

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmelde­nummer: 90200897.8

⑤ Int. Cl.5: **B41J 25/308**

②② Anmeldetag: 12.04.90

③ Priorität: 21.04.89 DE 3913073

Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)

84 FR GB IT SE

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.90 Patentblatt 90/43

⑦2 Erfinder: Kirchhoff, Rolf
Gladiolenweg 11
D-5241 Freusburg(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
D-2000 Hamburg 1(DE)
 (84) **DE**

74) Vertreter: **Erdmann, Anton et al**
Philips Patentverwaltung GmbH
Wendenstrasse 35 Postfach 105149
D-2000 Hamburg 1(DE)

Anmelder: **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**

54 Verfahren zur Einstellung eines Druckspaltes bei einem Drucker.

⑤7 Zur einfachen und genauen Einstellung eines Druckspaltes bei einem Drucker, z. B. bei einem Matrixnaddrucker, wird vorgeschlagen

a) daß der Druckkopf zwischen zwei Schaltungspunkten mehrfach hin und her bewegt und dabei gleichzeitig in Richtung auf das Druckwiderlager vorwärts bewegt wird.

b) daß die Berührung zwischen Druckwiderlager und Druckkopf durch Veränderung eines die Hin-

und Herbewegung charakterisierenden Paramters ermittelt wird.

c) daß diese Veränderung bei Erreichen eines bestimmten Wertes zum Stillstand der Vorwärtsbewegung führt und

d) daß der Druckkopf, ausgehend von dieser Stellung mit dem Druckspalt "Null", um den gewünschten Wert des Druckspaltes zurück bewegt wird.

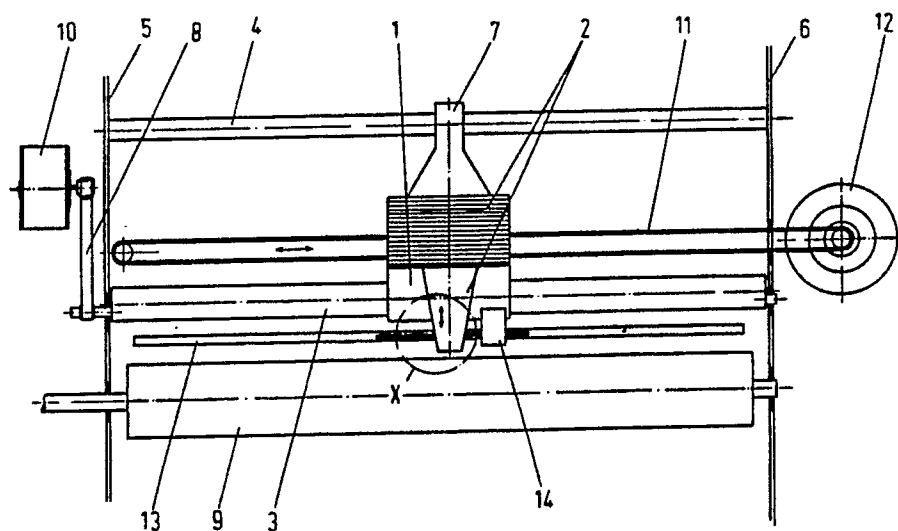


Fig.1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Einstellung eines Druckspaltes bei einem Drucker, z. B. bei einem Matrixnadeldrucker.

Der Druckspalt in einem Nadeldrucker ist als der freie Abstand zwischen dem am Druckkopf anliegenden Farbband und dem am Druckwiderlager anliegenden Papier definiert. Neue Hochleistungsdruckköpfe, die mit Nadelfrequenzen zwischen 2 und 3 kHz arbeiten, stellen hohe Anforderungen an die Einhaltung des vorgegebenen Druckspaltes, um die geforderte Schriftqualität und diese Nadelfrequenzen realisieren zu können.

Es ist bekannt, den Druckspalt manuell mechanisch durch Probieren einzustellen. Es ist ferner eine elektromechanische Einstellung und eine automatische ständige Druckspaltregelung bekannt. Die bekannten Einstellverfahren bzw. Anordnungen haben den Nachteil, daß sie bedienerunfreundlich, sehr aufwendig und ungenau sind und bei problematischen Formularen versagen bzw. keine automatische Verarbeitung von unterschiedlichen Formulardicken zulassen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für einen Nadeldrucker mit vielfachen Papierzuführungsmöglichkeiten und somit auch ständig wechselnden Formulardicken eine preiswerte und genaue Möglichkeit zur Einstellung des Druckspaltes zu schaffen. Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Druckkopf zwischen zwei Schaltpunkten mehrfach hin und her bewegt und dabei gleichzeitig in Richtung auf die Druckwalze vorwärts bewegt wird, daß die Berührung zwischen Walze und Druckkopf durch Veränderung eines die Hin- und Herbewegung charakterisierenden Parameters ermittelt wird, daß diese Veränderung bei Erreichen eines bestimmten Wertes zum Stillstand der Vorwärtsbewegung führt und daß der Druckkopf, ausgehend von dieser Stellung mit dem Druckspalt "Null", um den gewünschten Wert des Druckspaltes zurück bewegt wird. Das Verfahren ermöglicht ein exaktes Einstellen mit hoher Reproduzierbarkeit und erfordert einen geringen Aufwand, da auf vorhandene Baugruppen zurückgegriffen werden kann. So wird z. B. kein aufwendiger Weg- bzw. Kraftsensor benötigt. Da die Berührung zwischen Druckwiderlager und Druckkopf sofort ermittelt wird, ergibt sich eine geringe Andruckkraft beim Anfahren gegen das Druckwiderlager, so daß keine unerwünschten elastischen Verbiegungen im Druckwerk auftreten können, die den Meßvorgang verfälschen.

Vorzugsweise wird als charakteristischer Parameter die von dem Druckkopf bei der Hin- und Herbewegung zwischen zwei Schaltpunkten erforderliche Zeit verwendet, wobei die vom Druckkopf für diese Meßstrecke benötigte mittlere Zeit aus mehreren Bewegungszyklen zugrundegelegt wird. Es ist auch möglich, als charakteristischen Para-

meter die von dem Motor zur Erzeugung der Hin- und Herbewegung aufgenommenen Strom- oder Spannungswerte zu verwenden. Zur Erzeugung der Hin- und Herbewegung wird vorzugsweise ein bei dem Drucker ohnehin bereits vorhandener Gleichstrommotor-Antrieb des Druckschlittens und eine ebenfalls bereits vorhandene inkrementale Linearabast-Einrichtung mit einem ortsfesten Inkrement-Lineal und einem Abtastelement am Druckschlitten verwendet. Zur Erzeugung der Vor- und Rückwärtsbewegung dient vorzugsweise ein Schrittmotor zusammen mit einer Exzenter-Führungswelle für den Druckschlitten. Das Verfahren gemäß der Erfindung kann somit überwiegend mit bereits vorhandenen Bauteilen durchgeführt werden. Zur Einstellung wird der Druckkopf mit dem Schrittmotor langsam in Richtung Druckwiderlager gefahren. Gleichzeitig ist der Horizontalantrieb durch den Gleichstrommotor in Betrieb, wobei z. B. seine Stromaufnahme und/oder Geschwindigkeit gemessen werden. Wenn der Druckkopf das Papier berührt, vergrößert sich die Stromaufnahme bzw. es verringert sich die Geschwindigkeit durch die zusätzliche Reibung im Horizontalantrieb. Diese Änderungen können z. B. mit Schwellwertschaltern ausgewertet werden. Beim Ansprechen dieser Schalter hat der Druckspalt den Wert Null. Danach wird der Druckkopf um eine dem gewünschten Druckspalt entsprechende Anzahl von Schritten zurückgefahren, und der Druckspalt ist auf den gewünschten Wert justiert. Bei der Verarbeitung von unterschiedlichen Formularen kann der entsprechende Abtastwert für jede Formulare sorten gespeichert und bei Bedarf der Schrittmotor damit direkt angesteuert werden.

Eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung enthält somit vorzugsweise einen Gleichstrommotor für den horizontalen Antrieb des Druckschlittens, eine inkrementale Linearabast-Einrichtung mit einem ortsfesten Inkremental-Lineal und einem am Schlitten angebrachten Abtastelement, einen Schrittmotor zur Vor- und Rückverstellung des Schlittens mit dem Druckkopf und eine Elektronik zur Steuerung der Hin- und Her- bzw. Vor- und Rückbewegung des Schlittens und zur Ermittlung des Druckspaltes "Null", wenn der charakteristische Parameter einen bestimmten Wert erreicht hat.

In der Zeichnung ist in Fig. 1 bis 3 ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes gemäß der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen Drucker,

Fig. 2 zeigt eine Einzelheit X gemäß Fig. 1, und

Fig. 3 zeigt eine weitere Einzelheit gemäß Fig. 1.

Ein Druckkopfschlitten 1 mit einem Druckkopf 2

läuft auf zwei parallelen Rundführungen 3, 4. Die vordere Führung 3 ist exzentrisch drehbar in Seitenwänden 5, 6 gelagert. Ein hinteres Lager 7 ist als Stützlager ausgebildet und ermöglicht eine Verschiebung des Druckschlittens 1 rechtwinklig zur hinteren Welle 4. An der Exzenterwelle 3 ist ein Zahnsegment 8 angebracht, mit dem die Welle verdreht werden kann. Der Exzenter ist so ausgerichtet, daß beim Verdrehen eine Bewegung des Druckkopfes 2 rechtwinklig zum Druckwiderlager, d. h. zur Druckwalze 9 entsteht. Mit einem Schrittmotor 10, der in das Zahnsegment 8 eingreift, läßt sich also der Druckspalt 19 elektrisch einstellen. Der Schlitten 1 wird über einen Zahnriemen 11 von einem Gleichstrom-Horizontalmotor 12 angetrieben. Zur Geschwindigkeitsmessung und zur Zeichenaufbereitung dient eine inkrementale Linearabtastrichtung mit einem ortsfesten Inkrement-Lineal 13 und einem Abtastelement 14 am Schlitten 1. Mit 15 sind Nadeln des Druckkopfes 2 bezeichnet. Der Druckkopf 2 ist an seiner Spitze verbreitert, um einen Abdruck bei druckempfindlichen Mehrfach-Nutzen zu vermeiden. Das Farbband 16 wird durch eine Blende 17 abgedeckt, so daß ein direkter Kontakt von Farbband und Papier verhindert ist. Die Nadeln 15 drucken durch eine Öffnung in der Blende 17 auf das Papier 18. Mit 19 ist der zwischen dem Papier 18 und dem Farbband 16 gebildete Druckspalt bezeichnet.

Der Abtastvorgang läuft wie folgt ab:

Zu Beginn des Vorganges nimmt der Schlitten 1 eine horizontale Position im Druckbereich ein, und der Druckkopf 2 ist abgeschwenkt. Danach wird der Horizontalmotor 12 mit reduziertem Konstantstrom bzw. reduzierter Konstantspannung angesteuert. Dabei bewegt sich der Schlitten 1 mit dem Kopf 2 in Horizontalrichtung und wird, z. B. nach einer Strecke von 1 bis 5/120", jeweils reversiert, so daß eine Hin- und Herbewegung erfolgt. Die Meßstrecke 20 bewegt sich z. B. zwischen zwei nebeneinanderliegenden senkrechten Abschnitte 13a und 13b des Inkrement-Lineals 13 (siehe Fig. 3). Die mittlere Zeit t_m , die der Druckkopf 2 für die Meßstrecke 20 benötigt, wird aus mehreren Bewegungszyklen ermittelt. Gleichzeitig mit dieser Hin- und Herbewegung wird der Druckkopf 2 langsam im Vergleich zu der Hin- und Herbewegung durch den Schrittmotor 10 in Richtung auf das Papier 18 gefahren. Sobald sich die Zeit t_m zum Durchlauf der Meßstrecke 20 um einen bestimmten vorgegebenen Faktor erhöht, wird dieser Wert als Zeichen dafür angesehen, daß der Druckspalt 19 den Wert "Null" erreicht hat, und die Vorwärtsbewegung des Druckkopfes 2 wird gestoppt. Danach fährt der Schrittmotor 10 um die gewünschten Schritte zurück, die zur Einstellung des gewünschten Druckspaltes 19 erforderlich sind.

Fig. 3 zeigt schematisch die Meßstrecke zwi-

schen zwei Inkrement-Abschnitten 13a und 13b des Inkremental-Lineals 13. Dabei ist die Länge der Meßstrecke mit 20 bezeichnet. Die Umkehrung der Bewegungsrichtung folgt jeweils an den Enden der Meßstrecke. Mit 21 ist schematisch gestrichelt der Weg des Druckkopfes 2 nach Abschaltung eingezeichnet. Wie man sieht, bewegt sich der Druckkopf 2 jeweils nach Abschaltung noch eine gewisse Strecke über die Begrenzungen 13a, 13b hinaus, bevor die Umkehrung erfolgt.

Ansprüche

1. Verfahren zur Einstellung eines Druckspaltes bei einem Drucker, z. B. bei einem Matrixneldrucker, dadurch gekennzeichnet,

a) daß der Druckkopf (2) zwischen zwei Schaltpunkten (13a, 13b) mehrfach hin und her bewegt und dabei gleichzeitig in Richtung auf das Druckwiderlager (9) vorwärts bewegt wird,

b) daß die Berührung zwischen Druckwiderlager (9) und Druckkopf (2) durch Veränderung eines die Hin- und Herbewegung charakterisierenden Parameters ermittelt wird,

c) daß diese Veränderung bei Erreichen eines bestimmten Wertes zum Stillstand der Vorwärtsbewegung führt und

d) daß der Druckkopf (2), ausgehend von dieser Stellung mit dem Druckspalt "Null", um den gewünschten Wert des Druckspaltes (19) zurück bewegt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der charakteristische Parameter die von einem Druckkopf (2) bei der Hin- und Herbewegung zwischen zwei Schaltpunkten (13a, 13b) erforderliche Zeit ist, wobei die vom Druckkopf (2) für diese Meßstrecke (20) benötigte mittlere Zeit aus mehreren Bewegungszyklen zugrunde gelegt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der charakteristische Parameter der von dem Gleichstrommotor (12) zur Erzeugung der Hin- und Herbewegung aufgenommene Strom-Spannungswert ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der Hin- und Herbewegung der zur Horizontalbewegung des Druckschlittens vorhandene Gleichstrommotor (12) und eine inkrementale Linearabtastrichtung mit einem ortsfesten Inkrement-Lineal (13) und einem am Schlitten (1) angebrachten Abtastelement (14) verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der Vor- und Rückwärtsbewegung des Schlittens (1) mit dem Druckkopf (2) ein Schrittmotor (10) vorgesehen ist.

6. Anordnung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch

a) einen Gleichstrommotor für den Horizontalantrieb des Druckschlittens (1),

5

b) eine inkrementale Linearabtastr-Einrichtung mit einem ortsfesten Inkrement-Lineal (14) und einem am Schlitten (1) befestigten Abtastelement (14),

c) einen Schrittmotor (10) zur Vor- und Rückverstellung des Schlittens (1) mit dem Druckkopf (2),

10

d) eine Elektronik zur Steuerung der Hin- und Her- bzw. Vor- und Rückbewegung des Schlittens und zur Einstellung des Druckspaltes "Null", wenn der charakteristische Parameter einen bestimmten Wert erreicht hat.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

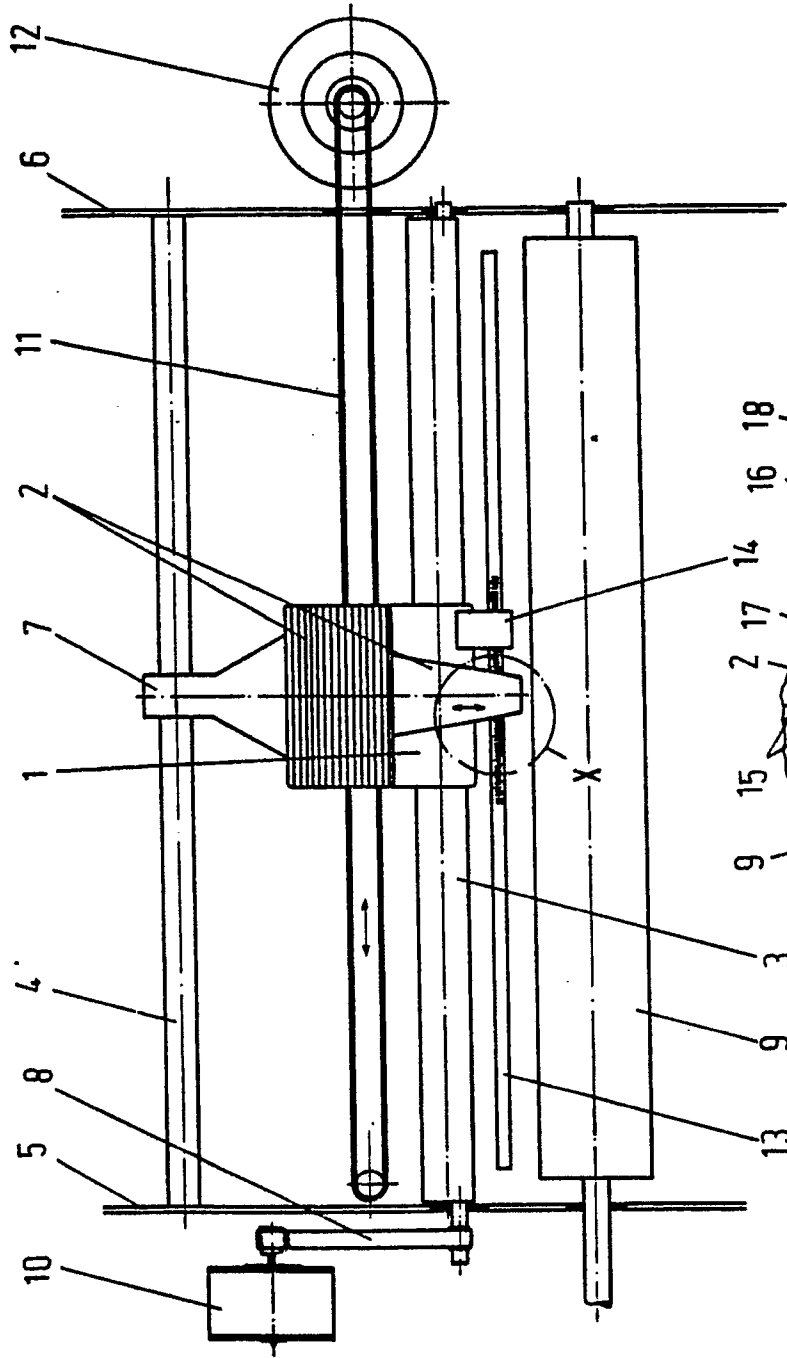


Fig.1

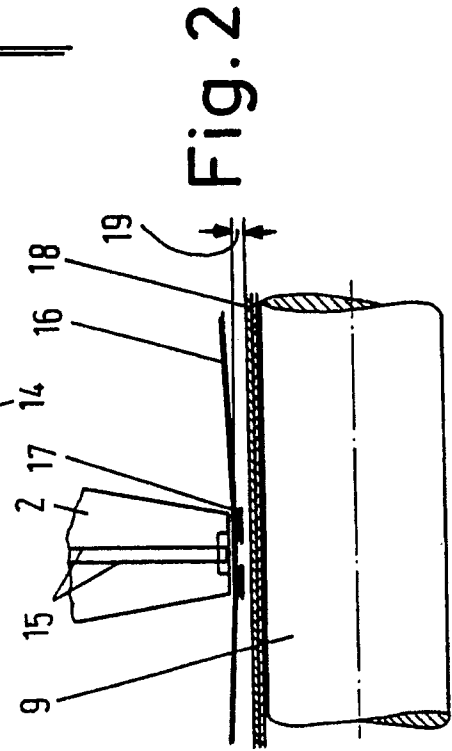


Fig.2

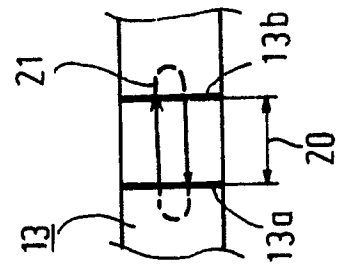


Fig.3