zugeordnet sind, wobei der Saugtisch (7) Nuten (28) einer ersten Tiefe und orthogonal dazu Nuten (29) einer zweiten abweichenden Tiefe von einer Oberfläche des Saugtisches (7) zum Führen der Schieber (26, 27) aufweist und wobei einem, mehreren oder jedem Schieber (26, 27) ein separat ansteuerbarer Aktor zugeordnet ist.

2. Saugtisch (7) nach Anspruch 1, wobei den Saugöffnungen (25) im Bereich eines minimal zu verarbeitenden Formates keine Schieber (26, 27) zugeordnet sind.

3. Saugtisch (7) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Schieber (26, 27) gleichbeabstandete und/oder

im Abstand der Saugöffnungen (25) angeordnete Durchbrüche aufweisen.

4. Saugtisch (7) nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Saugöffnungen (25) und/oder Durchbrüche eines, mehrerer oder aller Schieber (26, 27) kreisrund und/oder mit gleichem Durchmesser ausgeführt sind.

5. Saugtisch (7) nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, wobei ein jeweiliger Schieber (26, 27) bei Verlagerung gegenüber einer Oberfläche des Saugtisches (7) alle Saugöffnungen (25) einer Reihe oder einer Zeile gleichzeitig vollständig öffnet oder schließt.

6. Saugtisch (7) nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, wobei Schieber (26) zum Öffnen und Schließen von Reihen von Saugöffnungen (25) parallel zueinander verlagerbar gelagert sind und/oder wobei Schieber (27) zum Öffnen und Schließen von Zeilen von Saugöffnungen (25) parallel zueinander verlagerbar gelagert sind.

7. Saugtisch (7) nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, wobei die Schieber (26, 27) einer das Substrat tragenden Oberfläche des Saugtisches (7) zugeordnet oder parallel zu dieser angeordnet sind.

8. Saugtisch (7) nach Anspruch 1, wobei der Aktor als Pneumatikzylinder mit einem Hub von zumindest annähernd 10 mm ausgebildet ist.

9. Saugtisch (7) nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 oder 8, wobei der Saugtisch (7) Nuten (28) zum Führen der Schieber (26) zum Öffnen und Schließen der in einer Vorschubrichtung (T) in Reihen angeordneten Saugöffnungen (25) und/oder Nuten (29) zum Führen der Schieber (27) zum Öffnen und Schließen der quer zu einer Vorschubrichtung (T) in Zeilen angeordneten Saugöffnungen (25) aufweist.

10. Saugtisch (7) nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9, wobei die Schieber (26, 27) von einer Feder (30) in einer Stellung gehalten werden, in der sich Durchbrüche der Schieber (26, 27) mit den Saugöffnungen (25) überdecken.

11. Maschine zum Verarbeiten und/oder Bedrucken tafelförmigen Substrates mit einem Saugtisch (7) nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 oder 10, wobei der Saugtisch (7) horizontal verlagerbar gelagert ist und/oder eine Fördereinrichtung (6) zur horizontalen Verlagerung aufweist.

12. Verfahren zum Betreiben eines Saugtisches (7) einer tafelförmiges Substrat verarbeitenden Maschine, wobei der Saugtisch (7) mit einem Unterdruckerzeuger verbundene durch Schieber (26, 27) verschließbare Saugöffnungen (25) aufweist, wobei

die Schieber (26, 27) verlagerbar aufgenommen sind, wobei mindestens zwei parallel zueinander verlagerbare Schieber (26, 27) unabhängig voneinander verlagerbar werden und wobei jeder Schieber (26, 27) zum Schließen der Saugöffnungen (25) von einem Aktor gegen eine Federkraft verschoben wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei mindestens zwei Schieber (26, 27) parallel zueinander und/oder aktorisch verschoben werden.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

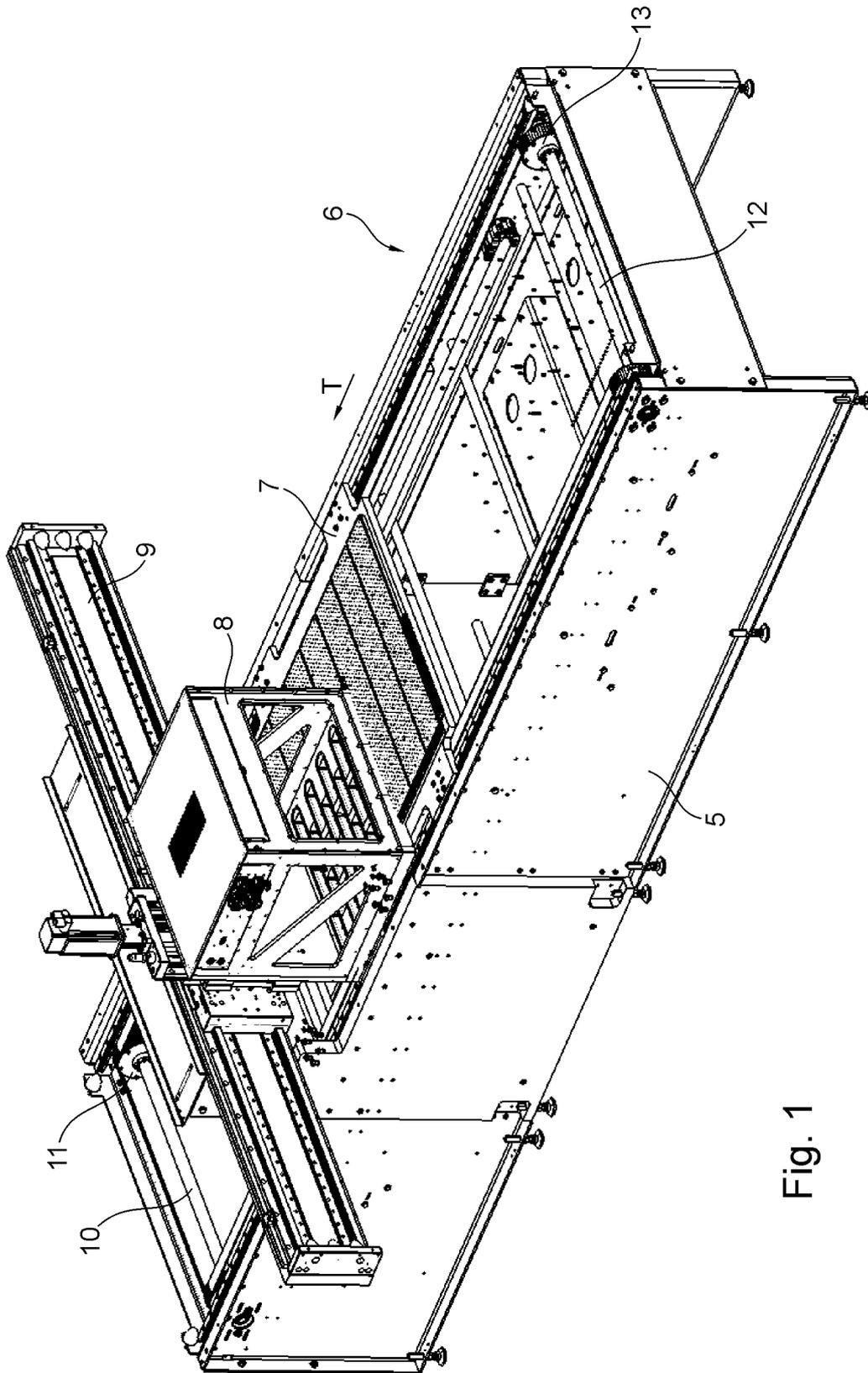


Fig. 1

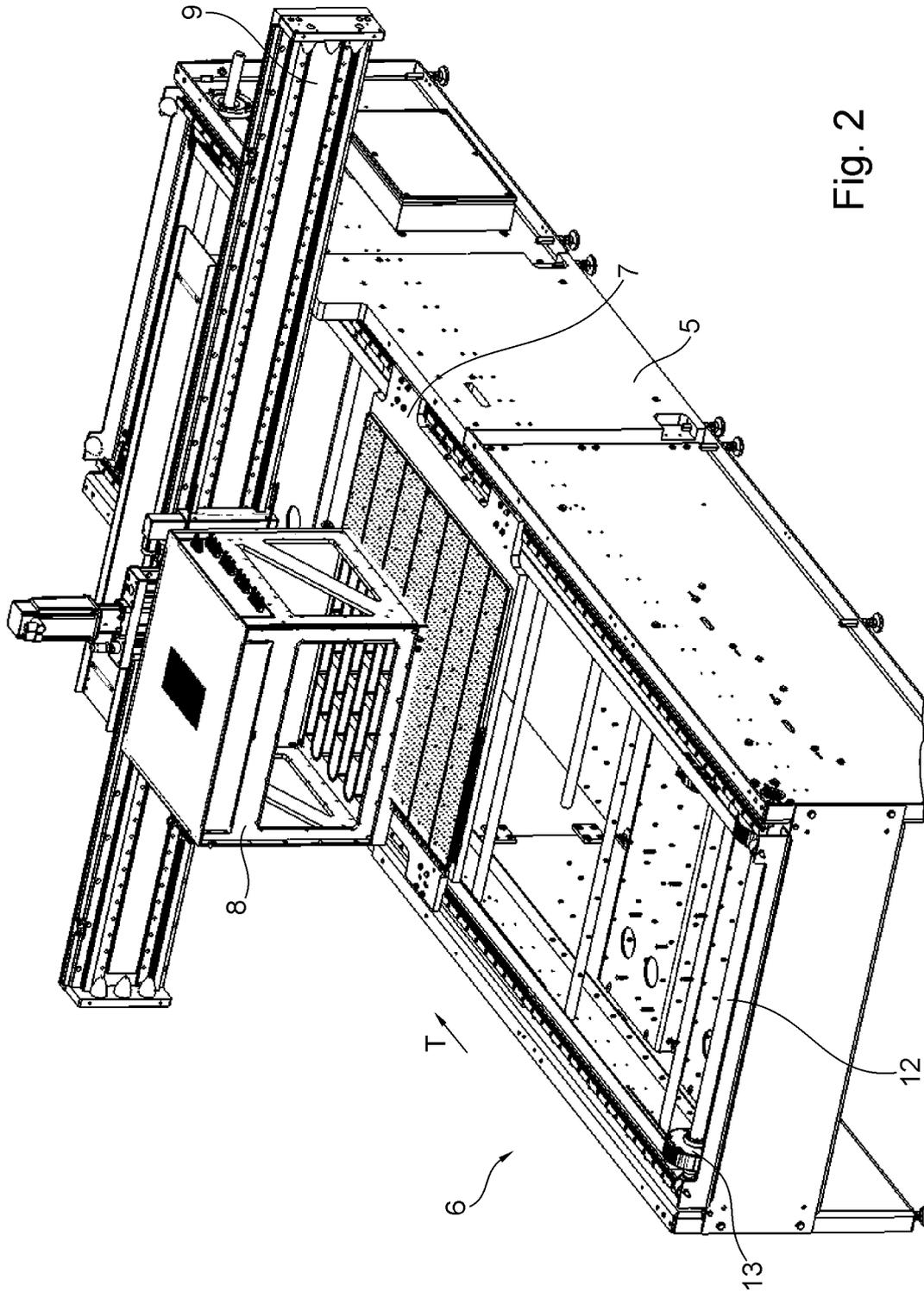


Fig. 2

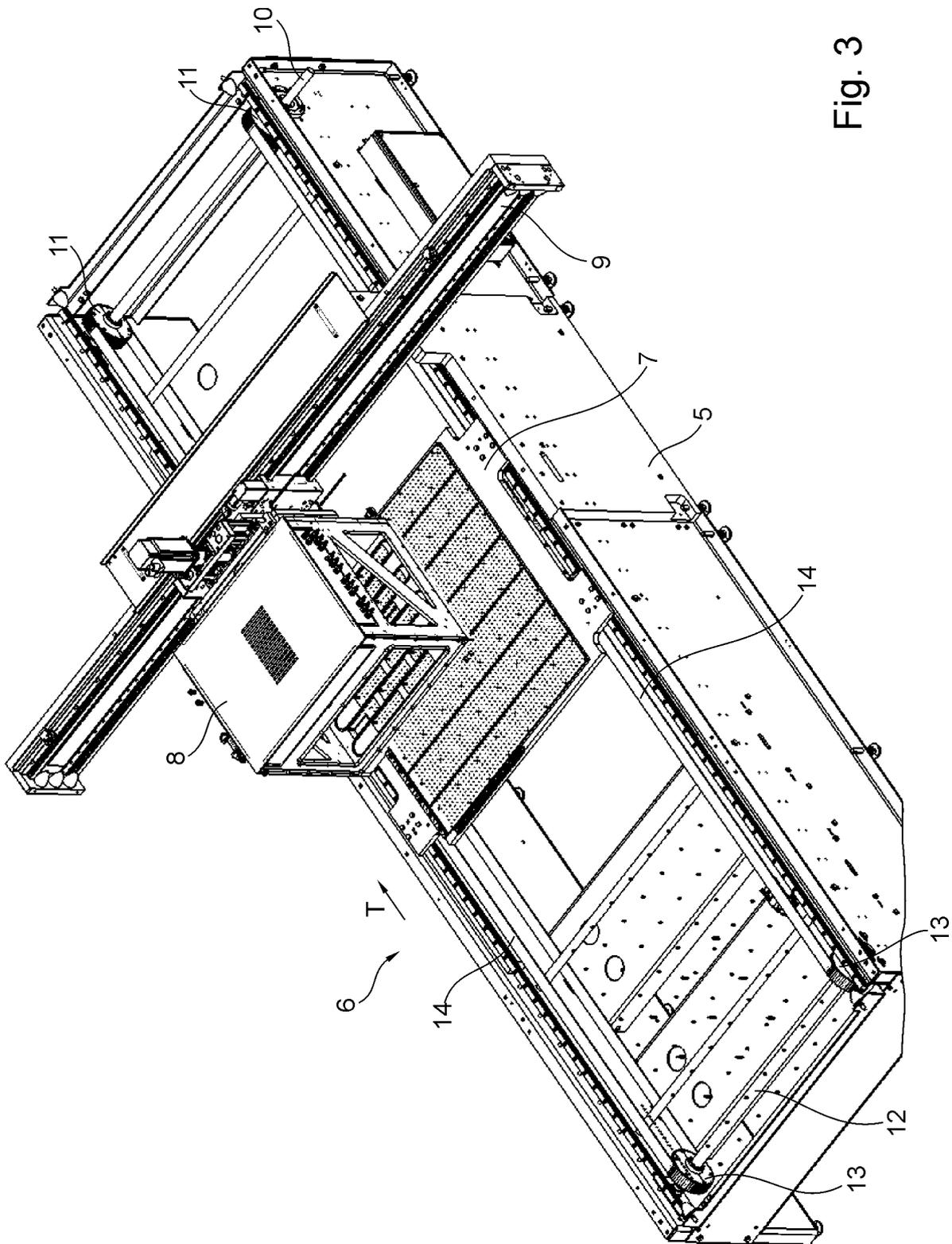


Fig. 3

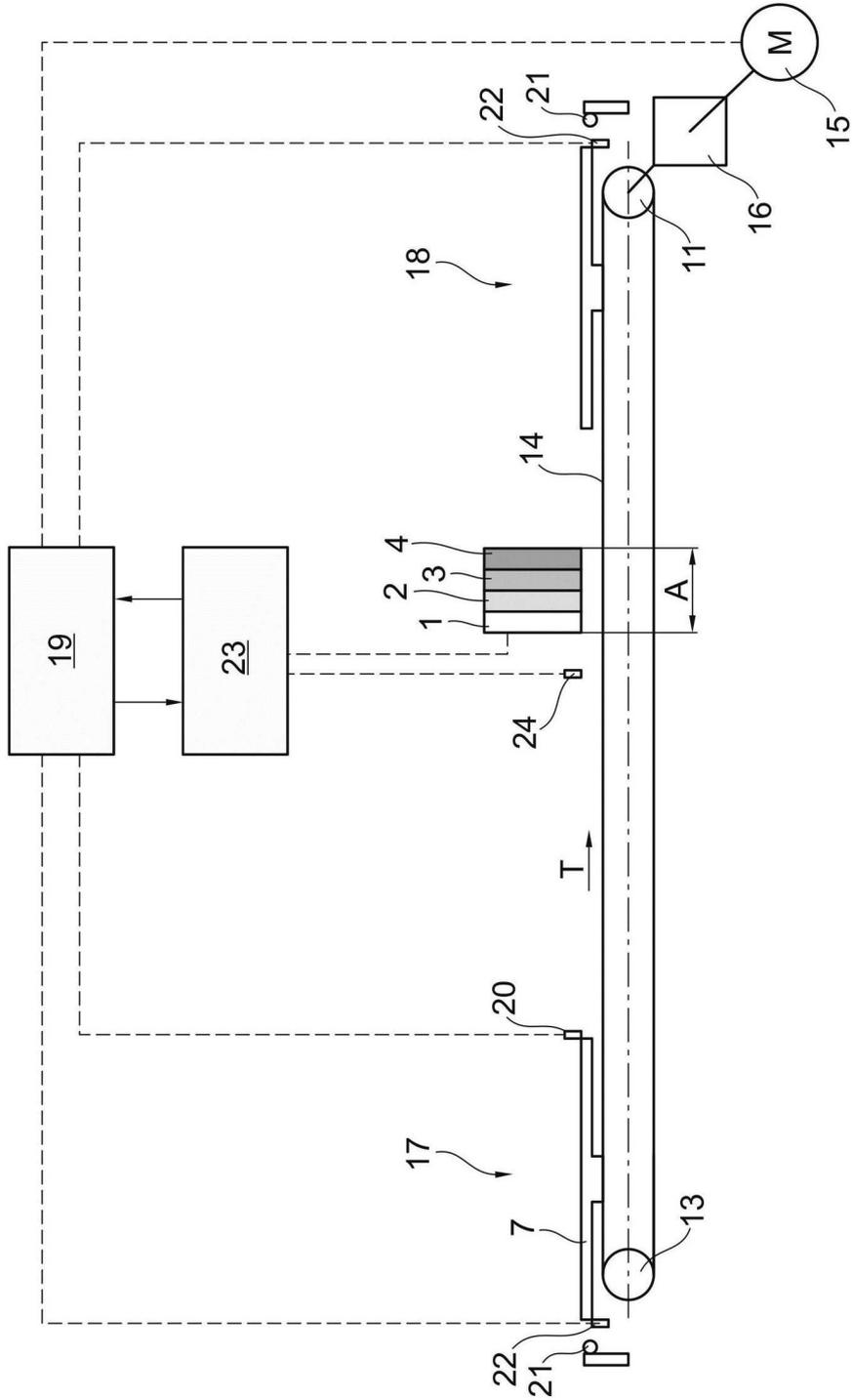


Fig. 4

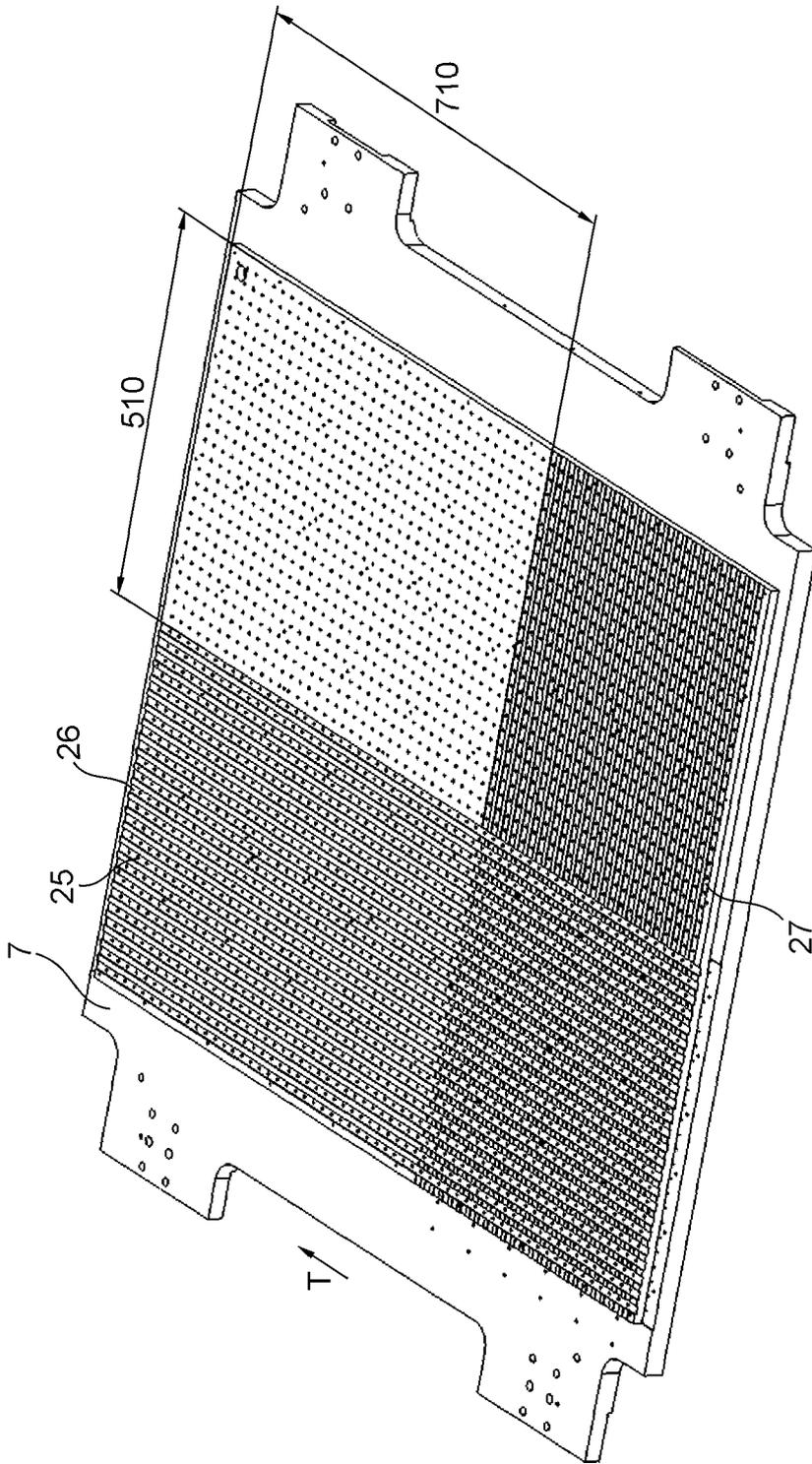


Fig. 5

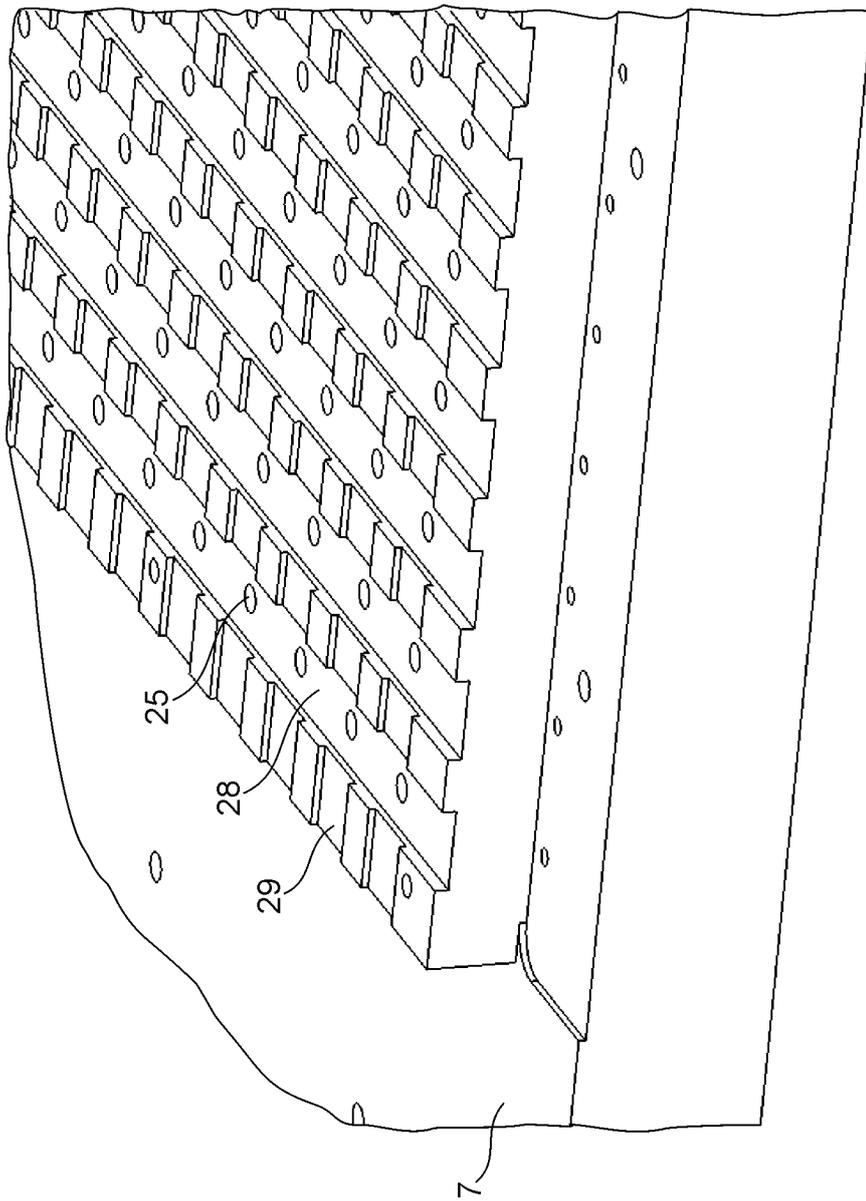


Fig. 6

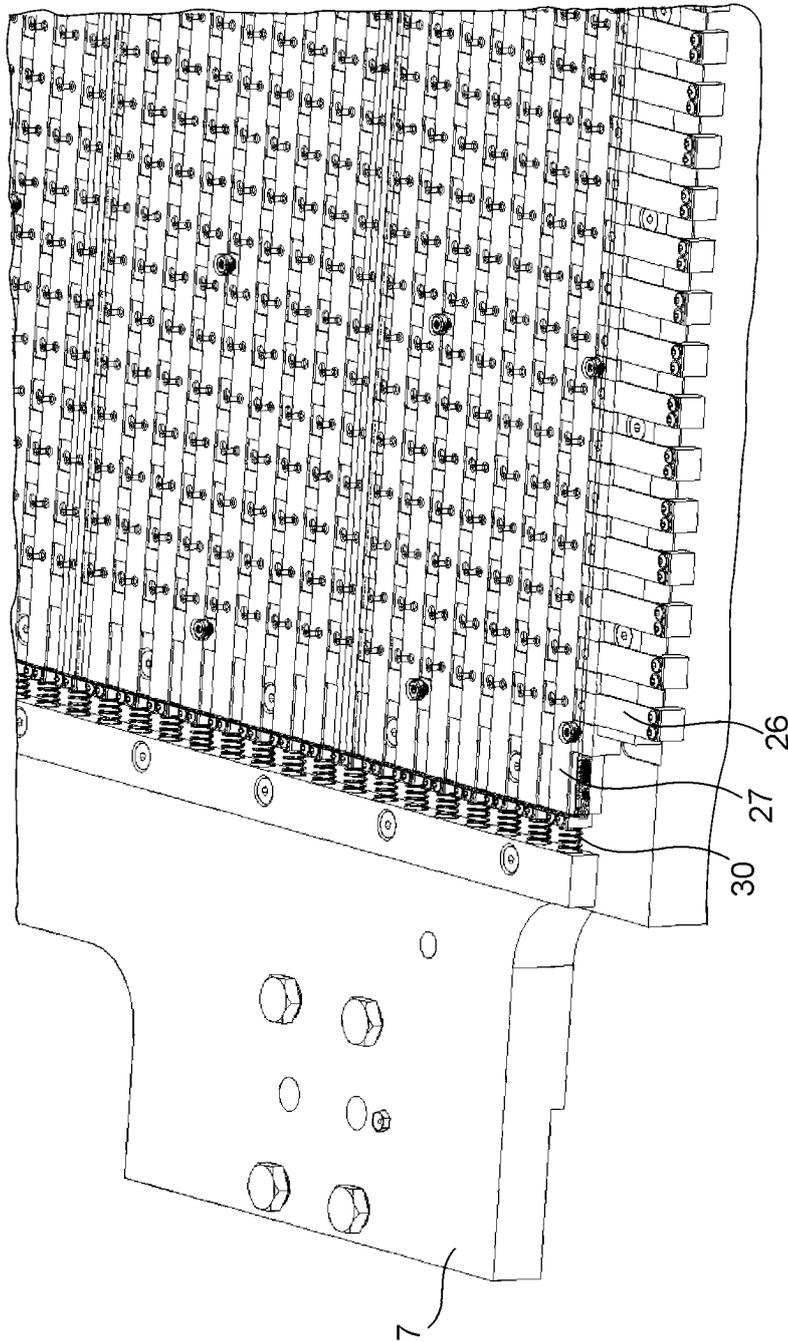


Fig. 7