(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 767 063 B1

(12) EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int. Cl.[6]: **B41J 2/165**, B41J 2/125

(21) Anmeldenummer: **96250200.1**

(22) Anmeldetag: **14.09.1996**

(54) Verfahren und Anordnung zur Überwachung der Funktion eines Tintendruckkopfes

Method and system for monitoring the functioning of an inkjet printhead

Méthode et dispositif pour surveiller le fonctionnement d'une tête à jet d'encre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: **06.10.1995 DE 19537160**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.1997 Patentblatt 1997/15

(73) Patentinhaber:
Francotyp-Postalia AG & Co.
16547 Birkenwerder (DE)

(72) Erfinder: **Seikel, Michael, Dr.**
10829 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 444 579
EP-A- 0 589 581
US-A- 4 296 418
US-A- 4 568 947

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 475 (M-774), 13.Dezember 1988 & JP-A-63 197656 (SEIKO EPSON CORP), 16.August 1988,**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 767 063 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Überwachung der Funktion eines Tintendruckkopfes.

Derartige Druckköpfe werden in Bürodruckern und neuerdings auch in Frankiermaschinen und Produktbeschriftungsgeräten eingesetzt. Ausfälle einzelner Düsen eines Tintendruckkopfes können entstehen durch:

- Verstopfung der Düsen- beziehungsweise Tintenkanäle durch Tintenpartikel,
- Verstopfung der Düsenöffnungen durch eingetrocknete Tinte oder/ und Staub,
- Unterbrechung der Tintenkapillaren durch Blasenbildung beziehungsweise Meniskusabriß,
- Gaseinschlüsse in der Tintenkammer,
- Fehler in der Ansteuerelektronik.

Diese Druckausfälle sind nicht nur störend im Schriftbild, sondern kritisch bei sicherheitstechnisch relevanten Druckbilddaten, wie Wert, Datum, Maschinennummer bei Frankiermaschinen. Eine Verschmutzung einzelner Düsen durch Staub ist jederzeit während des Betriebes möglich.

Wenn die Führung des Aufzeichungsträgers am Druckkopf derart erfolgt, daß eine Einsichtnahme während des Druckvorganges nicht möglich ist, besteht die Gefahr, daß beispielsweise eine Reihe von Briefen nicht vollständig oder gar nicht frankiert die Frankiermaschine verläßt. Neben dem Portoverlust ist eine solche Unsicherheit von großem Nachteil, weil die Druckvorgänge möglicherweise mit neuen Umschlägen wiederholt werden müssen.

Bei Tintendruckköpfen, die nach dem Bubble-Jet-Prinzip arbeiten, kann es bei Tintendruckkammern mit Lufteinschluß zur Überhitzung und Beschädigung der Thermoaktoren kommen, da die Wärmeabgabe an die Tinte dann nicht mehr voll gesichert ist.

Eine ständige Überwachung der Funktion des Tintendruckkopfes ist darum wichtig.

Es ist bekannt, vergleiche EP 0 257 570 A2, EP 0331 352 A2 und EP 0 416 849 B1, alle Druckdüsen eines Tintendruckkopfes pro Druckdurchlauf einmal anzusteuern, so daß ein Strich quer zur Zuführrichtung der Poststücke entsteht. Anschließend wird dieser Strich mittels eines optischen Sensors abgetastet.

Üblicherweise wird als optischer Sensor ein CCD-Zeilensensor eingesetzt, der bei beispielsweise 200 Düsen - je Düse beziehungsweise Druckpunkt eine Fotodiode - relativ kostspielig ist, siehe auch EP 0 297 8 10 B1. Eine ständige Überwachung liegt hierbei nicht vor. Hinzu kommt, daß der Frankierdruck mit roter Tinte auf Aufzeichnungsträger von sehr unterschiedlicher Helligkeit erfolgt, demzufolge kann die Helligkeitsdifferenz zwischen unbedrucktem und bedrucktem Aufzeichnungsträger von Fall zu Fall auch sehr unterschiedlich sein. Bei einem dunklen Aufzeichnungsträger kann sie so gering sein, daß an die Empfindlichkeit des optischen Sensors kaum erfüllbare hohe Anforderungen gestellt werden.

Weiterhin ist eine Vorrichtung zur Überwachung von Tintendruckköpfen bekannt, vergleiche DE 40 23 390 A1, bei der ein Ultraschallsensor die beim Druckvorgang emittierten Schallwellen aufnimmt und als Signal an eine Auswerteeinheit leitet. Der Ultraschallsensor ist in Dünnfilmtechnik ausgeführt und in den schichtweisen Aufbau des Tintendruckkopfes integriert. Als Ultraschallsensoren sind Piezosensoren, Oberflächenfilter oder Polyphenylfolien verwendbar.

Mit dieser Vorrichtung kann die Funktion der einzelnen Tintendruckkammer beziehungsweise Düse festgestellt werden, jedoch ist die Auswerteeinheit desto umfangreicher und komplizierter, je weniger Ultraschallsensoren man einsetzen will.

Zweck der Erfindung ist eine Erhöhung der Funktionssicherheit von Tintendruckköpfen mit möglichst geringem Aufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine ständige Überwachung der Funktion eines Tintendruckkopfes vorzunehmen, wobei die Helligkeit des Aufzeichnungsträgers ohne Einfluß auf die Überwachungsgenauigkeit beziehungsweise die Prüfempfindlichkeit sein soll.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gemäß den Patentansprüchen gelöst.

Die Erfindung geht von dem Sachverhalt aus, daß Tinte aus einem Tintentank in einen Tintendruckkopf nur einströmen kann, wenn dieselbe bei Druckbetrieb auch ausgestoßen wird. Es ist bekannt, beziehungsweise ermittelbar, welche Tintenmenge in einem ausgestoßenen Tintentröpfchen enthalten und welche Tintendüse jeweils angesteuert worden ist. Daraus ist ein Durchschnittswert für einen Frankierabdruck ableitbar. Beispielsweise kann die Tintenmenge für ein Tintentröpfchen 250 Pikoliter betragen. Pro Frankieraodruck werden ungefähr 40 000 Tröpfchen benötigt, das entspricht dann einer Tintenmenge von 10 Mikrolitern. Durch Vergleich der den Anregungsimpulsen entsprechenden Tintenmenge mit der in den Tintendruckkopf eingeströmten Tintenmenge ist so ein Rückschluß auf die Funktion des Tintendruckkopfes als Ganzes möglich.

In vorteilhafter Weise ist die erfindungsgemäße Lösung auch geeignet, den Reinigungsbetrieb für den Tintendruckkopf zu überwachen. Analog zum Druckbetrieb sind Duchschnittswerte für einen ordnungsgemäßen Reinigungsvorgang ermittelbar, mit denen dann die tatsächlich gemessenen Durchflußmengen verglichen werden.

Bedingung ist, stets so zu messen, daß die Kapillarwirkung nicht gestört wird.

Als Durchflußmengenmesser kommt ein hochempfindlicher Geber in Frage, mit dem möglichst kleine Durchflußmengen meßbar sind und der darüber hinaus noch

möglichst billig ist.

Bevorzugt wird ein induktiver Geber. Hiermit werden quer zur Tintenleitung ein Magnetfeld erzeugt und die Tinte in diesem Bereich mittels zweier Elektroden abgetastet. Die Tinte muß dazu leitfähig sein beziehungsweise wäßrige Anteile haben, damit sich Ionen bilden können. Die vorbeiströmenden Tintenionen erzeugen ein schwaches Magnetfeld, das die Tintenleitung ringförmig umgibt. Beide Magnetfelder überlagern sich derart, daß das querverlaufende Magnetfeld auf der einen Seite der Tintenleitung verstärkt und auf der anderen Seite geschwächt wird. Als Folge davon wirkt eine Ablenkkraft - Lorentzkraft - auf die vorbeiströmenden Tintenionen, die wiederum eine Induktionsspannung zur Folge hat. Die Größe der Induktionsspannung ist proportional dem Durchflußvolumen und der Durchflußgeschwindigkeit der Tinte.
Die Erfindung wird nachfolgend am Ausführungsbeispiel näher erläutert.
Es zeigen :

Fig.1 Ein Blockschaltbild eines Tintendruckkopfes mit Überwachungsanordnung und Reinigungsvorrichtung,
Fig.2 ein Blockschaltbild einer Auswerteeinheit,
Fig.3 einen induktiven Geber mit Permanentmagneten,

a) ein Längsschnitt quer zur Tintenleitung,
b) ein Längsschnitt AA' entlang der Tintenleitung,

Fig.4 einen induktiven Geber mit einem Elektromagnetkreis im Längsschnitt quer zur Tintenleitung.

Zur Vereinfachung und zum leichteren Verständnis ist die Darstellung schematisiert ausgeführt.
Gemäß Fig.1 ist eine Tintenleitung 21 von einem Tintentank 2 durch einen Durchflußmengenmesser 5 zu einem Tintendruckkopf 1 geführt.
Eine Ansteuerschaltung 6 für den Tintendruckkopf 1 ist ausgangsseitig mit einem Steuereingang 11 des Tintendruckkopfes 1 und mit einem Steuereingang 41 einer Reinigungsvorrichtung 4 verbunden.
Je nach Bedarf wird durch die Ansteuerschaltung 6 entweder Druckbetrieb oder Reinigungsbetrieb ausgelöst. Im letzteren Fall werden die Reinigungsvorrichtung 4 auf zweckmäßige Weise mit dem Tintendruckkopf 1 mechanisch gekoppelt und Tinte aus den Tintendüsen ab- gesaugt. Zur Unterstützung können außerdem nicht dargestellte Aktoren im/am Tintendruckkopf 1 zum Tintenausstoß angeregt werden.

Der Durchflußmengenmesser 5 ist mit einem Analog-Digital-Wandler 59 - im weiteren A/D-Wandler - versehen, der zur Umwandlung von durch den Tintenfluß erzeugten Induktionsspannungen in Digitalwerte dient. Der A/D-Wandler 59 kann integraler Bestandteil oder externes Bauteil sein; das hängt davon ab, welcher hochempfindliche Durchflußmengenmesser 5 eingesetzt wird.
Der Durchflußmengenmesser 5 ist über den A/D-Wandler 59 ausgangsseitig mit einem Eingang 332 einer Auswerteeinheit 3 verbunden. Die Ansteuerschaltung 6 ist an einen zweiten Eingang 331 angeschlossen. An den Eingang 332 wird ein digitaler erster Wert T1 geliefert, der dem ständig quantitativ gemessenen aktuellen Tintenfluß entspricht. Der minimal meßbare Wert T1 hängt von der Empfindlichkeit des Durchflußmengenmessers 5 ab. An den Eingang 331 wird ein digitaler zweiter Wert T2 geliefert, der den ständig gezählten aktuellen Impulsen zur Anregung der Aktoren beziehungsweise zum Tintenausstoß entspricht. In der Auswerteeinheit werden beide Werte T1, T2 miteinander verglichen. Überschreitet das Vergleichsergebnis eine vorgegebene zulässige Differenz, so wird von der Auswerteeinheit 3 an den Eingang 61 der Ansteuerschaltung 6 ein Signal geliefert, das die Unterbrechung des Druckbetriebes und die Einleitung der Reinigunsprozedur auslöst.
Wie Fig. 2 zeigt, besteht die Auswerteeinheit 3 aus einer Vergleichsschaltung 31, einer Schwellwertschaltung 32 und einem Speicher 33. In dem Speicher 33 werden der erste Wert T1 und der zweite Wert T2 kumulativ zwischengespeichert. In der Regel werden die Werte T1, T2 für einen kompletten Frankierabdruck angehäuft und dann über die Ausgänge 333 und 334 an die Vergleichsschaltung 31 gegeben.
Beide Summenwerte werden über eine Differenz- oder Quotientenbildung miteinander verglichen und das Ergebnis vom Ausgang 311 an die Schwellwertschaltung 32 geliefert. Von einem Ausgang 336 des Speichers 33 wird ein gespeicherter vorgegebener Schwellwert S, der einer zulässigen Abweichung entspricht, an die Schwellwertschaltung 32 gegeben. Je nachdem, ob das Vergleichsergebnis unterhalb oder oberhalb des Schwellwertes S liegt, wird von der Schwellwertschaltung 32 an den Eingang 61 der Ansteuerschaltung 6 ein Signal zur Druckfortsetzung oder Druckunterbrechung - gleichbedeutend Reinigungsprozedurauslösung - geliefert.

Die im Speicher 33 abgelegten Schwellwerte sind empirisch ermittelte Werte entsprechend zugelassener Ausfallraten.
Um beim Reinigungsbetrieb auch eine ständige Überwachung zu ermöglichen, sind im Speicher 33 sowohl empirisch ermittelte Werte T3 als auch entsprechende Schwellwerte S abgelegt. Der Vergleichswert T3 wird in diesem Fall über den Ausgang 335 an die Vergleichsschaltung 31 gegeben.
Je nach gewünschtem Ablaufregime kann in der Ansteuerschaltung 6 alternierend Druck- oder Reinigungsbetrieb oder Fortsetzung des Reinigungsbetriebes oder völlige Unterbrechung zwecks Reparatur programmiert werden.
Fig.3 zeigt einen Durchflußmengenmesser, der als

induktiver Geber ausgeführt ist. Zwei Permanentmagnete 51 sind mit Abstand magnetisch hintereinander geschaltet. Die Permanentmagnete 51 sind im Abstandsbereich 53 - gleichbedeutend Luftspalt - in einem Isolator 54 gefaßt und mit ihren äußeren Enden mit einem Weicheisenteil 52 verbunden, das den magnetischen Kreis schließt. Der Isolator 54 weist im Abstandsbereich 53 eine Bohrung auf, in der die Tintenleitung 21 geführt ist. Die Tintenleitung 21 ist so zwischen den Permanentmagneten 51 angeordnet, das dieselbe die magnetischen Feldlinien orthogonal kreuzt.

Gleichfalls im Isolator 54 geführt sind zwei Abtastelektroden 55,56, die mittig im Abstandbereich 53 durch die Wand der Tintenleitung 21 bis an die Tinte reichen und so mit dieser kontaktiert sind, vergleiche Fig.3a und 3b. Die äußeren Enden der Abtastelektroden 55,56 sind in nicht dargestellter Weise mit Eingängen des A/D-Wandlers 59 verbunden.

Der Isolator 54 kann aus einem Plastomer, wie Hostalen bestehen. Für das Weicheisenteil 52 wird ein Mumetall verwendet.

Gemäß Fig.4 ist der Durchflußmengenmesser 5 so als induktiver Geber ausgeführt, indem ein Weicheisenteil 52 von einer Spule 57 umschlossen wird und einen Luftspalt 53 aufweist, in dem wie die Tintenleitung 21 orthogonal zu den Magnetfeldlinien angeordnet ist. Analog zu Fig.3 sind an die Tintenleitung 21 zwei Abtastelektroden 55, 56 herangeführt, die einerseits mit der Tinte und andererseits mit Eingängen des A/D-Wandlers kontaktiert sind. Die Spule wird von einer Gleichstromquelle 58 gespeist.

Verwendete Bezugszeichen

1	Tintendruckkopf
11	Steuereingang des Tintendruckkopfes 1
2	Tintentank
21	Tintenleitung vom Tintentank 2 zum Tintendruckkopf 1
3	Auswerteeinheit
31	Vergleichsschaltung
311	Ausgang der Vergleichsschaltung 31
32	Schwellwertschaltung
33	Speicher
331, 332	Eingänge des Speichers 33
333, 334, 335	Ausgänge des Speichers 33 zur Vergleichsschaltung 31
336	Ausgang des Speichers 33 zur Schwellwertschaltung 32
4	Reinigungsvorrichtung
41	Steuereingang der Reinigungsvorrichtung
5	Durchflußmengenmesser
51	Permanentmagnet
52	Weicheisenteil/e
53	Luftspalt, Abstandsbereich zwischen den Permanentmagneten 51 beziehungsweise Weicheisenteilen 52
54	Isolator
55, 56	Abtastelektroden
57	Spule
58	Stromquelle
59	Analog-Digital-Wandler
6	Ansteuerschaltung für den Tintendruckkopf 1
61	Eingang der Ansteuerschaltung
7	Aufzeichnungsträger
S	Schwellwert
T1	digitalisierter erster Wert für den tatsächlichen Tintenfluß
T2	digitalisierter zweiter Wert für den theoretischen Tintenausstoß
T3	digitaler gespeicherter Vergleichswert für Reinigungsbetrieb

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung der Funktion eines Tintendruckkopfes mit einzelnem Tröpfchenausstoß, der aus einem Tintentank mit Tinte mit Wasseranteilen versorgt wird, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

   - der Tintenfluß aus dem Tintentank (2) in den Tintendruckkopf (1) wird ständig quantitativ gemessen und als aktueller digitaler erster Wert (T1) an eine Auswerteeinheit (3) geliefert,
   - die Impulse zur Anregung der Aktoren (11) für den Tintenausstoß werden ständig gezählt und als aktueller digitaler zweiter Wert (T2) an die Auswerteeinheit (3) geliefert, wobei bekannt ist, welche Tintenmenge in einem Tintentröpfchen enthalten ist,
   - der erste und der zweite Wert (T1, T2) werden in der Auswerteeinheit (3) miteinander verglichen und bei Abweichung beider Werte (T1,T2) voneinander über eine vorgegebene zulässige Differenz werden der Druckbetrieb unterbrochen und eine Reinigungsprozedur für den Tintendruckkopf(1) eingeleitet,
   - bei der Reinigungsprozedur wird der erste Wert (T1) gleichfalls gemessen und dessen Änderung als Signal über die Funktion der Reinigungsvorrichtung (4) ausgewertet,
   - nach der Reinigungsprozedur werden der Druckvorgang gestartet und beide Werte (T1, T2) vom selben Ausgangswert aus gezählt,
   - beide Werte (T1, T2) werden in der Auswerteeinheit (3) wieder miteinander verglichen und

bei noch bestehender Abweichung voneinander über die vorgegebene zulässige Differenz wird der Druckbetrieb wahlweise für eine erneute Reinigungsprozedur oder Reparatur unterbrochen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Reinigungsprozedur der erste Wert (T1) mit empirisch ermittelten, gespeicherten Werten (T3) verglichen wird und daß bei Abweichungen über gleichfalls empirisch ermittelte,vorgegebene, gespeicherte Schwellwerte (S) die Reinigungsprozedur zwecks Fehlerbehebung an der Reinigungsvorrichtung (4) unterbrochen wird.

3. Anordnung zur Überwachung der Funktion eines Tintendruckkopfes mit einzelnem Tröpfchenausstoß, der aus einem Tintentank mit Tinte mit Wasseranteilen versorgt wird,gekennzeichnet durchfolgende Merkmale:

- zwischen dem Tintentank (2) und Tintendruckkopf (1) ist ein Durchflußmengenmesser (5) angeordnet, der mit einer Auswerteeinheit (3) verbunden ist,
- die Ansteuerschaltung (6) zur Erzeugung der Impulse für die Aktoren des Tintendruckkopfes (1) ist gleichfalls mit der Auswerteeinheit (3) verbunden,
- die Auswerteeinheit (3) enthält neben einer Vergleichsschaltung (31) zum Vergleich der digitalen ersten Werte (T1) vom Durchflußmengenmesser (5) mit den digitalen zweiten Werten (T2) von der Ansteuerschaltung (6) eine Schwellwertschaltung (32), deren Ausgang mit einem Eingang (61) der Ansteuerschaltung (6) verbunden ist, sowie einen Speicher (33) zur Zwischenspeicherung der beiden Werte (T1, T2) und zur Speicherung von Vergleichswerten (T3) für Druckbetrieb und für Reinigungsbetrieb sowie von zugeordneten Schwellwerten (S).

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchflußmengenmesser (5) mit einem Analog-Digital-Wandler (59) versehen ist, dessen Ausgang mit einem Eingang (312) der Auswerteeinheit (3) verbunden ist.

5. Anordnung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchflußmengenmesser (5) als induktiver Geber ausgeführt ist, der einen Magnetkreis aus mindestens einem Permanentmagneten (51) und einem Weicheisenteil (52) aufweist, und daß die Tintenleitung (21) vom Tintentank (2) zum Tintendruckkopf (1) im Luftspalt (53) des Magnetkreises quer zu den Magnetfeldlinien angeordnet und mit Abtastelektroden (55, 56) versehen ist, die einerseits mit der Tinte kontaktiert und andererseits mit dem Analog-Digital-Wandler (59) verbunden sind.

6. Anordnung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchflußmengenmesser (5) als induktiver Geber ausgeführt ist, der einen Elektromagnetkreis aus einer Spule (57) mit einem Weicheisenteil (52) aufweist, in dessen Luftspalt (53) die Tintenleitung (21) vom Tintentank (2) zum Tintendruckkopf (1) quer zu den Magnetfeldlinien angeordnet und mit Abtastelektroden (55,56) versehen ist, die einerseits mit der Tinte kontaktiert und andererseits mit dem Analog-Digital-Wandler verbunden sind.

Claims

1. A method for monitoring the function of an ink print head with individual droplet ejection that is supplied from an ink tank with ink containing water, characterized by the following properties

- the flow of ink from the ink tank (2) into the ink print head (1) is continuously quantitatively measured and supplied as a first current digital value (T1) to an evaluation unit (3);
- the impulses for the excitation of the actuators (11) for ink ejection are continuously counted and supplied as a second current digital value (T2) to the evaluation unit (3), with the quantity of ink contained in an ink droplet being known;
- the first and the second values (T1, T2) are compared with each other in the evaluation unit (3) and if the difference between the two values (T1, T2) exceeds a defined permissible value, the printing operation is interrupted and a cleaning procedure for the ink print head (1) is initiated;
- during the cleaning procedure, the first value (T1) is also measured and its alteration is evaluated as a signal of the function of the cleaning device (4);
- after the cleaning procedure, the printing process is started and both values (T1, T2) are counted starting from the same initial value;
- both values (T1, T2) again are compared with each other in the evaluation unit (3) and if there still exists a difference between them that exceeds the defined permissible value, the printing operation is interrupted alternatively for another cleaning procedure or a repair.

2. A method according to Claim 1, characterized in that, during the cleaning procedure, the first value (T1) is compared with empirically determined, stored values (T3) and that, in case of deviations exceeding likewise empirically determined, defined,

stored threshold values (S), the cleaning procedure is interrupted for the purpose of fault correction in the cleaning device (4).

3. An arrangement for monitoring the function of an ink print head with individual droplet ejection that is supplied from an ink tank with ink containing water, characterized by the following properties:

   - between the ink tank (2) and the ink print head (1), there is arranged a flowmeter (5) that is connected with an evaluation unit (3);
   - the driver circuit (6) for the generation of impulses for the actuators of the ink print head (1) is connected with the evaluation unit (3), too;
   - in addition to a comparator circuit (31) for comparing the first digital values (T1) from the flowmeter (5) with the second digital values (T2) from the driver circuit (6), the evaluation unit (3) contains a threshold circuit (32) the output of which is connected with an input (61) of the driver circuit (6), as well as a memory (33) for the temporary storage of the two values (T1, T2) and for the storage of reference values (T3) for printing operation and for cleaning operation as well as of assigned threshold values (S).

4. An arrangement according to Claim 3, characterized in that the flowmeter (5) is provided with an analog-digital converter (59) the output of which is connected with an input (312) of the evaluation unit (3).

5. An arrangement according to Claims 3 and 4, characterized in that the flowmeter (5) is designed as an inductive transducer having a magnet circuit of at least one permanent magnet (51) and a soft-iron part (52) and that the ink line (21) from the ink tank (2) to the ink print head (1) is arranged in the air gap (53) of the magnetic circuit crosswise to the lines of the magnetic field and is provided with sensing electrodes (55, 56) that, on the one hand, are in contact with the ink and, on the other hand, are connected with the analog-digital converter (59).

6. An arrangement according to Claims 3 and 4, characterized in that the flowmeter (5) is designed as an inductive transducer having a electromagnet circuit of one coil (57) and a soft-iron part (52) in the air gap (53) of which the ink line (21) from the ink tank (2) to the ink print head (1) is arranged crosswise to the lines of the magnetic field and is provided with sensing electrodes (55, 56) that, on the one hand, are in contact with the ink and, on the other hand, are connected with the analog-digital converter.

Revendications

1. Procédé destiné à la surveillance du fonctionnement d'une tête d'impression à encre avec éjection individuelle de gouttes qui est alimentée avec de l'encre pourvu de parts d'eau provenant d'un réservoir à encre, caractérisé par les caractéristiques suivantes:

   - le flux d'encre provenant du réservoir à encre (2) dans la tête d'impression à encre (1) est constamment mesurée quantitativement et transmis à une unité d'analyse (3) en tant que première valeur numérique actuelle (T1),
   - les impulsions destinées à l'excitation des acteurs (11) pour l'éjection d'encre sont constamment comptées et transmises à l'unité d'analyse (3) en tant que deuxième valeur numérique actuelle (T2), la quantité contenue dans une goutte d'encre étant connue,
   - la première et la deuxième valeur (T1, T2) sont comparées l'une à l'autre dans l'unité d'analyse (3) et, en cas de différence des deux valeurs (T1, T2) l'une par rapport à l'autre au-delà d'une différence permise prédéfinie, l'impression est interrompue et la procédure de nettoyage pour la tête d'impression à encre (1) est amorcée,
   - lors de la procédure de nettoyage, la première valeur (T1) est également mesurée et sa modification est appréciée comme signal sur le fonctionnement du dispositif de nettoyage (4),
   - après la procédure de nettoyage, l'opération d'impression est démarrée et les deux valeurs (T1, T2) sont comptées à partir de la même valeur de sortie,
   - les deux valeurs (T1, T2) sont de nouveau comparées l'une à l'autre dans l'unité d'analyse (3) et, en cas de différence encore existante de l'une par rapport à l'autre au-delà de la différence permise prédéfinie, l'impression est interrompue au choix pour une nouvelle procédure de nettoyage ou pour réparation.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lors de la procédure de nettoyage, la première valeur (T1) est comparée avec des valeurs mémorisées (T3) calculées empiriquement et que, en cas de différences au-delà de valeurs de seuil (S) mémorisées, prédéfinies et calculées également empiriquement, la procédure de nettoyage est interrompue dans le but d'éliminer l'erreur sur le dispositif de nettoyage (4).

3. Agencement destiné à la surveillance d'une tête d'impression à encre avec une éjection individuelle de gouttes de qui est alimentée avec de l'encre pourvu de parts d'eau provenant d'un réservoir à encre, caractérisé par les caractéristiques suivantes:

   - un débitmètre (5), relié à l'unité d'analyse (3) est disposé entre le réservoir à encre (2) et la tête d'impression à encre (1),
   - le circuit de commande (6) destiné à la production des impulsions pour les acteurs (10) de la tête d'impression à encre (1) est également relié à l'unité de d'analyse (3),
   - l'unité d'analyse (3) comprend, outre un circuit comparateur (31) destiné à la comparaison des premières valeurs numériques (T1) du débitmètre (5) avec les deuxièmes valeurs numériques (T2) du circuit de commande (6), un circuit de valeurs de seuil (32) dont la sortie est reliée avec l'entrée (61) du circuit de commande (6), ainsi qu'une mémoire (33) destinée à la mémorisation intermédiaire des deux valeurs (T1, T2) et à la mémorisation de valeurs de comparaison (T3) pour l'impression et pour le nettoyage ainsi que de valeurs de seuil (S) affectées.

4. Agencement selon la revendication 3, caractérisé en ce que le débitmètre (5) est pourvu d'un convertisseur analogique-numérique (59) dont la sortie est reliée avec l'entrée (312) de l'unité d'analyse (3).

5. Agencement selon la revendication 3 et 4, caractérisé en ce que le débitmètre (5) est réalisé sous forme de capteur inductif qui présente un circuit magnétique composé d'au moins un aimant permanent (51) et d'une pièce en fer doux (52), et que la conduite d'encre (21), du circuit magnétique du réservoir d'encre (2) à la tête d'impression d'encre (1), est disposée transversalement par rapport aux lignes de champ magnétique dans l'entrefer (53) et est pourvue d'électrodes de palpage (55, 56) qui d'un côté sont en contact avec l'encre et d'un autre côté son liées avec le convertisseur analogique-numérique (59).

6. Agencement selon la revendication 3 et 4 caractérisé en ce que le débitmètre (5) est réalisé sous forme de capteur inductif qui présente un circuit électromagnétique composé d'une bobine (57) avec une pièce en fer doux (52) dans l'entrefer (53) de laquelle la conduite d'encre (21), du circuit magnétique du réservoir d'encre (2) à la tête d'impression d'encre (1), est disposée transversalement par rapport aux lignes de champ magnétique, et est pourvue d'électrodes de palpage (55, 56) qui d'un côté sont en contact avec l'encre et d'un autre côté son liées avec le convertisseur analogique-numérique.

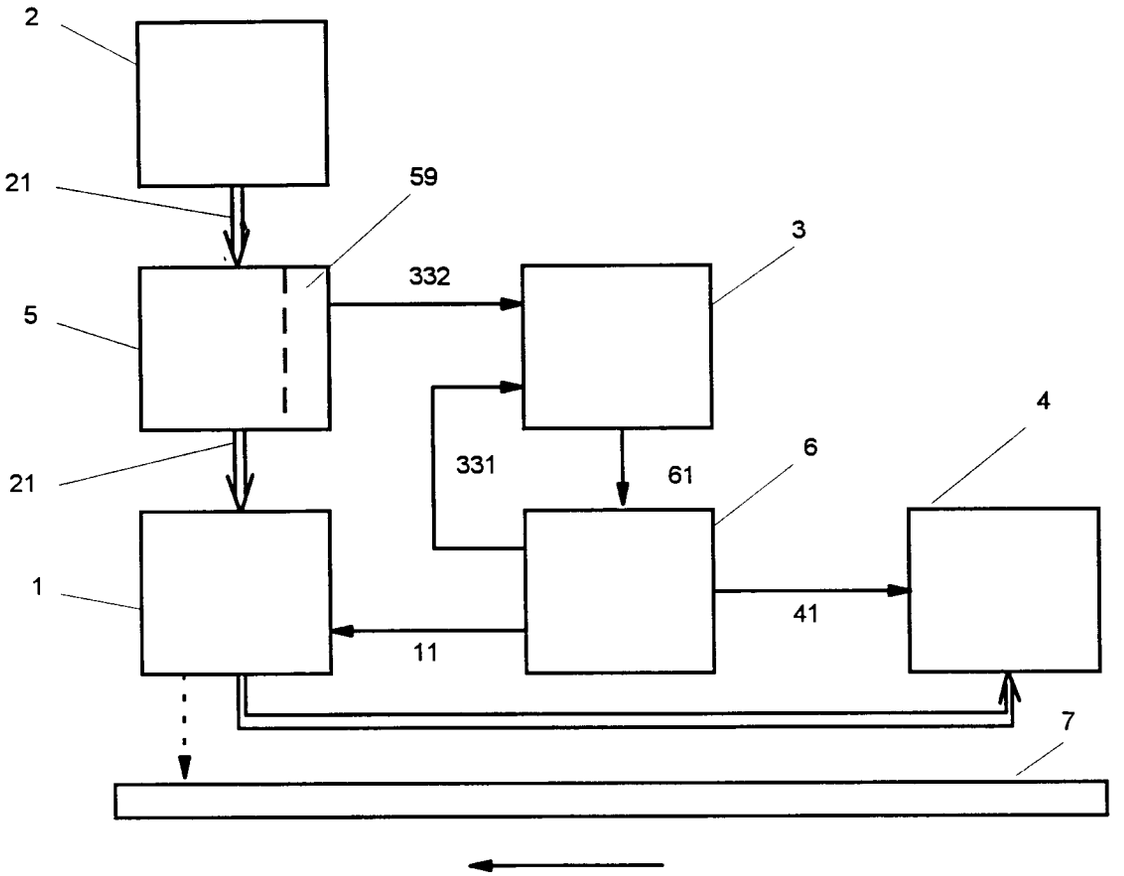

2
21
59
3
332
5
21
331
61
6
4
1
41
11
7

Fig. 1

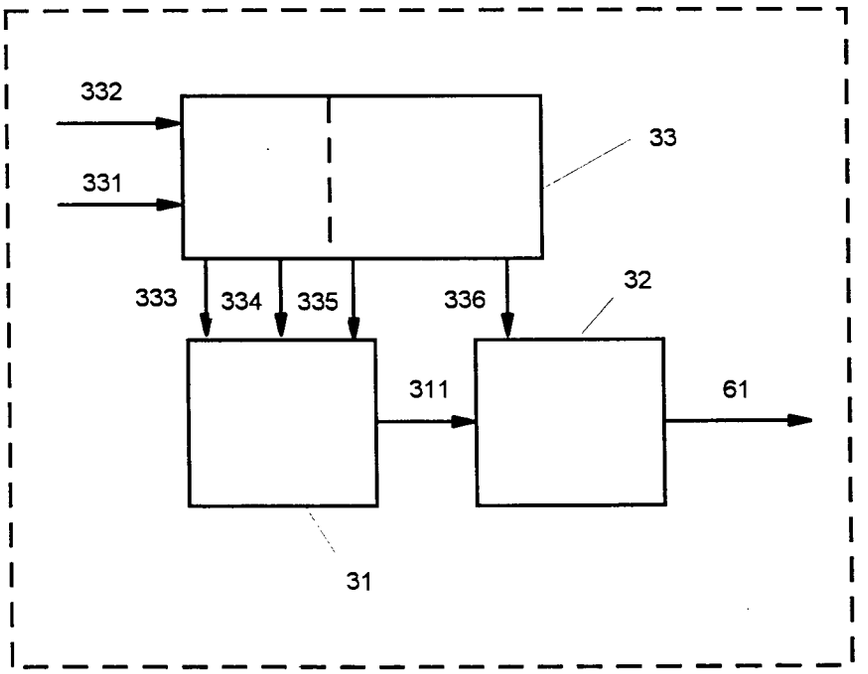

332
331
33
333
334
335
336
32
311
61
31

Fig. 2

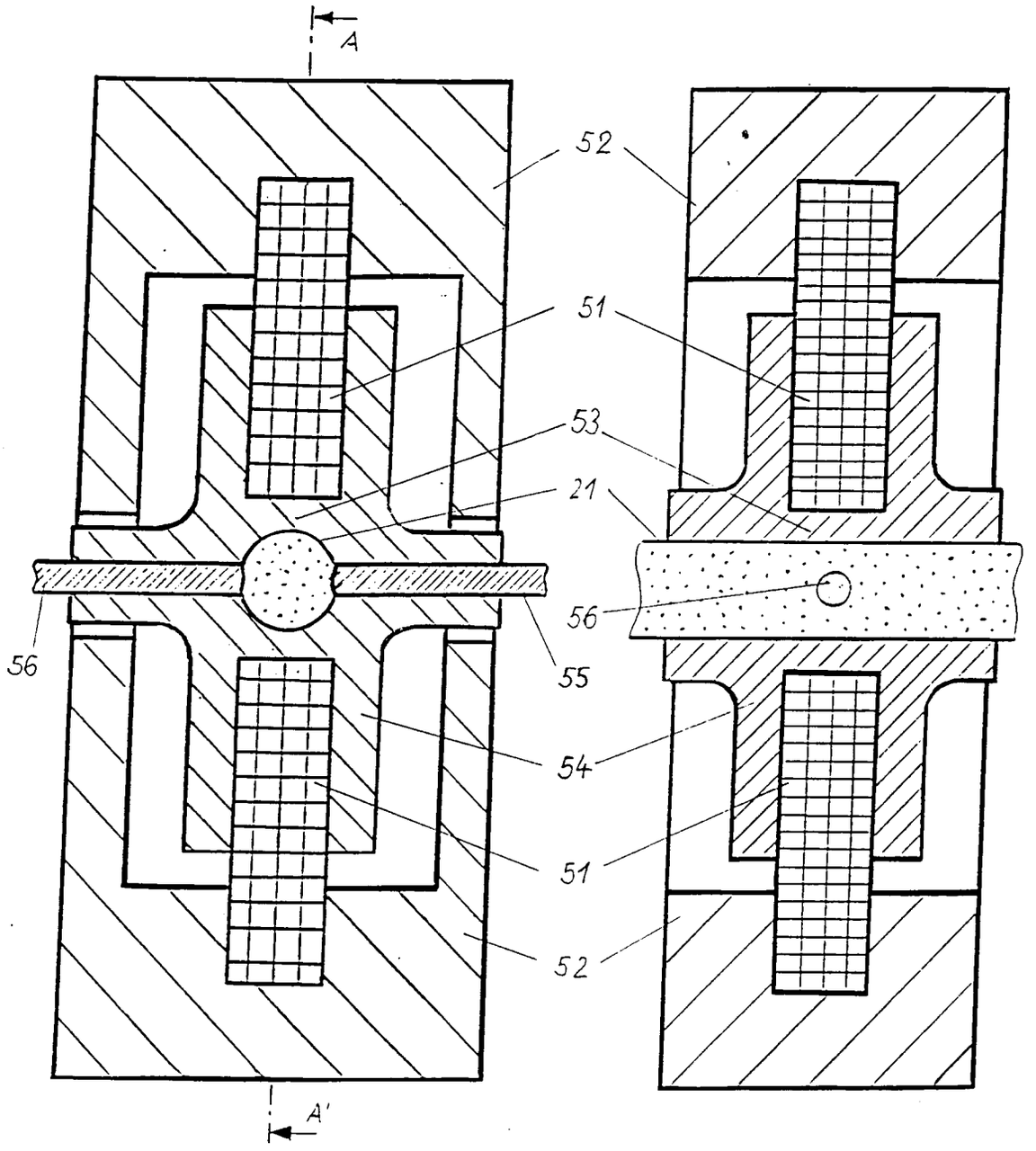


Fig. 3

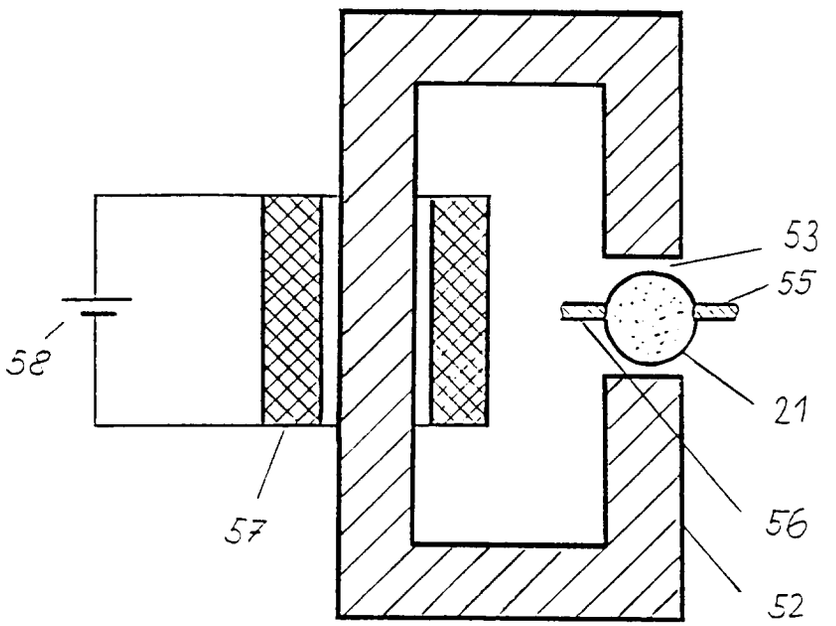


Fig. 4