

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 282 049
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88103771.7

(51) Int. Cl. 4: B41J 3/04

(22) Anmeldetag: 10.03.88

(30) Priorität: 13.03.87 DE 3708120

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.88 Patentblatt 88/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **Slomianny, Jan**
Am Sonnenhang 33
D-5223 Nümbrecht(DE)

(72) Erfinder: **Slomianny, Jan**
Am Sonnenhang 33
D-5223 Nümbrecht(DE)

(74) Vertreter: **Bauer, Wulf, Dr.**
Wolfgang-Müller-Strasse 12
D-5000 Köln 51 (Marienburg)(DE)

(54) Tintensystem für Tintenstrahlmatrixdrucker.

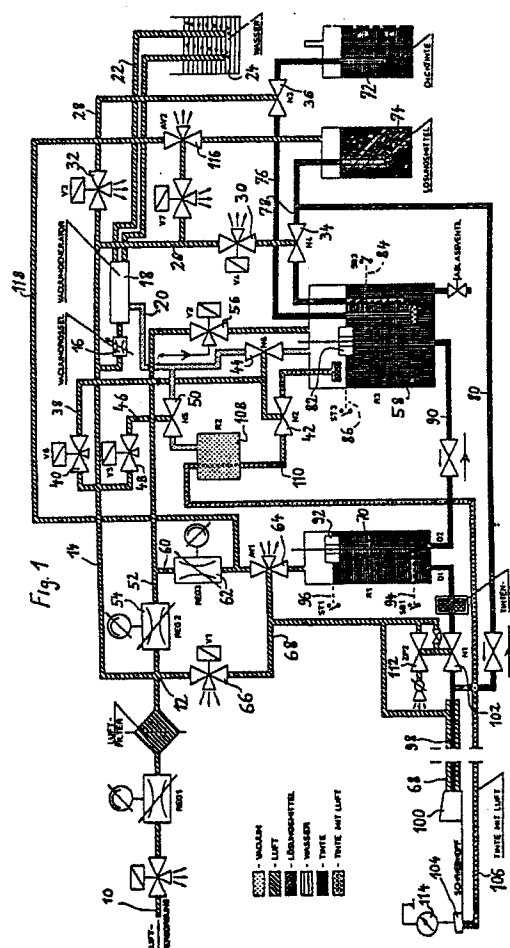
(57) Der Tintenstrahlmatrixdrucker hat ein Tintensystem, bei dem über eine Fördereinrichtung wahlweise Dicktinte aus einem ersten Vorratsbehälter (72) und unabhängig hiervon Lösungsmittel aus einem zweiten Vorratsbehälter (74) in eine Tinten-kammer eingespeist wird, Tinte aus dieser Tinten-kammer einem Schreibkopf (100) unter Druck zugeführt wird, und Tinte aus einer dem Schreibkopf (100) gegenüberliegenden Sammelrinne (114) für nicht zum Schreiben abgelenkte Tintentröpfchen in die Tinten-kammer zurückgeführt wird.

Die Tinten-kammer ist in einem mit dem Schreibkopf (100) verbundenen Tintenbehälter (70), in einen mit den beiden Vorratsbehältern (72, 74) verbundenen Mischbehälter (58) und in einen mit der Sammelrinne (104) verbundenen Sammelbehälter aufgeteilt. Die Fördervorrichtung ist druckluftbetrieben, an eine Druckluftquelle anschließbar und weist eine Saugstrahlpumpe (18) auf. Der Tintenbehälter (70) ist an eine Druckleitung angeschlossen, druckbeaufschlagt und über eine Verbindungsleitung (90) mit dem Mischbehälter (58) verbunden.

Der Mischbehälter (58) ist alternativ entweder über eine Saugleitung (20) mit der Saugstrahlpumpe (18) verbunden oder an eine Druckleitung (60) anschließbar.

Der Sammelbehälter (108) steht über eine Unterdruckleitung mit der Saugstrahlpumpe (20) und über eine absperrbare Ablaufleitung (110) mit dem Mi-

schbehälter (58) in Verbindung.



EP 0 282 049 A2

Tintensystem für Tintenstrahlmatrixdrucker

Die Erfindung bezieht sich auf einen Tintenstrahlmatrixdrucker mit einem Tintensystem, bei dem über eine Fördervorrichtung

-wahlweise Dicktinte aus einem ersten Vorratsbehälter und unabhängig hiervon Lösungsmittel aus einem zweiten Vorratsbehälter in eine Tinten-kammer eingespeist wird,

-Tinte aus dieser Tinten-kammer einem Schreibkopf unter Druck zugeführt wird und

-Tinte aus einer dem Schreibkopf gegenüberliegenden Sammelrinne für nicht zum Schreiben abgelenkte Tintentröpfchen in die Tinten-kammer zurückgefördert wird.

Bei den vorbekannten Tintensystemen von Tintenstrahlmatrixdruckern hat die Fördervorrichtung mechanisch arbeitende Pumpen, beispielsweise Membranpumpen oder Zahnradpumpen. Bei einigen Tintenstrahlmatrixdruckern wird mindestens eine mechanisch arbeitende Förderpumpe eingesetzt, mit der die Tinte aus der Tinten-kammer zum Schreibkopf gefördert wird, und es ist zusätzlich mindestens eine Saugpumpe vorgesehen, durch die die nicht zum Schreiben abgelenkten Tröpfchen aus der Sammelrinne in die Tinten-kammer zurückgefördert werden. Es gibt aber auch Tintensysteme, die mit nur einer mechanisch arbeitenden Pumpe auskommen, z. B. eine Membranpumpe, wobei diese einzige Pumpe sowohl (in einer Richtung) Druck erzeugt, als auch (in der anderen Arbeitsrichtung) einen Unterdruck hervorruft.

Die vorbekannten, mit mechanisch arbeitenden Pumpen ausgerüsteten Tintensysteme haben jedoch einerseits den Nachteil, daß sich die Pumpe auf die Dauer abnutzt, also gewartet werden muß. Bei einer Pumpe nutzen sich die mechanisch bewegenden Teile und auch die Dichtungs-teile auf die Dauer ab, so daß ein störungsfreier Betrieb über längere Zeitspannen nicht möglich ist. Zudem sind die Kosten derartiger mechanischer Pumpen erheblich, sie wirken sich spürbar im Preis eines Tintensystems aus. Schließlich treten bei mechanisch arbeitenden Pumpen dann Probleme auf, wenn man mit pigmentierten Tinten arbeitet. Will man beispielsweise weiße Tinten benutzen, so ist man auf pigmentierte Tinten zwangsläufig angewiesen. Pigmentierte Tinten sind ein Zweistoffgemisch aus kleinsten Farbpartikelchen und einer Flüssigkeit, die nicht als Lösungsmittel für die Farbpartikelchen wirkt. Bei mechanischen Pumpen setzen nun die Pigmentkörperchen der pigmentierten Tinten auf die Dauer Bereiche der Pumpe zu, so daß deren mechanische Funktion nach gewisser Zeit hierdurch gestört ist. Eine Reinigung ist ausgespro-

chen kompliziert und stets arbeitsaufwendig.

Tintenstrahlmatrixdrucker sind grundsätzlich beispielsweise aus der DE-OS 23 44 453 oder der alten US-Patentschrift 3 596 275 bekannt.

Ausgehend von den vorbekannten Tintenstrahlmatrixdruckern mit den beschriebenen Tintensystemen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Tintensystem anzugeben, das ohne mechanisch bewegte Pumpen arbeitet, somit kostengünstig, weitgehend wartungsfrei und auch für pigmentierte Tinten geeignet ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem Tintenstrahlmatrixdrucker mit einem Tintensystem der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Tinten-kammer

-in einen mit dem Schreibkopf verbundenen Tintenbehälter,

-in einen mit den beiden Vorratsbehältern verbundenen Mischbehälter und

-in einen mit der Sammelrinne verbundenen Sammelbehälter

aufgeteilt ist,

daß die Fördervorrichtung druckluftbetrieben, an eine Druckluftquelle anschließbar ist und eine Saugstrahlpumpe aufweist,

daß der Tintenbehälter an eine Druckleitung angeschlossen und druckbeaufschlagt ist, und über eine Verbindungsleitung mit dem Mischbehälter verbunden ist,

daß der Mischbehälter alternativ entweder über eine Saugleitung mit der Saugstrahlpumpe verbunden ist oder an eine Druckleitung anschließbar ist, und

daß der Sammelbehälter über eine Unterdruckleitung mit der Saugstrahlpumpe und über eine absperrbare Ablaufleitung mit dem Mischbehälter in Verbindung steht.

Dieses Tintensystem hat eine Fördervorrichtung, die ausschließlich durch Druckluft angetrieben wird. Die Druckluft wird direkt eingesetzt, um in mindestens einem der Behälter einen Überdruck aufrecht zu erhalten, so daß aus dieser Flüssigkeit unter Druck herausgefördert wird. Sie wird aber auch indirekt eingesetzt, wobei sie zunächst eine Saugstrahlpumpe oder einen ähnlichen Vakuumgenerator, der ohne bewegte Teile arbeitet, antreibt. Der dabei erzeugte Unterdruck wird ebenfalls für Fördervorgänge eingesetzt.

Mechanisch arbeitende Pumpen sind damit nicht vorgesehen und auch nicht notwendig. Das Tintensystem zeichnet sich durch eine hohe Wartungsfreiheit, einen sicheren, auch über große Zei-

tabstände mit gleicher Qualität ablaufenden Betrieb und durch einen günstigen Gestehungspreis aus. Ablagerung von Pigmentkörpern an gewegten Teilen treten nicht mehr auf. Auch die bei mechanisch arbeitenden Pumpen praktisch nicht zu vermeidende Wärmezufuhr durch die sich beim Betrieb zwangsläufig erwärmenden Pumpen an die gepumpte Tinte entfällt. Durch Wärmezufuhr wird die Viskosität der Tinte und damit die Qualität des Drucks beeinflusst.

Durch Aufteilung der vorbekannten Tintenammer in drei einzelne Behälter ist jeder wichtigen Förderfunktion des Tintensystems ein separater Behälter zugeordnet. Dies ermöglicht eine präzise Anpassung an die jeweilige Förderfunktion, eine gute Steuerbarkeit des gesamten Systems und auch eine präzisere Überwachung, z. B. hinsichtlich der Viskosität der Tinte.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung mündet der Auslaß der Saugstrahlpumpe in einen Abscheider, beispielsweise ein Wasserbad. Dies hat den Vorteil, daß beim Absaugen mitgerissene Lösungsmitteldämpfe und andere gasförmige Verunreinigungen im Abscheider abgeschieden werden können und dadurch nicht gesundheitsgefährdend, geruchsmäßig oder anderweitig störend in Erscheinung treten. Das System ist dadurch praktisch vollständig abgeschlossen und nur im Bereich zwischen dem Schreibkopf und der Sammelrinne zugänglich, also als "offen" zu bezeichnen.

Besonders vorteilhaft und als erfinderisch auch ohne Zusammenhang mit der beschriebenen ausschließlich druckluftbetriebenen Fördervorrichtung ist die Viskositätssteuerung des Tintensystems. Zunächst wird die Viskosität über zwei unterschiedliche Meßschritte erfaßt: Die Verbindungsleitung zwischen dem Mischbehälter und dem Tintenbehälter hat einen kalibrierten Durchlaß. Wird Tinte vom Mischbehälter in den Tintenbehälter gefördert, so kann die Zeit gemessen werden, die benötigt wird, um ein vorgegebenes Volumen an Tinte in den Tintenbehälter hineinzuschicken. Das Volumen wird über zwei Pegelschalter im Tintenbehälter bestimmt. Über die Zeit kann die Viskosität bestimmt werden. Die Viskosität der Tinte kann in Abhängigkeit von dem erzielten Meßergebnis dadurch variiert werden, daß in den Mischbehälter entweder mehr Dicktinte oder mehr Lösungsmittel eingespeist wird.

Darüberhinaus wird die Viskosität noch dadurch feinbestimmt, daß der Tröpfchenstrom zwischen dem Schreibkopf und der Sammelrinne elektrisch erfaßt wird. Die Zeitdauer des Fluges eines Tintentröpfchens zwischen der Ladeelektrode und der Sammelrinne kann dadurch bestimmt werden, daß die Aufladung der Tröpfchen zu einem gewissen Zeitpunkt abrupt unterbrochen wird und

beobachtet wird, wie lange der von den Tintentröpfchen transportierte und aus der Sammelrinne abfließende elektrische Strom nach diesem Abschalten noch größer als Null ist. Die Zeitspanne zwischen dem Abschalten der Aufladung und dem Abfallen des elektrischen Stromes an der Sammelrinne ist gleich der Flugzeit der Tintentröpfchen.

Die Anzahl der Tintentröpfchen pro Zeiteinheit kann über die Ladungsimpulse bestimmt werden, die die Sammelrinne pro Zeiteinheit aufgrund der von ihr aufgesammelten, geladenen Tintentröpfchen aufnimmt.

Voraussetzung für diese beschriebenen Meßverfahren ist stets, daß die Ablenkung der Tintentröpfchen während der Messung ausgeschaltet ist.

Das beschriebene Meßverfahren ermöglicht eine sehr präzise Bestimmung der Tröpfchengeschwindigkeit und Tröpfchenzahl, hieraus ist eine ebenso genaue Berechnung der Viskosität möglich. Das Meßverfahren benötigt zudem jeweils nur eine kurze Meßzeit, die Messung kann beispielsweise in der Pause zwischen dem Druck zweier Zeichen durchgeführt werden. Damit stehen relativ kurzfristig sehr genaue Meßwerte über die Viskosität zur Verfügung, so daß relativ rasch die Mischung in der Mischkammer den jeweiligen Verhältnissen (Umgebungstemperatur usw.) angepaßt werden kann und stets sichergestellt ist, daß mit einer Tinte gedruckt wird, die im günstigsten Viskositätsbereich liegt.

Vorrichtungsmäßige Voraussetzung für das beschriebene Verfahren ist eine elektrisch isolierte Anordnung der (metallischen) Sammelrinne, so daß die von der Sammelrinne aufgenommene elektrische Tröpfchenladung über einen Strommesser quantitativ und zeitlich erfaßt werden kann.

Als sehr vorteilhaft hat sich noch erwiesen, parallel zum Strom der Tintentröpfchen einen Luftstrom aus dem Schreibkopf auszustoßen. Hierdurch bewegen sich die Teilchen nicht in ruhender Luft, sondern sie fliegen mit der sich vorzugsweise mit gleicher Geschwindigkeit bewegendenden Luftströmung. Abschattungseffekte einzelner Tröpfchen untereinander und damit unterschiedliche Geschwindigkeit werden hierdurch vermieden, die Schriftqualität wird deutlich erhöht, der Abstand zwischen Schreibkopf und zu beschriftendem Objekt kann relativ groß gewählt werden. Die Schriftqualität wird auch nicht durch Zugluft, seitliche Luftströmungen oder dergleichen beeinträchtigt.

Schließlich hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, den Schreibkopf mit austauschbaren Düsenplatten auszurüsten, also die Düsenöffnungen nicht mehr in einer Tintenammer des Schreibkopfes, sondern in einer Platte, vorzugsweise einer kappenförmigen Mutter, vorzuse-

hen, die ohne Montage sonstiger Teile vom Schraubkopf entfernt, beispielsweise abgeschraubt werden kann. Hierdurch können verstopfte Düsen rasch ersetzt werden. Weiterhin kann zwischen größeren und kleineren Düsenöffnungen gewählt werden, wobei größere Düsenöffnungen größere Druckpunkte, kleinere Düsenöffnungen kleinere Tröpfchen und damit kleinere Druckpunkte liefern.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen sowie der nun folgenden Beschreibung eines nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispiels der Erfindung. Dieses wird in der folgenden Beschreibung näher erläutert und unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, in dieser Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Schaltbild des Tintensystems,

Fig. 2 ein Schnittbild durch den Düsenbereich eines Schreibkopfes und

Fig. 3 ein Schnittbild eines mutterförmigen Aufsatzstückes mit Austrittsdüse.

Die im Diagramm nach Fig. 1 gezeigte Anordnung hat einen Druckluftanschluß 10, über den Druckluft mit beispielsweise etwa 7 bar Druck dem System über ein elektrisches Ventil, einen ersten Druckregler und einen Luftfilter zugeführt wird. Die nun bei einem etwas geringeren Druck vorliegende Druckluft fließt in einen Verzweigungspunkt 12 in drei unterschiedlichen Leitungen. Eine obere Leitung 14 mit dem höchsten Systemdruck versorgt über eine einstellbare Drossel 16 eine Vakuumpumpe, die hier als Strahlpumpe 18 ausgebildet ist. Die sie durchströmende Druckluft reißt wie eine Wasserstrahlpumpe Luftteilchen aus einer Unterdruckleitung 20 mit, erzeugt dort also einen Unterdruck, und strömt über mindestens eine Austrittsleitung 22, die in einem als Abscheider wirkenden Wasserbad 24 endet, ab.

Von der Leitung 14 zweigen ferner noch zwei Leitungen 26 und 28 ab, in die jeweils Elektroventile 30 bzw. 32 eingefügt sind, die ihrerseits ein pneumatisches Ventil 34 bzw. 36 steuern. Grundsätzlich sind tin tenführende Leitungen nur mit pneumatischen Ventilen ausgerüstet, diese wiederum werden durch Elektroventile (wie im Falle der Ventilpaare 30, 34 bzw. 32, 36) gesteuert. Eine Wärmezufuhr der an Elektroventilen stets anfallenden Verlustwärme an die Tinte bzw. eine andere Flüssigkeit wird dadurch vermieden. Insbesondere aber wird die Brennbarkeit und Explosionsgefahr stark herabgesetzt, denn als Lösungsmittel werden typischerweise brennbare Substanzen eingesetzt.

Schließlich zweigt von der Leitung 14 noch eine Leitung 38, in die ein Elektroventil 40 eingefügt ist, das zwei pneumatische Ventile 42, 44 steuert, und eine Leitung 46 ab, in die ein Elektroventil 48 eingefügt ist, das ein pneumatisches Ven-

til 50 steuert.

Vom Verzweigungspunkt 12 geht auch die Leitung 52 ab, in die ein zweiter Druckregler eingefügt ist. Sein ausgangsseitiger Druck liegt beispielsweise bei 4 bar. In die Leitung 52 ist ein Elektroventil 56 eingefügt, die Leitung 52 mündet im Luftraum eines Mischbehälters 58. Von der Leitung 52 zweigt eine Leitung 60 ab, in die ein dritter, hochpräziser Druckregler 62 eingefügt ist. In die Leitung 60 ist ein pneumatisches Ventil 64 eingefügt, das von einem Elektroventil 66 gesteuert wird, das sich in der dritten, vom Verzweigungspunkt 12 abgehenden Leitung 68 befindet. Die Leitung 60 mündet in den Luftraum eines Tintenbehälters 70. Dort herrscht aufgrund der dreifachen Druckregelung ein sehr präzise vorgegebener Luftdruck von beispielsweise 3,5 bar.

Die für die Mischung der Tinte in dem Mischbehälter 58 benötigte Dicktinte befindet sich in einem als bequem austauschbare Kartusche ausgebildeten Vorratsbehälter 72, das zugehörige Lösungsmittel in einer Kartusche gleichen Typs in Form eines Vorratsbehälters 74. Die Anordnung ist so getroffen, daß maximal zwei Anschlüsse an jedem Vorratsbehälter notwendig sind.

Der Vorratsbehälter 72 für Dicktinte ist über eine Leitung 76, in der sich das pneumatische Ventil 36 befindet, mit dem Flüssigkeitsraum des Mischbehälters 58 verbunden. Ebenso ist der Vorratsbehälter 74 für Lösungsmittel über eine Leitung 78, in der sich das pneumatische Ventil 34 befindet, mit dem Flüssigkeitsraum des Mischbehälters 58 verbunden. Von dieser Leitung 78 zweigt jedoch noch eine Spülleitung vor dem Ventil 34 ab, auf die später eingegangen wird.

Befindet sich im Luftraum des Mischbehälters 58 ein Unterdruck, was durch Öffnen des in die Unterdruckleitung 20 eingefügten Ventils 44 bewirkt wird (die Unterdruckleitung 20 mündet in den Luftraum des Mischbehälters 58), so kann wahlweise über die Leitungen 76 bzw. 78 Dicktinte bzw. Lösungsmittel in den Mischbehälter 58 gesaugt werden, wenn das Ventil 34 bzw. das Ventil 36 geöffnet ist. Auf diese Weise erfolgt also die Zufuhr von Dicktinte bzw. Lösungsmittel in den Mischbehälter. Die Steuerung dieser Zufuhr übernimmt ein (nicht dargestellter) Rechner. Ob tatsächlich aus dem jeweiligen Vorratsbehälter 72 bzw. 74 noch Flüssigkeit angesaugt wird oder vielmehr der betreffende Behälter leer ist, wird dadurch erfaßt, daß die Bewegung eines Schwimmers 82, der sich im Mischbehälter 58 befindet, beobachtet wird.

Ist die gewünschte Mischung von Dicktinte und Lösungsmittel im Mischbehälter 58 hergestellt und dieser ausreichend gefüllt, so werden beide Ventile 34, 36 geschlossen. Der Füllzustand des Mischbehälters 58 wird über zwei auf unter-

schiedliche Niveaus angeordnete Pegelschalter 84, 86 erfaßt, die zusammen eine Pegelmeßvorrichtung bilden.

Der Mischbehälter 58 ist an seiner tiefsten Stelle über eine Verbindungsleitung 90 mit der tiefsten Stelle des Tintenbehälters 70 verbunden. Ein Rückschlagventil ist eingefügt, das eine Flüssigkeitsströmung nur vom Mischbehälter 58 zum Tintenbehälter 70 zuläßt. Im Tintenbehälter ist ebenfalls ein Schwimmer 92 vorgesehen, der mit zwei Pegelschaltern 94, 96 eine Pegelmeßvorrichtung bildet. Wird nun über diese erfaßt, daß der Tintenbehälter 70 nachgefüllt werden muß, so werden zusätzlich noch die Ventile 42 und 44 geschlossen. Das bislang geschlossene Ventil 56 wird geöffnet, so daß über die Leitung 52 der Luftraum des Mischbehälters 58 mit Druckluft von beispielsweise 4 bar Druck gefüllt werden kann. Da im Luftraum des Tintenbehälters 70 nur ein Druck von 3,5 bar herrscht, wird wegen des Druckunterschiedes Tinte aus dem Mischbehälter 58 durch die Verbindungsleitung 90 in den Tintenbehälter 70 gedrückt.

Während dieses Vorganges wird nun die Zeit gemessen, die benötigt wird, um den Tintenbehälter 70 ausgehend vom unteren Niveau des Pegelschalters 94 auf das Niveau des Pegelschalters 96 zu füllen. Die Verbindungsleitung 90 ist kalibriert, sie hat beispielsweise einen Bereich mit präzise vorgegebenem Innendurchmesser. Über die gemessene Füllzeit kann die Viskosität der geförderten Tinte ermittelt werden.

Ist der Tintenbehälter 70 wieder bis zum dem Niveau seines oberen Pegelschalters 96 gefüllt, wird das Ventil 56 wieder geschlossen, das Auffüllen des Tintenbehälters 70 ist beendet.

Der Tintenbehälter 70 ist über eine Tintenleitung 98 mit dem Schreibkopf 100 verbunden. Die Leitung 98 ist im untersten Bereich des Tintenbehälters 70 angesetzt, in sie ist ein Tintenfilter und ein pneumatisches Ventil 102 für die Schnellabschaltung eingefügt. Die unter einem Druck von 3,5 bar stehende Tinte wird im Schreibkopf 100 ausgestoßen, in bekannter Weise zu Tröpfchen geformt, dabei aufgeladen, die geformten Tröpfchen werden elektrostatisch abgelenkt. Nicht für den Schreibvorgang benötigte Tröpfchen gelangen in eine Sammelrinne 104, die metallisch ausgebildet ist und elektrisch isoliert von den übrigen Teilen angeordnet ist. An die Sammelrinne 104 ist eine Sammelleitung 106 angeschlossen, die in einem Sammelbehälter 108 mündet. Dieser ist über das Ventil 50 an die Unterdruckleitung 20 angeschlossen, so daß in ihm ein Unterdruck herrscht. Dadurch werden die in der Sammelrinne eingefangenen Tintentröpfchen zusammen mit mitgerissener Luft durch die Sammelleitung 106 gesogen und fallen in den Sammelbehälter 108. Von

dort gelangen sie über eine Leitung 110, die im Luftraum des Mischbehälters 58 endet, in den Mischbehälter 58, jedoch nur dann, wenn das Ventil 42 geöffnet ist. Wie oben beschrieben, ist das Ventil 42 geöffnet, wenn sich im Luftraum des Mischbehälters 58 ein Unterdruck befindet, jedoch geschlossen, wenn das Ventil 56 geöffnet ist und im Mischbehälter 58 ein Überdruck herrscht. Während dieser Überdruckzeit wird die eingesammelte Tinte im Sammelbehälter 108 belassen, dieser hat dementsprechend eine ausreichende Größe. Die eingesammelte Tinte fließt erst dann in den Mischbehälter 58, wenn in diesem wieder Unterdruckverhältnisse herrschen.

Parallel zur Tintenleitung 98 mündet ein Endzweig der Leitung 68 in den Schreibkopf 100 und führt diesem Druckluft zu. Diese Druckluft strömt parallel zum Strom der Tintentröpfchen und bewegt sich möglichst mit gleicher Geschwindigkeit wie diese.

Das Ventil 102 wird ebenfalls durch das Ventil 66, jedoch über ein zusätzliches Rückschlagventil, gesteuert. Sobald das Ventil 66 geschlossen wird, - schließt zunächst das Ventil 64, der Druck im Tintenbehälter 70 wird möglichst rasch abgebaut. Möglichst gleichzeitig schließt sich das Ventil 102, so daß vermieden wird, daß Tinte noch aus dem Schreibkopf 100 nachtröpfelt. Die Schnellabschaltung wird durch das beschriebene Rückschlagventil und ein zusätzliches pneumatisches Ventil 112 unterstützt. Die Anordnung ist so getroffen, daß unmittelbar an der Stelle des Ventils 102 möglichst rasch Druck abgebaut wird.

Die durch die Ladeelektrode elektrisch aufgeladenen Flüssigkeitströpfchen gelangen - wenn sie nicht zum Schreiben geeignet abgelenkt werden - in die Sammelrinne 104. Sie machen sich dort einerseits als Flüssigkeit, andererseits als herant transportierte, paketweise elektrische Ladung bemerkbar. Diese wird durch einen Strommesser 114 zeitmäßig erfaßt. Wird der Ladevorgang der Tröpfchen abrupt unterbrochen, so fliegen noch solange geladene Flüssigkeitströpfchen (bei angenommener Ablenkung zur Sammelrinne 104), bis der erste ungeladene Tropfen die Sammelrinne 104 erreicht. Die entsprechende Zeitspanne kann zur Bestimmung der Flugzeit herangezogen werden. Über die Tröpfchenzahl und die Flugzeit kann die Viskosität der Tinte sehr präzise bestimmt werden, die erhaltenen Meßwerte werden bei der Aufbereitung der Tinte im Mischbehälter 58 aus Dicktinte und Lösungsmittel berücksichtigt.

Die Spülleitung 80 mündet zwischen dem Ventil 102 und dem Schreibkopf 100 in die Tintenleitung 98, in sie ist ein Rückschlagventil eingefügt. Wird nun das Ventil 102 geschlossen, so fällt der Druck in der Tintenleitung 98 rasch ab. Gleichzeitig ist ein pneumatisches Ventil 116 geöffnet worden,

das sich in einer Leitung 118 befindet, die den Ausgang des dritten Druckreglers 62 mit dem Luftraum des Vorratsbehälters 74 für Lösungsmittel verbindet. Dadurch wird dieser Druckbehälter mit einem Druck von 3,5 bar beaufschlagt. Solange derselbe Druck in der Tintenleitung 98 herrscht, kann kein in der Spülleitung 80 befindliches Lösungsmittel in die Tintenleitung 98 gelangen. Sobald aber in dieser der Druck abgefallen ist, wird in sie über die Spülleitung 80 Lösungsmittel hineingeschickt, der Schreibkopf wird gespült und gereinigt.

Fig. 2 zeigt ein Rohrstück 120 eines Schreibkopfes 100, an dieses Rohrstück 120 ist (unten) eine Tintenleitung 98 über eine Klemmkonusverbindung anschraubbar. Am in der Figur oberen Endbereich hat das Rohrstück 120 ein Außengewinde. Auf dieses kann die in Fig. 3 gezeigte Kappe 122 mit Innengewinde geschraubt werden. In der Kappe ist die Düse 124 vorgesehen. Die gezeigte Anordnung ermöglicht einen raschen Austausch einer Düse vom Rohrstück 120 eines Schreibkopfes 100. Andere Ausführungen mit - schnell austauschbarer Düse sind möglich.

Ansprüche

1. Tintenstrahlmatrixdrucker mit einem Tintensystem, bei dem über eine Fördereinrichtung

-wahlweise Dicktinte aus einem ersten Vorratsbehälter (72) und unabhängig hiervon Lösungsmittel aus einem zweiten Vorratsbehälter (74) in eine Tintenkammer eingespeist wird,

-Tinte aus dieser Tintenkammer einem Schreibkopf (100) unter Druck zugeführt wird, und

-Tinte aus einer dem Schreibkopf (100) gegenüberliegenden Sammelrinne (114) für nicht zum Schreiben abgelenkte Tintentröpfchen in die Tintenkammer zurückgeführt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß die Tintenkammer

-in einen mit dem Schreibkopf (100) verbundenen Tintenbehälter (70),

-in einen mit den beiden Vorratsbehältern (72, 74) verbundenen Mischbehälter (58) und

-in einen mit der Sammelrinne (104) verbundenen Sammelbehälter

aufgeteilt ist,

daß die Fördervorrichtung druckluftbetrieben, an eine Druckluftquelle anschließbar ist und eine Saugstrahlpumpe (18) aufweist, daß der Tintenbehälter (70) an eine Druckleitung angeschlossen und druckbeaufschlagt ist und über eine Verbindungsleitung (90) mit dem Mischbehälter (58) ver-

bunden ist,

daß der Mischbehälter (58) alternativ entweder über eine Saugleitung (20) mit der Saugstrahlpumpe (18) verbunden ist oder an eine Druckleitung (60) anschließbar ist und

daß der Sammelbehälter (108) über eine Unterdruckleitung mit der Saugstrahlpumpe (20) und über eine absperrbare Ablaufleitung (110) mit dem Mischbehälter (58) in Verbindung steht.

2. Tintenstrahlmatrixdrucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugstrahlpumpe (20) eine Austrittsleitung (22) hat, die in einen Abscheider, vorzugsweise ein Wasserbad (24) mündet.

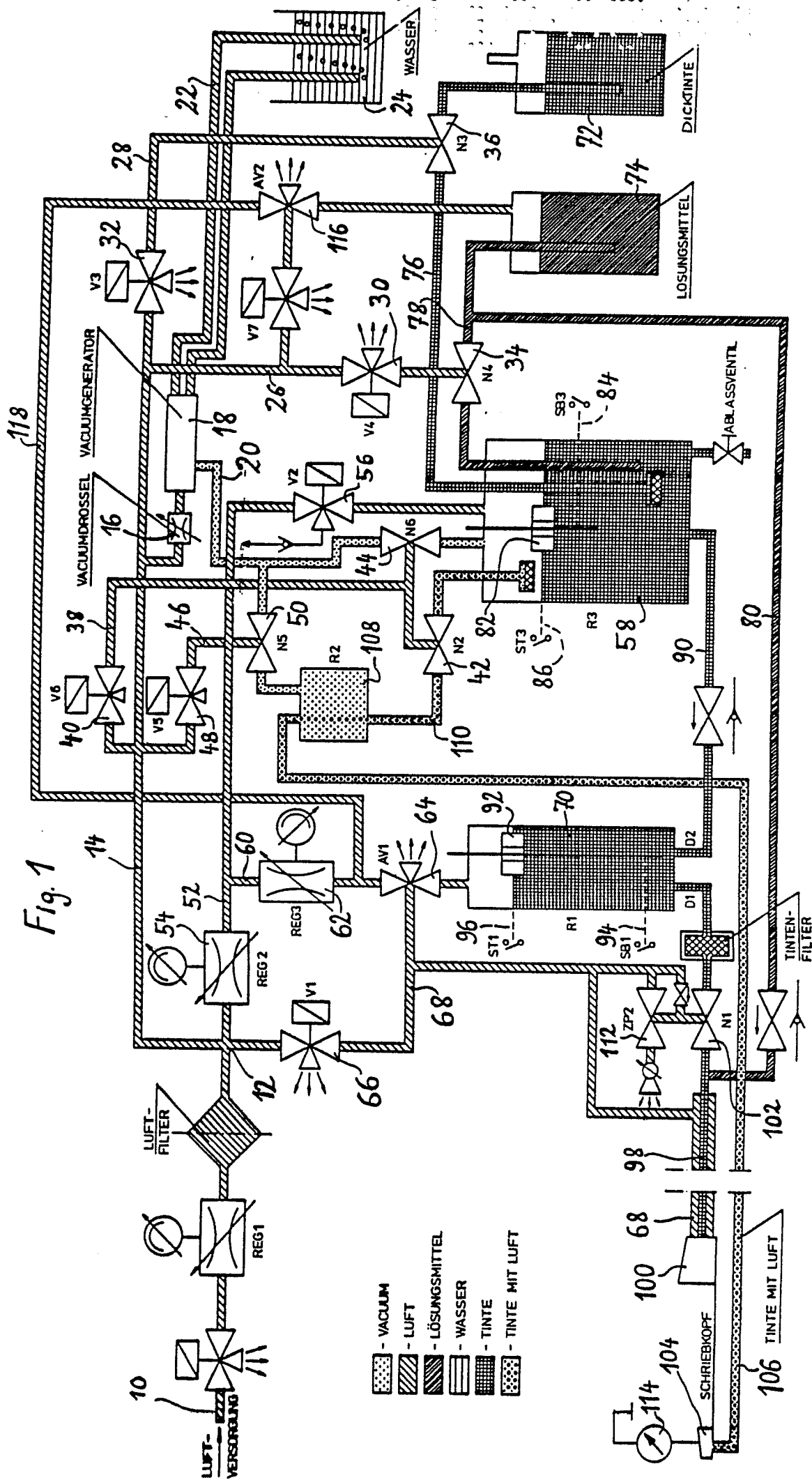
3. Tintenstrahlmatrixdrucker nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Druckleitung des Tintenbehälters (70) eine Druckregleinrichtung (62) angeordnet ist, die für eine präzise Druckvorgabe ausgelegt ist.

4. Tintenstrahlmatrixdrucker nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Mischbehälter (58) und/oder im Tintenbehälter (70) eine Pegelmeßvorrichtung mit Schwimmer (82 bzw. 92) und zwei auf unterschiedlichen Niveaus angeordneten Pegelschaltern (84, 86 bzw. 94, 96) vorgesehen ist.

5. Tintenstrahlmatrixdrucker nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (90) zwischen Mischbehälter (58) und Tintenbehälter (70) einen kalibrierten Durchflußquerschnitt aufweist.

6. Tintenstrahlmatrixdrucker nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schreibkopf (100) eine parallel zum Strom der Tintentröpfchen und vorzugsweise konzentrisch hierzu gerichtete Luftpumpe aufweist.

7. Tintenstrahlmatrixdrucker nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelrinne (104) elektrisch isoliert von den anderen Teilen angeordnet ist und über eine Strommeßeinrichtung (114) elektrisch angeschlossen ist.



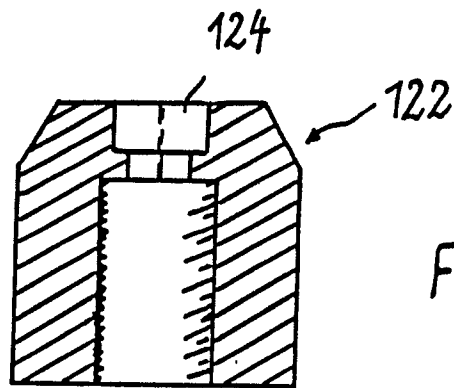


Fig. 3



Fig. 2

