



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 249 446 A1

4(51) B 41 J 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 41 J / 290 636 2	(22)	28.05.86	(44)	09.09.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) VEB Robotron Optima, Büromaschinenwerk Erfurt, 5010 Erfurt, Mainzerhofplatz 13, DD

(72) Michel, Ingo, Dr.-Ing.; Zweigler, Wolfgang, Dipl.-Math., DD

(54) Universelle Anordnung von kontrasterzeugenden Elementen für einen Rasterdrucker

(57) Die Erfindung betrifft eine universelle Anordnung von kontrasterzeugenden Elementen bei Rasterdruckern, deren Ziel es ist, eine derartige Anordnung vorzusehen, die für den Mehr- und den schnelleren Einfarbedruck gleichermaßen anwendbar ist. Aufgabe der Erfindung ist es somit, die Anordnung der kontrasterzeugenden Elemente derart auszubilden, daß das Mehrfarbraster durch ein mehrmaliges Überstreichen des Aufzeichnungsträgers und das Einfarbraster bei gleicher Anordnung der Elemente durch eine einzige Verschiebebewegung erzeugt werden kann. Erfindungsgemäß sind dazu die kontrasterzeugenden Elemente in vertikalen und in Verschieberichtung fluchtenden Gruppen angeordnet, wobei der vertikale Abstand innerhalb einer Gruppe dem Produkt des Rasterabstandes und der Anzahl der Gruppen entspricht und wesentlich kleiner als der Abstand zwischen den Gruppen in Verschieberichtung ist und bei Verschwenken der Versatz zwischen zwei benachbarten Gruppen quer zur Verschieberichtung dem Rasterabstand in dieser Richtung entspricht. Die Erfindung ist in der mechanischen und nichtmechanischen Schreib- und Drucktechnik, insbesondere bei Schreib- und ähnlichen Büromaschinen anwendbar. Fig. 1

Fig 1



Erfindungsanspruch:

1. Universelle Anordnung von kontrasterzeugenden Elementen für einen Rasterdrucker zum Ein- und Mehrfarbendruck, bei der die kontrasterzeugenden Elemente in Verschieberichtung fluchtend und beim Mehrfarbendruck jeweils einer Farbe zugeordneten Gruppen angeordnet sind, deren Verbindungsgerade innerhalb jeder dieser Gruppe senkrecht oder annähernd senkrecht auf der Fluchtlinie der Gruppen steht, **gekennzeichnet dadurch**, daß der vertikale Abstand der kontrasterzeugenden Elemente innerhalb einer Gruppe dem Produkt aus dem Abstand zweier benachbarter Rasterpunkte und der Anzahl der verwendeten Gruppen entspricht und wesentlich kleiner als der Abstand zwischen den Gruppen in Verschieberichtung ist und daß beim Verschwenken der Anordnung der kontrasterzeugenden Elemente um die senkrecht auf der Verschieberichtung und der Richtung der Verbindungsgeraden stehenden Achse der Versatz zwischen zwei benachbarten Gruppen quer zur Verschieberichtung dem Abstand zweier benachbarter Rasterpunkte in dieser Richtung entspricht.
2. Universelle Anordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Verbindungsgerade der kontrasterzeugenden Elemente innerhalb jeder Gruppe gegenüber der Senkrechten auf der Fluchttrichtung der Gruppen um einen Teil der Neigung, die für das Erreichen des Versatzes der Gruppen erforderlich ist, geneigt ist.
3. Universelle Anordnung nach Punkt 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die kontrasterzeugenden Elemente durch die Düsen eines Tintenstrahldruckkopfes, die Heizelemente eines Thermodruckkopfes oder durch die Aufsetzpunkte der Druckdrähte eines Nadeldruckkopfes auf dem Aufzeichnungsträger gebildet werden.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine universelle Anordnung von kontrasterzeugenden Elementen für einen sofort lesbare Zeichen auf einem geeigneten Aufzeichnungsträger bildenden Rasterdrucker, deren Anwendung in der mechanischen und nichtmechanischen Schreib- und Drucktechnik, insbesondere bei Schreib- und ähnlichen Büromaschinen zweckmäßig und darüber hinaus auch bei anderen Beschriftungseinrichtungen möglich ist, die auf dem Nadel-, Thermo- oder Tintenstrahldruckverfahren basieren.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei der Erzeugung eines Spaltenrasterdruckes gehen viele der bekannten technischen Lösungen davon aus, daß die kontrasterzeugenden Elemente (beispielsweise die Düsen eines Tintenstrahldruckkopfes, die Drucknadeln eines Nadeldruckers oder die Heizelemente eines Thermodruckers) senkrecht zu ihrer Verschieberichtung in einer oder mehreren zumeist auch gegeneinander versetzt liegenden Spalten angeordnet sind (z. B. DE-OS 3 402 680, DE-OS 3 248 087, DE-OS 3 227 298, DE-OS 3 317 079), wobei die kontrasterzeugenden Elemente zusätzlich zu ihrem Abstand quer zur Verschieberichtung auch längs der Verschieberichtung beabstandet sein können. Dabei wird zwischen den Elementen quer zur Verschieberichtung ein Abstand eingehalten, der dem Rasterabstand bzw. einem Vielfachen davon entspricht, während der Abstand in Verschieberichtung ein Vielfaches des Rastermaßes beträgt. Zur Herstellung von Mehrfarbrastern mittels eines Tintenstrahldruckers ist je eine dieser diagonalen Reihen von Düsen für eine der verwendeten Farben vorgesehen, wobei die entsprechenden Düsen einer jeweiligen Reihe (bzw. Farbe) bezogen auf die Verschieberichtung in derselben Höhe angeordnet sind (DE-OS 3 315 514). Diese Anordnung macht es erforderlich, entweder für jede Farbe und Rasterzeile jeweils ein kontrasterzeugendes Element vorzusehen oder das Raster durch mehrfaches Überstreichen des Aufzeichnungsträgers mit dazwischengeschalteter Bewegung des Aufzeichnungsträgers quer zur Verschieberichtung der kontrasterzeugenden Elemente zusammenzusetzen. Eine Mehrfachnutzung für Mehr- und schnelleren Einfarbdruk ist jedoch nicht möglich.

Darüber hinaus ist es, vornehmlich zum Erzeugen von Feinrastern (mit überlagerten Rasterpunkten) bzw. verschieden hohen Schriftzeichen, bereits auch bekannt, den Druckkopf einschließlich der kontrasterzeugenden Elemente um eine senkrecht zur Verschieberichtung des Druckkopfes liegende Achse zu verschwenken (z. B. DE-PS 2 632 293, DE-OS 3 208 104 und DE-OS 3 302 616). Bedingt durch die auf engsten Raum (in und quer zur Verschieberichtung) erfolgende Anordnung der kontrasterzeugenden Elemente führt das Verschwenken des Druckkopfes aufgrund der Richtungsabweichung der Verbindungsgeraden der kontrasterzeugenden Elemente innerhalb jeder vertikalen Reihe zu einem mehr oder weniger großen Lagefehler in Verschieberichtung des Druckkopfes.

Diesen Nachteil sucht die DE-OS 3 019 773 dadurch auszugleichen, indem z. B. in der Steuerelektronik der Drucknadeln eine Verzögerungsschaltung vorgesehen oder aber während der Verschiebebewegung des (um beispielsweise 5°) geschwenkten Druckkopfes vom Zeilenanfang zum Zeilenende lediglich ein Teil der abdruckenden Zeichen und beim Rücklauf vom Zeilenende zum Zeilenanfang mit dem nunmehr um den doppelten Schwenkwinkel (also beispielsweise 10°) gedrehten Druckkopf der Rest der Zeichen gedruckt wird. Als nachteilig erweist sich hierbei jedoch, daß für den Ausgleich der Lagefehler entweder ein erhöhter Schaltungsaufwand oder aber ein wiederholtes (gegenläufiges) Überstreichen des Aufzeichnungsträgers erforderlich ist. Eine Mehrfachnutzung sowohl für den Mehr- als auch den schnellen Einfarbdruk ist mit dieser Lösung nicht gegeben.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile der bekannten technischen Lösungen zu beseitigen und eine derartige Anordnung kontrasterzeugender Elemente vorzusehen, die gleichermaßen für den Mehr- und Einfarbenruck verwendbar ist, wobei die Druckgeschwindigkeit im Einfarbenbetrieb ein Vielfaches der Druckgeschwindigkeit im Mehrfarbenbetrieb beträgt und insbesondere für Tintenstrahldruckeinrichtungen die Ausbildung von Kanälen zur Tintenzuführung von den druckerzeugenden Systemen zu den Austrittsöffnungen der Tinte erübrigt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine universelle Anordnung kontrasterzeugender Elemente für einen Rasterdrucker zu entwickeln, bei der die kontrasterzeugenden Elemente bei Beibehaltung ihrer Anordnung im Mehrfarbenbetrieb das Raster durch ein mehrfaches Überstreichen des Aufzeichnungsträgers mit zwischengeschalteter Bewegung des Aufzeichnungsträgers quer zur Verschieberichtung der kontrasterzeugenden Elemente und im Einfarbbetrieb das Raster durch nur eine Verschiebebewegung erzeugen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Hauptpunktes des Anspruchs beschriebenen Merkmale gelöst. Weitere vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den ergänzenden Punkten des Erfindungsanspruchs.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Mehrdüsen-Tintenstrahldruckkopf beschreibenden Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen in vereinfachter schematischer Darstellung:

Fig. 1: eine Anordnung der kontrasterzeugenden Elemente eines Rasterdruckers in Grundstellung des Druckkopfes

Fig. 2: die Lage der kontrasterzeugenden Elemente gem. Fig. 1 nach Verschwenken des Druckkopfes

Fig. 3: eine Detailansicht der auf einer Verbindungslinie liegenden kontrasterzeugenden Elemente einer Gruppe zusammengehörender Rasterelemente in verschwenkter Stellung des Druckkopfes.

In der zeichnerischen Darstellung der Fig. 1 ist eine Anordnung von kontrasterzeugenden Elementen wiedergegeben, wie sie bei sogenannten „Rasterdruckern“ beispielsweise durch die Düsen eines Tintenstrahldruckkopfes oder durch die Drucknadeln bzw. Heizelemente eines Nadel- oder Thermodruckers gebildet werden können. Die nach dem gewählten Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehenen 16 kontrasterzeugenden Elemente bzw. Düsen des Tintenstrahldruckkopfes sind in vier Gruppen zu je vier Düsen aufgeteilt, wobei für jede beim Mehrfarbendruck verwendete Farbe eine Gruppe von jeweils vier Düsen vorhanden ist. Jede dieser Gruppe ist in gleicher Höhe quer zur Verschieberichtung des die Düsen tragenden Druckkopfes angeordnet, so daß jeweils die erste und jede nachfolgende Düse der ersten Gruppe mit denen der anderen Gruppen fluchtend in Richtung der Wagenbewegung liegt. Der Abstand der Düsen innerhalb jeder dieser Gruppen ergibt sich dabei als Produkt des Rasterabstandes zweier benachbarter Rasterpunkte in dieser Richtung und der Anzahl der verwendeten Farben respektive Gruppen. Bei einem Rastermaß von beispielsweise $\frac{1}{120}$ zwischen zwei Rasterelementen (Düsen) in beiden Richtungen ergibt sich als Abstand zwischen zwei benachbarten Düsen quer zur Verschieberichtung des Druckwagens folglich ein Wert von $\frac{1}{120} \times 4 = \frac{1}{30}$. Der Abstand zweier

benachbarter Gruppen in Verschieberichtung des Druckwagens beträgt dagegen $\frac{48}{120} = \frac{2}{5}$ und ist somit wesentlich größer als der vertikale Abstand zwischen den Düsen innerhalb jeder Gruppe.

Die Wirkungsweise der Erfindung, die nachstehend zunächst beim Mehrfarben- und danach beim Einfarbenruck beschrieben werden soll, ist folgende:

Das zu erzeugende Zeichenraster, das eine Höhe von 16 Zeilen quer zur Verschieberichtung des Druckwagens aufweist, wird durch eine der Zahl der Farben identische Anzahl von Verschiebebewegungen realisiert, zwischen denen der Aufzeichnungsträger quer zur Verschieberichtung der Düsen um jeweils einen Rasterabstand ($\frac{1}{120}$) bewegt wird. Beim ersten Durchlauf, in dem der Druckwagen längs des Aufzeichnungsträgers verschoben wird, werden zunächst die 1., 5., 9. und 13. Zeile des Rasters gedruckt. Anschließend erfolgt eine Walzenschaltung um einen Grundschrift von $\frac{1}{120}$, so daß im nächsten Durchlauf der Druck der 2., 6., 10. und 14. Zeile des Rasters erfolgen kann. Nach einer erneuten Walzenschaltung um einen Grundschrift und den nächsten beiden Durchläufen, zwischen denen eine weitere Walzenschaltung erfolgt, wird der Druck des Mehrfarbenrasters vervollständigt.

Bei Verwendung nur einer Farbe für alle (16) Düsen wird das einfarbige Raster in nur einem Durchlauf erzeugt, indem der die Düsen tragende Tintenstrahldruckkopf definiert um diejenige Achse geschwenkt wird, die senkrecht auf der Verschieberichtung des Druckwagens und der Verbindungsgeraden der Düsen innerhalb jeder Gruppe steht. Der Winkel, um den der Tintenstrahldruckkopf verschwenkt wird, errechnet sich aus

$$\arctan \frac{\frac{1}{120}}{\frac{2}{5}} = \arctan \frac{1}{48}$$

zu

$$1,2^\circ.$$

Durch das Verschwenken des Tintenstrahldruckkopfes wird erreicht, daß die Düsen zweier benachbarter Gruppen um den Abstand zweier benachbarter Rasterpunkte (nach dem Ausführungsbeispiel um $\frac{1}{120}$) quer zur Verschieberichtung des Druckwagens versetzt liegen (Fig. 2), so daß die obere Düse der ersten Gruppe die erste Zeile des Rasters, die obere Düse der zweiten Gruppe die zweite

Zeile des Rasters, die obere Düse der dritten Gruppe die dritte Zeile des Rasters, die obere Düse der vierten Gruppe die vierte Zeile des Rasters, die zweite Düse der ersten Gruppe die fünfte Zeile des Rasters, die zweite Düse der zweiten Gruppe die sechste Zeile des Rasters usw. überdeckt. Die dabei eintretende Richtungsabweichung der Verbindungsgeraden der Düsen innerhalb jeder Gruppe führt allerdings zu einem Lagefehler von maximal $53,2 \cdot 10^{-6}$ m in Verschieberichtung des Tintenstrahl Druckkopfes bzw. Druckwagens. Dieser Fehler kann erforderlichenfalls jedoch reduziert und auf beide Anwendungsfälle (Mehr- und Einfarbendruck) verteilt werden, indem die Anordnung der Düsen so erfolgt, daß die Verbindungsgerade der Düsen jeder Gruppe gegenüber der eingangs beschriebenen Düsenanordnung (Fig. 1) eine entgegen der Schwenkrichtung des Tintenstrahl Druckkopfes verlaufende Neigung aufweist, die zwischen 0° und dem Schwenkwinkel von $1,2^\circ$ liegt (Fig. 3). Durch die Aufgliederung der Düsen in Gruppen und die Beschränkung auf vier Düsen pro Gruppe wird zugleich erreicht, daß sich die Anzahl der direkt zusammenliegenden Düsen minimiert und spezielle Zuführkanäle zu den Düsen erübrigen, da der Mündungsbereich der Düsen im Mittelpunkt einer rechteckigen Anordnung von vier Druckkammern liegen kann.

Fig 1

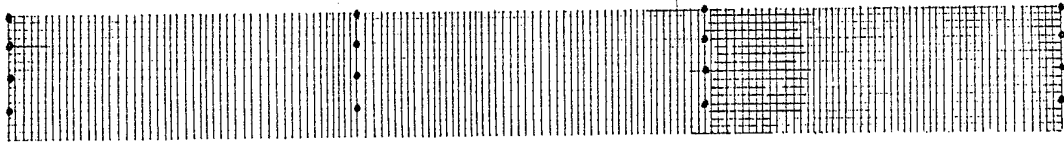


Fig 2

