

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **84110463.1**

51 Int. Cl. 4: **B 41 J 3/04, B 41 J 27/00**

22 Anmeldetag: **03.09.84**

30 Priorität: **30.09.83 DE 3335663**

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **05.06.85**
Patentblatt 85/23

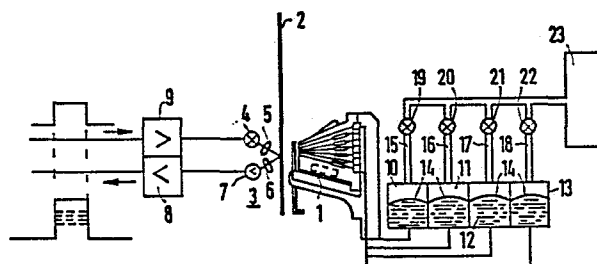
72 Erfinder: **Hoetzel, Hubertus, Probststrasse 37, D-7505 Ettlingen (DE)**
Erfinder: **Tögel, Kurt, Frankenstrasse 12, D-7500 Karlsruhe (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **CH DE FR GB IT LI NL**

54 **Einrichtung zur selbsttätigen Druckbelüftung eines Tintenvorratstanks bei einem Tintendrucker.**

57 Einrichtung zur selbsttätigen Druckbelüftung eines mit einem beweglichen Piezo-Düsendruckkopf (1) eines Tinten-druckers mitfahrenden, aus einem durch eine flexible Membran (14) in einen Tinten- und einen Luftraum geteilten beulsteifen Behälter bestehenden Tintenvorratstanks (10 ... 13), dessen Luftraum zum Entfernen von die Tintendüsenzuleitung des Düsendruckkopfes (1) blockierenden Luftblasen über eine flexible Schlauchverbindung (15 ... 18) und ein fehlersignalgesteuertes Magnetventil (19 ... 22) an einen Druckluftbehälter (23) angeschlossen ist, wobei ein Tintentropfsensor über eine Treiberschaltung das Magnetventil (19 ... 22) steuert.

Die Erfindung wird angewandt bei Mehrfarbenplottern und Mehrfarbenregistriergeräten.



5 Einrichtung zur selbsttätigen Druckbelüftung eines Tinten-
vorratstanks bei einem Tintendrucker

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur selbsttätigen, fehlergesteuerten Druckbelüftung eines mit einem beweglichen Piezo-Düsendruckkopf eines Tintendruckers mitfahrenden Tintenvorratstanks.

Für die Überwachung von Prozeßgrößen werden in vielen Anwendungsfällen Registriergeräte eingesetzt. Sie dienen dazu, eine kontinuierliche Aufzeichnung von Meßgrößen durchzuführen.

Neben vielen anderen Verfahren wird in jüngerer Zeit auch ein sogenanntes Ink-Jet-Verfahren für die Registrierung von Meßgrößen eingesetzt. Dabei werden einzelne Tintentropfen aus einer Düse mit Hilfe eines piezoelektrischen Körpers ausgestoßen, der - entsprechend angesteuert - einen hinter der Düse befindlichen Tintenraum impulsartig verengt. Die Düsen befinden sich in einem geringen Abstand vom Schreibpapier. Die Schreibeinrichtung ist zusammen mit dem Tintenvorratstank zu einem Druckkopf zusammengefaßt. Es können auch mehrere Düsen, die verschiedenfarbige Tinten ausspritzen, zu einem Druckkopf vereinigt sein.

Damit zwischen einzelnen Ausstoßvorgängen von Tintentröpfchen aus der Düse keine Tinte austreten kann, steht die Tinte normalerweise unter einem geringen Unterdruck. In den mit Hilfe des piezoelektrischen Körpers variierbaren Tintenraum wird Tinte aus dem Tintenvorratstank durch eine auf die das Ausspritzen bewirkende Verengung folgende Wiederaufweitung des Tintenraumes nachgesaugt.

Das Ausstoßen von Tintentröpfchen wird gestört, wenn Gasblasen in den Zuführungskanal zu der Tintendüse eindrin-

gen. Das kann geschehen durch Zurückweichen des Meniskus der Tintenflüssigkeit in den Tintenraum hinter der Düse, durch Kavitationsvorgänge bei schnellen Druckänderungen oder auch durch Abscheiden von in der Tinte gelösten

5 Gasen.

Um derartige Gasblasen aus der Zuführungsleitung zur Düse zu entfernen, ist es bekannt (DE-PS 27 04 735), den Tintentank als flexiblen Beutel auszubilden, der in einer Wanne gelagert ist. Zur Tintendruckerhöhung, die ein Aus-
10 treiben der Blasen aus der Düsenzuführung herbeiführen soll, wird auf den Tintenbeutel ein mechanischer Druck ausgeübt. Dies kann durch einen Fingerdruck einer das Schriftbild auf Fehler beobachtenden Person geschehen.

15 Um an den vorerwähnten Tintenbeutel zu gelangen, muß dabei das Gehäuse eines Registriergerätes geöffnet und der Druckerwagen angehalten werden. Abgesehen davon, daß in dieser Zeit eine, wenn auch fehlerhafte Aufzeichnung ganz oder teilweise unterbrochen wird, ist die Überwachung von
20 Registriergeräten durch Personen sehr unwirtschaftlich. Besser ist es, den Aufzeichnungsgeräten eine hohe Betriebssicherheit zu verleihen.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung
25 zur automatischen Überwachung und Wiederherstellung der Aufzeichnungsqualität zu schaffen, soweit diese durch Verstopfung der Düsen und ihrer Zuleitungen durch Gasblasen beeinträchtigt wird.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Kombination der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.
30

Der steife Behälter des Tintenvorratstanks, der an sich aus den Unterlagen des DE-GM 80 24 472 bekannt ist, ermöglicht eine pneumatische Druckausübung auf die flexible
35 Membran, die den Tintenraum des Tintenvorratstanks vom Luftraum trennt. Die unter Druck stehende Luft wird über den flexiblen Schlauch zugeführt, der den Bewegungen des

Druckerwagens widerstandslos folgen kann. Das ordnungsgemäße Ausstoßen von Tintentropfen aus der Düse oder den Düsen wird von einem Tintentropfensensor überwacht, der seinerseits bei Ausfall einer Düse ein Signal abgibt.

- 5 Dieses Signal steuert das Umschaltmagnetventil derart, daß es von einer Verbindung des Luftraumes mit der freien Atmosphäre auf den Anschluß des Luftraumes über den flexiblen Schlauch an einen Druckluftbehälter umschaltet. Die Einrichtung arbeitet also vollkommen selbsttätig ohne
10 Einwirkung von Personal.

Der Tintentropfensensor ist zweckmäßig an einer vom Druckkopf anfahrbaren Stelle des Druckkopfweges angeordnet.

- 15 Der Tintentropfensensor kann in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung aus einem Lichtsensor zur Erfassung der von einem durch einen Tintentropfen getroffenen Fleck eines Aufzeichnungspapiers ausgehenden reflektierten oder transmittierten Lichtstärke bestehen.

20

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel besteht der Tintentropfensensor aus einem Ladungssensor für eine den einzelnen Tintentröpfchen beim Austritt aus der Düse mitgeteilte elektrische Ladung.

25

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel wird als Tintentropfensensor ein Heißleiter benutzt, der von einzelnen Tintentropfen getroffen wird.

- 30 Schließlich ist auch ein Tintentropfensensor möglich, der aus einer Lichtschranke besteht, die den Tropfenweg von der Düse bis zum Aufzeichnungspapier erfaßt. Die Lichtschwächung, die ein diesen Weg durchfliegendes Tintentröpfchen bewirkt, wird von der Lichtschranke in ein
35 elektrisches Signal umgeformt, die das Magnetventil entsprechend steuert.

Die Erfindung wird anhand einer Figur, die das bevorzugte Ausführungsbeispiel in schematischer Weise darstellt, erläutert.

- 5 Ein Piezo-Düsendruckkopf 1 ist relativ zu einem Registrierpapierblatt oder -streifen 2 beweglich angeordnet. An einer Stelle, die vom Druckkopf 1 anfahrbar ist, ist auf der dem Druckkopf gegenüberliegenden Seite des Papierblattes 2 ein Lichtsensor 3 angeordnet. Der Licht-
- 10 sensor besteht aus einer Lichtemissionsdiode 4, die über eine Kondensorlinse 5 mit einem gebündelten Lichtstrahl eine genau definierte Stelle auf dem Papier anleuchtet. Das von dieser Stelle reflektierte Licht wird über eine weitere Kondensorlinse 6 und einen Lichtempfänger 7 in
- 15 einen Spannungswert umgewandelt und über einen Verstärker 8 einer Auswerteeinrichtung zugeführt. Die Lichtemissionsdiode 4 wird über einen weiteren Verstärker 9 programmierbar mit einem elektrischen Signal angesteuert. Das elektrische Ausgangssignal des Verstärkers 8 ist sym-
- 20 bolisch gegenüber dem Eingangssignal des Verstärkers 9 dargestellt. Die Amplitude des impulsartigen Signals ist am höchsten, wenn der beleuchtete Punkt weiß ist. Der Piezo-Düsendruckkopf 1 weist Düsen für vier verschiedene
- 25 Farben auf. Diese Farben sind an verschiedenen Impulshöhen des Ausgangssignals des Verstärkers 8 erkennbar. Der Piezo-Düsendruckkopf 1 wird mit den verschiedenfarbigen Tinten durch mit dem Druckkopf mitfahrende Tintenvorrattanks 10 ... 13 versorgt. Der einzelne Tintenvorrattank besteht aus einem beulsteifen Behälter, der
- 30 durch eine flexible Membran 14 in einen Tinten- und einen Luftraum unterteilt ist. Die Lufträume der Tintenvorrattanks 10 ... 13 sind über flexible Schläuche 15 ... 18 und steuerbare Magnetventile 19 ... 22 an einen Druckluftbehälter 23 anschließbar. In ihrer Normalstellung
- 35 verbinden die Magnetventile die Lufträume der Tintenvorrattanks mit der freien Atmosphäre.

Zur Überprüfung der einzelnen Düsen wird der Piezo-Düsendruckkopf an die Stelle des Tintentropfensors gefahren. Dies geschieht automatisch durch ein einer Steuereinrichtung eingegebenes Programm. Dem Tröpfchensensor
5 kann durch das gleiche Programm jede einzelne Düse gegenübergestellt werden. Die erwähnte Steuereinrichtung, die in der Figur nicht dargestellt ist, steuert nach dem Ausstoßsignal für ein Tröpfchen die Lichtemissionsdiode 4 über den Verstärker 9 an. Entsprechend der Stärke des
10 zurückgeworfenen Lichts kann eine Auswerteeinrichtung für das Ausgangssignal des Verstärkers 8 feststellen, ob ein Tintentropfen an die beleuchtete Stelle gelangt ist oder nicht, und über einen ebenfalls nicht dargestellten Magnetventiltreiber die entsprechende Düse durch Druck-
15 belüftung des ihr zugeordneten Tintenvorratstanks mit Tinte unter erhöhtem Druck beaufschlagen. Eventuelle Gasblasen werden dabei ausgetrieben.

In entsprechender Weise arbeiten auch die anderen, in
20 den Unteransprüchen vorgeschlagenen Tintentropfsensoren.

6 Patentansprüche

1 Figur

Patentansprüche

1. Einrichtung zur selbsttätigen, fehlergesteuerten Druckbelüftung eines mit einem beweglichen Piezo-Düsen-
5 druckkopf eines Tintendruckers mitfahrenden Tintenvor-
ratstanks, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h die
Kombination folgender Merkmale:
- a) der Tintentank (10 ... 13) besteht aus einem steifen
Behälter, der durch eine flexible Membran (14) in ei-
10 nen Tintenraum und einen Luftraum aufgeteilt ist;
- b) der Luftraum des Tintentanks (10 ... 13) ist durch ei-
nen flexiblen Schlauch (15 ... 18) über ein Umschalt-
magnetventil (19 ... 22) einerseits mit der Atmosphäre,
andererseits mit einem Druckluftbehälter (23) verbind-
15 bar;
- c) die Magnetwicklung des Magnetventils (19 ... 22) ist
über eine Treiberschaltung und gegebenenfalls einen
Vorverstärker mit dem Ausgang eines Tintentropfensen-
sors verbunden, der bei Ausfall eines Tintentropfens
20 ein Signal abgibt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Tintentropfensensor
sich an einer vom Druckkopf (1) anfahrbaren Stelle des
25 Druckkopfweges befindet.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Tintentropfensen-
sor aus einem Lichtsensor (3) zur Erfassung der von ei-
30 nem durch einen Tintentropfen getroffenen Fleck eines
Aufzeichnungspapiers (2) ausgehenden reflektierten oder
transmittierten Lichtstärke besteht.
4. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
35 g e k e n n z e i c h n e t , daß der Tintentropfensen-
sor aus einem Ladungssensor für eine dem Tintentröpfchen

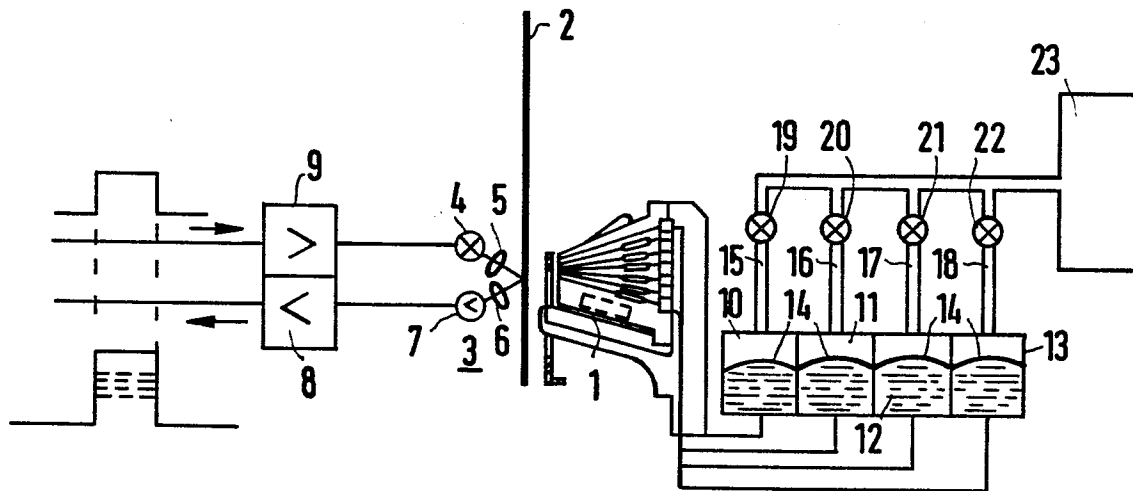
beim Austritt aus der Düse mitgeteilte elektrische Ladung besteht.

5. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t , daß der Tintentropfensen-
sor aus einem von einem Tintentropfen zu treffenden Heiß-
leiter besteht.
6. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
10 g e k e n n z e i c h n e t , daß der Tintentropfensen-
sor aus einer Lichtschranke besteht, die den Tintentrop-
fenweg von der Düse bis zum Aufzeichnungspapier (2) er-
faßt.

0143213

1/1

83 P 4448





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0143213
Nummer der Anmeldung

EP 84 11 0463

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-3 244 809 (KONISHIROKU) * Figuren 4,5; Seite 10, Zeile 31 - Seite 12, Zeile 20 *	1	B 41 J 3/04 B 41 J 27/00
A	US-A-4 217 595 (HORIKE u.a.) * Figuren 3,12; Spalte 6, Zeilen 51-58; Spalte 12, Zeilen 41-47 *	4,6	
A	US-A-4 323 908 (LEE u.a.)	1	
A	US-A-4 045 770 (WALKER u.a.)	6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 41 J G 01 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04-01-1985	Prüfer HERBELET J.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			