

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 216 176**
B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift:
17.11.88

51 Int. Cl.⁴: **B 41 J 3/04**

21 Anmeldenummer: **86111831.3**

22 Anmeldetag: **27.08.86**

54 **Anordnung für die Austrittsöffnungen im Druckkopf einer Mehrfarben-Tintenschreibeinrichtung.**

30 Priorität: **30.08.85 DE 3531097**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.04.87 Patentblatt 87/14

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.11.88 Patentblatt 88/46

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

56 Entgegenhaltungen:
EP - A - 0 021 389
EP - A - 0 133 167
DE - A - 3 337 495

PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 85, 9.
April 1983, Seite 154 M 206; & JP-A-58 12 764 (FUJITSU
K.K.) 24-01-1983

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

72 Erfinder: **Hillmann, Rüdiger, Dipl.-Ing. (FH),**
Hans-Bierling-Strasse 31, D-8080 Emmerling (DE)
Erfinder: **Milbrandt, Artur, Dipl.-Ing.,**
Kunigundenstrasse 16, D-8000 München 40 (DE)
Erfinder: **Reinfeld, Hubertus, Dipl.-Ing. (FH),**
Fischhaberberg 2, D-8122 Penzberg (DE)
Erfinder: **Vollert, Emmeran, Dipl.-Ing., Wimmerweg 1,**
D-8152 Grosshöhenrain (DE)

EP 0 216 176 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung für die Austrittsöffnung im Druckkopf einer Mehrfarben-Tintenschreibeinrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

End- oder Ausgabegeräte in modernen Bürokommunikations- oder datenverarbeitenden Anlagen erfordern sowohl die Darstellung von Texten als auch von Grafiken. Dabei wird für die Textdarstellung eine hohe Ausgabegeschwindigkeit gefordert, wobei reduzierte Anforderungen an die Schriftqualität in Kauf genommen werden. Man spricht in diesem Zusammenhang von einer sogenannten Entwurfsqualität oder Draft quality DQ. Daneben soll aber auch die Möglichkeit bestehen, Texte in sehr guter Schriftqualität darzustellen. In diesem Falle nimmt man eine reduzierte Ausgabegeschwindigkeit in Kauf. Diese Schriftqualität wird als sogenannte Near Letter Quality NLQ bezeichnet. Für grafische Darstellung wird zunehmend eine mehrfarbige Darstellung gefordert.

Als Geräte, die diese Anforderungen erfüllen können, haben sich die sogenannten Tintenschreibeinrichtungen als geeignet erwiesen. Es handelt sich dabei um Geräte, die zur Darstellung von Zeichen oder von Grafik einen sogenannten Tintendruckkopf aufweisen. Ein derartiger Tintendruckkopf hat, wie allgemein bekannt, mehrere als sogenannte Düsen ausgebildete Austrittsöffnungen, aus denen unter Einwirkung individuell ansteuerbarer piezoelektrischer Antriebselemente Einzeltröpfchen ausgestossen werden, die auf einen relativ zum Druckkopf bewegten Aufzeichnungsträger rasterförmig das gewünschte Zeichen oder das gewünschte grafische Muster bilden. Geräte, die den oben erwähnten Forderungen entsprechen, leiden unter dem Nachteil, dass jeweils nur eine der Forderungen voll erfüllt wird, die anderen jeweils nur mit mehr oder weniger grosser Qualitätseinbusse angeboten werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung für die Düsenaustrittsöffnung des Druckkopfes einer Tintenschreibeinrichtung anzugeben, mit der die Darstellung von Texten sowohl in Entwurfs- als auch in Schönschriftqualität möglich ist, und mit der auch mehrfarbige Texte oder Grafiken hoher Qualität dargestellt werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt einen Schreibkopf 1 einer an sich bekannten Tintenschreibeinrichtung, vor dem sich ein Aufzeichnungsträger 2 befindet. Der Schreibkopf 1 besteht im wesentlichen aus einem Tintenversorgungssystem 3, das einerseits mit den im Inneren des Schreibkopfes 1 verlaufenden Tintenkanälen 8 und andererseits mit verschiedenen Tintenbehältern 10, 11, 12, 13 verbunden ist, die Tinte verschiedener Farbe enthalten. Es ist bekannt, zur Darstellung von mehrfarbigen Zeichen und Grafiken, Tinten der Farben Schwarz, Cyan, Magenta und Yellow zu verwenden. Den Tintenkanälen 8 sind jeweils individuell ansteuerbare Antriebselemente 9, vorzugsweise piezoelektrische Wandler zugeordnet. Sie enden am vorderen, dem

Aufzeichnungsträger 2 zugewandten Ende des Schreibkopfes 1 an einer Düsenplatte 14, aus deren Austrittsöffnungen entsprechend der Ansteuerung einzelne Tintentröpfchen mit relativ hoher Geschwindigkeit ausgestossen und gegen den Aufzeichnungsträger 2 gespritzt werden.

Erfindungsgemäss sind die Austrittsöffnungen des Schreibkopfes 1 derart angeordnet, dass eine erste vertikale Reihe von n-Austrittsöffnungen, im Beispiel die n = 9 Austrittsöffnungen 40 bis 49 für den Ausstoss von Tintentröpfchen schwarzer Farbe vorgesehen ist. Diese werden im folgenden als Schwarzdüsen bezeichnet. Jeweils m-Austrittsöffnungen im Beispiel die m = 5 Austrittsöffnungen 50 bis 54, 60 bis 64 und 70 bis 74 sind zum Ausstoss von Tintentröpfchen jeweils unterschiedlicher Farbe vorgesehen. Diese werden im folgenden als Farbdüsen bezeichnet. Es handelt sich dabei jeweils um die Grundfarben im sogenannten subtraktiven Farbmischsystem, im Beispiel um die Farben Cyan, Magenta und Yellow. Sämtliche Austrittsöffnungen 40 bis 49, 50 bis 54, 60 bis 64 und 70 bis 74 sind jeweils in vertikaler Richtung im Abstand a angeordnet, wobei a durch das für die Zeichendarstellung vorgesehene Raster bestimmt und derart gewählt ist, dass die im Raster aufgetragenen einzelnen Tintenpunkte der Darstellung in der sogenannten Entwurfsqualität entspricht. Zumindest die Anzahl n der Schwarzdüsen ist dabei so gewählt, dass durch sie die durch das Zeichenraster vorgesehene Höhe einer Schreibzeile abgedeckt wird. Damit wird erreicht, dass eine Darstellung in der Entwurfsqualität in einem einzigen Durchgang stattfinden kann. Die jeweils m-Austrittsöffnungen für die Farbdüsen können in ihrer Anzahl geringer sein ($m < n$). Sie sind jedoch in horizontaler Richtung in der gleichen Höhe angeordnet, wie die Schwarzdüsen. Dies ermöglicht es, dass im Vierfarbendruck die Druckpunkte der Farbe Schwarz nicht mehr durch die Mischung der drei Grundfarben gebildet wird, sondern vielmehr durch Tintentröpfchen der Farbe Schwarz entstehen.

Der Aufbau eines Zeichens in der Entwurfsqualität (DQ) und in der Schönschriftqualität (NLQ) wird im folgenden unter Hinweis auf die Fig. 2 und 3 erläutert.

Gemäss Fig. 3 ist für die Darstellung von Text in der Entwurfsqualität ein 9×9 Zeichenraster festgelegt. Der Übersichtlichkeit wegen sind hier lediglich die Austrittsöffnungen 40 bis 49 der Düsen des Schreibkopfes 1, der sich hinter dem Aufzeichnungsträger 2 befindet, gestrichelt eingetragen worden. Der Abstand a der Austrittsöffnungen 40 bis 49 beträgt in diesem Beispiel $a = 0,42 \text{ mm}$ (1/60 Zoll). Damit wird durch $n = 10$ Austrittsöffnungen die Standardhöhe von $0,42 \text{ mm}$ (1/6 Zoll) abgedeckt. Während des Abdrucks von Zeichen bewegt sich der Schreibkopf 1 im Beispiel von links nach rechts mit gleich bleibender Geschwindigkeit. In hier nicht dargestellter Weise erfolgt über eine Druckersteuerung jeweils zu den Druckzeitpunkten ein Tröpfchenausstoss aus ausgewählten Austrittsöffnungen. Die Druckzeitpunkte sind hier durch die Rasterpalten S1 bis S9 definiert. Auf diese Weise wird, wie in Fig. 2 dargestellt ist, das Zeichen «A» in Entwurfsqualität aufgebaut. Die Zeichen einer Schreibzeile werden

während eines Durchlaufes gedruckt. Im Anschluss daran findet ein Transport des Aufzeichnungsträgers 2 um eine Zeilenhöhe statt, so dass während des Rücklaufes des Schreibkopfes die nächste Schreibzeile in der gleichen Weise gedruckt werden kann.

Der Abdruck farbiger Zeichen geschieht im Prinzip in der gleichen Weise, wobei der Aufzeichnungsträger nach Beendigung eines Durchlaufes im darge-

stellten Ausführungsbeispiel, bei dem $m = \frac{1}{2} n$ ist,

um eine halbe Zeilenhöhe weiter transportiert wird.

Die Darstellung von Zeichen oder Grafiken in der hochwertigeren NLQ-Schriftqualität erfolgt im sogenannten Multipass-Betrieb. Man versteht darunter, dass zur Darstellung der Zeichen mehrere Durchläufe je Schreibzeile stattfinden, wobei einerseits die Relativbewegung zwischen Aufzeichnungsträger und Schreibkopf in Feinstufen stattfindet und andererseits der Drucktakt entsprechend einer Feinunterteilung des Rastertaktes abgegeben wird. Die erste Massnahme wird durch eine Mikrozeilenschaltung realisiert. Die zweite Massnahme wird dadurch erreicht, dass die Druckersteuerung in sogenannten Halbschritten Zeichen ergänzende Druckimpulse erzeugt. Fig. 3 zeigt, dass unter diesen Voraussetzungen die Darstellung eines Zeichens in einem 17×17 Raster erfolgt. Der Abdruck des Zeichens «A» geschieht dabei in der Weise, dass der gestrichelt eingezeichnete Schreibkopf 1 zunächst in Richtung 15 bewegt wird, wobei die Druckersteuerung jeweils an allen horizontalen Druckstellen, nämlich an den durch einen Halbdruckschritt bestimmten Rasterpalten Druckimpulse abgibt. Auf diese Weise wird die horizontale Linie des Zeichens «A» durch eine entsprechend grössere Anzahl von Druckpunkten gebildet. Nach Erreichen des Schreibzeilenendes löst die Druckersteuerung einen Vorschub des Aufzeichnungsträgers 2 aus, der der Hälfte des Abstandes a der Austrittsöffnungen 40 bis 49 entspricht. Der Schreibkopf 1 nimmt nun, bezogen auf den Aufzeichnungsträger 2 die Stellung 16 ein. Bei Rücklauf des Schreibkopfes 1 in Richtung 17 werden somit die vertikalen und die schrägen Linien des Zeichens «A» aufgefüllt.

Bezugszeichenliste

1	Schreibkopf
2	Aufzeichnungsträger
3	Tintenversorgungssystem
40 - 4n	Austrittsöffnungen
50 - 5n	Austrittsöffnungen
60 - 6n	Austrittsöffnungen
70 - 7n	Austrittsöffnungen
8	Tintenkanäle
9	Antriebselemente
10, 11, 12, 13	Tintenvorratsbehälter
14	Düsenplatte
a	Rasterabstand
S1 - S9	Rasterpalten

Patentansprüche

1. Anordnung für die Austrittsöffnungen im

Druckkopf (1) einer Mehrfarben-Tintenschreibeinrichtung, in der die Austrittsöffnungen über Tintenkanäle (8) mit Tintenbehältern (10-13) verbunden sind, die Tinte schwarzer Farbe sowie Tinte mindestens weiterer drei Grundfarben enthalten, in der jedem Tintenkanal ein Piezowandler (9) zugeordnet ist, durch dessen individuelle Ansteuerung Einzeltropfen aus den Austrittsöffnungen ausgestossen werden, und in der der Druckkopf (1) in Zeilenrichtung über einen Aufzeichnungsträger (2) beweglich ist, dadurch gekennzeichnet, dass die zum Ausstoss von Tintentropfen schwarzer Farbe vorgesehenen n Austrittsöffnungen (40 bis 4n) eine erste vertikale Reihe bilden, wobei deren Anzahl (n) und deren gegenseitiger Abstand (a) derart ist, dass auf dem Aufzeichnungsträger (2) Zeichen über die Höhe einer Schreibzeile in einer sogenannten Entwurfsschriftqualität (DQ) darstellbar sind, dass die zum Ausstoss von Tintentropfen der anderen Grundfarben vorgesehenen m Austrittsöffnungen (50 bis 5m, 60 bis 6m, 70 bis 7m) in weiteren vertikalen Reihen angeordnet sind, wobei der gegenseitige Abstand der Austrittsöffnungen innerhalb einer Reihe dem Abstand (a) der ersten vertikalen Reihe entspricht, und dass der Aufzeichnungsträger (2) in vertikaler Richtung nach der Aufzeichnung jeweils einer Schreibzeile wahlweise um mindestens eine halbe Schreibzeilenhöhe (Aufzeichnung in DQ) oder um einen Wert weiter transportiert wird, der der Hälfte (a/2) des Abstandes (a) der Austrittsöffnungen der vertikalen Reihe entspricht (Aufzeichnung in der sogenannten Schönschreibqualität (NLQ)).

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl n der zum Ausstoss von Tintentropfen schwarzer Farbe vorgesehenen Austrittsöffnungen (40 bis 4n) grösser ist als die Anzahl m der für jeweils eine weiteren Grundfarbe vorgesehenen Austrittsöffnungen (50 bis 5n, 60 bis 6m, 70 bis 7m).

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl n der zum Ausstoss von Tintentropfen schwarzer Farbe vorgesehenen Austrittsöffnungen der doppelten Anzahl der für jeweils eine weitere Grundfarbe vorgesehenen m Austrittsöffnungen entspricht ($n = 2 \cdot m$).

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Darstellung von Zeichen in Schönschreibqualität (NLQ) Der Druckkopf (1) eine Schreibzeile mehrmals überfährt (sogenannter Multipassbetrieb).

Claims

1. Arrangement of outlet orifices of a print head (1) in a multicolour ink printer, in which the outlet orifices are connected via ink channels (8) to ink containers (10-13), which contain ink of black colour and ink of at least three further basic colours, in which each ink channel is assigned a piezoelectric transducer (9), by the individual actuation of which individual droplets are ejected from the outlet orifices, and in which the print head (1) is movable in line direction over a recording carrier (2), characterized in that the n outlet orifices (40 to 4n), provided

for the ejection of ink droplets of black colour, form a first vertical row, their number (n) and their mutual spacing (a) being such that characters over the height of a line of print can be represented on the recording carrier (2) in a so-called draft quality (DQ), in that the m outlet orifices (50 to 5m, 60 to 6m, 70 to 7m) provided for the ejection of ink droplets of the other basic colours are arranged in further vertical rows, the mutual spacing of the outlet orifices within a row corresponding to the spacing (a) of the first vertical row, and in that the recording carrier (2) is transported further in vertical direction after the recording of one line of type in each case, optionally by at least half the height of a line of print (recording in DQ) or by a value which corresponds to half (a/2) the spacing (a) of the outlet orifices of the vertical row (recording in so-called near letter quality NLQ).

2. Arrangement according to Claim 1, characterized in that the number n of the outlet orifices (40 to 4n) provided for the ejection of ink droplets of black colour is greater than the number m of the outlet orifices (50 to 5m, 60 to 6m, 70 to 7m) provided in each case for another basic colour.

3. Arrangement according to Claim 2, characterized in that the number n of the outlet orifices provided for ejection of ink droplets of black colour corresponds to twice the number of m outlet orifices provided for in each case one other basic colour ($n = 2 \cdot m$).

4. Arrangement according to Claim 1, characterized in that, for the representation of characters in near letter quality (NLQ), the print head (1) passes several times over a line of print (so-called multipass operation).

Revendications

1. Agencement pour les ouvertures de sortie situées dans la tête d'impression (1) d'un dispositif d'enregistrement utilisant des encres de plusieurs couleurs, dans lequel les ouvertures de sortie sont reliées par l'intermédiaire de canaux d'adduction d'encre (8) à des réservoirs d'encre (10-13), qui contiennent de l'encre de couleur noire ainsi que des encres possédant au moins trois autres couleurs de base, et dans lequel à chaque canal d'adduction d'encre est associé un transducteur piézoélectrique

(9), la commande individuelle de ces transducteurs permettant d'éjecter des gouttelettes individuelles hors de ouvertures de sortie, et dans lequel la tête d'impression (1) est déplaçable dans la direction des lignes au-dessus d'un support d'enregistrement (2), caractérisé par le fait que les n ouvertures de sortie (40 à 4n), prévues pour l'éjection de gouttelettes d'encre noire, forment une première rangée verticale, le nombre (n) et la distance réciproque (a) des ouvertures étant tels que l'on peut représenter, sur le support d'enregistrement (2), des caractères sur une hauteur supérieure à celle d'une ligne d'enregistrement, avec une qualité d'inscription dite de projet (DQ), que les m ouvertures de sortie (50 à 5m, 60 à 6m, 70 à 7m) prévues pour l'éjection de gouttelettes formées des autres encres de base, sont disposées selon d'autres rangées verticales, la distance réciproque des ouvertures de sortie dans une rangée correspondant à la distance (a) des ouvertures dans la première rangée verticale, et que le support d'enregistrement (2) peut continuer à être déplacé au choix dans la direction verticale, après l'enregistrement d'une ligne d'enregistrement respective, d'au moins une demi-hauteur d'une ligne d'enregistrement (enregistrement conformément à DQ) ou bien d'une valeur qui correspond à la moitié (a/2) de la distance (a) des ouvertures de sortie de la rangée verticale (enregistrement conformément à ce qu'on appelle la qualité d'enregistrement embellie NLQ).

2. Agencement suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le nombre n des ouvertures de sortie (40 à 4n) prévues pour l'éjection de gouttelettes d'encre noire est supérieur au nombre m des ouvertures de sortie (50 à 5m, 60 à 6m, 70 à 7m) prévues respectivement pour une autre couleur de base.

3. Agencement suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que le nombre n des ouvertures de sortie prévues pour l'éjection de gouttelettes d'encre de couleur noire, correspond au double du nombre des m ouvertures de sortie prévues respectivement pour une autre couleur de base ($n = 2 \cdot m$).

4. Agencement suivant la revendication 1, caractérisé en ce que pour la représentation de caractères conformément à la qualité d'enregistrement embellie (NLQ), la tête d'impression (1) parcourt plusieurs fois une ligne d'enregistrement (fonctionnement dit à passages multiples).

50

55

60

65

4

FIG 1

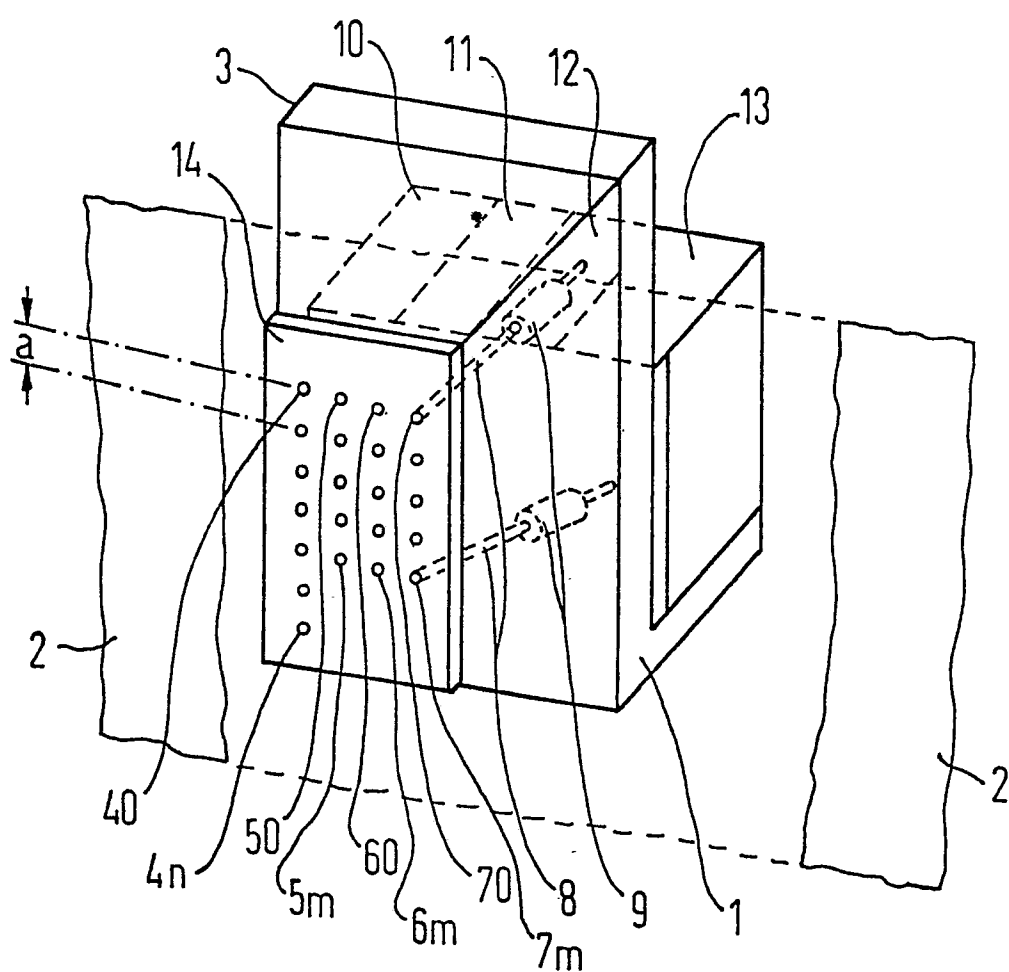


FIG 2

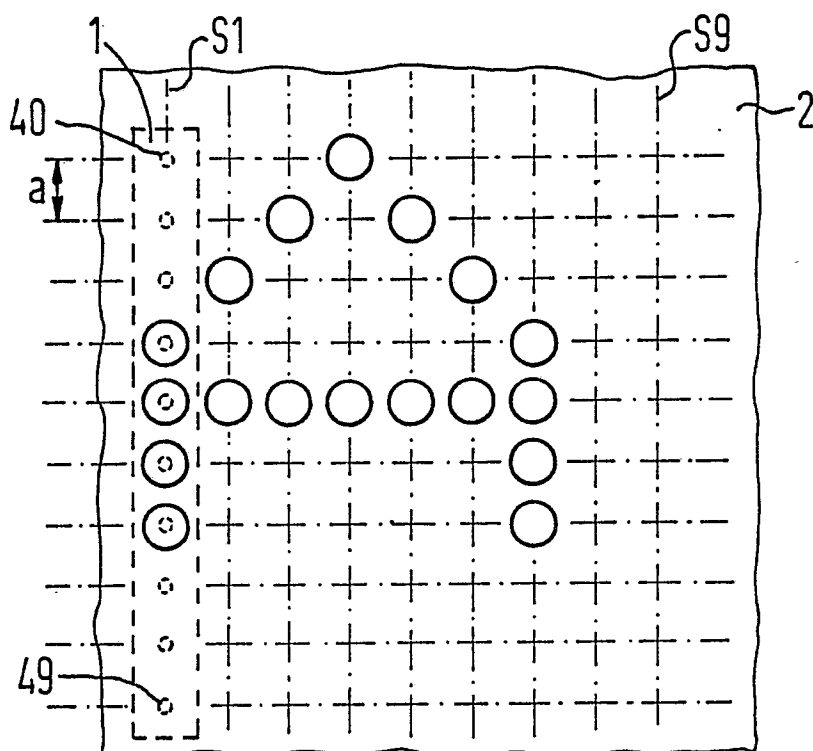


FIG 3

