



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 100 27 261.4

(51) Int Cl.: **B41J 2/165 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 31.05.2000

(43) Offenlegungstag: 04.01.2001

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 27.04.2017

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).

(66) Innere Priorität:
199 29 384.8 28.06.1999

(56) Ermittelter Stand der Technik:

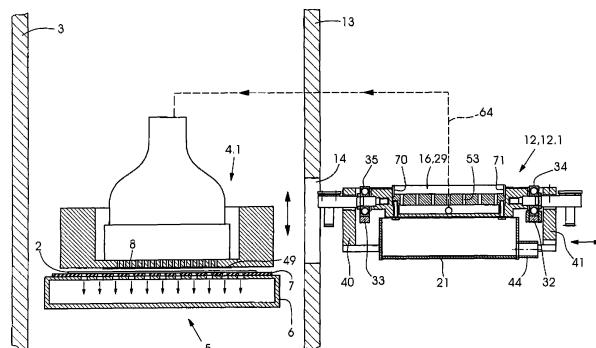
DE	40 00 454	C2
DE	41 01 695	A1
US	55 00 660	A
US	57 90 146	A
JP	06-1 15 083	A

(73) Patentinhaber:
**Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115
Heidelberg, DE**

(72) Erfinder:
Greive, Martin, 69250 Schönau, DE

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen einer Düsenaustrittsfläche an einem Druckkopf eines Tintenstrahldruckers**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Reinigen einer Düsenaustrittsfläche (31) an einem Druckkopf (4) eines Tintenstrahldruckers (3) mittels eines Reinigungskopfes (16), wobei die Druckfarbe (65) mit einer Rakel (28) am Reinigungskopf (16) von der Düsenaustrittsfläche (31) abgestrichen und mit einem am Reinigungskopf (16) angeschlossenen Unterdruckerzeuger (62) aus dem Inneren mindestens einer Düse (8) der Düsenaustrittsfläche (31) herausgesaugt wird, dabei der Reinigungskopf (16) eine mittels des Unterdruckerzeugers (62) vakuumbeaufschlagte Evakuationskammer (63) über der Öffnung (67) der Düse (8) bildet und dabei die Evakuationskammer (63) durch die Rakel (28) hermetisch abgedichtet wird, welche dazu an der Düsenaustrittsfläche (31) anliegt, und durch eine weitere Rakel (29) am Reinigungskopf (16) hermetisch abgedichtet wird, welche dazu ebenfalls an der Düsenaustrittsfläche (31) anliegt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Reinigen einer Düsenaustrittsfläche an einem Druckkopf eines Tintenstrahldruckers mittels eines Reinigungskopfes, wobei die Druckfarbe mit einer Rakel am Reinigungskopf von der Düsenaustrittsfläche abgestrichen und mit einem am Reinigungskopf angeschlossenen Unterdruckerzeuger abgesaugt wird, und auf eine Vorrichtung zum Reinigen einer Düsenaustrittsfläche an einem Druckkopf eines Tintenstrahldruckers mittels eines Reinigungskopfes, der aus einer Rakel besteht und an einem Unterdruckerzeuger angeschlossen ist.

[0002] Ein bei Tintenstrahldruckern häufig auftretendes Problem ist es, daß sich Tintenreste und Papierstaub an den Düsenaustrittsflächen festsetzen, weshalb diese des öfteren abgewischt werden müssen.

[0003] Dafür kann eine in der DE 40 00 454 C2 beschriebene Wischeinrichtung Verwendung finden. Die beschriebene Wischeinrichtung weist nur eine einzige als obere Lippe bezeichnete Rakel auf.

[0004] Es kann passieren, daß die Rakel beim Überstreifen der Düsenaustrittsfläche nicht alle zu entfernenden Verschmutzungen und Reste erfaßt. Infolgedessen muß die Düsenaustrittsfläche mehrmals mit der Rakel abgewischt werden, wodurch sich der Zeitaufwand für die Reinigung und die Stillstandszeit des Tintenstrahldruckers merklich erhöhen.

[0005] Eine weitere Unzulänglichkeit der beschriebenen Wischeinrichtung ist darin zu sehen, daß deren Unterdruckpumpe über die zur Umgebung hin offene Absaugbohrung einen starken Fremdluftstrom ansaugt, welcher nicht nur einen geringen Wirkungsgrad der Vorrichtung bedingt sondern auch einem Heraussaugen der Tinte aus dem Düseninneren entgegensteht.

[0006] Die Wischeinrichtung hat einen Reinigungskopf, der aus einem mit der Unterdruckpumpe verbundenen Trägerteil besteht, in welches die Wischlippe eingesetzt ist. Der Reinigungskopf ist zur Reinigung der Düsenaustrittsfläche oberhalb dieser angeordnet. Bei dieser Anordnung ist nicht sichergestellt, daß nach der Reinigung der Düsenaustrittsfläche keine Tinte vom Reinigungskopf auf die Düsenaustrittsfläche zurücktropft.

[0007] Ein als Druckerwagen bezeichneter und mit der Wischeinrichtung abwischbarer Druckkopf wird relativ zur stillstehenden Wischlippe bewegt, so daß diese über die Düsenaustrittsfläche am Druckkopf streift. Eine solche Konstruktion ist zwar eventuell für einen leichten Druckerwagen mit einer nur wenige Düsen aufweisenden kleinflächigen Düsenaustrittsfläche geeignet, nicht jedoch für einen schweren

Druckkopf. Für das Bedrucken großer Bedruckstoffformate mit hohen Druckgeschwindigkeiten ist ein Druckkopf mit einer mit vielen Düsen besetzten großflächigen Düsenaustrittsfläche günstiger. Ein solcher Druckkopf ist jedoch in der Regel auch vergleichsweise schwer und erfordert aufgrund seiner Massenträgheit einen aufwendigen Antriebsmechanismus, eine große Antriebsleistung, und einen großen freien Bewegungsraum, um den Druckkopf relativ zur Wischlippe bewegen zu können.

[0008] In US 5,790,146 A ist eine Reinigungsvorrichtung beschrieben, die eine Wischdüse und eine Vakuumdüse aufweist.

[0009] In JP 06-115 083 A ist eine Vorrichtung mit einer elastischen Rakel zum Abwischen einer Düsenfläche beschrieben.

[0010] Ferneren Stand der Technik bilden die DE 197 04 003 A1, die EP 0 389 481 B1 und die US 5,730,538.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen einer Düsenaustrittsfläche an einem Druckkopf eines Tintenstrahldruckers zu schaffen, mittels denen die Düsenaustrittsfläche schnell und gründlich gereinigt werden kann. Die gestellte Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 2 gelöst.

[0012] Der im erfindungsgemäßen Zusammenhang verwandte Begriff „Druckfarbe“ umfaßt sowohl was-serbasierte Tinten als auch Farben anderer Zusammensetzung, z. B. strahlungsinduziert härtbare Farben – sogenannte UV-Farben –, die mit dem Tintenstrahldrucker (Ink-Jet-Drucker) verdruckbar sind.

[0013] Die im Druckkopf befindliche Farbe neigt manchmal zur Bildung von Luftblasen, die sich in den Ecken innerhalb des Druckkopfes und der Düsen festsetzen.

[0014] Vorteilhaft am erfindungsgemäßen Verfahren ist, daß diese Lufteinchlüsse zusammen mit der Farbe aus den Düsenbohrungen entfernt werden können, so daß durch die Lufteinchlüsse bedingte Druckstörungen ausgeschlossen sind. Auch beim Abrakeln der Düsenaustrittsfläche in die Düsenbohrung hineingewischter Papierstaub kann durch die Vakuumbeaufschlagung der Düsenbohrung über die Evakuationskammer und die Düsenöffnung sicher aus der Düsenbohrung herausgesaugt werden.

[0015] Durch die hermetische Abdichtung der vom Reinigungskopf zusammen mit der Düsenaustrittsfläche gebildeten Evakuationskammer ist ein Ansaugen von Fremdluft in diese hinein ausgeschlossen oder

zumindest soweit eingeschränkt, daß es die Funktion nicht beeinträchtigt. Zur hermetischen Abdichtung des Spaltes zwischen dem Reinigungskopf und der Düsenaustrittsfläche weist der Reinigungskopf eine ein- oder mehrteilige Dichtung auf. Die Dichtung kann über den Reinigungskopf an die Düsenaustrittsfläche angepreßt an dieser entlangschleifen und dadurch zeitweise die Öffnung der auszusaugenden Düse oder die Öffnungen der auszusaugenden Düsen umschließen, wodurch das Vakuum in der zur Düsenaustrittsfläche hin offenen – oder mit anderen Worten gesagt von der Düsenaustrittsfläche verschlossenen – Evakuationskammer auch in der Düsenbohrung bzw. den Düsenbohrungen wirksam wird. Die Dichtung besteht vorzugsweise aus einem abriebfesten und elastischen Material, z. B. aus Gummi, Polyurethan oder einem anderen Kunststoff. Vorzugsweise wird die Dichtung von der Rakel oder mehreren Rakeln des Reinigungskopfes gebildet. Die Rakel oder Rakeln können dazu aus einem der zuvor genannten Materialien bestehen und als elastische Wischlippen ausgebildet sein.

[0016] Es ist hinsichtlich einer kostengünstigen Fertigung vorteilhaft, dass die Rakeln multifunktional als Dichtungen ausgebildet sind und die Evakuationskammer zwischen dem Reinigungskopf und der Düsenaustrittsfläche abdichten.

[0017] Vorteilhaft an der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist, daß beim Abwischen der Düsenaustrittsfläche von der die Düsenaustrittsfläche zuerst überstreichenden ersten Rakel nicht erfaßte Verschmutzungen von der zweiten Rakel erfaßt werden, die der ersten Rakel unmittelbar nachfolgend die Düsenaustrittsfläche überstreicht.

[0018] Die Rakeln können am Reinigungskopf ausgebildet sein, indem der Reinigungskopf und die Rakeln als ein einziges Bauteil, z. B. als ein einziges Spritzgußteil aus Polyurethan, ausgebildet sind.

[0019] Vorzugsweise sind die Rakeln am Reinigungskopf angebracht und bestehen sie aus einem anderen Material als der Reinigungskopf. Dies ist hinsichtlich einer formstabilen Ausbildung des Reinigungskopfes, der z. B. aus einem harten Kunststoff besteht, und einer weichelastischen Ausbildung der Rakeln, die z. B. aus Gummi bestehen, vorteilhaft. Die Rakeln können leicht austauschbar am Reinigungskopf befestigt und z. B. in diesem eingeklemmt sein. Bei einem Abriebverschleiß der Rakeln können die verschlissenen Rakeln ohne Austausch des kompletten Reinigungskopfes somit einfach vom Reinigungskopf gelöst und durch neuwertige Rakeln ersetzt werden.

[0020] Vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens und der Vorrichtung ergeben sich aus den Un-

teransprüchen sowie aus der Beschreibung und der Zeichnung.

[0021] Bei einer hinsichtlich der Vakuumbeaufschlagung der zu reinigenden Düse vorteilhaften Ausführungsform der Vorrichtung mündet der Unterdruckerzeuger zwischen den Rakeln im Reinigungskopf, wobei die Mündung eine vakuumbeaufschlagbare Evakuationskammer im Zwischenraum zwischen den Rakeln bildet, die zeitweise mit der Öffnung der zu reinigenden Düse infolge der Abstreifbewegung in Überdeckung kommt. Vorzugsweise mündet eine den Unterdruckerzeuger mit dem Reinigungskopf verbindende Saugleitung zwischen den beiden Rakeln.

[0022] Bei einer hinsichtlich der Reinigung eines großen und schweren Druckkopfes, dessen Düsenaustrittsfläche mit vielen Düsenreihen versehen ist, vorteilhafte Ausführungsform ist der Reinigungskopf über ein erstes Getriebe entlang der Düsenaustrittsfläche und/oder über ein zweites Getriebe zur Düsenaustrittsfläche hin und von dieser wieder weg bewegbar. Dadurch daß hierbei der Reinigungskopf motorisch bewegt wird, ist es möglich, daß der Druckkopf während der Reinigung in seiner Lage verbleibt. Vorzugsweise dient ein einziger elektrischer Motor sowohl zum Antrieb der Horizontalbewegung des Reinigungskopfes entlang der Düsenaustrittsfläche über das erste Getriebe als auch zum Antrieb der Vertikalbewegung des Reinigungskopfes relativ zur Düsenaustrittsfläche über das zweite Getriebe.

[0023] Bei einer hinsichtlich des Antriebes der Horizontalbewegung und der Vertikalbewegung des Reinigungskopfes mittels desselben Motors vorteilhaften Ausführungsform ist das erste Getriebe ein Getriebe aus der Gruppe der Zugmittelgetriebe. Bei einem solchen Zugmittelgetriebe sind zwei nicht benachbarter Getriebeglieder über ein schmiegendes (Riemen, Band, Seil) oder vielgelenkiges (Kette) Zugmittel gekoppelt. Die Bewegungsübertragung von dem einen Getriebeglied auf das andere Getriebeglied über das Zugmittel erfolgt durch Reibung, durch Formpaarung oder durch Befestigung des Zugmittels an den Getriebegliedern, die z. B. Scheiben sein können. Das Zugmittel kann geschlossen – das heißt endlos – oder offen sein. Das Zugmittel kann kontinuierlich in eine Umlaufrichtung umlaufend oder vorzugsweise sich abwechselnd in zwei verschiedene Bewegungsrichtungen hin- und herbewegend angetrieben sein. Vorzugsweise bilden zwei Zahnräder die gekoppelten Getriebeglieder und ist ein mit den Zahnrädern kämmender Zahnriemen das Zugmittel.

[0024] Bei einer ebenfalls hinsichtlich des Antriebs sowohl der Horizontalbewegung des Reinigungskopfes als auch der Vertikalbewegung des Reinigungskopfes mittels desselben Motors vorteilhaften Ausführungsform ist das zweite Getriebe ein Kurvenge-

triebe. Vorzugsweise ist die Kurve des ebenen Kurvengetriebes unbeweglich an der Vorrichtung angeordnet und wird der Reinigungskopf durch das erste Getriebe in Kontakt zur Kurve an dieser entlanggeführt. Die Kurve kann zudem so konturiert sein, daß sie den Reinigungskopf zur Düsenaustrittsfläche hin bewegt bzw. anhebt und von der Düsenaustrittsfläche weg bewegt bzw. absenkt. Die Kurvenkontur bewirkt somit, daß die Rakeln aus einer Abstandposition in Anlage an der Düsenaustrittsfläche gestellt werden, daß die Rakeln während des Überstreifens der Düsenaustrittsfläche zeitweise in Kontakt mit dieser gehalten werden und daß die Rakeln danach wieder auf Abstand zur Düsenaustrittsfläche gestellt werden. Die Kurve kann eine dementsprechend konturierte Führungsschiene oder Führungsnot sein, welche dem Reinigungskopf eine zur Düsenaustrittsfläche senkrechte Bewegungskomponente aufzwingt. Der Reinigungskopf kann als ein Schlitten ausgebildet sein, der entlang der Kurvenkontur gleitet. Vorzugsweise ist der Reinigungskopf als ein Wagen ausgebildet, der entlang der Kurvenkontur rollt.

[0025] Bei einer hinsichtlich des Vermeidens von wieder aus dem Reinigungskopf heraus tropfender oder auf die Düsenaustrittsfläche sickernder Farbe vorteilhaften Ausführungsform sind der Reinigungskopf und die Rakeln unterhalb der Düsenaustrittsfläche an dieser entlang beweglich gelagert. Diese Anordnung des Reinigungskopfes ist auch hinsichtlich der Abführung der von der Düsenaustrittsfläche abgerakelten und mit Papierstaub oftmals stark verschmutzten Farbe vorteilhaft. Diese braucht nicht mittels des Unterdruckerzeugers abgesaugt werden, sondern kann durch die Schwerkraftwirkung über den Rücken einer oder mehrerer der Rakeln in den unter dieser befindlichen Teil des Reinigungskopfes hinein und von diesen in einen Auffangbehälter fließen.

[0026] Bei einer hinsichtlich der Wiederverwendung der aus dem Düseninneren herausgesaugten Farbe zum Drucken vorteilhaften Ausführungsform, ist der Reinigungskopf über ein Rückleitungssystem mit dem Druckkopf verbunden. Das Rückleitungssystem kann ein zur Umgebung hin offener oder geschlossener Farbkreislauf sein. Teile des Rückleitungssystems sind der Unterdruckerzeuger und die im Reinigungskopf mündende Saugleitung. Die aus den Düsenbohrungen abgesaugte Farbe enthält zwar drucktechnisch störende Lufteinchlüsse, welche sich nach dem Absaugen der Farbe auflösen, jedoch ist die abgesaugte Farbe, im Gegensatz zur von der Düsenaustrittsfläche abgerakelten Farbe, kaum durch Papierstaub oder abgeschmierte andre Druckfarbe verschmutzt. Deshalb ist es ökologisch und ökonomisch sehr zweckmäßig, die abgesaugte Farbe nicht wie die abgerakelte Farbe zu entsorgen sondern zum Drucken zu verwenden. Die vorteilhafte Trennung der abgerakelten Farbe von der abgesaugten Farbe ist auf einfache Weise möglich, indem je-

der der Rakeln in Abstreifrichtung gesehen ein in den Reinigungskopf führender Ablauf- oder Absaugkanal vorgeordnet ist. Der in Rakelbewegungsrichtung gesehen ersten Rakel kann ein Ablaufkanal für die abgerakelte Farbe und der zweiten Rakel die zwischen jener und der ersten Rakel mündende Saugleitung als ein Absaugkanal für die wiederverwendbare Farbe vorgeordnet sein.

[0027] Bei einer hinsichtlich einer Integration des Tintenstrahldruckers in eine Offset- und/oder Rotationsdruckmaschine oder einem gekoppelten Inlinebetrieb des Tintenstrahldruckers mit der Druckmaschine vorteilhaften Ausführungsform ist der Tintenstrahldrucker modular ausgebildet und besteht aus einem Druckmodul mit dem Druckkopf und einem Reinigungsmodul, zu dem der Reinigungskopf und die diesen bewegenden Getriebe gehören. Das Reinigungsmodul ist zur Reinigung des Druckkopfes mit dem Druckmodul des Tintenstrahldruckers zusammensetzbar und nach der Reinigung wieder vom Druckmodul entfernbare. Beispielsweise kann das Reinigungsmodul bedarfsweise in den Tintenstrahldrucker und/oder die Druckmaschine eingeschoben werden und nach der Reinigung wieder herausgezogen werden. Der Tintenstrahldrucker und/oder die Druckmaschine können in deren Seitenwand ein Fenster aufweisen, durch welches das Reinigungsmodul hindurchschiebbar ist. Vorzugsweise ist die horizontale Einschubrichtung des Reinigungsmoduls senkrecht zur Bedruckstofftransportrichtung der Druckmaschine und/oder der des Tintenstrahldruckers und auch senkrecht zur Bewegungsrichtung des Reinigungskopfes entlang der Düsenaustrittsfläche.

[0028] Das leicht transportable Reinigungsmodul des zusammensetzbaren und modular aufgebauten Tintenstrahldruckers ist vorzugsweise der erfundungsgemäßen Vorrichtung entsprechend ausgebildet und kann auch eine davon abweichend ausgebildete Reinigungsvorrichtung sein, welche dementsprechend kompatibel ausgebildet ist, daß sie zur Reinigung des Druckkopfes mit dem restlichen Tintenstrahldrucker zusammensetbar ist. Deshalb ist der Rückbezug des Anspruchs 14 auf den Anspruch 13 lediglich optional.

[0029] Vorzugsweise ist der Tintenstrahldrucker einer Offsetdruckmaschine, die eine Rotationsdruckmaschine sein kann, oder einer Rotationsdruckmaschine, die eine Offsetdruckmaschine sein kann, zum kombinierten Betrieb als deren Eindruck- oder Numerierwerk zugeordnet. Mit der Druckmaschine bereits mehrfarbig bedruckter bogenförmiger Bedruckstoff kann somit vorteilhafterweise mittels des Tintenstrahldruckers zusätzlich mit individualisierenden Kennzeichnungen, z. B. wechselnden Strichcodes, fortlaufenden Numerierungen oder unterschiedlichen Empfängeradressen bedruckt werden. Dazu kann der Tintenstrahldrucker der in Bedruckstofftransport-

richtung gesehen letzten Offsetdruckeinrichtung der Druckmaschine nachfolgend in die Druckmaschine integriert sein. Der Tintenstrahldrucker kann mit der Druckmaschine dazu aber auch über eine Bedruckstofftransporteinrichtung gekoppelt sein, welche den Bedruckstoff von der Druckmaschine zum Tintenstrahldrucker transportiert. Die Transporteinrichtung kann beispielsweise ein Transportband sein, auf welchem in der Druckmaschine bedruckte Bedruckstoffbögen zum Tintenstrahldrucker transportiert werden. Das Transportband kann in den Tintenstrahldrucker hineinreichen, so daß der auf dem Transportband aufliegende Bedruckstoffbogen mit dem Druckkopf im Inkjetverfahren bedruckt werden kann.

[0030] Die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und der Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden nachfolgend mit Bezug auf die Zeichnung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispieles beschrieben.

[0031] Es zeigt:

[0032] **Fig. 1** einen Tintenstrahldrucker mit einem aus diesem herausgezogenen Reinigungsmodul und mit einem abgesenkten Druckkopf im Querschnitt,

[0033] **Fig. 2** den Tintenstrahldrucker mit angehobenem Druckkopf gemäß dem Schnittverlauf II-II (Querschnitt),

[0034] **Fig. 3** den Tintenstrahldrucker in einer dem Schnittverlauf III-III (teilweiser Längsschnitt) entsprechenden Draufsicht,

[0035] **Fig. 4** den Tintenstrahldrucker mit quer zur Bedruckstofftransportrichtung in diesen eingeschobenem Reinigungsmodul im Querschnitt,

[0036] **Fig. 5** den Tintenstrahldrucker und das Reinigungsmodul mit einem in Bedruckstofftransportrichtung verfahrbaren Reinigungskopf in einer dem Schnittverlauf V-V (Längsschnitt) entsprechenden Seitenansicht,

[0037] **Fig. 6** den Reinigungskopf in einer Schnittdarstellung gemäß dem Schnittverlauf VI-VI,

[0038] **Fig. 7** den Reinigungskopf in einer Schnittdarstellung gemäß dem Schnittverlauf VII-VII,

[0039] **Fig. 8** den Tintenstrahldrucker und das Reinigungsmodul mit dem Reinigungskopf in einer dem Schnittverlauf VIII-VIII entsprechenden Seitenansicht und

[0040] **Fig. 9** eine Düse des Druckkopfes aus **Fig. 5** in vergrößerter Darstellung als Einzelheit.

[0041] Einer Druckmaschine **1**, welche als eine Rotationsdruckmaschine ausgebildet ist und die bogenförmigen Bedruckstoff **2** nach dem Offsetprinzip bedruckt, ist in Bedruckstofftransportrichtung gesehen ein Tintenstrahldrucker **3** nachgeordnet. Ein Druckkopf **4** des Tintenstrahldruckers **3** ist wahlweise in eine Druckstellung **4.1** – **Fig. 1** – nah am Bedruckstoff **2** oder in eine vom Bedruckstoff **2** zurückgezogene Reinigungsstellung **4.2** – **Fig. 2** bis **Fig. 8** – verlagerbar. Eine Transporteinrichtung **5**, welche als ein Saugbandsystem ausgebildet ist, dient dem Bedruckstofftransport von der Druckmaschine **1** zum Tintenstrahldrucker **3** hin und unter den Druckkopf **4** an diesem vorbei. Das Saugbandsystem besteht aus einem Saugtisch **6** und einem umlaufenden Transportband **7**, welches über den Saugtisch **6** geführt ist. Der Bedruckstoff **2** wird durch Öffnungen im Transportband **7** hindurch an jenes angesaugt und dadurch passgenau auf dem Transportband **7** festgehalten, so daß der Bedruckstoff **2** mittels des Druckkopfes **4** bedruckt werden kann, wenn er sich unter diesem befindet.

[0042] Wenn sich der Druckkopf **4** in seiner zur Transporteinrichtung **5** hin verlagerten Druckstellung **4.1** befindet, kann er den Bedruckstoff **2** nach einem „drop on demand“ bezeichneten Inkjetprinzip bedrucken, wobei Düsen **8** des Druckkopfes **4** druckbildgerecht angesteuert werden, so daß aus den Düsen **8** nur dann Tröpfchen ausgestoßen werden, wenn diese auch auf dem auf dem Transportband **7** aufliegendem Bedruckstoff **2** ankommen sollen.

[0043] Der Druckkopf **4** ist aus mehreren Düsenmodulen **9** zusammengesetzt, von denen jede mehrere Pumpkammern mit je einer darin angeordneten, als Pumpe oder Pumpaktor fungierenden und angesteuerten Piezofolie umfaßt. Am Ende jeder Pumpkammer **10** befindet sich eine der Düsen **8**, aus der die Farbtröpfchen ausgestoßen werden. Die Düsen **8** eines jeden Düsenmoduls **9** sind in einer Reihe mit konstantem Abstand A zueinander angeordnet. Um eine hohe Auflösung zu erreichen, sind die Düsenmodule **9** quer zur Bedruckstofftransportrichtung R jeweils um ein Pixel zueinander versetzt und in Bedruckstofftransportrichtung R hintereinander und angeordnet. Der Abstand A entspricht somit dem Produkt aus der Anzahl der Düsenmodule **9** multipliziert mit dem Pixelabstand.

[0044] Wenn sich der Druckkopf **4** in seiner Reinigungsstellung **4.2** befindet, läßt sich ein Reinigungsmodul **12** aus einer Passivstellung **12.1** – **Fig. 1** bis **Fig. 3** – außerhalb des Tintenstrahldruckers **3** in eine Aktivstellung **12.2** – **Fig. 4** – innerhalb des Tintenstrahldruckers **3** verlagern. Dazu ist aus einer Seitenwand **13** des Tintenstrahldruckers **3** ein Fenster **14** ausgespart, durch welches das Reinigungsmodul **12** in den Tintenstrahldrucker **3** zwischen den Druck-

kopf 4 und die Transporteinrichtung 5 horizontal eingeschoben werden kann.

[0045] Das Reinigungsmodul 12 besteht aus einem Rahmen 15, einem Reinigungskopf 16, einem Zugmittelgetriebe 17, einem Kurvengetriebe 18, einem Zahnradgetriebe 19, einem elektrischen Motor 20 und einer Auffangwanne 21. Der Reinigungskopf 16 ist an mindestens einem Zugmittel 22.1, 22.2 des Zugmittelgetriebes 17 befestigt und wird vom Motor 20 über das Zahnradgetriebe 19 und das Zugmittelgetriebe 17 in Bedruckstofftransportrichtung R und entgegen dieser bewegt. Das Kurvengetriebe 18 bewegt den Reinigungskopf 16 zum Druckkopf 4 hin, danach in Kontakt zu diesem am Druckkopf 4 entlang und danach vom Druckkopf 4 wieder weg, wie dies anhand der Bewegungsbahn 69 – vgl. Fig. 5 – symbolisch dargestellt ist. Die Zugmittel 22.1 und 22.2 des Zugmittelgetriebes 17 sind Zahnriemen, von denen jeder zwei Zahnräder 23, 24 bzw. 25, 26 umschlingt und mit diesen in Eingriff ist. Vorteilhafterweise folgen die nachgiebigen Zugmittel 22.1 und 22.2 der dem Reinigungskopf 16 vom Kurvengetriebe 18 aufgezwungenem Bewegung zum Druckkopf hin und von diesem weg aufgrund ihrer elastischen Dehnbarkeit oder Spannung (Riemenspannung).

[0046] Das Zahnradgetriebe 19 ist ein Kegelradgetriebe, über welches die Drehbewegung des Motor 20 auf eine Antriebswelle 27 übertragen wird, auf der die Zahnräder 23 und 25 drehfest sitzen, so daß die Zugmittel 22.1 und 22.2 sowohl in eine Umlaufrichtung U1 als auch in eine dieser entgegengesetzte Umlaufrichtung U2 zueinander synchron angetrieben werden. Zum Wechsel der Umlaufrichtungen U1 und U2 ist die Drehrichtung des Motors 20 umschaltbar. Die Umlaufrichtung U1 entspricht der Arbeitsrichtung des Reinigungskopfes 16 mit Kontakt seiner Rakeln 28, 29 und 30 zu einer Düsenaustrittsfläche 31 am Druckkopf 4 und die Umlaufrichtung 2 entspricht der Rückführrichtung des Reinigungskopfes 16 vorzugsweise ohne Kontakt seiner Rakeln 28, 29 und 30 zur Düsenaustrittsfläche 31. Die Rückführung des Reinigungskopfes nach dem Überstreichen der Düsenaustrittsfläche 31 in seine Ausgangsstellung kann bei außerhalb des Tintenstrahldruckers 3 befindlichem Reinigungsmodul 12 – Fig. 2 – erfolgen.

[0047] Die Düsenaustrittsfläche 31 befindet sich an der Unterseite einer sehr dünnen Düsenplatte 49, in die Düsenöffnungen mit dem sehr kleinen Düsenöffnungs durchmesser d eingebettet sind und welche am Druckkopf 4 befestigt ist.

[0048] Das Kurvengetriebe 18 besteht aus den Führungskurven 32 und 33, die beiderseits des Reinigungskopfes am Rahmen 15 befestigt sind und am Reinigungskopf 4 endständig drehbar befestigten Kurvenrollen 34 und 35. Die schieneförmigen Führungskurven 32 und 33 sind an ihren Enden jeweils

abgeschrägt, wodurch eine Rampe 36 zum Anheben des Reinigungskopfes 16, eine Linearführung 37 und eine Rampe 38 zum Absenken des Reinigungskopfes 16 an jeder Führungskurve 32 und 33 ausgebildet ist.

[0049] Die Führungskurve 32 ist in Axialrichtung der als Kugellager ausgebildeten Kurvenrollen 34 und 35 gesehen als ein Festlager ausgebildet und dazu mit einer die Kurvenrolle 34 umfassenden Nut, in der die Kurvenrolle 34 läuft, versehen. Fertigungstechnisch ist es günstig, die Führungskurve 32 zur Bildung von deren in etwa U-förmigem Querschnitt – Fig. 1 – in Sandwich-Bauweise dreiteilig auszubilden.

[0050] Der Rahmen 15 besteht aus einer Seitenplatte 40 und aus einer Seitenplatte 41, in der die Antriebswelle 27 drehgelagert ist, wobei die Seitenplatten 40 und 41 durch zwei im Profil – Fig. 5 – winkel förmige Querträger 42 und 43 miteinander verbunden sind. Die zu ihrem Abfluß 44 hin mit geneigtem Boden ausgeführte Auffangwanne 21 ist am Rahmen 15 befestigt, in welchem auch die Zahnräder 24 und 26 drehgelagert sind.

[0051] Der Motor 20 ist auf jener Seite des Reinigungsmoduls 12 am Rahmen 15 befestigt, welche bei in der Aktivstellung 12.2 befindlichem Reinigungsmodul 12 zum Fenster 14 weist. Am Rahmen 15 ist eine Konsole 45 angebracht, die den Motor 20 so hält, daß dessen Motorwelle 46 im rechten Winkel zur Antriebswelle 27 steht. Ein auf der Motorwelle 46 drehfest sitzendes Kegelrad 47 kämmt mit einem mit der Antriebswelle 27 drehfest verbundenen Kegelrad 48 des Zahnradgetriebes 19. Der balkenförmige Reinigungskopf und die sowohl in ihrer Längsrichtung – vgl. Fig. 3 – als auch in ihrer Querschnittsebene – vgl. Fig. 6 und Fig. 7 – parallel zueinander gestaffelt angeordneten Rakeln 28, 29 und 30 erstrecken sich über die gesamte Länge der Düsenreihen der Düsenmodule 9 und sind vorzugsweise etwas kürzer als die Düsenmodule 9 lang sind und die Düsenplatte 49 breit ist.

[0052] Der Reinigungskopf 16 besteht aus einer in etwa U-förmig profilierten ersten Leiste 50, in deren Nut eine in etwa V-förmig profilierte zweite Leiste 51 die Nut dicht abschließend eingesetzt und z. B. eingeklemmt ist. Die formstabile erste Leiste 50 besteht aus einem Metall und die zweite Leiste 51 aus einem Kunststoff, wodurch die vergleichsweise komplizierte Querschnittsform der zweiten Leiste 51 in spanloser Formgebung, z. B. im Spritzgußverfahren, kostengünstig hergestellt werden kann. In Schlitze in der zweiten Leiste 51 sind die Rakeln 28, 29 und 30 unter Ausnutzung von deren elastischen Materialeigenschaften fest eingeklemmt.

[0053] In der Wischrichtung W gesehen ist der ersten Rakel 28 mindestens ein Durchbruch 52 und

vorzugsweise eine Reihe mit Durchbrüchen **52**, der zweiten Rakel **29** mindestens ein Durchbruch **53** und vorzugsweise eine Reihe mit Durchbrüchen **53** und der dritten Rakel **30** mindestens ein Durchbruch **54** und vorzugsweise eine Reihe mit Durchbrüchen **54** vorgeordnet. Die Durchbrüche **52** münden in einem Querkanal **56** und die Durchbrüche **54** in einem Querkanal **57**, wobei die Querkanäle **56** und **57** durch abgeschrägte Ecken der zweiten Leiste **51** gebildet werden. Die abgerakelte Farbe fließt von der Rakel **28** über deren Rücken durch die Durchbrüche **52** in den Querkanal **56** und aus diesem über mindestens einen Durchbruch **58** in der ersten Leiste **50** durch die Schwerkraftwirkung in die Auffangwanne **21**. Vorzugsweise bilden die Durchbrüche **58** eine mit den Durchbrüchen **52** korrespondierende Reihe von Durchbrüchen **58**. Der Durchmesser der Durchbrüche **58** ist etwas größer als jener der mit diesen fluchtenden Durchbrüche **52**.

[0054] Auch von der Rakel **30** läuft die abgerakelte Farbe über den mindestens einen Durchbruch **54** in den mindestens einen Durchbruch **59**, von wo aus sie in die Auffangwanne **21** abtropft. Vorzugsweise sind die Durchbrüche **54** und **59**, sowie der Querkanal **57**, in den die Durchbrüche **54** und **59** münden, den Durchbrüchen **52** und **58** sowie dem Querkanal **56** entsprechend spiegelbildlich ausgebildet.

[0055] Jeder Durchbruch **53** mündet in einen Querkanal **60**, der als eine schmale Nut im Boden der die zweite Leiste **51** aufnehmenden breiten Nut der ersten Leiste **50** ausgebildet ist. Die Breite der den Querkanal **60** bildenden kleinen Nut ist jedoch größer als der Durchmesser der Durchbrüche **53**.

[0056] Über einen in die erste Leiste **50** seitlich eingesteckten und im Querkanal **60** mündenden Schlauch **61** sind die Durchbrüche **53** und der Querkanal **60** an einem pneumatischen Unterdruckerzeuger **62** angeschlossen, so daß eine bei an der Düsenaustrittsfläche **31** anliegenden Rakeln **28** und **29** sich zwischen den Rakeln **28** und **29** befindende Evakuationskammer **63** durch den Unterdruckerzeuger **62** vakuumbeaufschlagbar ist. Während die stark verschmutzte abgerakelte Farbe aus der Auffangwanne **21** über den Abfluß **44** entsorgt werden kann, ist es möglich, die über die Evakuationskammer **63** abgesaugte Farbe über einen Farbkreislauf **64** wieder dem Druckkopf **4** zuzuführen.

[0057] Der über den flexiblen Schlauch **61** mit dem Reinigungskopf **16** verbundene und von einem Motor angetriebene Unterdruckerzeuger **62** kann am Reinigungsmodul **12** angeordnet sein und kann auch am Tintenstrahldrucker **3** angeordnet sein. Im letztgenannten Fall kann die Verbindung des Reinigungskopfes **16** mit dem Unterdruckerzeuger **62** bei Entnahme des Reinigungsmoduls **12** aus dem Tintenstrahldrucker **3** gelöst werden, beispielsweise da-

durch, daß der Schlauch **61** von einem Anschlußstutzen am Unterdruckerzeuger **62** abgezogen wird.

[0058] Zur seitlichen Abdichtung des Zwischenraumes zwischen den Rakeln **28** und **29** und somit der Evakuationskammer **63** dienen endständige elastische Dichtungen **70** und **71**, die aus denselben und bereits genannten Materialien wie die Rakeln **28**, **29** und **30** und z. B. aus Gummi bestehen können. Die Rakeln **28**, **29** und **30** sind zwischen den diese außenseitig überdeckenden Dichtungen **70** und **71** angeordnet, welche als Wangen dicht an den Rakeln **28**, **29** und **30** anliegen. Die am Reinigungskopf **16** befestigten Dichtungen **70** und **71** stehen mindestens soweit wie die Rakeln **28**, **29** und **30** hervor, so daß die Dichtungen **70** und **71** beim Abrakeln der Düsenaustrittsfläche **31** ebenfalls an diese angepreßt werden. Somit ist jede auszusaugende und dazu von der Evakuationskammer **63** überdeckte Düse **8** oder Düsenreihe rundum von den Rakeln **28** und **29** zusammen mit den Dichtungen **70** und **71** in eingeschlossen, so daß keine oder kaum Fremdluft aus der Umgebung in den zwischen den Rakeln **28**, **29** und Dichtungen **70**, **71** gebildeten Raum angesaugt werden kann.

[0059] Bei nicht näher dargestellten Ausführungsformen kann auf die separaten Dichtungen **70** und **71** verzichtet werden, weil diese als eine Baueinheit mit den Rakeln **28** und **29** geformt sind oder die Rakeln **28**, **29** gekrümmmt und an ihren beiden Enden jeweils zusammengeführt sind.

[0060] In **Fig. 9** ist gezeigt, daß über die Evakuationskammer **63** die Farbe **65** direkt aus den Düsenbohrungen **66** der Düsen **8** abgesaugt wird. Der Düsenbohrungsdurchmesser **D** jeder in den Druckkopf **4** eingebrachten Düsenbohrung **66** beträgt z. B. 500 µm und ist damit viel größer als der Düsenöffnungs durchmesser **d** jeder in die Düsenplatte **49** eingebrachten Düsenöffnung **67**, welcher z. B. 20 µm betragen kann. Die Düsenplatte **49** verschließt somit mit ihren Düsenöffnungen **67** die Düsenbohrungen **66** teilweise in der Art einer Blende.

[0061] Es hat sich herausgestellt, daß sich in den Ecken zwischen der Düsenplatte **49** und der Düsenbohrung **66** ein Luftbläschen **68** bilden kann, das zu Druckstörungen führt und welches durch ein Freispritzen der Düsen **8**, z. B. wie in der EP 0 389 481 B1 vorgeschlagen, nicht entfernt werden kann. Als Ursache wurde erkannt, daß infolge der zum Freispritzen erforderlichen Überdruckbeaufschlagung der Düsenbohrung **66** das Luftbläschen **68** komprimiert und in die Ecke gedrückt wird, sich nicht aus der Ecke löst und zu Druckstörungen führt. Bei der erfundenen Unterdruckbeaufschlagung der Düsenbohrung **66** expandieren die Luftbläschen **68**, wie dies in der **Fig. 9** durch gestrichelte Linien angedeutet ist. Die Luftbläschen **68** können sich nicht in den Ecken

festsetzen und werden vielmehr in Richtung der Düsenöffnung **67** und durch diese hindurch gezogen, wodurch Farbe **65** in die Ecken nachströmen kann.

[0062] Das Aussaugen der Düsenbohrungen **66** erfolgt Düsenreihe für Düsenreihe. Infolge der Bewegung des Reinigungskopfes **16** in der Wischrichtung W kommt die Evakuationskammer **63** nacheinander mit den verschiedenen Düsenreihen in Überdeckung. Vorzugsweise ist der Abstand a der Rakeln **28** und **29** so gewählt, daß sich beim Abrakeln zwischen diesen jeweils nur ein einziges Düsenmodul **9** bzw. eine einzige diesem zugehörige Düsenreihe befindet.

[0063] Während des Heraussaugens der Farbe **65** wischen die Rakeln **28**, **29** und **30** die Düsenaustrittsfläche **31** ab, wobei die Rakel **28** die durch das Drücken auf die Düsenaustrittsfläche **31** gelangte Farbe wegwischt, die Rakel **29** die durch das Heraussaugen auf die Düsenaustrittsfläche **31** gelangte Farbe wegwischt und die Rakel **30** jene Farbe von der Düsenaustrittsfläche **31** abwischt, welche die Rakel **29** nicht erfaßt hat.

[0064] Nachdem der Reinigungskopf seiner schematisch angedeuteten Bewegungsbahn **69** – Fig. 5 – entsprechend an der Düsenplatte **49** vorbeigezogen wurde, kann das Reinigungsmodul **12** wieder aus dem Tintenstrahldrucker **3** herausgezogen werden und der Druckbetrieb mit diesem nach einem Absenken des Druckkopfes **4** in seine Druckstellung **4.1** – Fig. 1 – erneut aufgenommen werden.

Bezugszeichenliste

1	Druckmaschine	22.1, 22.2	Zugmittel
2	Bedruckstoff	23	Zahnrad
3	Tintenstrahldrucker	24	Zahnrad
4	Druckkopf	25	Zahnrad
4.1	Druckstellung	26	Zahnrad
4.2	Reinigungsstellung	27	Antriebswelle
5	Transporteinrichtung	28	erste Rakel
6	Saugtisch	29	zweite Rakel
7	Transportband	30	dritte Rakel
8	Düse	31	Düsenaustrittsfläche
9	Düsenmodul	32	Führungskurve
10	Pumpkammer	33	Führungskurve
11	Piezofolie	34	Kurvenrolle
12	Reinigungsmodul	35	Kurvenrolle
12.1	Passivstellung	36	Rampe
12.2	Aktivstellung	37	Linearführung
13	Seitenwand	38	Rampe
14	Fenster	39	
15	Rahmen	40	Seitenplatte
16	Reinigungskopf	41	Seitenplatte
17	Zugmittelgetriebe	42	Querträger
18	Kurvengetriebe	43	Querträger
19	Zahnradgetriebe	44	Abfluß
20	Motor	45	Konsole
21	Auffangwanne	46	Motorwelle
		47	Kegelrad
		48	Kegelrad
		49	Düsenplatte
		50	erste Leiste
		51	zweite Leiste
		52	Durchbruch
		53	Durchbruch
		54	Durchbruch
		55	
		56	Querkanal
		57	Querkanal
		58	Durchbruch
		59	Durchbruch
		60	Querkanal
		61	Schlauch
		62	Unterdruckerzeuger
		63	Evakuationskammer
		64	Farbkreislauf
		65	Farbe
		66	Düsenbohrung
		67	Düsenöffnung
		68	Luftbläschen
		69	Bewegungsbahn
		70	Dichtung
		71	Dichtung
		A	Abstand
		a	Abstand
		D	Düsenbohrungsdurchmesser
		d	Düsenöffnungsdurchmesser
		R	Bedruckstofftransportrichtung
		U1	Umlaufrichtung
		U2	Umlaufrichtung
		W	Wischrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen einer Düsenaustrittsfläche (31) an einem Druckkopf (4) eines Tintenstrahldruckers (3) mittels eines Reinigungskopfes (16), wobei die Druckfarbe (65) mit einer Rakel (28) am Reinigungskopf (16) von der Düsenaustrittsfläche (31) abgestrichen und mit einem am Reinigungskopf (16) angeschlossenen Unterdruckerzeuger (62) aus dem Inneren mindestens einer Düse (8) der Düsenaustrittsfläche (31) herausgesaugt wird, dabei der Reinigungskopf (16) eine mittels des Unterdruckerzeugers (62) vakuumbeaufschlagte Evakuationskammer (63) über der Öffnung (67) der Düse (8) bildet und dabei die Evakuationskammer (63) durch die Rakel (28) hermetisch abgedichtet wird, welche dazu an der Düsenaustrittsfläche (31) anliegt, und durch eine weitere Rakel (29) am Reinigungskopf (16) hermetisch abgedichtet wird, welche dazu ebenfalls an der Düsenaustrittsfläche (31) anliegt.
2. Vorrichtung zum Reinigen einer Düsenaustrittsfläche (31) an einem Druckkopf (4) eines Tintenstrahldruckers (3) mittels eines Reinigungskopfes (16), der aus einer Rakel (28) besteht und an einem Unterdruckerzeuger (62) angeschlossen ist, wobei der Reinigungskopf (16) aus mindestens einer weiteren Rakel (29) besteht, zwischen den Rakeln (28, 29) eine mittels des Unterdruckerzeugers (62) saugluft- bzw. vakuumbeaufschlagbare Evakuationskammer (63) im Reinigungskopf (16) ausgebildet ist und die Rakeln (28, 29) als Dichtungen zur Abdichtung der Evakuationskammer (63) zwischen dem Reinigungskopf (16) und der Düsenaustrittsfläche (31) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Reinigungskopf (16) mittels eines Motors (20) über ein erstes Getriebe (17) parallel zur Düsenaustrittsfläche (31) und/oder über ein zweites Getriebe (18) zur Düsenaustrittsfläche (31) hin und von dieser weg bewegbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Getriebe (17) ein Zugmittelgetriebe ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zweite Getriebe (18) ein Kurvengetriebe ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Reinigungskopf (16) unterhalb der Düsenaustrittsfläche (31) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Reinigungskopf (16) über einen Farbkreislauf (64) mit dem Druckkopf (4) verbunden ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Reinigungskopf (16) mindestens drei Rakeln (28, 29, 30) aufweist.
9. Tintenstrahldrucker (3), mit einer nach einem der Ansprüche 2 bis 8 ausgebildeten Vorrichtung.
10. Tintenstrahldrucker, nach Anspruch 9, bestehend aus einem Druckmodul und einem Reinigungsmodul, wobei die Module kompatibel ausgebildet sind, so daß das Reinigungsmodul bedarfsweise mit dem Druckmodul kombinierbar ist.
11. Offset- und/oder Rotationsdruckmaschine (1), in die ein nach Anspruch 9 oder 10 ausgebildeter Tintenstrahldrucker (3) integriert ist oder die zum Inline-Betrieb mit einem nach Anspruch 9 oder 10 ausgebildeten Tintenstrahldrucker (3) gekoppelt ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

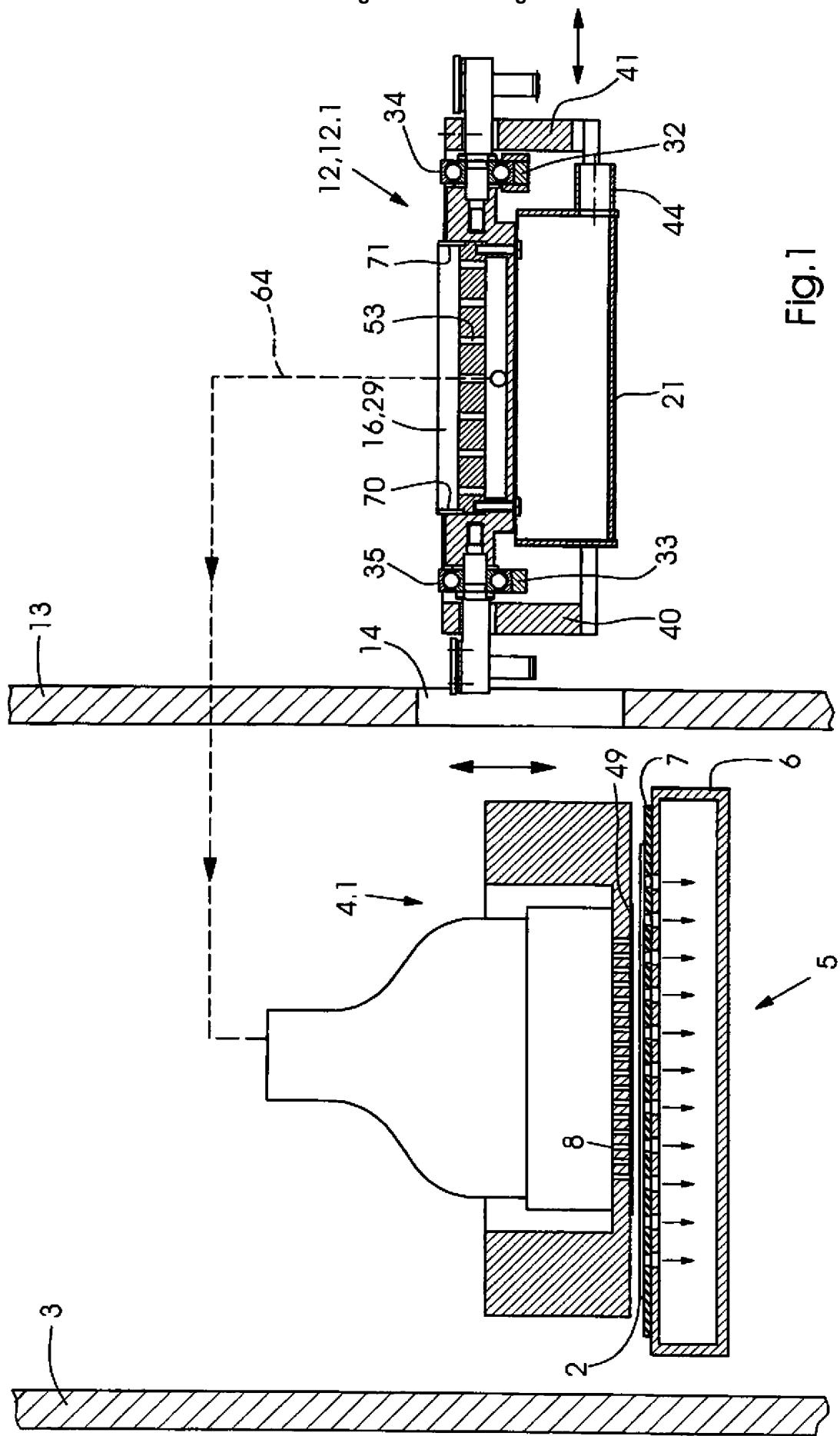


Fig. 1

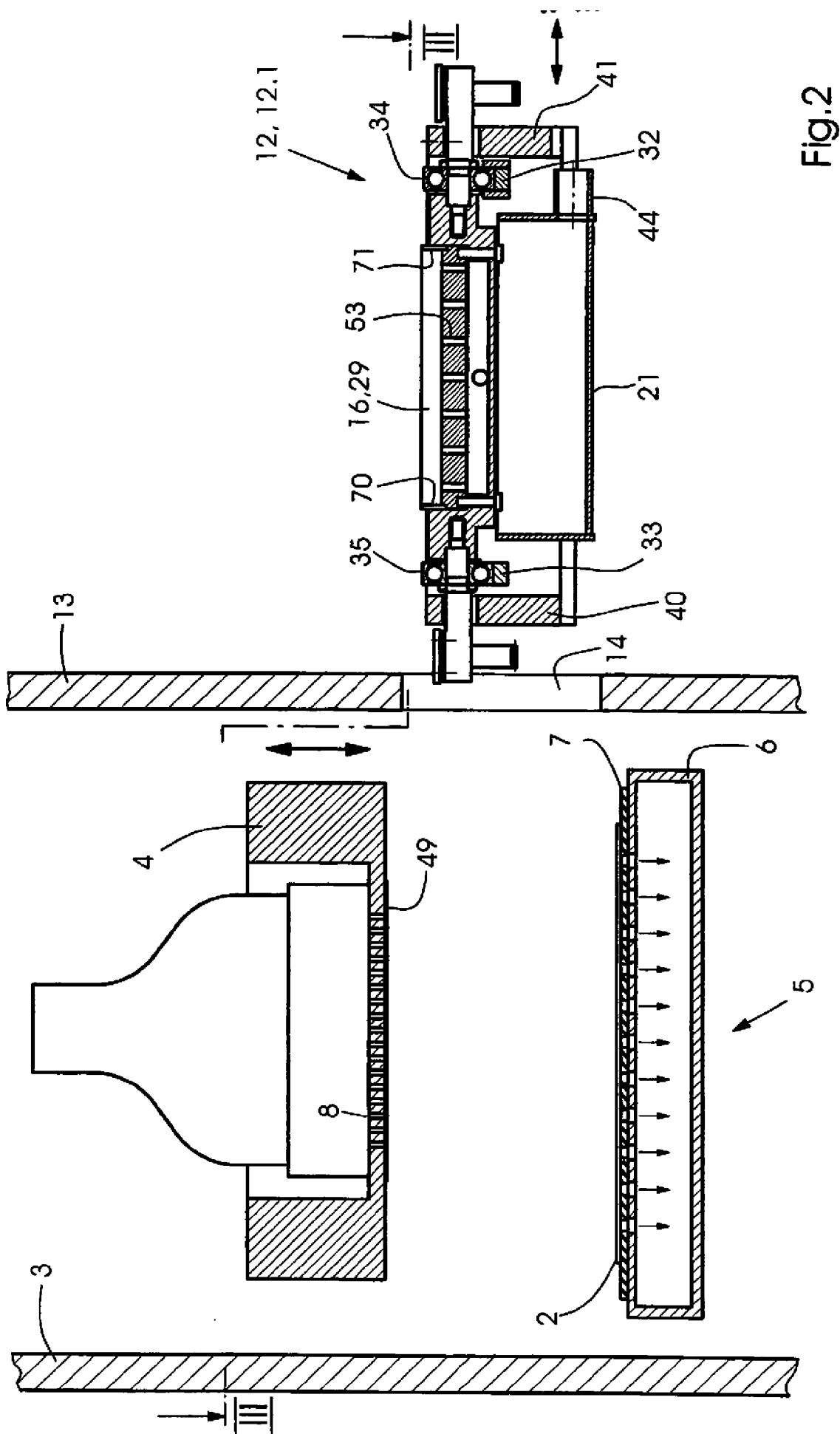


Fig.2

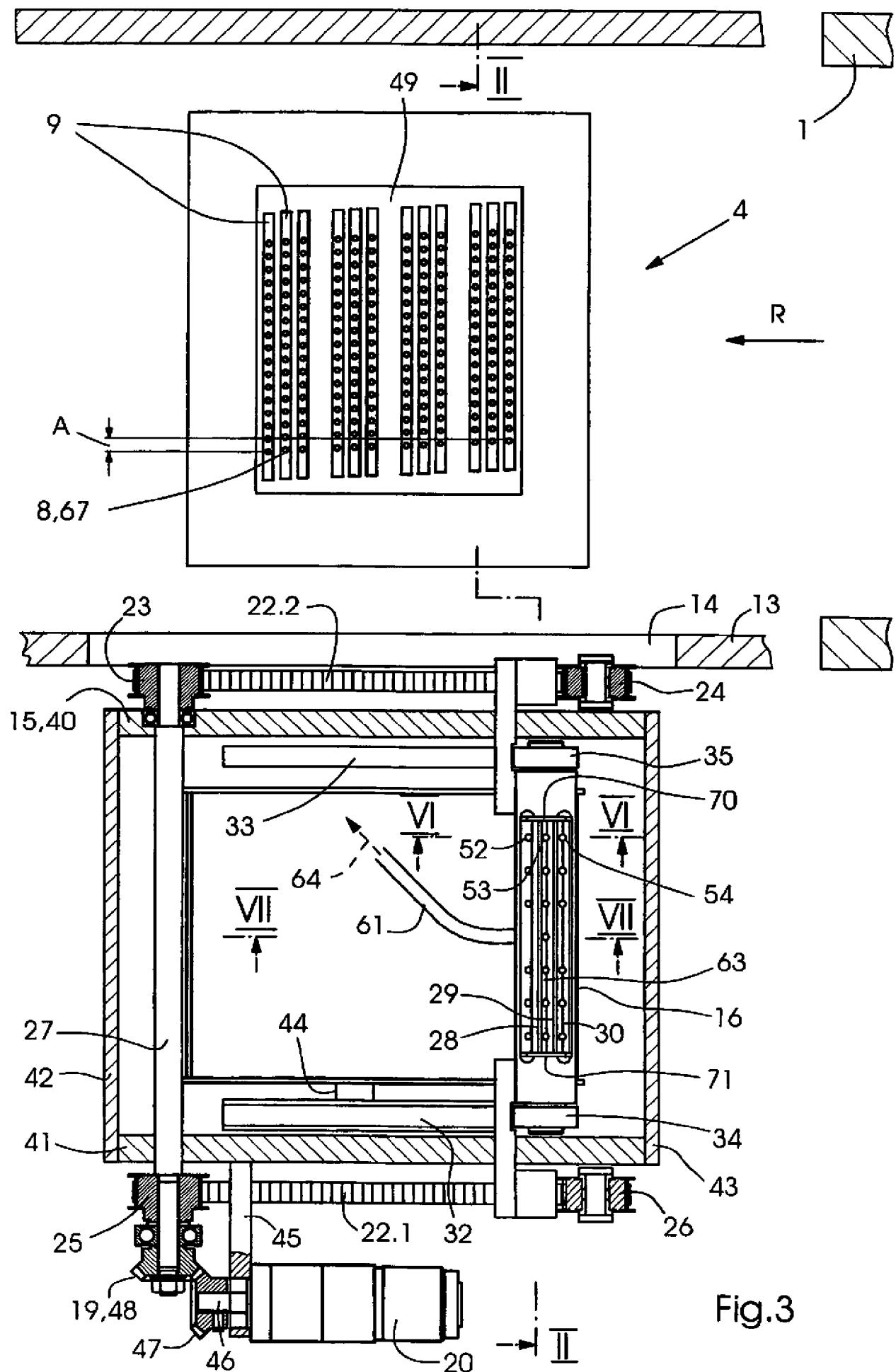
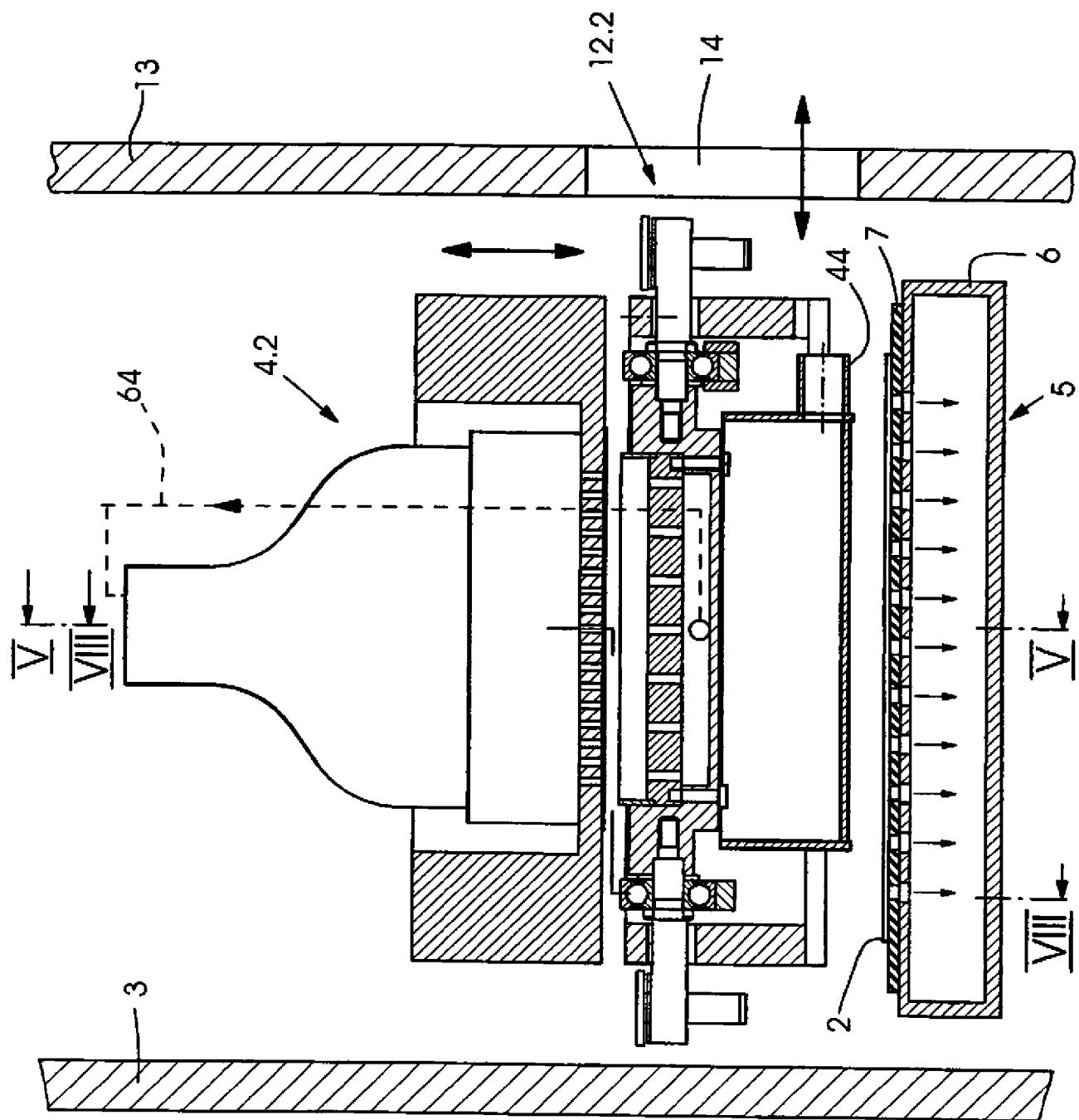


Fig.3

Fig.4



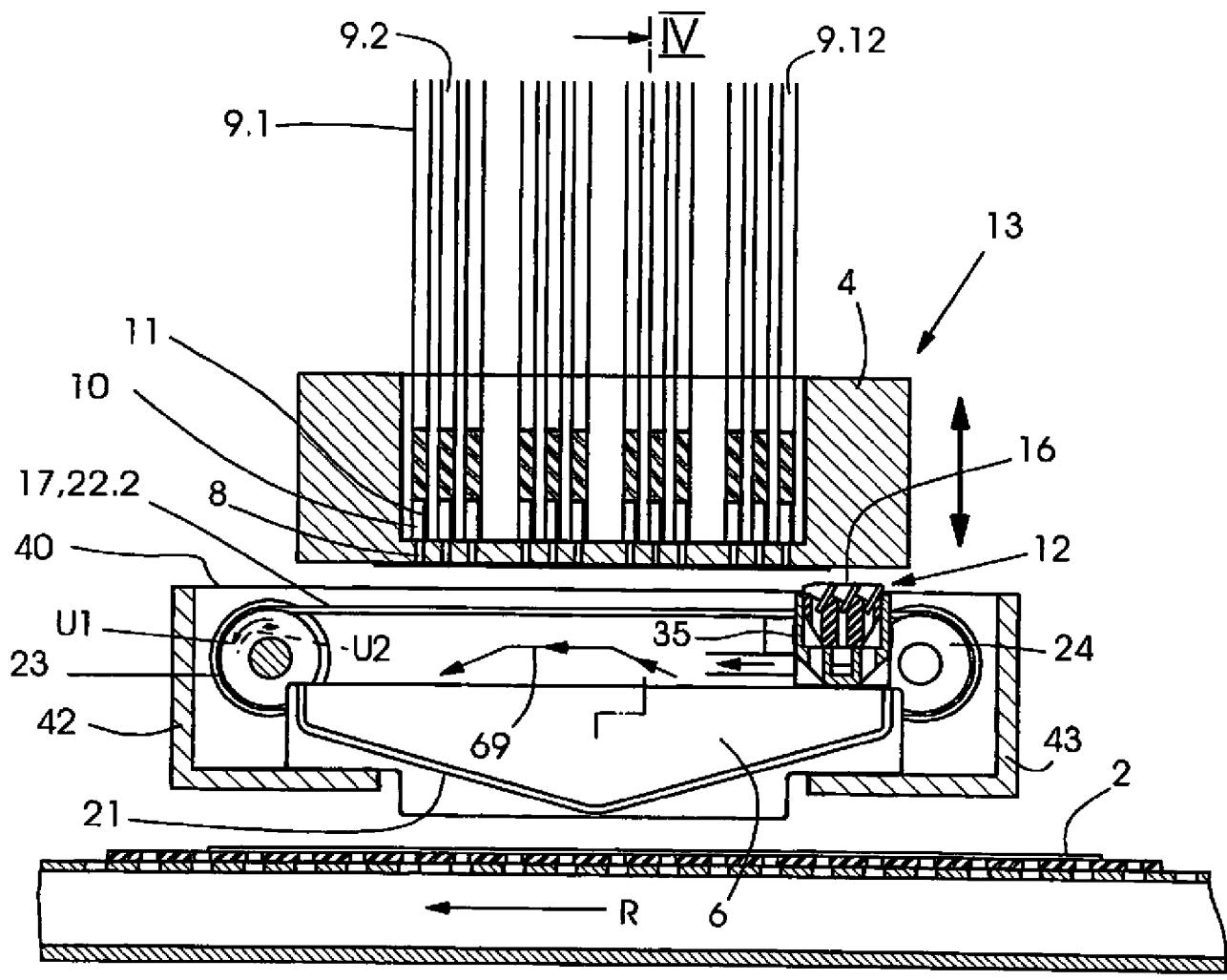


Fig.5

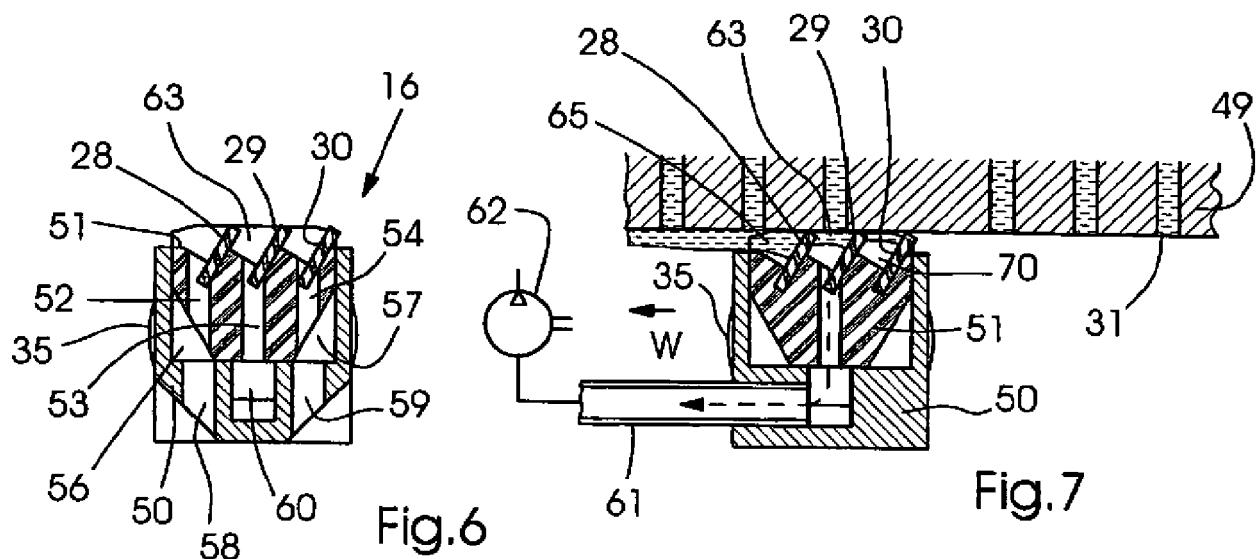


Fig.6

Fig.7

