

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 711 668 A2

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
15.05.1996 Patentblatt 1996/20

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B41J 2/175

(21) Anmeldenummer: 95117758.3

(22) Anmeldetag: 10.11.1995

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

(30) Priorität: 12.11.1994 DE 4440561

(71) Anmelder: PMS GmbH,  
Produktion + Recycling von  
Büromaschinenzubehör  
D-78664 Eschbronn-Locherhof (DE)

(72) Erfinder:  
• Schwenk, Peter  
D-77773 Schenkenzell (DE)

• Henzler, Christoph  
D-78730 Lauterbach (DE)  
• Harp, Hans-Jürgen  
D-30179 Hannover (DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte  
Westphal, Buchner, Mussgnug  
Neunert, Göhring  
Waldstrasse 33  
D-78048 Villingen-Schwenningen (DE)

#### (54) Nachfüllvorrichtung für Farbstrahl Druckpatrone

(57) Vorrichtung zum Wiederbefüllen eines Druckkopfes eines Tintenstrahl Druckers außerhalb des Tintenstrahl Druckers, mit einer Halterung, in die der Druckkopf einsetzbar ist, wobei der Druckkopf einen Tintenvorratsraum aufweist, welcher in Fluidverbindung mit Austrittsöffnungen einer Düsenplatte steht und über eine Öffnung belüftet ist, mit

- einem Tintentank, der über eine Leitung und ein Kopplungsstück mit der Belüftungsöffnung zum Herstellen einer Fluidverbindung abgedichtet verbindbar ist,
- einem Auffangbehälter, der über eine Leitung und ein Kopplungsstück mit der Düsenplatte zum Herstellen einer Fluidverbindung abgedichtet verbindbar ist,
- einer Pumpe mit umkehrbarer Förderrichtung, die in die Leitung zwischen dem Tintentank und der Belüftungsöffnung eingeschaltet ist,
- einer Steuerelektronik, die auf die Pumpe derart einwirkt, daß die Tinte solange vom Tintentank in den Tintenvorratsraum gefördert wird, bis der gewünschte Füllzustand erreicht ist und anschließend die Förderrichtung der Pumpe umkehrt, so daß der Förderdruck abgebaut und erforderlichenfalls ein vorgegebener Unterdruck im Tintenvorratsraum hergestellt werden kann, sowie
- eine Gestaltung der Halterung derart, daß der Druckkopf mit im wesentlichen nach oben weisender Düsenplatte (Befüllposition) positionierbar ist.

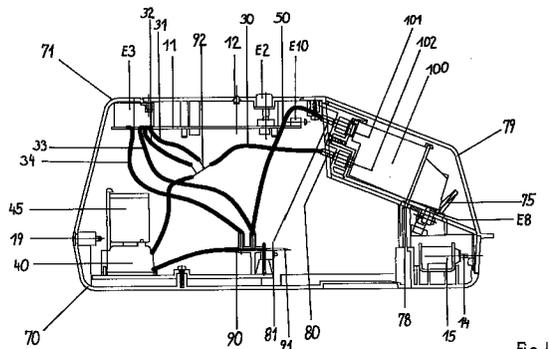


Fig. 4

EP 0 711 668 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wiederbefüllen eines Druckkopfs eines Tintenstrahldruckers gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Nach wie vor ist die Mehrzahl der im Handel befindlichen Druckköpfe für Tintenstrahldrucker als Einwegprodukte konzipiert, die nach dem Verbrauch des Tintenvorrats verworfen werden müssen.

Dies ist aus ökologischer und ökonomischer Sicht unerwünscht, da die verbrauchten Druckköpfe an sich noch vollständig funktionsfähig sind und außerdem eine Reihe wertvoller Bauteile, wie beispielsweise die Düsenplatte, durch die die Tinte ausgespritzt wird oder die Kontaktfolie, die die elektrischen Signale zur Steuerung des Ausspritzvorgangs der Tinte erzeugt, enthält.

Es sind deshalb bereits Vorschläge bekannt geworden, derartige Druckköpfe durch geeignete Maßnahmen wiederzubefüllen und damit deren Lebensdauer zu verlängern. Im einfachsten Fall kann der Druckkopf durch einen balgartigen Nachfüllbehälter von Hand wiederbefüllt werden, wie er beispielsweise aus der WO 92/20 577 bekannt ist. Zu diesem Zweck besitzt der Nachfüllbehälter eine Hohnadel, die durch eine Belüftungsöffnung im Gehäuse des Druckkopfs eingeführt und dadurch in den Tintenvorratsraum eingeschoben wird. Durch Druck auf den balgartigen, elastisch deformierbar gestalteten Abschnitt des Nachfüllbehälters wird die darin befindliche Tinte in den Tintenvorratsraum gepumpt.

Obwohl sich der dort beschriebene Nachfüllbehälter dem Grunde nach eignet, Druckköpfe wiederzubefüllen, treten in der praktischen Handhabung eine Reihe von Problemen auf. So ist beispielsweise nicht zu verhindern, daß während des Befüllvorgangs Tinte aus der Düsenplatte austritt, verbunden mit der Gefahr von Verschmutzungen.

Zur Umgehung dieser Schwierigkeit und zur generellen Vereinfachung des Befüllvorgangs ist auch schon vorgeschlagen worden, spezielle Befüllstationen zu verwenden, wie sie beispielsweise in dem vorangemeldeten, jedoch nachveröffentlichten Patent DE 43 27 178 C1 beschrieben sind. Diese Vorrichtungen bestehen aus einer Halterung mit einem Dichtungsorgan, in die der zu befüllende Druckkopf eingesetzt und verrastet wird. Hierdurch wird die an der Unterseite des Druckkopfs befindliche Düsenplatte sowie eine gegebenenfalls benachbart angeordnete Belüftungsöffnung dichtend zur Anlage an das Dichtungsorgan gebracht. Anschließend wird auf den eingesetzten Druckkopf bzw. die Halterung ein mit einer Kanüle versehener Kanülenträger aufgesetzt, so daß die Kanüle über eine Befüllbohrung des Druckkopfs in den Tintenvorratsraum eindringt. Eine auf die Kanüle aufsetzbare Nachfüllpatrone entleert sich nach dem Entfernen einer diese verschließenden Kappe in den Tintenvorratsraum, so daß insoweit der Befüllvorgang ohne weiteres Zutun selbsttätig abläuft. Ein unbeabsichtigtes Austreten von Tinte aus der Düsenplatte und der Belüftungsöffnung wird durch diverse Dichtungsorgane weitgehend verhindert.

Obwohl mit derartigen Befüllstationen das Wiederbefüllen von Druckköpfen teilweise erheblich vereinfacht wird, sind jedoch nach wie vor Betätigungsvorgänge erforderlich, die manuell auszuführen sind. Insbesondere zählt hierzu das Einführen der Kanüle in das Innere des Tintenvorratsraums oder aber das Aufsetzen bzw. das Abnehmen der Nachfüllpatrone. Weiterhin ist es bei diesen Befüllstationen erforderlich, durch geeignete konstruktive Maßnahmen diverse Öffnungen in einer bestimmten Reihenfolge zu verschließen und nach dem Befüllen wieder zu öffnen, um auch bei Druckkopftypen mit einem ausgeklügelten Unterdrucksystem im Tintenvorratsraum das Zufließen von Tinte aus der aufgesetzten Nachfüllpatrone unter atmosphärischem Druck zu ermöglichen.

Auch sind bereits Vorrichtungen bekannt geworden, mit deren Hilfe der Befüllvorgang zumindest teilweise automatisiert ablaufen kann, beispielsweise aus der EP 0 603 910 A1, von der die Erfindung ausgeht. Sie besitzt eine Halterung, in die der zu befüllende Druckkopf einsetzbar ist. Der Tintenvorratsraum befindet sich in einem Tintentank, der über eine Leitung und ein Kopplungsstück mit der Belüftungsöffnung des Druckkopfs abgedichtet verbunden werden kann. Weiterhin enthält die Vorrichtung eine Pumpe, und zwar in Form einer doppelwirkenden Kolbenpumpe, die einseitig mit dem Tintentank verbunden ist und dazu dient, Tinte aus dem Tintentank in den Tintenvorratsraum des Druckkopfs zu fördern. Andererseits ist die Pumpe über eine weitere Leitung und ein Kopplungsstück mit der Düsenplatte des Druckkopfs abgedichtet verbunden, so daß ein Unterdruck im Bereich der Düsenplatte und damit im Inneren des Tintenvorratsraums des Druckkopfs erzeugt werden kann. Die Doppelwirkung der Kolbenpumpe besteht nun darin, daß bei einer Verschiebewegung des Kolbens auf der einen Seite Überdruck erzeugt wird, der Tinte aus dem Tintentank in den Tintenvorratsraum des Druckkopfs fördert. Gleichzeitig wird auf der gegenüberliegenden Seite des Kolbens ein Unterdruck erzeugt, der den Tintenvorratsraum teilevakuert. Eine Reihe von Ventilen stellt sicher, daß die Rückkehrbewegung des Kolbens weitgehend widerstandsfrei erfolgen kann, ohne die Druckverhältnisse umzukehren.

Weitere Ventile können an verschiedenen Positionen fallweise vorgesehen werden, um die Relation und den zeitlichen Verlauf von Teilvakuum im Tintenvorratsraum einerseits und Förderdruck der zuzuführenden Tinte andererseits zu variieren und auf vorgegebene Bedingungen optimal einzustellen. Sämtlichen Varianten ist jedoch das Grundprinzip zu eigen, zumindest in der Anfangsphase des Befüllvorgangs im Tintenvorratsraum ein Teilvakuum zu erzeugen, um die Eindringgeschwindigkeit der Tinte, und damit die Geschwindigkeit des Wiederbefüllvorgangs als solchen, zu beschleunigen. Dies ist bei den dort beschriebenen Druckköpfen von herausragender Wichtigkeit, da deren Tintenvorratskammern mit einem offenporigen Schaummaterial als Aufnahmemedium für Tinte gefüllt ist, welches die Eindringgeschwindigkeit der Tinte unter

normalen Druckbedingungen erheblich verzögert. Durch zumindest teilweises Absenken des Drucks im Tintenvorratsraum wird diesem Mangel abgeholfen.

Eine vergleichbare Lösung, wenngleich in abweichender Realisierung, findet sich in der EP 0 509 687 A2. Auch dort wird im Tintenvorratsraum zunächst ein Vakuum erzeugt, um das Einspritzen von Tinte zu erleichtern. Zusätzlich ist jedoch vorgesehen, im Anschluß an den eigentlichen Befüllvorgang durch benachbart zur Düsenplatte angeordnete Absaugeöffnungen Unterdruck zu erzeugen, um den Druckkopf zu "primen". Hierunter wird ein Absaugvorgang verstanden, der bewirkt, daß Tinte aus dem Aufnahme- medium, beispielsweise dem offenporigen Schaummaterial, solange abgezogen wird, bis ein konstruktiv bedingter Zwischenraum zwischen dem Aufnahme- medium und der Düsenplatte vollständig mit Tinte gefüllt ist. Der Druckkopf ist erst dann einsatzbereit, wenn die Tinte an der Düsenplatte ansteht und sich in diesem Bereich keine Lufteinschlüsse mehr befinden.

Obwohl sich mit den vorstehend beschriebenen Vorrichtungen zumindest teilweise eine Vereinfachung Befüllvorgangs erreichen läßt, ist dennoch ein manueller Eingriff durch eine Bedienperson erforderlich. Im Falle der erstgenannten Vorrichtung muß die Pumpe durch einen Handhebel betätigt werden, auch ist es erforderlich, den Nachfüllvorgang zu beobachten und von Hand zu beenden, sobald überschießende Tinte in den Auf- fangbehälter austritt. Dies trifft sinngemäß auch für die aus der EP 0 509 687 A2 bekannte Vorrichtung zu, die ein manuelles Schließen von Ventilen durch eine Bedienperson ausdrücklich beschreibt.

Ein weiterer gravierender Nachteil beider Vorrichtungen besteht in dem hohen konstruktiven Aufwand, um speziell die Einstellung und den zeitlichen Verlauf des (Teil-) Vakuums zu steuern.

Der Erfindung lag daher das Problem zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß das Wiederbefüllen eines aus dem Drucker herausgenommenen Druckkopfs direkt beim Anwender und weitgehend ohne manuelle Einwirkung durch die Bedienperson, d.h. automatisiert durchgeführt werden kann. Gleichzeitig soll die Vorrichtung entsprechend dem vorgesehenen Einsatzgebiet im häuslichen Bereich oder in kleineren Büros einfach und kostengünstig aufgebaut und sicher zu betreiben sein.

Gelöst wird dieses Problem durch eine Vorrichtung, wie sie durch die Merkmale des Anspruchs 1 beschrieben ist. Vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Vorrichtung sind durch die Merkmale der Unteransprüche angegeben.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, Tinte über eine an sich als Belüftungsbohrung bzw. Belüftungs- schnecke dienende Öffnung in den Tintenvorratsraum des Druckkopfs unter erhöhtem Druck hineinzupumpen und die hierdurch verdrängte Luft über die Austrittsöff- nungen der Düsenplatte entweichen zu lassen. Gleich- zeitig ist die Halterung für den Druckkopf so gestaltet, daß der Druckkopf mit im wesentlichen nach oben wei-

sender Düsenplatte positionierbar ist. Die durch die ein- strömende Tinte verdrängte Luft kann nach oben hin direkt entweichen, so daß Schaum- oder Blasenbildung auch bei rascher Tintenzufuhr unter hohem Druck aus- geschlossen ist. Die verdrängte Luft kann vor dem ansteigenden Tintenpegel her weitgehend ungehindert durch die oberhalb des Tintenpegels befindlichen Aus- trittsöffnungen der Düsenplatte hindurch ausgedrückt werden. Der maximale Befüllzustand ist dann erreicht, wenn der Tintenpegel die Austrittsöffnungen der Düsen- platte erreicht. Durch die Positionierung mit nach oben weisender Düsenplatte ist sichergestellt, daß der Tinten- vorratsraum in diesem Zustand vollständig gefüllt ist und damit erneut praktisch das gesamte Volumen genutzt werden kann.

Mit dieser Konfiguration läßt sich eine Befüllvorrich- tung mit vergleichsweise geringem konstruktiven Auf- wand realisieren, da auf die Evakuierung des Tintenvorratsraums vollständig verzichtet werden kann. Auch ist damit keinerlei Einbuße an Funktionalität ver- bunden, da mit vergleichsweise hohem Förderdruck gearbeitet werden kann. Weiterhin sorgt die durch die Austrittsöffnungen der Düsenplatte verdrängte Luft für den gewünschten Reinigungseffekt im Bereich der Düsenplatte, da die mit hoher Geschwindigkeit austre- tende Luftströmung Papierstaub mitreißt, der sich im Bereich der Austrittsöffnungen angelagert hat. Damit wird zuverlässig verhindert, daß Staubpartikel in die Ein- trittsöffnungen eindringen und diese verstopfen, wie dies bei der an sich denkbaren Alternative auftritt, bei der Tinte durch die Düsenplatte hindurch zugeführt wird.

Die Benutzung der Belüftungsöffnung bzw. der Belüftungsschnecke als Zuführöffnung für die Tinte ist nicht zuletzt auch deshalb von Vorteil, da diese ohne wei- teres von außen am Gehäuse des Druckkopfs zugäng- lich sind. Vorbereitende Maßnahmen zum Freilegen von gegebenenfalls vorhandenen Befüllöffnungen, wie bei- spielsweise das Eindrücken von als Verschlusselement dienenden Kugeln sind hierdurch überflüssig.

Ein weiterer entscheidender Vorteil besteht darin, daß der Druckkopf unmittelbar nach dem Befüllen ein- satzbereit ist. Ein nachgeschalteter Vorbereitungsschritt in Form des eingangs beschriebenen Primens entfällt, da aufgrund der Positionierung des Druckkopfs während des Befüllvorgangs ein eventuell zwischen dem Aufnah- memedium und der Düsenplatte befindlicher Zwischen- raum ohne weiteres Zutun mit Tinte gefüllt und die darin befindliche Luft verdrängt wird.

Ein weiteres, wesentliches Merkmal der Vorrichtung besteht darin, daß über eine Steuerelektronik der Befüll- vorgang vollautomatisch ablaufend gestaltet werden kann. So wird die Tinte solange in den Tintenvorratsraum gefördert, bis der gewünschte Füllzustand erreicht ist. Daraufhin wird die Förderrichtung der Pumpe umge- kehrt, so daß der Förderdruck abgebaut und erforderli- chenfalls ein vorgegebener Unterdruck im Tintenvorratsraum hergestellt werden kann. Der Abbau des Förderdrucks durch Umkehr der Förderrichtung beschleunigt den Druckausgleich, so daß praktisch

unmittelbar nach Erreichen des gewünschten Füllzustands der Druckkopf aus der Halterung entnommen werden kann, wobei keine Verschmutzungsgefahr durch Restmengen von unter Förderdruck anstehender Tinte besteht.

Die Umkehr der Förderrichtung ermöglicht es auch, im Tintenvorratsraum einen für bestimmte Druckköpfe erforderlichen Unterdruck herzustellen, ohne den die Funktionsfähigkeit des wiederbefüllten Druckkopfs nicht oder nur eingeschränkt gegeben ist.

In der Konkretisierung der Idee ist deshalb ein Tintentank vorgesehen, der über eine Leitung und ein Kopplungsstück mit der Belüftungsöffnung abgedichtet verbindbar ist, so daß eine Fluidverbindung zwischen dem Tintentank und dem Tintenvorratsraum hergestellt werden kann. In diese Leitung ist eine Pumpe mit umkehrbarer Förderrichtung eingeschaltet, die über die Steuerelektronik in der gewünschten Weise vollautomatisch betätigt wird.

Auch ist ein Auffangbehälter vorgesehen, der über eine Leitung und ein Kopplungsstück mit der Düsenplatte abgedichtet verbindbar ist, so daß Tintentröpfchen, die durch die während des Befüllvorgangs entweichende Luft aus dem Düsenbereich mitgerissen werden, gezielt gesammelt werden können und keine Gefahr einer Verschmutzung besteht. Derartige Tintentröpfchen haften häufig an der Düsenplatte selbst oder in unmittelbar benachbarten Bereichen im Inneren des Tintenvorratsraums an Wandbereichen an, die von der verdrängten Luft bestrichen werden, so daß die Tröpfchen unvermeidbar im Luftstrom mitgerissen werden.

Somit ist der Tintenvorratsraum des Druckkopfs während des Zeitraums des Befüllvorgangs abgedichtet in ein Leitungssystem integriert, in welchem Fluidströme gezielt erzeugt und vollautomatisch gesteuert, sowie gleichzeitig unbeabsichtigtes Austreten von Tinte vermieden werden. Die Vorrichtung ermöglicht daher das automatische Wiederbefüllen von Druckköpfen ohne manuelle Einwirkung.

Weitere Vorteile ergeben sich, sofern ein Signalgeber in der Leitung zwischen der Düsenplatte und dem Auffangbehälter installiert ist, der anspricht, sobald Tinte aus der Düsenplatte austritt und in der Leitung ansteht. Dies ist das Kriterium dafür, daß der Tintenvorratsraum des Druckkopfs vollständig gefüllt ist und somit die Pumpe stillgesetzt werden kann. Zu diesem Zweck ist der Signalgeber mit der Steuerelektronik verbunden, die auf die Pumpe in der vorstehend beschriebenen Art und Weise einwirkt. Es versteht sich von selbst, daß der Signalgeber derart gestaltet ist, daß er einzelne, von der entweichenden Luft mitgerissene Tintentröpfchen nicht detektiert, sondern erst dann anspricht, wenn eine durchgehende Flüssigkeitssäule in der Leitung knapp oberhalb der Austrittsöffnungen der Düsenplatte ansteht.

Alternativ hierzu kann ein Signalgeber in der Leitung zwischen dem Tintentank und der Belüftungsöffnung installiert sein, und zwar im Abschnitt zwischen der Pumpe und der Belüftungsöffnung. Er mißt an der

genannten Stelle den Druck, der in der Förderleitung für die Tinte vor dem Eintritt in den Druckkopf herrscht. Als Abschalt- bzw. Umsteuerkriterium für die Pumpe wird der sprunghafte Druckanstieg herangezogen, der sich infolge der Drosselwirkung der Austrittsöffnungen der Düsenplatte einstellt, sobald der Tintenpegel an der Düsenplatte ansteht. So stellen die Austrittsöffnungen wegen ihrer geringen Durchmesser für die Tinte eine Drosselstelle dar, die der fortschreitenden Flüssigkeitsfront des ansteigenden Tintenpegels plötzlich einen Widerstand entgegensetzt. Der damit verbundene Druckstoß setzt sich entgegen der Förderrichtung der Tinte rasch fort und wird durch den Signalgeber detektiert. Wiederum ist der Signalgeber mit der Steuerlektronik verbunden, die auf die Pumpe in der vorstehend beschriebenen Art und Weise einwirkt. Im Gegensatz zu dem oben beschriebenen flüssigkeitsdetektierenden Sensor ist dieser Signalgeber als vergleichsweise einfach aufgebauter Drucksensor kostengünstiger.

Gegenüber anderen Alternativen, wie beispielsweise einer vorgegebenen Fördermenge oder einer bestimmten Förderdauer kann hiermit der vorgegebene Füllzustand exakt eingehalten werden, so daß auch Druckköpfe wiederbefüllt werden können, die noch Restbestände an Tinte im Tintenvorratsraum aufweisen, ohne daß die Gefahr eines Überfüllens besteht. Weiterhin sind Schwankungen der Fördermenge der Tinte unbeachtlich, da die Pumpe exakt zu dem Zeitpunkt abgestellt bzw. umgesteuert wird, an dem der Tintenvorratsraum den gewünschten Füllzustand erreicht hat.

Bevorzugt sind weitere Sensoren vorhanden, die der Überwachung und/oder der Steuerung des Befüllvorgangs dienen. Es handelt sich hierbei um an sich bekannte Flüssigkeits- oder Strömungssensoren, die an verschiedenen Stellen in den Leitungen integriert sind. So ist beispielsweise in der Leitung zwischen dem Tintentank und der Pumpe ein derartiger Sensor angebracht, um den Tintenstrom zu überwachen. Damit kann sichergestellt werden, daß keine Luft in den Tintenvorratsraum des Druckkopfs gefördert wird, sofern der Tintentank erschöpft sein sollte. In einem derartigen Fall sorgt die Steuerelektronik dafür, daß die Pumpe sofort stillgesetzt und die Umkehr der Fördereinrichtung eingeleitet wird. Dies ist nötig, um auch bei nicht vollständig gefüllten Tintenvorratsraum den Druckkopf problemlos entnehmen und in den Drucker einsetzen zu können. Bevorzugt wird gleichzeitig ein Anzeigeelement, beispielsweise in Form einer LED oder LCD, angesteuert oder ein akustisches Signal ausgelöst, um auf diesen Betriebszustand aufmerksam zu machen.

Bevorzugt werden als flüssigkeitsdetektierende Sensoren solche Sensoren installiert, die die elektrische Leitfähigkeit der verwendeten Tinten ausnutzen. Über eine Widerstandsmessung kann auf einfache Weise zwischen zwei Meßpunkten festgestellt werden, ob Tinte ansteht oder nicht.

Dasselbe Prinzip findet auch bei der Überwachung des Tintenaustritts aus der Düsenplatte Anwendung, wobei die beiden Meßpunkte relativ dicht beieinander

liegen, um möglichst wenig überschießende Tinte abzuführen zu müssen. Wie vorstehend beschrieben, löst auch dieser Sensor die Umkehr der Förderrichtung der Pumpe aus.

Die von den Sensoren erzeugten Signale können gleichzeitig dazu benutzt werden, um die jeweiligen Betriebszustände zur Anzeige zu bringen. Bevorzugt werden LED verwendet, die unterschiedliche Blinkfrequenzen oder unterschiedliche Farben zur Kennzeichnung diverser Betriebszustände aufweisen können. Diese können auch mit akustischen Signalen gekoppelt sein.

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn in der Zuleitung, insbesondere im Abschnitt zwischen der Pumpe und der Belüftungsöffnung ein weiterer Sensor installiert ist, der den Druck in diesem Abschnitt überwacht. Dies ist erforderlich, um einen unzulässigen Druckanstieg im Falle einer verstopften Belüftungsöffnung bzw. Belüftungsschnecke oder von verstopften Austrittsöffnungen im Düsenplattenbereich zu verhindern. Ein derartiger Druckanstieg könnte einerseits zur Beschädigung oder Zerstörung wichtiger Bauteile führen oder aber eine starke Verschmutzung durch schlagartiges Austreten von Tinte im Moment des Durchbrechens der Verstopfung nach sich ziehen. Auch in diesem Fall muß eine Förderrichtungsumkehr der Pumpe bewirkt und der Betriebszustand zur Anzeige gebracht werden.

Besondere Vorteile ergeben sich, wenn die Leitungen, insbesondere die Leitung zwischen dem Tintentank und der Belüftungsöffnung als flexible Schläuche, insbesondere aus Silikon, Polytetrafluoräthylen (PTFE) oder Polyäthylen (PE) bestehen. Diese erleichtern die (automatische) Handhabung, da das An- und Abkoppeln an den entsprechenden Stellen des Druckkopfs durch eine einfache Verschiebung des jeweils endseitig vorgesehenen Kopplungsstücks realisierbar sind. Auch eröffnen derartige Materialien die Möglichkeit, als Pumpe eine sogenannte Schlauchpumpe einzusetzen, bei der im Gegensatz zu den übrigen Pumpenarten keinerlei Schmutz- oder Abriebpartikel mit der Tinte in Berührung kommen können. Derartige Partikel dürfen auf keinen Fall in die Tinte eingetragen werden, da sie die Funktion des Druckkopfs beeinträchtigen können.

Weiterhin bieten diese Schläuche die Möglichkeit, die vorstehend beschriebenen Blockierzustände durch verstopfte Austrittsöffnungen und dergleichen durch Überwachung der Schlauchdicke und/oder des Schlauchdurchmessers zu überwachen. So führt ein in diesem Falle auftretender Druckaufbau zu einem Aufweiten des Schlauchs und ist damit durch einfache Mittel, wie optische Sensoren oder dergleichen zu erfassen. Es ist demnach nicht nötig, einen Sensor in der Leitung selbst zu installieren, vielmehr kann dieser außen, d.h. außerhalb des Tintenstroms, angeordnet werden.

Bevorzugt sind die an den Leitungen endseitig angebrachten Kopplungsstücke für die Belüftungsöffnung und für die Düsenplatte einstückig ausgebildet, nämlich dann, wenn bei der zu befüllenden Druckkopftyp die Belüftungsöffnung und die Düsenplatte benachbart

zueinander angeordnet ist. Dies ist speziell bei einer sehr weit verbreiteten Version der Fall, bei der der Gehäuseboden stufenförmig ausgebildet ist, und die Belüftungsöffnung als Belüftungsschnecke im zurückspringenden Abschnitt angeordnet ist. Die Abdichtung zwischen Kopplungsstück und Druckkopf kann durch einen federnd nachgebenden Abschnitt erreicht werden, so daß durch Anpressen des Kopplungsstücks an die benachbarte Gehäusewandung der Übergang von der Leitung zur Belüftungsöffnung bzw. zur Düsenplatte fluiddicht für die Dauer des Befüllvorgangs gestaltet wird.

Bevorzugt besteht der Tintentank aus flexiblem Material, nämlich aus einem Kunststoffbeutel, der in einem formstabilen Gehäuse untergebracht ist. Das Gehäuse kann aufklappbar gestaltet sein, so daß der darin befindliche Tintenvorrat problemlos überprüft werden kann. Wenngleich grundsätzlich die Möglichkeit besteht, den Tintentank von Hand aufzufüllen, erweist es sich von Vorteil, wenn dieser auswechselbar gestaltet ist. So ist dies im Sinne einer optimalen und benutzerfreundlichen Bedienung zu sehen, wobei lediglich in gewissen Abständen der Tintentank als solcher durch einen neuen ersetzt zu werden braucht. Je nach geplantem Auswechselintervall kann das Volumen des Tintentanks an sich in weiteren Grenzen variiert werden. Als guter Kompromiß hat es sich erwiesen, etwa die drei- bis fünffache Menge eines Original-Druckkopfs zu wählen (beispielsweise 120 bis 200ml), so daß der Tintentank und damit die Vorrichtung noch äußerst kompakt aufgebaut sein können, andererseits bei dem vorgesehenen Einsatz im privaten Bereich oder in kleineren Büros die Austauschintervalle ausreichend lang sind.

Der Tintentank muß im übrigen so beschaffen sein, daß er bei umgekehrter Förderrichtung der Pumpe die rückgeförderte Tinte bzw. das Tinten-Luftgemisch ohne weiteres aufnehmen kann.

Der Auffangbehälter ist vorteilhafterweise zumindest zum Teil mit saugfähigem Material, vorzugsweise mit Filz, Schwamm oder einem Vlies gefüllt, so daß die aus dem Bereich der Düsenplatte austretenden Tintentröpfchen und die am Ende des Befüllvorgangs überschießende Resttinte sicher aufgenommen werden können. Es handelt sich hierbei um relativ geringe Mengen, in einem typischen Anwendungsfall ist mit ca. 1 bis 2ml Resttinte pro Befüllvorgang zu rechnen.

Bevorzugt ist der Auffangbehälter und/oder das saugfähige Material auswechselbar. Im Sinne einer einfachen Handhabung bietet es sich an, den Auffangbehälter einschließlich des darin befindlichen saugfähigen Materials komplett auszutauschen.

Als optimal hat es sich erwiesen, Tintentank und Auffangbehälter in einem gemeinsamen Gehäuse zu integrieren. Dies ermöglicht die Konzeption einer benutzerfreundlichen Vorrichtung, da gleichzeitig mit dem Austausch eines verbrauchten Tintentanks auch der Auffangbehälter getauscht werden muß. Somit kann durch einen einzigen Arbeitsgang die Vorrichtung in einen optimalen Ausgangszustand versetzt werden.

Wie eingangs bereits dargelegt, muß die Düsenplatte nach oben weisen, um ein Austreten der verdrängten Luft während des Befüllvorgangs zu ermöglichen. In den meisten Fällen ist die Düsenplatte an einem stufenförmigen Abschnitt angeordnet, so daß der Befüllvorgang auch dann noch zufriedenstellend ablaufen kann, wenn der Druckkopf gegenüber der Vertikalen verschwenkt ist. In der Praxis kann die Anordnung so gewählt werden, daß der Druckkopf gegenüber der Vertikalen um bis zu maximal 80° schräg geneigt verlaufend ist.

Insbesondere bei der Konzeption der Vorrichtung als universell, d.h. für eine Vielzahl unterschiedlicher Druckkopftypen einsetzbare Befüllstation ist es von Vorteil, wenn die den Druckkopf aufnehmende Halterung in verschiedenen definierten Winkelpositionen arretierbar ist. Je nach Ausführung kann damit die optimale Befüllstellung erreicht werden. Dies setzt allerdings voraus, daß die Halterung schwenkbar gestaltet ist.

Aus Handhabungsgründen kann auch die Halterung schwenkbar derart gestaltet sein, daß der Druckkopf von oben mit nach unten weisender Düsenplatte, d.h. in einer Position, die derjenigen im Drucker selbst entspricht, einsetzbar ist, wobei nach dem Einsetzen die Halterung in die Befüllposition verschwenkt werden kann.

In die Halterung können Adapter einsetzbar sein, um eine Anpassung an unterschiedliche Druckköpfe zu ermöglichen. Auch kann die Halterung selbst als Adapter ausgeführt sein, sofern diese auswechselbar gestaltet ist. Damit ist die Vorrichtung insbesondere für kleinere Büros geeignet, die über verschiedene Drucker bzw. verschiedene Druckkopftypen verfügen.

Die konkrete Ausgestaltung der Vorrichtung ist weitgehend freizügig wählbar. Bevorzugt ist sie aus einzelnen Baugruppen nach Art eines Baukastensystems aufgebaut, so daß eine individuelle Anpassung an verschiedene Anforderungen möglich ist. Dies bezieht sich auch auf das äußere Design, daß an sich beliebig gewählt werden kann.

In technischer Hinsicht ist es wünschenswert, die Vorrichtung in ein Gehäuse zu integrieren, das durch eine Abdeckhaube verschließbar ist. Die Abdeckhaube ist dabei mit der Steuerelektronik über einen Sensor derart gekoppelt, daß ein Öffnen während des Befüllvorgangs nicht möglich ist, oder aber der Befüllvorgang sofort abgebrochen wird, sofern die Abdeckhaube geöffnet werden sollte. Auch sind zusätzliche Maßnahmen möglich, um beispielsweise ein Inbetriebsetzen zu verhindern, sofern kein Druckkopf eingesetzt ist oder ein sonstiges Bauteil nicht ordnungsgemäß funktioniert.

Mit dem vorstehend beschriebenen Konzept gelingt es, eine transportable, kleine Befüllstation zu realisieren, bei der Fehlbedienungen praktisch ausgeschlossen sind. Sie kann so gestaltet sein, daß eine Lagerung bei Nichtgebrauch in jeder beliebigen Position möglich ist, ohne daß Tinte austritt. Dies ergibt sich in der Hauptsache daraus, daß nach Abschluß eines Nachfüllvorgangs Tinte aus der Zuleitung durch Umkehr der Förderrichtung der Pumpe zurück in den Tintentank gefördert wird

und insbesondere bei der Verwendung einer Schlauchpumpe diese die flexible Leitung funktionsbedingt soweit deformiert, daß ein Heraustropfen von eventuell noch vorhandener Tinte verhindert wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen

Figur 1 Schaltschema der Vorrichtung in einer ersten Variante,

Figur 2 Schaltschema der Vorrichtung in einer zweiten Ausführungsvariante,

Figur 3 Vorrichtung gemäß Figur 2 in vereinfachter Schnittdarstellung,

Figur 4 Vorrichtung gemäß Figur 2 in vereinfachter Schnittdarstellung, mit eingezeichneten Schlauchverbindungen, jedoch ohne Tintentank und

Figur 5a, 5b Ablaufdiagramm der Steuerung.

Bei der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung handelt es sich um diejenige Variante, bei der als Abschaltsignal für die Beendigung der Förderung von Tinte das Anstehen von Tinte in einer Rückführleitung zu einem Tinten auffangbehälter verwendet wird.

Ein Druckkopf 100 ist in eine hier nicht näher dargestellte Halterung eingesetzt, und zwar derart, daß sowohl die Düsenplatte 101 als auch die Belüftungsschnecke 102 nach oben weisen. Gegenüber der Vertikalen ist der Druckkopf 100 um etwa 70° verschwenkt. Ein benachbart zum Druckkopf 100 angeordneter Sensor E8 überwacht, ob der Druckkopf 100 eingesetzt ist, und ist in hier nicht dargestellter Art und Weise mit einer Steuerelektronik 10 verbunden. Die Steuerelektronik 10 weist eine Reihe von LEDs 12 auf, die verschiedene Betriebszustände signalisieren, wovon eine der LEDs 12 anzeigt, ob der Druckkopf 100 eingesetzt ist.

Ein Tintentank 20 ist über eine Schlauchleitung 30 mit der Belüftungsschnecke 102 des Druckkopfs 100 verbunden. Die Förderung von Tinte erfolgt mittels der Schlauchpumpe 40, die von der Steuerelektronik 10 angesteuert wird. Ein Sensorelement E9 überwacht, ob der Tintentank 20 eingesetzt ist, Sensoren E4, E6 dienen der Überwachung des Tintenflusses in der Leitung 30 und/oder der Überwachung eines unzulässig hohen Druckaufbaus im Tintenvorratsraum 105.

Ein Auffangbehälter 60 ist über eine Leitung 50 mit der Düsenplatte 101 verbunden. Ein Sensor E11 überwacht das Anstehen von Tinte in der Leitung 50 bzw. an der Düsenplatte 101 und löst das Signal zum Abschalten und Umsteuern der Pumpe 40 aus.

Sämtliche Bauelemente sind in einem hier nicht dargestellten Gehäuse untergebracht.

Die in Figur 2 dargestellte Ausführungsvariante benutzt als Abschaltsignal den Drucksprung in der För-

derleitung, der durch die eingangs beschriebene Drosselwirkung der Düsenplatte bedingt ist. Diese Variante hat den Vorzug, daß keine Tinte aus der Düsenplatte austreten muß, um das Abschaltsignal auszulösen. Im übrigen ist die Ausführung in Übereinstimmung mit derjenigen aus Figur 1, so daß insoweit übereinstimmende Bezugszeichen verwendet werden.

Der Druckkopf 100 ist wiederum so eingesetzt, daß sowohl die Düsenplatte 101 als auch die Belüftungsschnecke 102 nach oben weisen. Sensor E8 ist mit der Steuerelektronik 10 verbunden und überwacht, ob der Druckkopf 100 ordnungsgemäß eingesetzt ist.

Die Steuerelektronik 10 weist LEDs auf, die verschiedene Betriebszustände signalisieren, beispielsweise ob der Druckkopf 100 eingesetzt ist.

Der Tintentank 20 ist über die Schlauchleitung 30 mit der Belüftungsschnecke 102 des Druckkopfs 100 verbunden. Die Förderung von Tinte erfolgt mittels der Schlauchpumpe 40, die von der Steuerelektronik 10 angesteuert wird. Sensorelement E9 überwacht, ob der Tintentank 20 eingesetzt ist.

Der Auffangbehälter 60 ist über die Schlauchleitung 50 mit der Düsenplatte 101 verbunden. Tintentank 20 und Auffangbehälter 60 sind in einem gemeinsamen Gehäuse 22 integriert.

Die Steuerelektronik 10 ist auf einer Platine 11 aufgebaut, die an sich sämtliche Überwachungsorgane und eine Reihe von Betätigungselementen aufnimmt.

Als Bedienelemente dienen zwei Taster E1, E2, wobei der Taster E1 den Befüllvorgang startet, wohingegen Taster E2 die Verriegelung einer nachstehend noch näher beschriebenen Schutzklappe bzw. Abdeckhaube freigibt.

Zur Anzeige verschiedener Betriebs- und Störungszustände sind Anzeigen A4, A5, A6, A7, A8, A9 vorgesehen, die als LEDs 12 gemäß Figur 1 ausgeführt sein können. Anzeigeelement A4 zeigt an, wenn die Stromversorgung angeschlossen ist und die Betriebsspannung anliegt. Dieser Zustand wird durch Blinken mit einer Frequenz von etwa 2 Hz angezeigt. Sobald ein Druckkopf ordnungsgemäß eingelegt und alle übrigen, nachstehend noch näher erläuterten Startbedingungen erfüllt sind, wechselt die Anzeige auf Dauerlicht über. Damit ist signalisiert, daß der Befüllvorgang durch Drücken des Starttasters E1 beginnen kann.

Das Anzeigeelement A5 signalisiert, daß das Öffnen der Schutzklappe bzw. der Abdeckhaube möglich ist, beispielsweise zum Einlegen oder Entnehmen des Druckkopfs 100.

Das Anzeigeelement A6 zeigt an, ob ein Befüllvorgang abläuft. Während der Dauer des Befüllvorgangs blinkt das Anzeigeelement A6 mit einer Frequenz von etwa 2 Hz.

Die Anzeigeelemente A4, A5, A6 signalisieren ordnungsgemäße Betriebszustände und sind deshalb in grün gehalten.

Das Anzeigeelement A7 ist ein Warnsignal, welches anzeigt, daß der Tintenvorrat in dem Tintentank 20

erschöpft ist. Es ist in gelb ausgeführt und blinkt mit einer Frequenz von 2 Hz.

Das Anzeigeelement A8 spricht an, sofern der Druckkopf 100 beispielsweise im Bereich der Düsenplatte 101, verstopft sein sollte. Die Anzeige erfolgt mit einer Frequenz von 2 Hz und ist in roter Farbe gehalten.

Das Anzeigeelement A9 ist als allgemeine Fehlerwarnung ausgeführt und spricht dann an, wenn eine Störung an anderer Stelle zu vermelden ist.

Weiterhin sind auf der Platine 11 Druckschalter E3, E4, E5, E6, E7 angeordnet, die mit der Förderleitung 30 verbunden sind und in Form von Signalgebern den Befüllvorgang steuern.

Der Druckschalter E3 spricht an, sobald der Tinten-vorratsraum 105 mit Tinte gefüllt ist. Er ist deshalb derart ausgelegt, daß er den eingangs beschriebenen Druckanstieg infolge der Drosselwirkung der Düsenplatte 101 detektiert.

Der Druckschalter E4 überwacht, ob der Druckkopf 100 verstopft ist.

Der Druckschalter E5 überwacht den Abbau des Förderdrucks nach Beendigung des Befüllvorgangs.

Die Druckschalter E6 und E7 überprüfen den Füllzustand des im Tintentank 20 befindlichen Tinten-vorrats.

Bei den Sensoren E3, E4, E5, E6, E7 handelt es sich demnach um solche, die als Druckschalter konzipiert sind und hierdurch den Tintenfluß überwachen.

Die Sensoren E8, E9 sowie ein weiterer Sensor E10, der die Verriegelung der nachstehend näher beschriebenen Schutzklappe bzw. Abdeckhaube detektiert, sind als Endschalter ausgeführt.

Die in den Figuren 3 und 4 dargestellte Vorrichtung zeigt die konkrete Realisierung des in der Figur 2 dargestellten Konzepts.

Die gesamte Vorrichtung ist in einem zweitgeteilten Gehäuse untergebracht, bestehend aus Gehäuseunterteil 70 und Gehäuseoberteil 71, welches sämtliche Bauteile aufnimmt.

Am Gehäuseoberteil 71 ist die Platine 11 befestigt. In der gewählten Schnittebene sind der Taster E2 zum Öffnen der Schutzklappe 79, der Druckschalter E3 zum Detektieren des Abschaltsignals, eine Leuchtdiode 12 sowie das Sensorelement E10 zur Überwachung der Schutzklappe 79 erkennbar. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde in beiden Figuren auf die Darstellung der elektrischen Verschaltung und Verdrahtung verzichtet, da diese an sich bekannt ist.

Unterhalb der Schutzklappe 79 ist eine Halterung 75 angeordnet, in der der Druckkopf 100 mit schräg nach oben geneigter Düsenplatte 101 eingesetzt ist. Die Anwesenheit des Druckkopfs 100 wird durch das Sensorelement E8 detektiert. Die Düsenplatte 101 und die Belüftungsöffnung 102 werden durch die Halterung 75 abgedichtet gegen einen Überlaufstutzen 81 und einen Befüllstutzen 80 zur Herstellung einer abgedichteten Fluidverbindung zum Auffangbehälter 60 und Tintentank 20 gedrückt gehalten.

Auffangbehälter 60 und Tintentank 20 sind nebeneinanderliegend in einem gemeinsamen Gehäuse 22

untergebracht, welches in das Gehäuseunterteil 70 einschließbar ist. Die korrekte Position des Gehäuses 22 wird durch den Sensor E9 überwacht. Weiterhin ist eine Doppelkanüle 91 vorhanden, die beim Einschieben des Gehäuses 22 zum einen in das Innere des Tintentanks 20 und zum anderen in das Innere des Auffangbehälters 60 einsteckt und die gewünschte Fluidverbindung ermöglicht. Zum Schutz gegen Verletzungen durch die Kanüle 91 ist das Gehäuseunterteil 70 im Einschubbereich des Gehäuses 22 mit einer Schutzklappe 78 verschlossen, die durch das Einschieben des Gehäuses 22 nach oben verschwenkt und beim Herausziehen des Gehäuses 22 nach unten zurückklappt.

Die Fluidverbindung vom Tintentank 60 zur Belüftungsöffnung 102 des Druckkopfs 100 wird durch eine Schlauchleitung 30 realisiert, die über einen Schlauchverteiler 90 an der Kanüle 91 und gegenüberliegend an dem Füllstutzen 80 angebracht ist. Die Schlauchleitung 30 ist an sich als durchgehende Leitung einstückig ausgeführt, da das Fördern der Tinte durch die Schlauchpumpe 40 erfolgt, welche in an sich bekannter Weise von außen auf die Schlauchleitung 30 einwirkt. Der Antrieb der Schlauchpumpe 40 erfolgt durch einen Pumpenmotor 45.

Die Leitung 30 ist jedoch im Abschnitt zwischen der Schlauchpumpe 40 und dem Füllstutzen 80 durch einen Schlauchverteiler 92 unterbrochen, um Informationen über die Druckverhältnisse an dieser Stelle an die Sensorelemente, wie beispielsweise E3 oder E4 zu ermöglichen. Hierfür dienen Schlauchleitungen 31, 32, die zwischen dem Schlauchverteiler 92 und den Sensorelementen E3, E4 angeordnet sind.

Die Schlauchleitung 50 stellt die Fluidverbindung zwischen der Düsenplatte 101 und dem Auffangbehälter 60 her. Weiterhin sind Schlauchleitungen 33, 34 vorgesehen, die wiederum der Übertragung von Druckinformationen dienen und deshalb einenends am Schlauchverteiler 90 und anderenends an Sensorelementen (E6, E7) angeschlossen sind.

Im Gehäuseunterteil 70 ist schließlich ein Verriegelungsstift 14 vorgesehen, der von einem Verriegelungsmagnet 15 betätigbar ist.

Er dient der Sicherheitsverriegelung der Schutzklappe 79.

In den Figuren 5a und 5b ist das vereinfachte Flußdiagramm zur automatischen Steuerung des Befüllvorgangs dargestellt.

Durch das Betätigen der Starttaste (Taster E1) wird das Programm gestartet, welches zunächst überprüft, ob die eingangs genannten Voraussetzungen erfüllt sind. Soweit ein Systemfehler festgestellt wird, wird dieser zur Anzeige gebracht (Anzeigeelement A9).

Soweit alle Eingangsvoraussetzungen erfüllt sind, kann die Schutzklappe 79 geöffnet werden. Daraufhin wird der Druckkopf 100 eingesetzt und die Schutzklappe 79 wieder geschlossen werden. Sofern sich Tintenvorrat in der Vorrichtung befindet und alle übrigen Sicherheitsbedingungen erfüllt sind, kann der Füllvorgang gestartet werden.

Der Füllvorgang wird durch Sensorelemente (insbesondere Druckschalter E3, E4, E5, E6, E7) überwacht, die der Reihe nach und zyklisch wiederholt abgefragt werden. Soweit sich hierbei ein Störungszustand ergibt, wird der Druckabbau in der Förderleitung (Leitung 30) eingeleitet und ein Systemfehler angezeigt.

Bei korrektem Ablauf des Befüllvorgangs wird dieser durch eine nachgeschaltete Dichtheitsprüfung abgeschlossen. Im Anschluß daran wird der festgestellte Zustand angezeigt und der Druck in der Förderleitung 30 abgebaut. Danach kann die Schutzklappe 79 geöffnet und der Druckkopf 100 entnommen werden. Der Druckkopf 100 kann somit auch dann entnommen werden, wenn bei der Dichtheitsprüfung erkannt wird, daß der Druckkopf 100 verstopft sein sollte. Hierfür ist das Anzeigeelement A8 vorgesehen, welches diesen Zustand durch ein auffälliges Blinksignal anzeigt.

Als weiterer Sicherheitsaspekt ist eine Zeitbegrenzung für den Füllvorgang vorgesehen. Sollte die vorgegebene Zeit abgelaufen sein, bevor der Füllvorgang zu Ende gebracht ist, wird ein Systemfehler detektiert und der Befüllvorgang unterbrochen.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß es mit Hilfe des erfindungsgemäßen Konzepts gelingt, eine vollautomatisch arbeitenden Befüllstation zu realisieren, die ein Höchstmaß an Bedienungskomfort und Sicherheit bietet.

#### Bezugszeichenliste

10	Stuerelektronik
11	Platine
12	LED
14	Verriegelungsstift
15	Verriegelungsmagnet
19	Stromversorgungsbuchse
20	Tintentank
22	Gehäuse
30	Leitung
31	Leitung
32	Leitung
33	Leitung
34	Leitung
40	Pumpe
45	Pumpenmotor

50	Leitung		E9	Sensorelement
60	Auffangbehälter		E10	Sensorelement
70	Gehäuseunterteil	5	E11	Sensorelement
71	Gehäuseoberteil		146	
75	Halterung			
78	Sicherheitsklappe	10	<b>Patentansprüche</b>	
79	Schutzklappe		1.	Vorrichtung zum Wiederbefüllen eines Druckkopfs eines Tintenstrahldruckers außerhalb des Tintenstrahldruckers, wobei der Druckkopf einen Tintenvorratsraum aufweist, welcher in Fluidverbindung mit Austrittsöffnungen einer Düsenplatte steht und über eine Belüftungsöffnung belüftet ist, mit
80	Füllstutzen	15		
81	Überlaufstutzen			
90	Schlauchverteiler		-	einer Halterung, in die der Druckkopf einsetzbar ist,
91	Kanüle	20		
92	Schlauchverteiler		-	einem Tintentank, der über eine Leitung und ein Kopplungsstück mit der Belüftungsöffnung zum Herstellen einer Fluidverbindung abgedichtet verbindbar ist,
100	Druckkopf	25		
101	Düsenplatte		-	einer Pumpe zum Fördern von Tinte aus dem Tintentank in den Tintenvorratsraum,
102	Belüftungsöffnung	30		
105	Tintenvorratsraum		-	einem Auffangbehälter für aus der Düsenplatte austretende Tinte, welcher über eine Leitung und ein Kopplungsstück mit der Düsenplatte zum Herstellen einer Fluidverbindung abgedichtet verbindbar ist,
A4	Anzeigeelement			
A5	Anzeigeelement	35		dadurch gekennzeichnet,
A6	Anzeigeelement			
A7	Anzeigeelement		-	daß die Pumpe eine umkehrbare Förderrichtung aufweist,
A8	Anzeigeelement	40		
A9	Anzeigeelement		-	daß eine Steuerelektronik zur vollautomatischen Steuerung des Befüllvorgangs vorhanden ist, die auf die Pumpe derart einwirkt, daß die Tinte solange vom Tintentank in den Tintenvorratsraum gefördert wird, bis der gewünschte Füllzustand erreicht ist und anschließend die Förderrichtung der Pumpe umkehrt, so daß der Förderdruck abgebaut und erforderlichenfalls ein vorgegebener Unterdruck im Tintenvorratsraum hergestellt werden kann, und
E1	Taster	45		
E2	Taster			
E3	Sensorelement			
E4	Sensorelement	50		
E5	Sensorelement		-	daß der Druckkopf in der Halterung mit im wesentlichen nach oben weisender Düsenplatte (Befüllposition) positionierbar ist.
E6	Sensorelement	55		
E7	Sensorelement		2.	Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch wenigstens einen Signalgeber, der in der Leitung zwischen der Düsenplatte und dem Auffangbehälter installiert ist, und der anspricht, sobald Tinte
E8	Sensorelement			

in der Leitung ansteht, so daß über die Steuerelektronik die Förderung von Tinte aus dem Tintentank in den Tintenvorratsraum beendet wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Signalgeber, der in der Leitung zwischen dem Tintentank und der Belüftungsöffnung im Abschnitt zwischen der Pumpe und der Belüftungsöffnung installiert ist und der bei einem sprunghaften Druckanstieg infolge der Drosselwirkung der Düsenplatte anspricht, sobald die in den Tintenvorratsraum geförderte Tinte diesen weitgehend ausfüllt und an der Düsenplatte ansteht, worauf über die Steuerelektronik die Förderung von Tinte aus dem Tintentank beendet wird. 5
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Tintentank aus flexiblem Material besteht, vorzugsweise ein Beutel ist. 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Tintentank in einem formstabilen Gehäuse integriert ist. 15
6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Tintentank auswechselbar ist. 20
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Auffangbehälter zumindest teilweise mit saugfähigem Material, vorzugsweise mit Filz, Schwamm, Vliesstoff, gefüllt ist. 25
8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Auffangbehälter auswechselbar ist. 30
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Tintentank und der Auffangbehälter in einem gemeinsamen Gehäuse integriert sind. 35
10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungen flexible Schläuche, vorzugsweise solche aus Silikon, Polytetrafluoräthylen (PTFE) oder Polyäthylen (PE), sind. 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe eine Schlauchpumpe ist. 45
12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungsstück für die Belüftungsöffnung und das Kopplungsstück für die Düsenplatte als einstückiges Kopplungsstück ausgebildet sind. 50
13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkopf in der Befüllstation gegenüber der Vertikalen im Bereich zwischen 0° und 80° geneigt und mit nach oben weisender Düsenplatte positioniert ist. 55
14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung schwenkbar ist, derart, daß der Druckkopf von oben mit nach unten weisender Düsenplatte einsetzbar und anschließend in die Befüllposition verschwenkbar ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung in verschiedenen, definierten Winkelpositionen arretierbar ist.
16. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die Halterung Adapter zur Anpassung an unterschiedliche Druckköpfe einsetzbar sind, bzw. die Halterung selbst als Adapter ausgebildet ist.
17. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein mit einer Abdeckhaube bzw. Sicherheitsklappe verschließbares Gehäuse.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckhaube bzw. Sicherheitsklappe mit der Steuerelektronik derart gekoppelt ist, daß bei nicht vollständig geschlossener Abdeckhaube bzw. Sicherheitsklappe der Befüllvorgang nicht gestartet werden kann.
19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckhaube bzw. Sicherheitsklappe mit der Steuerelektronik derart gekoppelt ist, daß bei vorzeitigem Öffnen der Abdeckhaube bzw. Sicherheitsklappe die Pumpe sofort umgesteuert wird, so daß der Förderdruck abgebaut und erforderlichenfalls ein vorgegebener Unterdruck im Tintenvorratsraum hergestellt werden kann.

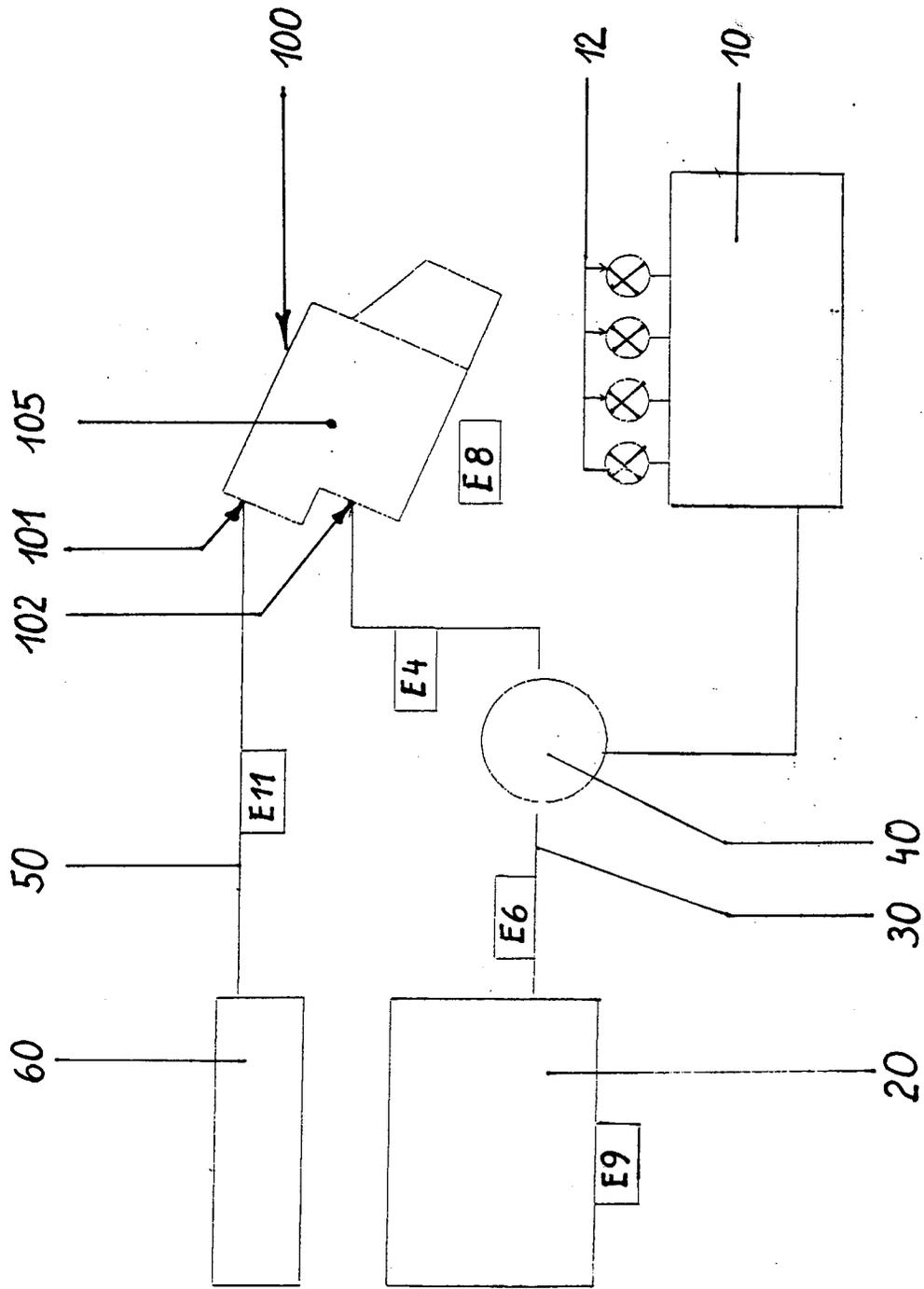


Fig.1

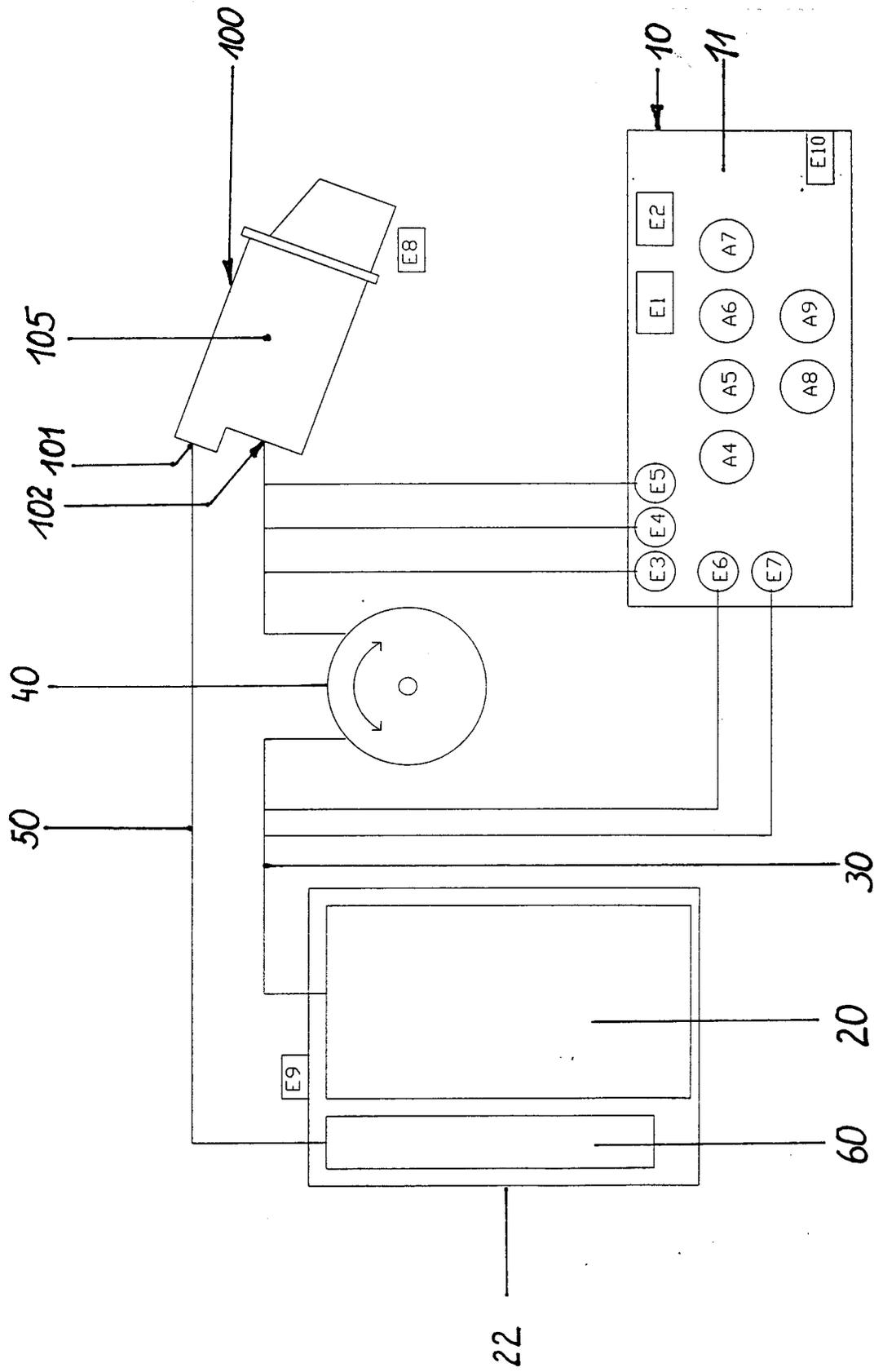


Fig. 2

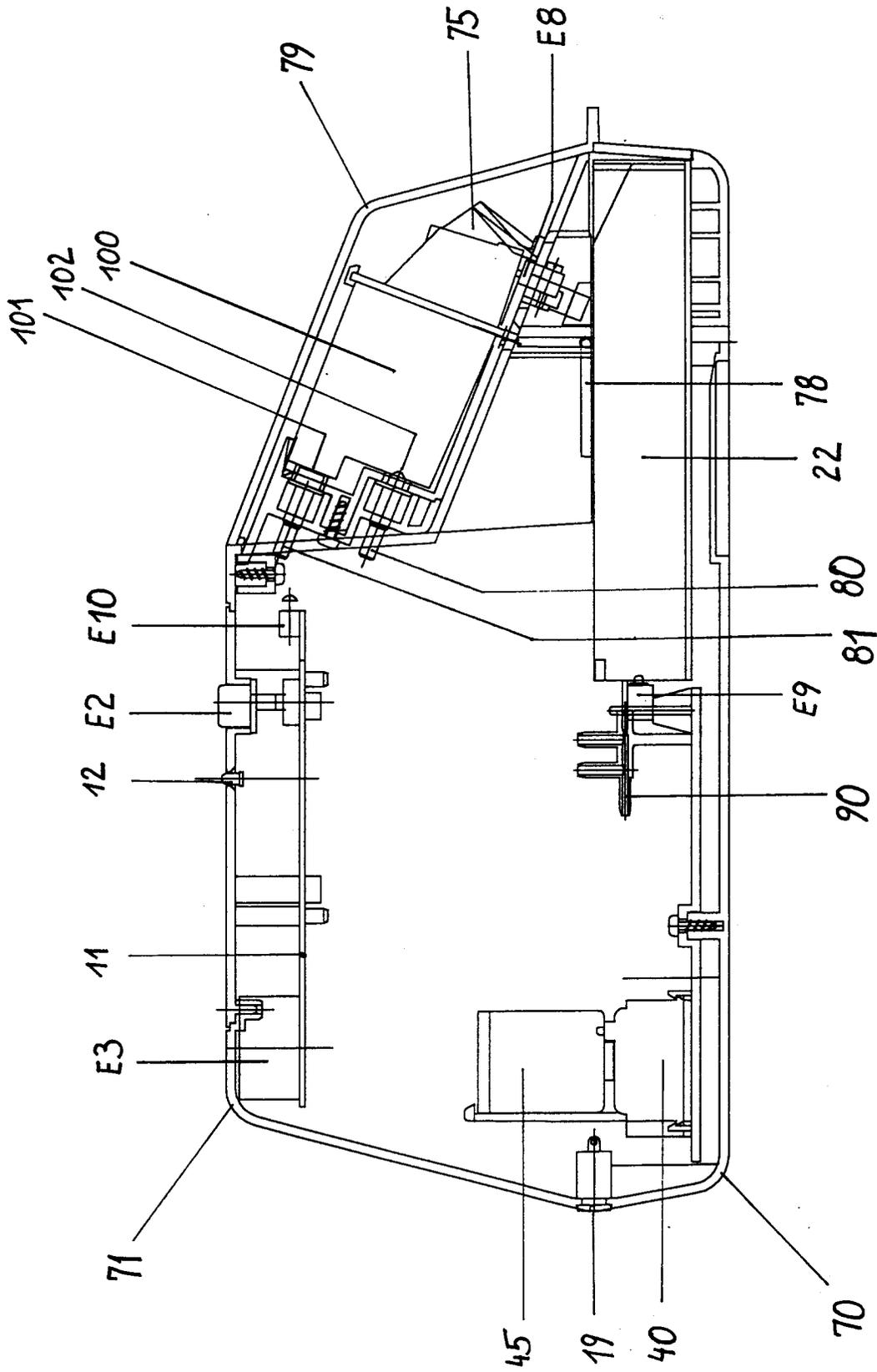


Fig. 3

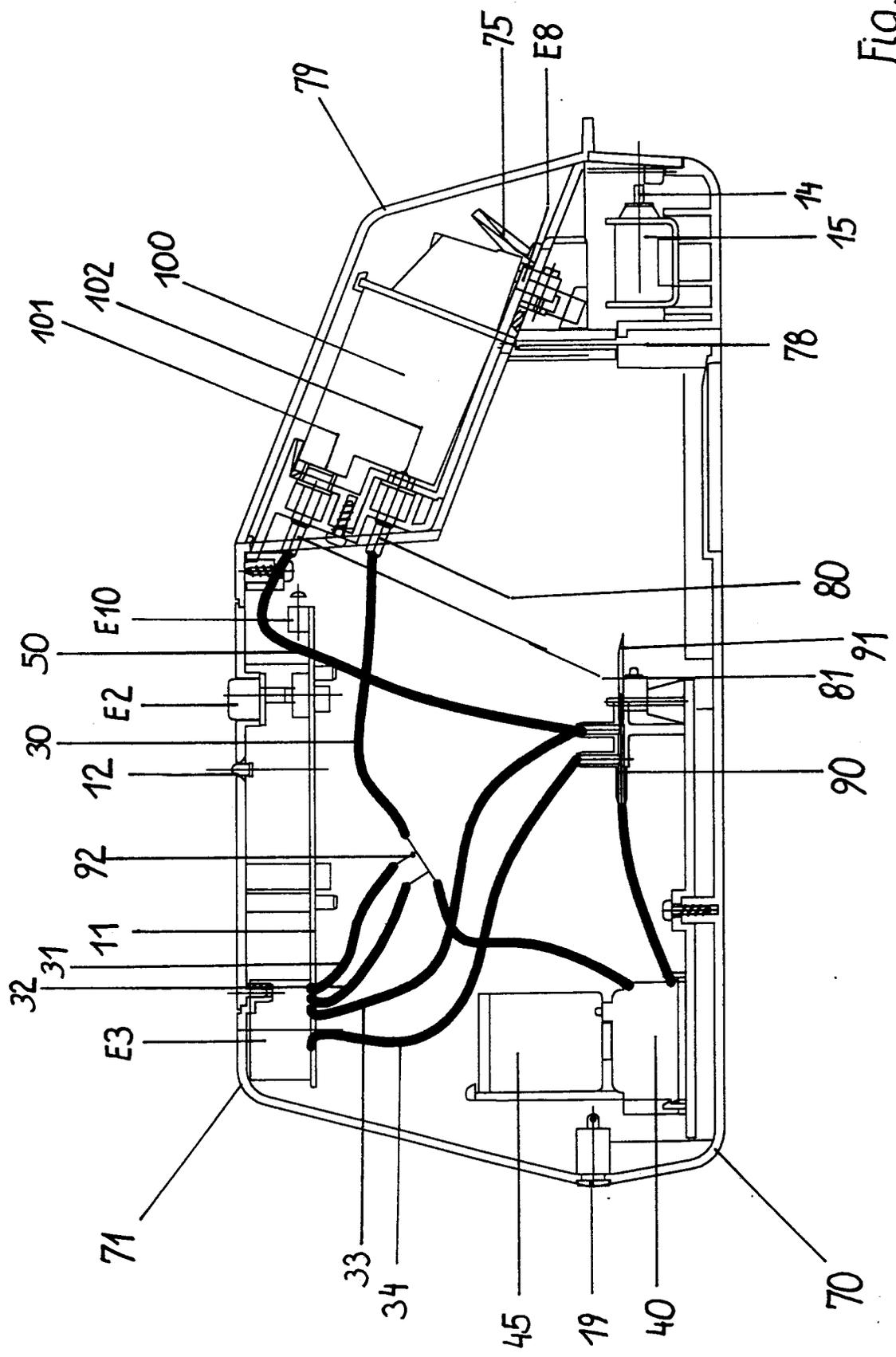


Fig. 4

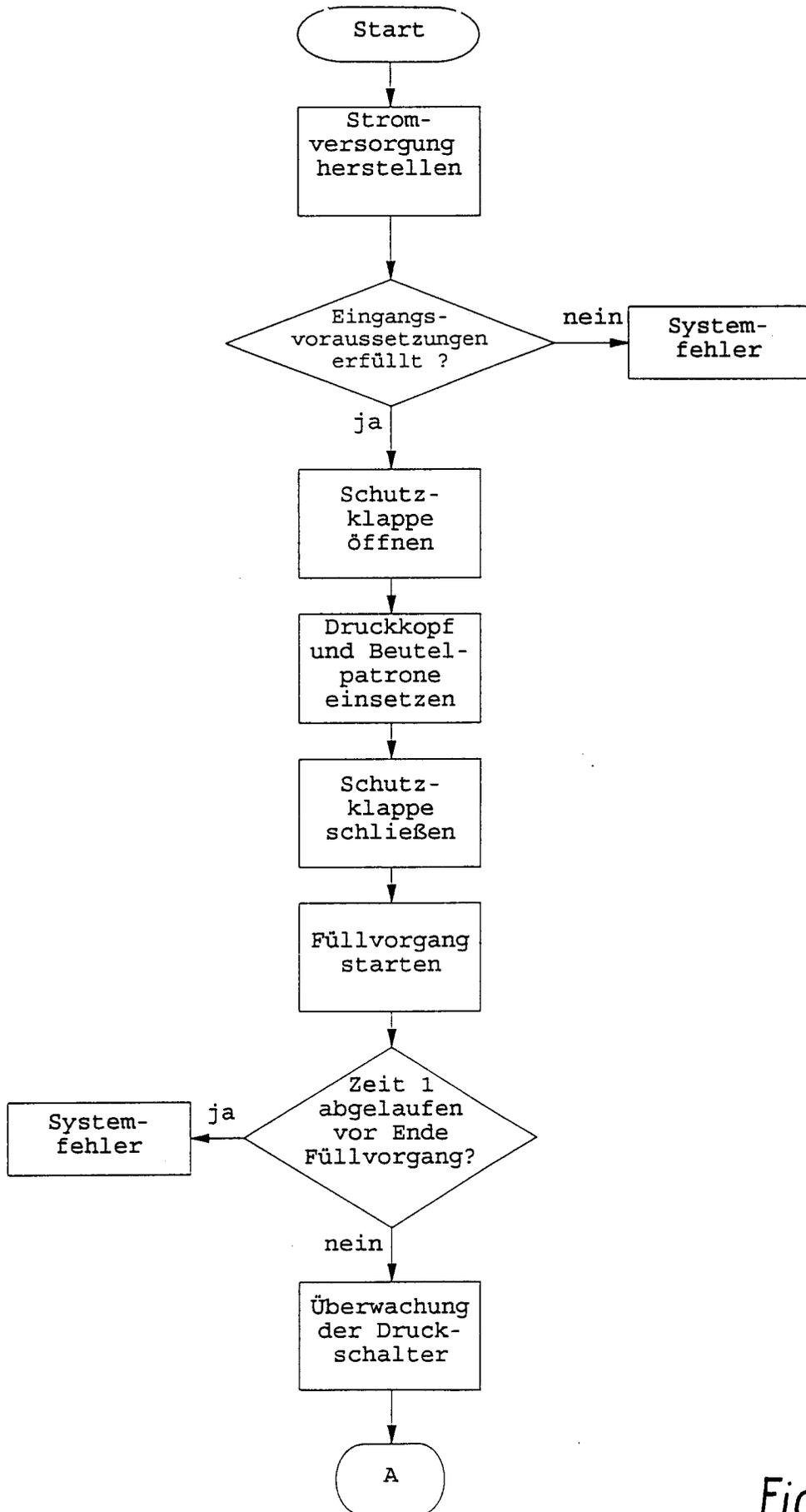


Fig. 5a

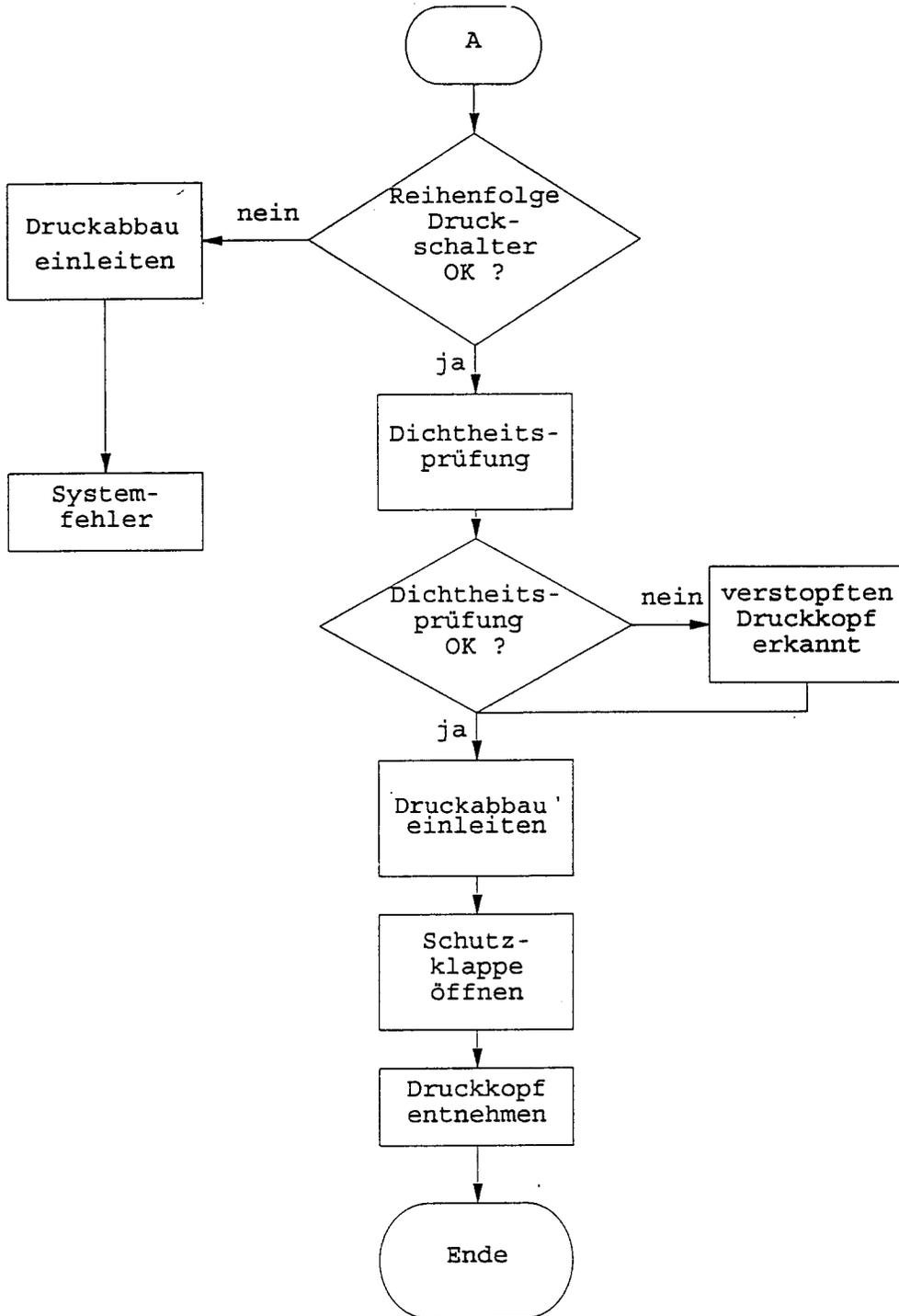


Fig. 5b