



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 24 044 T2 2006.04.13**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 947 334 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 2/36 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 24 044.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 302 549.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **31.03.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.10.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **09.03.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.04.2006**

(30) Unionspriorität:

9127698 03.04.1998 JP

9598698 08.04.1998 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, SE

(73) Patentinhaber:

Alps Electric Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

Kobayashi, Hiroshi, Iwate-gun, Iwate-ken, JP;

Zama, Hiroyoshi, Morioka-shi, Iwate-ken, JP;

Takahashi, Hiromitsu, Morioka-shi, Iwate-ken, JP

(74) Vertreter:

Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(54) Bezeichnung: **Bilderzeugungsverfahren für einen thermischen Übertragungsdruker**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Bilderzeugungsverfahren für einen Thermotransferdrucker und im Spezielleren auf ein Bilderzeugungsverfahren für einen Thermotransferdrucker, bei dem ein Farbbild mit mehrstufigen Abstufungen unter Verwendung von Farbmaterialien auf Harzbasis aufgezichnet bzw. gedruckt wird.

[0002] Im Allgemeinen wird bei einem Thermotransferdrucker ein Papier vor einer Druckauflage gehalten, und ein Thermokopf mit einer Mehrzahl von an diesem ausgebildeten Heizelementen ist auf einem Schlitten angebracht. In einem Zustand, in dem ein Farbband und das Papier sandwichartig zwischen dem Thermokopf und der Druckauflage angeordnet sind, wird der Thermokopf entlang der Druckauflage zusammen mit dem Schlitten hin und her bewegt, um das Farbband zu speisen. Die Heizelemente des Thermokopfes werden auf der Basis von Aufzeichnungsinformation selektiv aktiviert, um Farbmaterialien des Farbbands partiell auf ein Papier zu übertragen, so dass auf dem Papier ein Bild, wie z.B. ein gewünschtes Zeichen, aufgezichnet wird. Ein solcher Thermotransferdrucker ist als Ausgabevorrichtung für einen Computer, einen Wortprozessor oder dergleichen sehr weit verbreitet, da er eine hohe Druckqualität aufweist, geräuscharm ist, kostengünstig ist und sich in einfacher Weise warten lässt.

[0003] Als herkömmlicher Thermotransferdrucker ist ein Thermotransferdrucker bekannt, bei dem zum Aufzeichnen eines Bildes auf einem Papier ein Farbband verwendet wird, das ein Farbmaterial auf Wachsbasis mit Schmelzfähigkeit aufweist, das auf eine Basis, wie z.B. eine Kunststoffolie, aufgebracht ist. Wenn ein Bild mit mehrstufigen Abstufungen unter Verwendung eines solchen Farbmaterials auf Wachsbasis gedruckt wird, wird ein Dither-Verfahren oder dergleichen verwendet. Gemäß dem in letzter Zeit steigenden Bedarf an Farbbildern mit höherer Auflösung wird unter Steuerung der Energie zum Aktivieren von Heizelementen eines Thermokopfes zum Einstellen der auf die Farbmaterialien ausgeübten Wärmeenergie sowie unter Steuerung von geschmolzenen Bereichen der Farbmaterialien in Abhängigkeit von der Bildinformation ein Bild mit mehrstufigen Abstufungen auf einem mikroporösen Papier aufgezichnet, bei dem eine mikroporöse Schicht auf der Oberfläche ausgebildet ist, wobei jede Pore einen Durchmesser von 2 bis 10 µm aufweist.

[0004] Wenn bei dem herkömmlichen Thermotransferdrucker ein Bild unter Verwendung des vorstehend genannten Farbmaterials auf Wachsbasis erzeugt wird, kommt es jedoch zu einer Beeinträchtigung des aufgezichneten Bildes, wenn an diesem gerieben wird, da das eigentliche Farbmaterial weich ist.

[0005] Bei Verwendung des mikroporösen Papiers dringt ferner das Farbmaterial in die mikroporöse Schicht ein, so dass aufgrund des Einflusses der Oberflächeneigenschaften des mikroporösen Papiers kein klares Bild erzeugt werden kann.

[0006] Ferner wurde bereits der Vorschlag gemacht, ein Bild unter Verwendung eines Farbbandes zu drucken, das eine Einzellagen-Farbmaterialschicht auf Harzbasis aufweist. Wenn ein Bild unter Verwendung dieses Farbmaterials auf Harzbasis gedruckt wird, kann zwar das Problem der Beeinträchtigung eines Druckbildes bei einem Reiben an diesem gelöst werden, und es kann ein klares Bild mit ausgezeichneter Festigkeit geschaffen werden, jedoch hat das Harz-Farbmaterial im Vergleich zu dem Farbmaterial auf Wachsbasis eine schlechte Übertragungsempfindlichkeit, so dass insbesondere in dem Bereich niedriger Dichte keine exakte Übertragung erzielt werden kann. Als Ergebnis hiervon werden Zacken gebildet bzw. Zerklüftungen in dem Aufzeichnungsbild aufgrund eines Übertragungsfehlers oder dergleichen erzeugt. Es besteht dann das Problem, dass kein klares Aufzeichnungsbild erzielt werden kann.

[0007] Herkömmliche Druckverfahren sind in den Dokumenten U-A-4 809 063, EP-A-0 660 586 und EP-A-0 304 289 offenbart.

[0008] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Bilderzeugungsverfahrens für einen Thermotransferdrucker, bei dem ein Bild selbst in einem Bereich mit niedriger Dichte unter Verwendung eines Farbmaterials auf Harzbasis, das ausgezeichnete Festigkeit aufweist, exakt übertragen werden kann und bei dem ein klares Bild mit mehrstufigen Abstufungen gebildet werden kann.

[0009] Gemäß einem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird ein Bilderzeugungsverfahren für einen Thermotransferdrucker zum Aufzeichnen eines Farbbildes mittels Farbmaterialien auf Harzbasis zumindest in den drei Farben Cyan, Magenta und Gelb geschaffen, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist: Verwenden einer Dither-Matrix, die aus einer Mehrzahl von Punkten gebildet ist, zum Aufzeichnen von einem Pixel; selektives Aktivieren einer Mehrzahl von Heizelementen eines Thermokopfes unter Steuerung einer Aktivierungszeit der Heizelemente zum Ändern von Punktdurchmessern der auf ein Papier übertragenen Farbmaterialien auf Harzbasis, um dadurch die Darstellung eines Bildes mit mehrstufigen Abstufungen zu ermöglichen; und Anordnen eines Schwellenwerts der Dither-Matrix in einem Pixel in einer derartigen Weise, dass jeder Punkt in Abtastrichtung der Thermokopfes nacheinander aufgezichnet wird; dadurch gekennzeichnet, dass ein Pixel in der Farbe Cyan eine Dither-Matrix aus zehn Punkten aufweist, bei der ein Punkt einem obe-

ren rechten Bereich eines Blocks aus 3×3 Punkten hinzugefügt ist, wobei die Farbe Cyan mit einem nach rechts unten abfallenden Rasterwinkel aufgezeichnet wird und wobei das Pixel in der Farbe Cyan ausgehend von einer untersten Kolonne der Dither-Matrix relativ zu der Abtastrichtung des Thermokopfes nacheinander aufgezeichnet wird, dass ein Pixel in der Farbe Magenta eine Dither-Matrix aus zehn Punkten aufweist, bei der ein Punkt einem unteren rechten Bereich eines Blocks aus 3×3 Punkten hinzugefügt ist, wobei die Farbe Magenta mit einem nach rechts oben ansteigenden Rasterwinkel aufgezeichnet wird und wobei das Pixel in der Farbe Magenta ausgehend von einer obersten Kolonne der Dither-Matrix relativ zu der Abtastrichtung des Thermokopfes nacheinander aufgezeichnet wird, und dass ein Pixel in der Farbe Gelb eine Dither-Matrix aus 13 Punkten aufweist, bei der ein Block aus 2×2 Punkten einem oberen Bereich eines Blocks aus 3×3 Punkten hinzugefügt ist, wobei die Farbe Gelb mit einem nach rechts oben ansteigenden Rasterwinkel aufgezeichnet wird und wobei das Pixel in der Farbe Gelb ausgehend von einer zweiten Kolonne von unten der Dither-Matrix relativ zu der Abtastrichtung des Thermokopfes und sodann ausgehend von einer untersten Kolonne der Dither-Matrix und danach ausgehend von einer dritten Kolonne von unten der Dither-Matrix nacheinander aufgezeichnet wird.

[0010] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Bilderzeugungsverfahrens für einen Thermotransferdrucker unter Verwendung der vorstehend beschriebenen Anordnung, bei der Punkte in einem Pixel in kontinuierlicher Weise gebildet werden und ein klares Bild, bei dem Punkte in zufrieden stellender Weise kontinuierlich ausgebildet sind, in effizienter Weise aufgezeichnet werden kann, so dass selbst bei Verwendung des Farbmaterials auf Harzbasis ein angemessenes und klares Bild mit mehrstufigen Abstufungen aufgezeichnet werden kann.

[0011] Vorzugsweise ist die Reihenfolge, in der jeder Punkt zwischen den jeweiligen Pixeln aufgezeichnet wird, aus Schwellenwerten gebildet, die in Abtastrichtung des Thermokopfes kontinuierlich bzw. fortlaufend sind.

[0012] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Bilderzeugungsverfahrens für einen Thermotransferdrucker, bei dem Punkte in kontinuierlicher Weise zwischen den Pixeln gebildet werden können, so dass ein klares Bild, bei dem die jeweiligen Pixel in zufrieden stellender Weise kontinuierlich gebildet sind, in effizienter Weise aufgezeichnet werden kann.

[0013] Ferner wird bei einem Bilderzeugungsverfahren für einen Thermotransferdrucker gemäß der vorliegenden Erfindung ein Farbbild unter Verwen-

dung von Farbmaterialien auf Harzbasis mindestens in den drei Farben Cyan, Magenta und Gelb aufgezeichnet.

[0014] Noch ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Bilderzeugungsverfahrens für einen Thermotransferdrucker, bei dem ein Vollfarbenbild unter Verwendung der Farbmaterialien auf Harzbasis mindestens in den drei Farben Cyan, Magenta und Gelb korrekt aufgezeichnet werden kann.

[0015] Bei einem Bilderzeugungsverfahren für einen Thermotransferdrucker, bei dem eine Dither-Matrix bestehend aus einer Mehrzahl von Punkten zum Aufzeichnen von einem Pixel verwendet wird und eine Mehrzahl von Heizelementen eines Thermokopfes selektiv aktiviert wird, um Punktdurchmesser zum Übertragen von Farbmaterialien auf Harzbasis auf ein Papier zu ändern und dadurch ein Bild mit Abstufungen in vielen Stufen aufzuzeichnen, ist das Bilderzeugungsverfahren für einen Thermotransferdrucker ferner dadurch gekennzeichnet, dass ein Bild im Hinblick auf Abstufungen ohne Verwendung einer Dither-Matrix mit einem Schwellenwert aufgezeichnet wird, bei dem eine Aktivierungszeit des Thermokopfes unstetig wird.

[0016] Noch ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Bilderzeugungsverfahrens für einen Thermotransferdrucker, bei dem Abstufungen in Proportion zu einer Aktivierungszeit eines Thermokopfes exakt zum Ausdruck gebracht werden können und ein Bild mit Abstufungen in vielen Stufen in angemessener Weise aufgezeichnet werden kann.

[0017] Weiterhin wird bei einem Bilderzeugungsverfahren für einen Thermotransferdrucker gemäß der vorliegenden Erfindung ein Farbbild unter Verwendung von Farbmaterialien auf Harzbasis mindestens in den drei Farben Cyan, Magenta und Gelb gebildet.

[0018] Noch ein zusätzliches Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Bilderzeugungsverfahrens für einen Thermotransferdrucker, bei dem ein Vollfarbenbild mittels Farbmaterialien auf Harzbasis in den drei Farben Cyan, Magenta und Gelb exakt gedruckt werden kann.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Es zeigen:

[0020] Fig. 1 eine erläuternde Darstellung einer Dither-Matrix von Cyan, die bei einem Bilderzeugungsverfahren gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0021] Fig. 2 eine erläuternde Darstellung einer

Dither-Matrix von Magenta, die bei einem Bilderzeugungsverfahren gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0022] Fig. 3 eine erläuternde Darstellung einer Dither-Matrix von Gelb, die bei einem Bilderzeugungsverfahren gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0023] Fig. 4 eine Darstellung zur Erläuterung der Art und Weise, in der ein Thermokopf bei einem Bilderzeugungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung gesteuert aktiviert wird;

[0024] Fig. 5 eine Kennliniendarstellung zur Erläuterung einer Beziehung zwischen Abstufungen von Farb-Dither-Matrizen von Cyan und Magenta und der entsprechenden Aktivierungszeiten für einen Thermokopf;

[0025] Fig. 6 eine Kennliniendarstellung zur Erläuterung einer Beziehung zwischen einer Abstufung einer Farb-Dither-Matrix von Gelb und der entsprechenden Aktivierungszeiten eines Thermokopfes;

[0026] Fig. 7 eine Kennliniendarstellung, in der Messresultate dargestellt sind, die man durch Korrektur einer Beziehung zwischen einer Abstufung der Dither-Matrix und der Aktivierungszeit eines Thermokopfes gemäß Fig. 5 erhält;

[0027] Fig. 8 eine Kennliniendarstellung, in der Messresultate dargestellt sind, die man durch Korrektur einer Beziehung zwischen einer Abstufung der Dither-Matrix und der Aktivierungszeit eines Thermokopfes gemäß Fig. 6 erhält;

[0028] Fig. 9 eine Kennliniendarstellung zur Erläuterung einer Beziehung zwischen Abstufungen von Farb-Dither-Matrizen von Cyan und Magenta sowie der entsprechenden Aktivierungszeiten eines Thermokopfes, die man erhält, wenn ein unstetiger Bereich einer Aktivierungszeit bei einem Bilderzeugungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung entfernt wird;

[0029] Fig. 10 eine Kennliniendarstellung zur Erläuterung einer Beziehung zwischen einer Abstufung einer Farb-Dither-Matrix von Gelb sowie der entsprechenden Aktivierungszeiten eines Thermokopfes, die man erhält, wenn ein Unterbrechungsbereich einer Aktivierungszeit bei einem Bilderzeugungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung entfernt wird;

[0030] Fig. 11 eine erläuternde Darstellung unter Veranschaulichung jeder Dither-Matrix von Cyan bei einem Bilderzeugungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0031] Fig. 12 eine erläuternde Darstellung zur Ver-

anschaulichung jeder Dither-Matrix von Magenta bei einem Bilderzeugungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung; und

[0032] Fig. 13 eine erläuternde Darstellung zur Veranschaulichung jeder Dither-Matrix von Gelb bei einem Bilderzeugungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0033] Im Folgenden wird eine Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung lediglich anhand eines Beispiels beschrieben.

[0034] Die Fig. 1 bis Fig. 13 veranschaulichen ein Bilderzeugungsverfahren gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Wenn bei diesem Ausführungsbeispiel ein Vollfarbendruck auf der Basis von Bildinformation aufgezeichnet bzw. gedruckt wird, die von einer geeigneten Vorrichtung, wie z.B. einem übergeordneten Computer und einem Bildlesegerät, zugeführt wird, wird die Bildinformation farbmäßig getrennt, um Bildinformation für jede der Farben Cyan, Magenta und Gelb zu schaffen, und jedes Heizelement eines Thermokopfes wird unter der Steuerung der Aufzeichnungsinformation jeder Farbe aktiviert, und Farbmaterialien in den jeweiligen Farben Cyan, Magenta und Gelb werden nacheinander übertragen, so dass auf diese Weise ein Vollfarbendruck gedruckt wird. In dem vorliegenden Fall kann es sich bei diesem Ausführungsbeispiel um die Farbmaterialien in den jeweiligen Farben um Farbmaterialien auf Harzbasis handeln.

[0035] Wenn bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein solches Vollfarbendruck gedruckt wird, wird das Vollfarbendruck in einem Druckvorgang mit mehrstufiger Abstufung mittels Pixeln unter Verwendung von Dither-Matrizen gedruckt.

[0036] Das heißt, die Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen Dither-Matrizen von Pixeln in den jeweiligen Farben. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, weist eine Dither-Matrix 1 der Farbe Cyan zehn Punkte 2 auf, wobei ein Punkt 2 einem oberen Bereich von 3×3 Punkten 2 hinzugefügt ist. Ein Pixel der Dither-Matrix 1 mit derartigen Formgebung wird in kontinuierlicher Weise gedruckt, so dass die Farbe Cyan mit einem nach rechts unten fallenden Rasterwinkel von $-18,4^\circ$ gedruckt wird.

[0037] Wie in Fig. 2 gezeigt ist, weist eine Dither-Matrix 1 der Farbe Magenta zehn Punkte 2 auf, wobei ein Punkt 2 einem unteren Bereich von 3×3 Punkten 2 hinzugefügt ist. Ein Pixel der Dither-Matrix 1 mit derartigen Formgebung wird kontinuierlich gedruckt, wodurch die Farbe Magenta mit einem nach rechts oben steigenden Rasterwinkel von $18,4^\circ$ gedruckt wird.

[0038] Wie in Fig. 3 gezeigt ist, weist eine Dither-Matrix 1 der Farbe Gelb 13 Punkte 2 auf, wo-

bei 2×2 Punkte **2** oberen Bereichen von 3×3 Punkten **2** hinzugefügt sind. Ein Pixel der Dither-Matrix **1** mit derartiger Formgebung wird kontinuierlich gedruckt, so dass die Farbe Gelb mit einem nach rechts oben ansteigenden Rasterwinkel von $56,3^\circ$ gedruckt wird.

[0039] Durch Ändern des Durchmessers des Punktes **2**, der an dem Punkt **2** jedes Pixels gedruckt wird, wird es ferner möglich, das Drucken von 15 Abstufungen an einem einzigen Punkt **2** durchzuführen.

[0040] Fig. 4 veranschaulicht die Art und Weise, in der eine Aktivierung eines Thermokopfes gesteuert wird, um eine mehrstufige Abstufung vorzunehmen. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird durch Steuern einer Aktivierungszeit eines Thermokopfes in 15 Stufen die Temperatur des Thermokopfes gesteuert. Eine Farbübertragungsmenge wird durch Steuern der Temperatur des Thermokopfes eingestellt. Das heißt, wenn die Aktivierungszeit für einen Punkt **2** reduziert wird, steigt die Temperatur des Thermokopfes sehr geringfügig über die Übertragungsenergie hinaus an, so dass die Farbübertragungsmenge geringer wird. Umgekehrt dazu wird bei Erhöhung der Aktivierungszeit für einen Punkt **2** die Temperatur des Thermokopfes beträchtlich über die Übertragungsenergie hinaus angehoben, so dass die Farbübertragungsmenge zunimmt. Wenn die Aktivierungszeit für einen Punkt **2** in der vorstehend beschriebenen Weise gesteuert wird, lässt sich somit der Durchmesser des gedruckten Punktes **2** durch Steuern der Farbübertragungsmenge in 15 Stufen steuern.

[0041] Wie vorstehend beschrieben worden ist, kann bei diesem Ausführungsbeispiel ein Punkt **2** in 15 Abstufungen dargestellt werden. Unter der Annahme, dass n die Anzahl von Punkten **2** in einem Pixel ist, lässt sich die Anzahl der Abstufungen **1** von einem theoretischen Standpunkt her durch die nachfolgende Gleichung ausdrücken:

$$1 = n \times 15 + 1$$

[0042] Da die Anzahl n der Punkte **2** in einem Pixel der Farben Cyan und Magenta **10** beträgt, lässt sich die Darstellung folgendermaßen vornehmen:

$$10 \times 15 + 1 = 151 \text{ Abstufungen.}$$

[0043] Da die Anzahl n der Punkte **2** in einem Pixel der Farbe Gelb **13** beträgt, lässt sich ferner die Darstellung folgendermaßen bewerkstelligen:

$$13 \times 15 + 1 = 196 \text{ Abstufungen.}$$

[0044] Die Fig. 5 und Fig. 6 veranschaulichen eine Beziehung von Aktivierungszeiten des Thermokopfes entsprechend den Abstufungen der Dither-Matri-

zen **1** für die Farben Cyan, Magenta und Gelb. Bei Betrachtung dieser Kennliniendarstellungen ist zu erkennen, dass die Aktivierungszeit des Thermokopfes zwar proportional zu den Abstufungen der Dither-Matrix **1** werden sollte, sich jedoch Wärme in einem Substrat oder dergleichen aufgrund der Aktivierung des Thermokopfes ansammelt, so dass eine Korrektur der darin angesammelten Wärme vorgenommen werden sollte. Wenn die akkumulierte Wärme durch Steuern der Aktivierungszeit des Thermokopfes korrigiert wird, entsteht ein Bereich, in dem die Aktivierungszeit des Thermokopfes gegenüber den Abstufungen der Dither-Matrix **1** diskontinuierlich bzw. unstetig wird. Selbst wenn die Aktivierungszeit des Thermokopfes gesteuert wird, ergibt sich als Ergebnis hiervon das Problem, dass die Abstufung der Dither-Matrix **1** nicht gleichmäßig dargestellt werden kann.

[0045] Die Fig. 7 und Fig. 8 veranschaulichen die Beziehung der Abstufung der Dither-Matrix **1** sowie der Aktivierungszeit des Thermokopfes, die man bei Korrektur der akkumulierten Wärme durch Ändern eines vorgegebenen Wertes erhält, um auf diese Weise die Bereiche zu entfernen, in denen die Aktivierungszeiten des Thermokopfes unstetig werden, wie dies in den Fig. 5 und Fig. 6 dargestellt ist. Bei Betrachtung dieser Kennliniendarstellungen ist zu erkennen, dass die Bereiche, in denen die Aktivierungszeit unstetig wird, zwar entfernt werden können, jedoch dann das Problem vorliegt, dass ein Zuckenmuster in anderen normalen Bereichen erzeugt wird, so dass es unmöglich wird, alle Abstufungen gleichmäßig darzustellen.

[0046] Wie in den Fig. 9 und Fig. 10 gezeigt ist, kann bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel durch Ändern des vorgegebenen Wertes der Aktivierungszeit des Thermokopfes die Aktivierungszeit derart gesteuert werden, dass ein unstetiger Bereich der Aktivierungszeit entfernt ist, so dass nur ein Bereich, in dem die Aktivierungszeit stetig vorliegt, hinsichtlich der Abstufung verwendet wird. Obwohl die Anzahl der darstellbaren Abstufungen relativ zu der Aktivierungszeit geringer wird, lassen sich Abstufungen in Proportion zu der Aktivierungszeit exakt zum Ausdruck bringen. Wenn die Aktivierungszeit in der vorstehend beschriebenen Weise gesteuert wird, können in der erwähnten Weise die jeweiligen Farben Cyan und Magenta theoretisch mit 151 Abstufungen dargestellt werden. In der Praxis können Cyan und Magenta mit etwa 110 Abstufungen dargestellt werden. Obwohl die Farbe Gelb theoretisch mit 196 Abstufungen dargestellt werden kann, kann die Farbe Gelb in Wirklichkeit mit ca. 108 Abstufungen dargestellt werden.

[0047] Ferner ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in der in den Fig. 11 bis Fig. 13 dargestellten Weise der Schwellenwert der Dither-Matrix **1**

bei einem Pixel derart vorgegeben, dass die jeweiligen Punkte **2** in Abtastrichtung des Thermokopfes nacheinander aufgezeichnet werden. Ferner ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Reihenfolge, in der die Punkte **2** in der vorstehend beschriebenen Weise aufgezeichnet werden, aus Schwellenwerten gebildet, die in Abtastrichtung des Thermokopfes zwischen den jeweiligen Pixeln fortlaufend sind.

[0048] Da genauer gesagt bei der Dither-Matrix **1** der Farbe Cyan, wie dies in [Fig. 1](#) gezeigt ist, jedes Pixel den Rasterwinkel hat, bei dem jedes Pixel um je einen Punkt in der nach rechts unten fallenden Richtung versetzt ist, erfolgt die Aufzeichnung des Punktes **2** nacheinander ausgehend von dem Punkt **2** in der untersten Kolonne in der Abtastrichtung des Thermokopfes. Wie in [Fig. 11](#) gezeigt ist, ist bei den jeweiligen Pixeln die vorstehend genannte Aufzeichnungsreihenfolge aus Schwellenwerten gebildet, die in Abtastrichtung des Thermokopfes kontinuierlich sind.

[0049] Da bei der Dither-Matrix **1** der Farbe Magenta, wie dies in [Fig. 2](#) gezeigt ist, jedes Pixel einen Rasterwinkel aufweist, bei dem jedes Pixel um je einen Punkt in der nach rechts oben ansteigenden Richtung versetzt ist, erfolgt die Aufzeichnung des Punktes **2** nacheinander ausgehend von dem Punkt **2** in der obersten Kolonne in Abtastrichtung des Thermokopfes. Wie in [Fig. 12](#) gezeigt ist, ist bei den jeweiligen Pixeln die vorstehend geschilderte Aufzeichnungsreihenfolge aus Schwellenwerten gebildet, die in Abtastrichtung des Thermokopfes fortlaufend sind.

[0050] Da ferner in der Dither-Matrix **11** der Farbe Gelb, wie dies in [Fig. 3](#) gezeigt ist, jedes Pixel einen Rasterwinkel aufweist, bei dem jedes Pixel um je 3 Punkte in der nach rechts oben ansteigenden Richtung versetzt ist, erfolgt das Aufzeichnen des Punktes **2** nacheinander in Richtung nach oben, und zwar derart, dass die Aufzeichnung des Punktes **2** ausgehend von dem Punkt **2** in der zweiten Kolonne von unten erfolgt, anschließend das Aufzeichnen des Punktes **2** ausgehend von dem Punkt **2** in der untersten Kolonne erfolgt und sodann das Aufzeichnen des Punktes **2** ausgehend von dem Punkt **2** in der dritten Kolonne von unten erfolgt. Wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist, ist bei den jeweiligen Pixeln somit die vorstehend geschilderte Aufzeichnungsreihenfolge aus Schwellenwerten gebildet, die in Abtastrichtung des Thermokopfes im Wesentlichen fortlaufend sind.

[0051] Da bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Farbmaterial auf Harzbasis als Übertragungsfarbmaterial verwendet wird, ist die Farbübertragungsempfindlichkeit im Vergleich zu dem Fall, in dem ein Farbmaterial auf Wachsbasis als Übertragungsfarbmaterial verwendet wird, gering. Wenn die Aufzeichnung in einer derartigen Weise stattfindet,

dass jeder Punkt **2** der Dither-Matrix **1** unter Verwendung der herkömmlichen Aufzeichnungseinrichtung für den Punkt **2**, wie z.B. einen Punkt-Dispersions-Typ, erfolgt, sind die Punkte **2** nicht ausreichend kontinuierlich, und es werden die Punkte **2** übertragen, die sich an den entfernten Positionen befinden. Da als Ergebnis hiervon die Übertragungsempfindlichkeit nicht zufrieden stellend ist, kommt es zu einem Übertragungsfehler, bei dem das Farbmaterial nicht auf das Aufzeichnungspapier übertragen werden kann. Man erhält dadurch nur ein zerklüftetes Bild.

[0052] Da jedoch gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Schwellenwert der Dither-Matrix **1** in einem Pixel derart ausgebildet ist, dass jeder Punkt **2** in Abtastrichtung des Thermokopfes nacheinander aufgezeichnet wird und die Reihenfolge, in der der Punkt **2** aufgezeichnet wird, aus den in Abtastrichtung des Thermokopfes fortlaufenden Schwellenwerten zwischen den jeweiligen Pixeln besteht, können die jeweiligen Punkte **2** in kontinuierlicher Weise in einem Pixel sowie zwischen den jeweiligen Pixeln gebildet werden. Als Ergebnis hiervon werden die jeweiligen Punkte **2** gleichmäßig kontinuierlich gemacht, so dass die jeweiligen Punkte **2** in angemessener Weise auf das Aufzeichnungspapier übertragen werden können, so dass sich ein schönes Druckbild mit hoher Effizienz erzielen lässt.

[0053] Da gemäß der vorliegenden Erfindung ein Bild gedruckt wird, ohne dass dabei die Dither-Matrix mit dem Schwellenwert verwendet wird, bei dem die Aktivierungszeit des Thermokopfes un stetig wird, lassen sich die Abstufungen in akkurater Weise proportional zu der Aktivierungszeit des Thermokopfes zum Ausdruck bringen. Als Ergebnis hiervon kann selbst bei Verwendung des Farbmaterials auf Harzbasis ein angemessenes und klares Bild mit mehrstufigen Abstufungen gedruckt werden, so dass sich die Aufzeichnungsqualität beträchtlich verbessern lässt.

[0054] Da in der vorstehend beschriebenen Weise bei dem Farbbild-Erzeugungsverfahren für einen Thermotransferdruckers gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Schwellenwert der Dither-Matrix in einem Pixel derart vorgesehen ist, dass die Reihenfolge, in der jeder Punkt aufgezeichnet wird, nacheinander in Abtastrichtung des Thermokopfes in einem Pixel aufgezeichnet wird, lassen sich die jeweiligen Punkte in zufrieden stellender Weise kontinuierlich mit hoher Effizienz aufzeichnen. Selbst bei Verwendung des Farbmaterials auf Harzbasis kann somit ein angemessenes und klares Bild mit mehrstufigen Abstufungen dargestellt werden, so dass sich die Aufzeichnungsqualität beträchtlich verbessern lässt.

[0055] Da gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel die Reihenfolge, in der Punkte aufgezeichnet werden, aus den in Abtastrichtung des Thermokopfes

fortlaufenden Schwellenwerten zwischen den jeweiligen Pixeln gebildet ist, lassen sich wiederum die Punkte in jedem Pixel in zufrieden stellender Weise kontinuierlich mit hoher Effizienz darstellen. Selbst bei Verwendung des Farbmaterials auf Harzbasis kann somit ein angemessenes und klares Bild mit mehrstufigen Abstufungen dargestellt werden, so dass sich die Aufzeichnungsqualität beträchtlich verbessern lässt.

[0056] Ferner lässt sich gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der Effekt erzielen, dass ein Vollfarbennbild mittels der Farbmaterialien auf Harzbasis, nämlich in den drei Farben Cyan, Magenta und Gelb, korrekt dargestellt werden kann.

[0057] Da ferner bei dem Bilderzeugungsverfahren für einen Thermotransferdrucker gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel ein Bild aufgezeichnet wird, ohne dass dabei die Dither-Matrix mit dem Schwellenwert verwendet wird, bei dem die Aktivierungszeit des Thermokopfes un stetig wird, lassen sich die Abstufungen in Proportion zu der Aktivierungszeit des Thermokopfes exakt zum Ausdruck bringen. Selbst bei Verwendung eines Farbmaterials auf Harzbasis kann somit ein angemessenes und klares Bild mit mehrstufigen Abstufungen dargestellt werden, so dass sich die Aufzeichnungsqualität beträchtlich verbessern lässt.

[0058] Ferner lässt sich gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel die Wirkung erzielen, dass ein Vollfarbennbild mittels der Farbmaterialien auf Harzbasis in den drei Farben Cyan, Magenta und Gelb angemessen dargestellt werden kann.

[0059] Nachdem mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Begleitzeichnungen beschrieben worden sind, versteht es sich, dass die Erfindung nicht auf diese exakten Ausführungsbeispiele begrenzt ist, sondern dass der Fachmann an diesen verschiedene Änderungen und Modifikationen vornehmen könnte, ohne dass er den Umfang der Erfindung verlässt, wie dieser in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

1. Bilderzeugungsverfahren für einen Thermotransferdrucker zum Darstellen eines Farbbildes mittels Farbmaterialien auf Harzbasis mindestens in den drei Farben Cyan, Magenta und Gelb, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
Verwenden einer Dither-Matrix (1), die aus einer Mehrzahl von Punkten (2) gebildet ist, zum Aufzeichnen von einem Pixel;
selektives Aktivieren einer Mehrzahl von Heizelementen eines Thermokopfes unter Steuerung einer Aktivierungszeit der Heizelemente zum Ändern von Punktdurchmessern der auf ein Papier übertragenen

Farbmaterialien auf Harzbasis, um dadurch die Darstellung eines Bildes mit mehrstufigen Abstufungen zu ermöglichen; und

Anordnen eines Schwellenwerts der Dither-Matrix in einem Pixel in einer derartigen Weise, dass jeder Punkt in Abtastrichtung des Thermokopfes nacheinander aufgezeichnet wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Pixel in der Farbe Cyan eine Dither-Matrix aus 10 Punkten aufweist, wobei ein Punkt einem oberen rechten Bereich eines Blocks aus 3×3 Punkten hinzugefügt ist, wobei die Farbe Cyan mit einem nach rechts unten abfallenden Rasterwinkel aufgezeichnet wird und wobei das Pixel in der Farbe Cyan ausgehend von einer untersten Kolonne der Dither-Matrix relativ zu der Abtastrichtung des Thermokopfes nacheinander aufgezeichnet wird,

dass ein Pixel in der Farbe Magenta eine Dither-Matrix aus 10 Punkten aufweist, wobei ein Punkt einem unteren rechten Bereich eines Blocks aus 3×3 Punkten hinzugefügt ist, wobei die Farbe Magenta mit einem nach rechts oben ansteigenden Rasterwinkel aufgezeichnet wird und wobei das Pixel in der Farbe Magenta ausgehend von einer obersten Kolonne der Dither-Matrix relativ zu der Abtastrichtung des Thermokopfes nacheinander aufgezeichnet wird, und

dass ein Pixel in der Farbe Gelb eine Dither-Matrix aus 13 Punkten aufweist, wobei ein Block aus 2×2 Punkten einem oberen Bereich eines Blocks aus 3×3 Punkten hinzugefügt ist, wobei die Farbe Gelb mit einem nach rechts oben ansteigenden Rasterwinkel aufgezeichnet wird und wobei das Pixel in der Farbe Gelb ausgehend von einer zweiten Kolonne von unten der Dither-Matrix relativ zu der Abtastrichtung des Thermokopfes aufgezeichnet wird und sodann ausgehend von einer untersten Kolonne der Dither-Matrix aufgezeichnet wird und danach ausgehend von einer dritten Kolonne von unten der Dither-Matrix nacheinander aufgezeichnet wird.

2. Bilderzeugungsverfahren für einen Thermotransferdrucker nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Anordnens das reihenfolgemäßige Anordnen der Aufzeichnung jedes Punktes in einer derartigen Weise umfasst, dass die Reihenfolge, in der jeder Punkt aufgezeichnet wird, aus Schwellenwerten gebildet ist, die in Abtastrichtung des Thermokopfes fortlaufend sind.

3. Bilderzeugungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Verfahren den Schritt beinhaltet, in dem das Aufzeichnen des Bildes im Hinblick auf mehrstufige Abstufungen unter Verwendung einer Dither-Matrix erfolgt, die einen Schwellenwert aufweist, der derart eingestellt worden ist, dass un stetige Bereiche der Aktivierungszeit des Thermokopfes entfernt sind.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

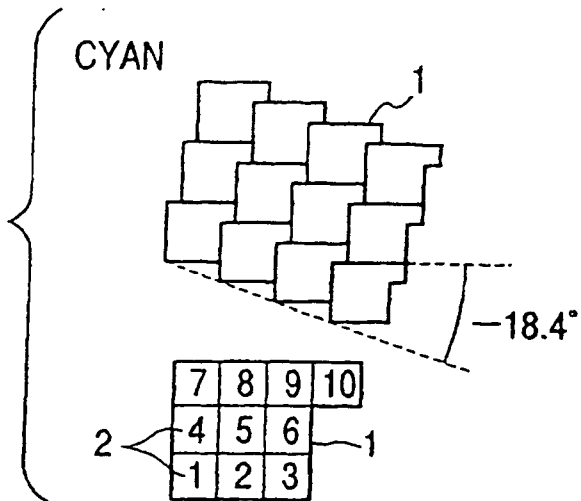


FIG. 2

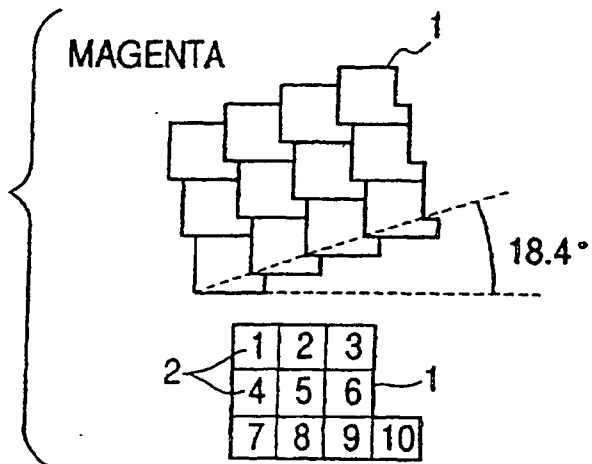


FIG. 3

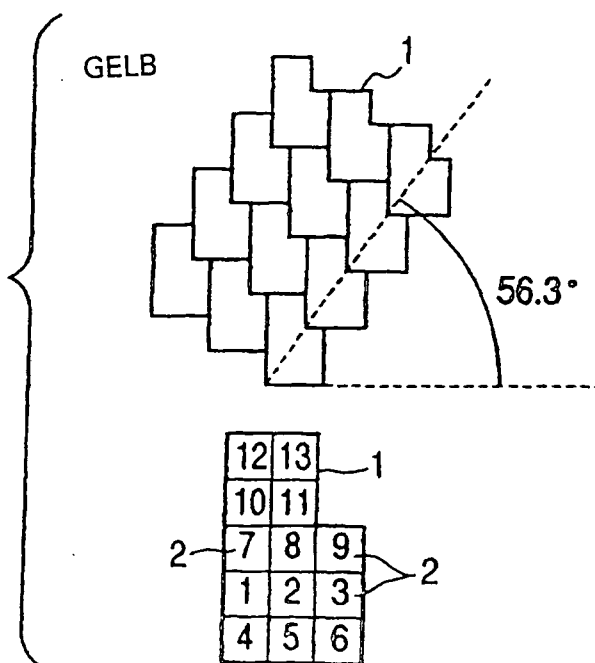


FIG. 4

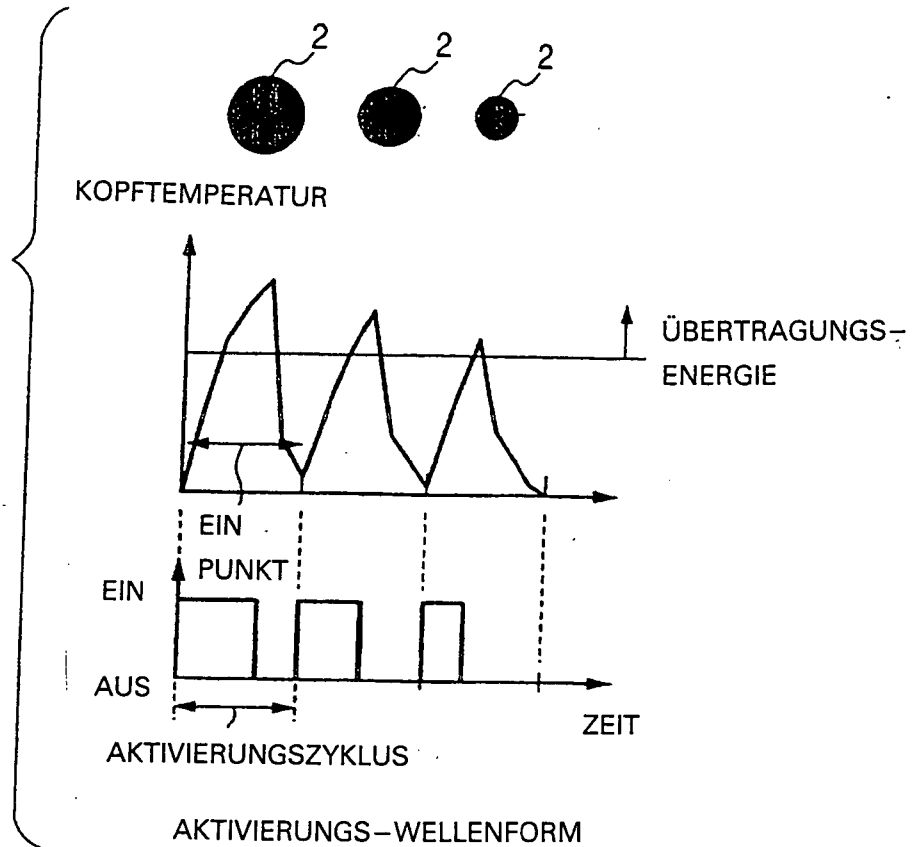


FIG. 5

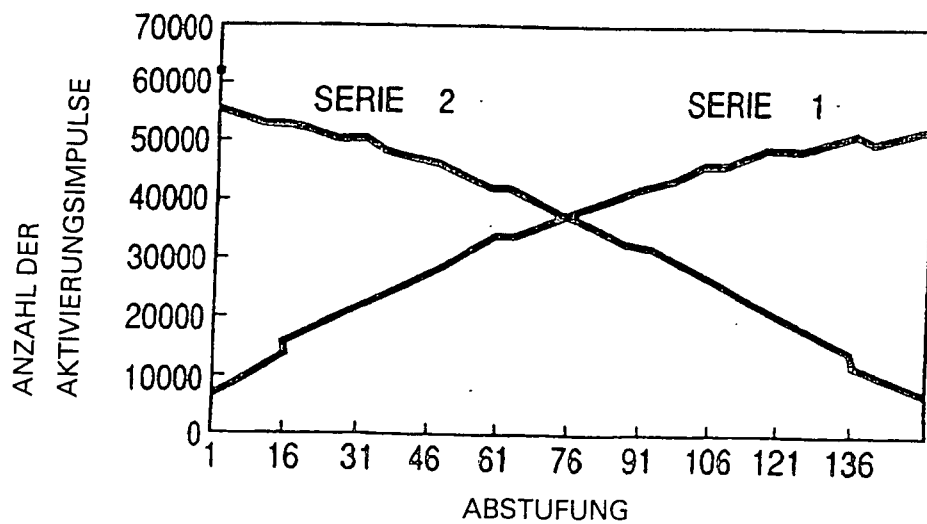


FIG. 6

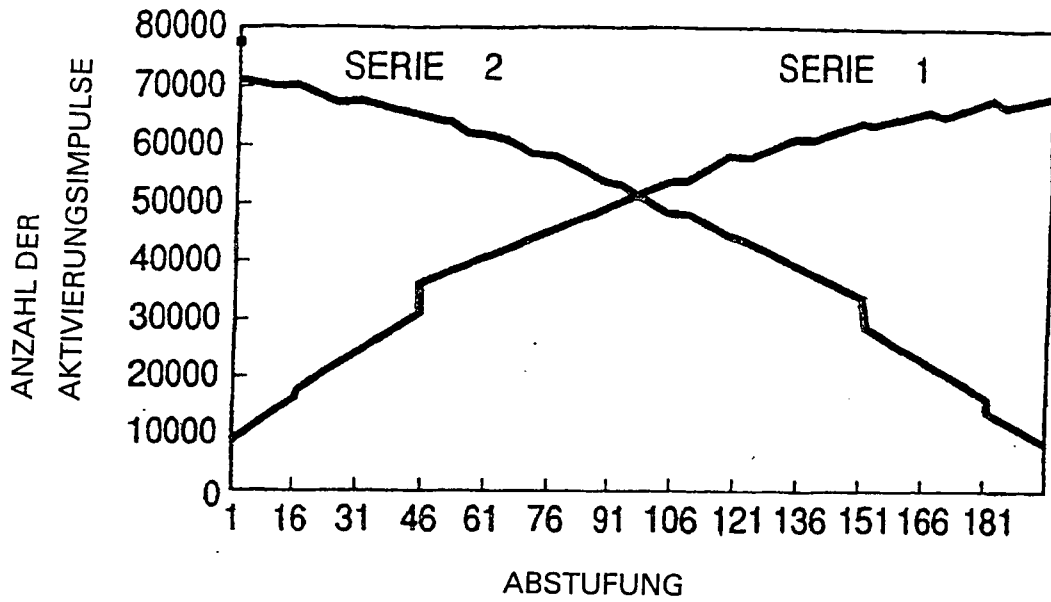


FIG. 7

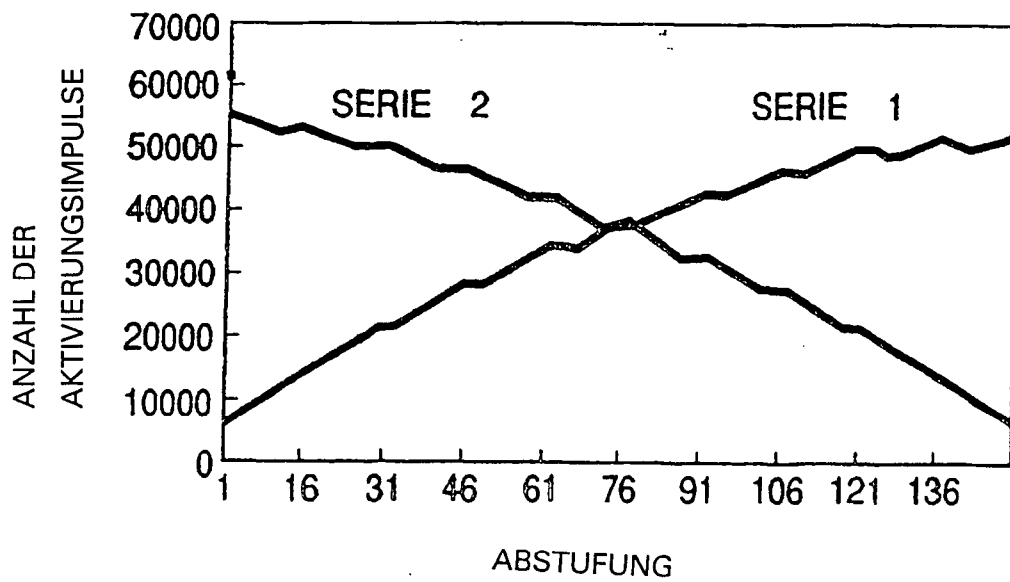


FIG. 8

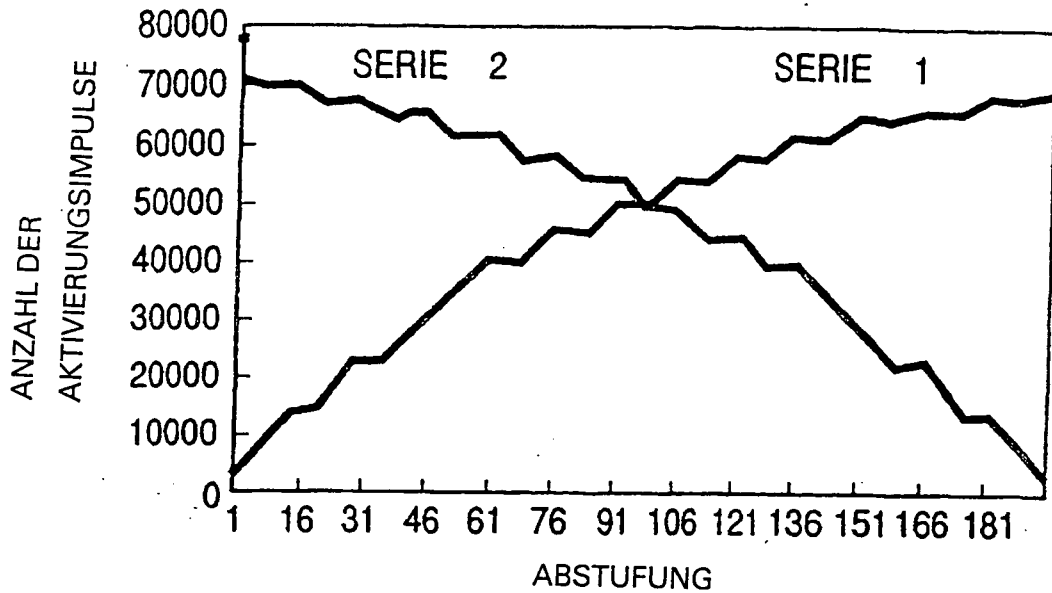


FIG. 9

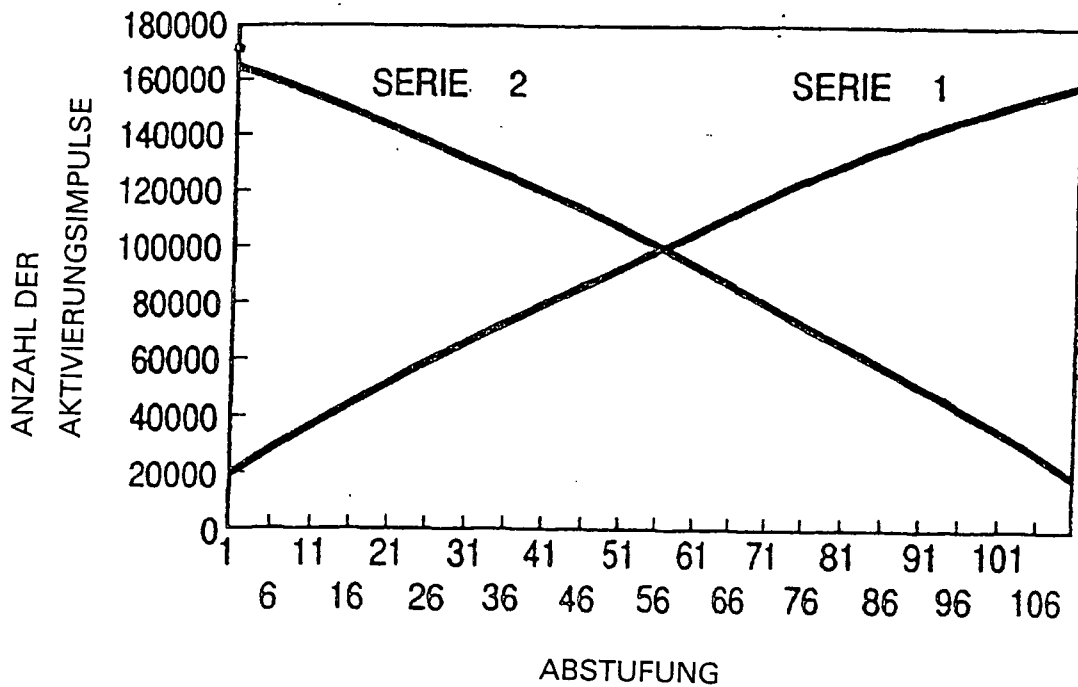


FIG. 10

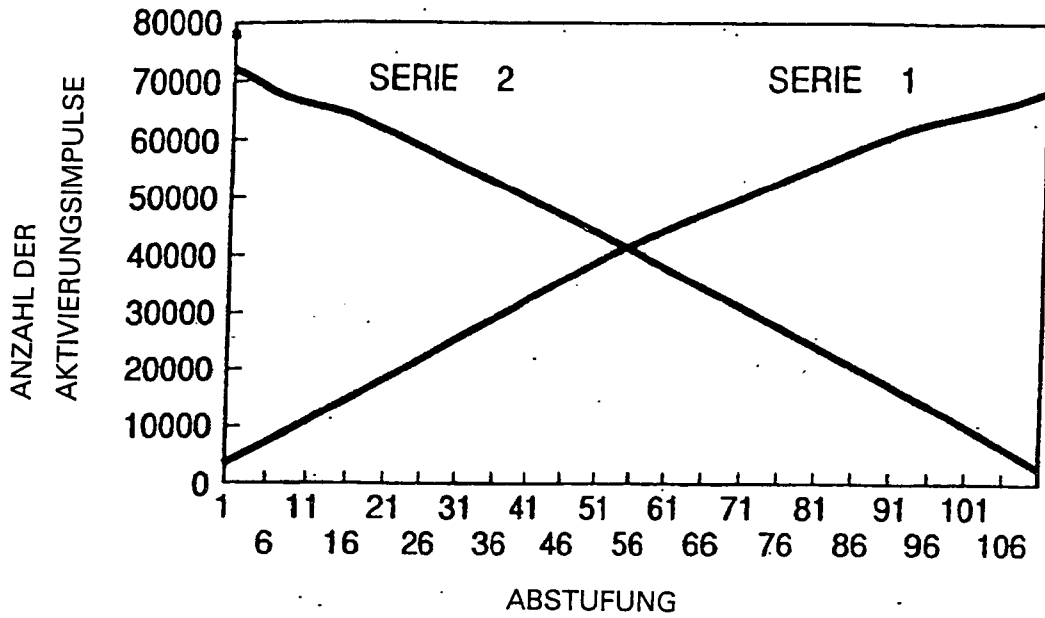


FIG. 11

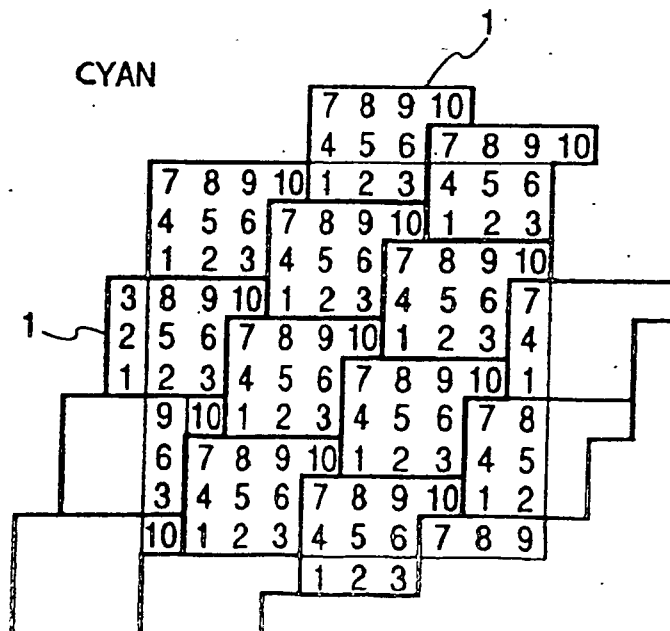


FIG. 12

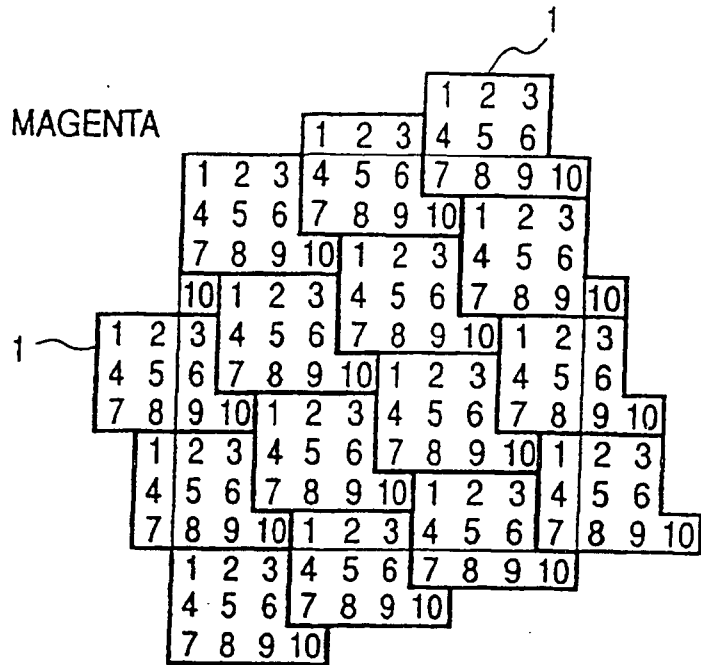


FIG. 13

