



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 002 827 T2** 2007.02.01

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 529 642 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 2/14** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 002 827.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 026 226.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.11.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.05.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.02.2007**

(30) Unionspriorität:

702247 05.11.2003 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Xerox Corp., Rochester, N.Y., US

(72) Erfinder:

Schmachtenberg, III, Richard, Aloha OR 97007, US; Andrews, John R., Fairport NY 14450, US; Burke, Cathie J., Rochester NY 14625, US; Nystrom, Peter J., Webster NY 14580, US

(74) Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahlgerät**

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**Hintergrund der Offenbarung**

[0001] Der Gegenstand der Offenbarung richtet sich allgemein auf eine Tropfen emittierende Vorrichtung und insbesondere auf eine Tintenstrahlvorrichtung.

[0002] Die Technologie des Tintenstrahl-druckens für Tropfen auf Anforderung zur Erzeugung von bedruckten Medien wurde bei handelsüblichen Produkten, wie etwa Druckern, Plottern und Faksimilemaschinen, angewandt. Allgemein wird ein Tintenstrahlbild durch das selektive Anordnen von Tintentropfen auf eine Empfangsfläche ausgebildet, wobei die Tintentropfen durch eine Vielzahl von Tropfengeneratoren emittiert werden, welche in einem Druckkopf oder einer Druckkopfgaugruppe implementiert sind. Beispielsweise wird es so eingerichtet, dass sich die Druckkopfgaugruppe und die Empfängerfläche relativ zueinander bewegen und die Tropfengeneratoren gesteuert werden, um Tropfen zu geeigneten Zeitpunkten auszustoßen, beispielsweise durch eine geeignete Steuerung. Die Empfängeroberfläche kann eine Übertragungsfläche oder ein Druckmedium, wie etwa Papier, sein. Im Fall einer Übertragungsfläche wird das darauf bedruckte Bild nachfolgend auf ein Ausgabedruckmedium, wie etwa Papier, übertragen.

[0003] Eine bekannte Tintenstrahl-Druckkopfstruktur wendet elektromechanische Wandler an, welche an einer Diaphragmaplatte aus Metall angebracht sind und es kann schwierig sein, elektrische Verbindungen zu den elektromechanischen Wandlern herzustellen.

[0004] US 4,516,140 offenbart einen Tintenstrahldrucker mit einer Flüssigkeitskanalschicht und einem Diaphragma, welches auf dieser Kanalschicht angeordnet ist. Piezoelektrische Aktuatoren sind adhäsiv an einem dünnen Schaltungsfilm angebracht, welcher erhabene Kontaktgebiete aufweist.

[0005] Im Hinblick auf diese Probleme stellt die vorliegende Erfindung eine Tropfen emittierende Vorrichtung gemäß Anspruch 1 und einen Tropfengenerator gemäß Anspruch 10 bereit. Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen niedergelegt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0006] [Fig. 1](#) ist ein schematisches Blockschaltbild einer Ausführung einer Tropfen emittierenden Vorrichtung für Tropfen auf Anforderung.

[0007] [Fig. 2](#) ist ein schematisches Blockschaltbild einer Ausführung eines Tropfengenerators, welcher in der Tropfen emittierenden Vorrichtung der [Fig. 1](#)

angewendet werden kann.

[0008] [Fig. 3](#) ist eine schematische Seitenansicht einer Ausführung einer Tintenstrahl-Druckkopfgaugruppe.

[0009] [Fig. 4](#) ist eine schematische Draufsicht einer Ausführung einer Diaphragmaschicht der Tintenstrahl-Druckkopfgaugruppe der [Fig. 3](#).

[0010] [Fig. 5](#) ist eine schematische Draufsicht einer Ausführung einer Dünnfilm-Verbindungsschaltung der Tintenstrahl-Druckkopfgaugruppe der [Fig. 3](#).

[0011] [Fig. 6](#) ist eine schematische Seitenschnittansicht eines Abschnittes einer Ausführung einer Dünnfilm-Verbindungsschaltung der Tintenstrahl-Druckkopfgaugruppe.

[0012] [Fig. 7](#) ist eine schematische Seitenschnittansicht eines Abschnittes einer weiteren Ausführung der Dünnfilm-Verbindungsschaltung der Tintenstrahl-Druckkopfgaugruppe.

[0013] [Fig. 8](#) ist eine schematische Seitenschnittansicht eines Abschnittes einer weiteren Ausführung der Dünnfilm-Verbindungsschaltung der Tintenstrahl-Druckkopfgaugruppe.

[0014] [Fig. 9](#) ist eine schematische Seitenschnittansicht eines Abschnittes einer Ausführung der Dünnfilm-Verbindungsschaltung der Tintenstrahl-Druckkopfgaugruppe.

[0015] [Fig. 10](#) ist eine schematische Seitenschnittansicht eines Abschnittes einer weiteren Ausführung der Dünnfilm-Verbindungsschaltung der Tintenstrahl-Druckkopfgaugruppe.

Eingehende Beschreibung der Offenbarung

[0016] [Fig. 1](#) ist ein schematisches Blockschaltbild einer Ausführung einer Druckvorrichtung für Tropfen auf Anforderung, welche eine Steuerung **10** und eine Druckkopfgaugruppe **20** einschließt, welche eine Vielzahl von Tropfen emittierenden Tropfengeneratoren einschließen kann. Die Steuerung **10** aktiviert die Tropfengeneratoren wahlweise durch Bereitstellung eines jeweiligen an Steuersignales für jeden Tropfengenerator. Jeder der Tropfengeneratoren kann einen piezoelektrischen Wandler, wie etwa einen keramischen piezoelektrischen Wandler aufweisen. Als weiteres Beispiel kann jeder der Tropfengeneratoren einen Wandler mit Scherungsmodus, einen ringförmigen Schrumpfwandler, einen Elektroschrumpfwandler, einen elektromagnetischen Wandler oder einen magnetrestriktiven Wandler aufweisen. Die Druckkopfgaugruppe **20** kann aus einem Stapel von geschichteten Blättern oder Platten ausgebildet sein, wie etwa aus rostfreiem Stahl.

[0017] [Fig. 2](#) ist ein schematisches Blockschaltbild einer Ausführung eines Tropfengenerators **30**, welcher in einer Druckkopfbaugruppe **20** der in [Fig. 1](#) gezeigten Druckvorrichtung angewendet werden kann. Der Tropfengenerator **30** schließt einen Eingangskanal **31** ein, welcher Tinte **33** von einem Verteiler erhält, und ein Reservoir oder eine andere, Tinten enthaltende Struktur ein. Die Tinte **33** fließt in eine Druck- oder Pumpkammer **35**, welche auf einer Seite beispielsweise durch ein flexibles Diaphragma **37** abgeschlossen ist. Eine Dünnfilmverbindungsstruktur **38** ist an dem flexiblen Diaphragma angebracht, beispielsweise so, dass dieselbe über der Druckkammer **35** liegt. Ein elektromechanischer Wandler **39** ist an der Dünnfilmverbindungsstruktur **38** angebracht. Der elektromechanische Wandler **39** kann ein piezoelektrischer Wandler sein, welcher ein Piezoelement **41** einschließt, welches beispielsweise zwischen Elektroden **42** und **43** angeordnet ist, welche Signale zum Tropfenausstoßen und Tropfen-nicht-Ausstoßen von der Steuerung **10** über die Dünnfilm-Verbindungsstruktur **38** beispielsweise erhalten. Die Elektrode **43** ist gemeinsam mit der Steuerung **10** mit Masse verbunden, während die Elektrode **42** aktiv angetrieben wird, um den elektromechanischen Wandler **41** über die Verbindungsstruktur **38** anzusteuern. Die Ansteuerung des elektromechanischen Wandlers **39** veranlasst, dass Tinte von der Druckkammer **35** zu einem tropfenbildenden Auslasskanal **45** fließt, aus welchem ein Tintentropfen **49** zu einem Empfangsmedium **48** emittiert wird, welches beispielsweise eine Übertragungsoberfläche sein kann. Der Ausgangskanal **45** kann eine Düse oder Öffnung **47** aufweisen.

[0018] Die Tinte **33** kann geschmolzene oder phasengeänderte feste Tinte sein und der elektromechanische Wandler **39** kann ein piezoelektrischer Wandler sein, welcher beispielsweise im Biegemodus betrieben wird.

[0019] Die [Fig. 3](#) ist eine schematische Seitenansicht einer Ausführung der Tintenstrahl-Druckkopfbaugruppe **20**, welche eine Vielzahl von Tropfengeneratoren **30** ([Fig. 2](#)) implementieren kann, beispielsweise als ein Feld von Tropfengeneratoren. Die Tintenstrahl-Druckkopfbaugruppe schließt eine Kanalstruktur für Flüssigkeit oder Unterstruktur **131**, eine an der Kanalschicht **131** für Flüssigkeit angebrachte Diaphragmaschicht **137**, eine Dünnfilm-Verbindungsschaltungsschicht **138**, welche auf der Diaphragmaschicht **137** angeordnet ist, und eine Wandlerschicht **139** ein, welche an der Dünnfilm-Verbindungsschaltungsschicht **138** angebracht ist. Die Kanalschicht **131** für Flüssigkeit implementiert die Flüssigkeitskanäle und Kammern der Tropfengeneratoren **30**, während die Diaphragmaschicht **137** das Diaphragma **37** der Tropfengeneratoren implementiert. Die Dünnfilm-Verbindungsschaltungsschicht **138** implementiert die Verbindungsschaltungen **38**, während die

Wandlerschicht **139** die elektromechanischen Wandler **39** des Tropfengenerators **30** implementiert.

[0020] In einem veranschaulichenden Beispiel umfasst die Diaphragmaschicht **137** eine Metallplatte oder -blatt, etwa aus rostfreiem Stahl, welche an der Kanalschicht **131** für Flüssigkeit angebracht oder angeklebt ist. Die Diaphragmaschicht **137** kann ebenso elektrisch nicht leitendes Material, wie etwa eine Keramik, umfassen. Ebenso in einem veranschaulichenden Beispiel kann die Kanalschicht **131** für Flüssigkeit vielfache laminierte Platten oder Blätter umfassen. Die Wandlerschicht **139** kann ein Feld von gekerbten Keramikwandlern umfassen, welche an die Dünnfilm-Verbindungsschaltungsschicht **138** mit einem passenden Kleber angebracht oder angeklebt sind. Wie nachfolgend weiter beschrieben, sind scharfe Kontakte insbesondere zwischen der Wandlerschicht **139** und der Dünnfilm-Verbindungsschicht **138** ausgebildet und das Klebematerial kann ein Klebematerial von geringer Leitfähigkeit umfassen. Beispielsweise kann ein Epoxy-, Acryl-, oder Phenol-Klebematerial verwendet werden.

[0021] Die [Fig. 4](#) ist eine schematische Draufsicht einer Ausführung einer Diaphragmaschicht **137**, welche ein aufgerautes, nicht glattes Klebegebiet **137A** einschließt, welches durch Partikelstrahlen, wie etwa Sandstrahlen, oder durch Laseraufrauung, beispielsweise ausgebildet wird. Das Klebegebiet **137A** kann einen Rauheitsmittelwert (Ra) im Bereich von ungefähr 1 Mikrometern bis ungefähr 100 Mikrometern beispielsweise aufweisen. Als weiteres Beispiel kann das Klebegebiet **137A** einen Rauheitsmittelwert im Bereich von ungefähr 5 Mikrometern bis ungefähr 20 Mikrometern ausweisen. Weiterhin kann das Klebegebiet **137A** einen Rauheitsmittelwert im Bereich von ungefähr 50 Mikrometern bis ungefähr 100 Mikrometern aufweisen.

[0022] Die [Fig. 5](#) ist eine schematische Draufsicht einer Ausführung einer Dünnfilm-Verbindungsschaltungsschicht **138**, welche angeschmiegte, erhabene Kontaktflächen oder -gebiete **191** einschließt, welche über dem aufgerauten Klebegebiet **137A** ([Fig. 4](#)) der Diaphragmaschicht **137** angeordnet sind, wobei die Oberseitenflächen der erhabenen Kontaktgebiete **191** eine Rauigkeit aufweisen, welche allgemein mit der Rauigkeit des darunter liegenden, angerauten Klebegebietes **137A** der Diaphragmaschicht **137** zusammenpasst. Die elektromechanischen Wandler **39** ([Fig. 6](#) bis [Fig. 10](#)) sind an jeweiligen angeschmiegten, erhabenen Kontaktflächen **191** durch eine dünne Schicht aus Klebematerial angebracht und die scharfen Kontakte sind zwischen den Oberseitenflächen der erhabenen Kontaktabschnitte **191** und den elektromechanischen Wandlern **39** ausgebildet. Wie in den verschiedenen in [Fig. 6](#) bis [Fig. 10](#) veranschaulichten Ausführungen offenbart, können die angeschmiegten, erhabenen Kontaktgebiete **191** durch

eine Dünnschichtstruktur ausgebildet werden, welche beispielsweise eine Mesa-Schicht und eine gemusterte, leitfähige Schicht einschließen können. Die Schichten des Dünnschichtstapels, welche die angeschmiegten, erhabenen Kontaktgebiete **191** ausbilden, sind vorzugsweise derart angeschmiegt, dass die Oberseitenfläche der erhabenen Kontaktgebiete **191** eine Rauigkeit aufweisen, welche generell mit der Rauigkeit des darunter liegenden, angerauten Klebegebietes **137A** der Diaphragmaschicht **137** übereinstimmt oder zusammenpasst. In einem veranschaulichenden Beispiel weisen die Oberseitenflächen der angeschmiegten, erhabenen Kontaktgebiete **191** einen Rauigkeitsmittelwert (R_a) in dem Bereich von ungefähr 1 Mikrometern bis ungefähr 100 Mikrometern auf, was beispielsweise durch das Konfigurieren des angerauten Klebegebietes **137A** mit einer geeigneten Rauigkeit erreicht werden kann. Als weiteres Beispiel können die Oberseitenflächen der angeschmiegten, erhabenen Kontaktgebiete **191** einen Rauigkeitsmittelwert im Bereich von ungefähr 5 Mikrometern bis ungefähr 20 Mikrometern aufweisen. Weiterhin können die Oberseitenflächen der erhabenen, angeschmiegten Kontaktgebiete **191** einen Rauigkeitsmittelwert im Bereich von ungefähr 30 Mikrometern bis ungefähr 80 Mikrometern aufweisen. Die Dünnschicht-Verbindungsschaltung **138** kann elektrische Verbindung für die einzelnen elektromechanischen Wandler **39** bereitstellen.

[0023] Die [Fig. 6](#) ist eine schematische Seitenansicht eines Abschnitts einer Ausführung einer Dünnschicht-Verbindungsschaltungsschicht **138**, welche mit einer elektrisch leitenden oder nichtleitenden Diaphragmaschicht **137** verwendet werden kann. Dünnschicht-Verbindungsschaltungsschicht **138** schließt eine angeschmiegte Mesa-Schicht **211**, welche eine Vielzahl von Mesas umfaßt, eine angeschmiegte dielektrische Deckschicht **213**, welche auf der Mesa-Schicht **211** und der Diaphragmaschicht **137** liegt, und eine gemusterte, angeschmiegte, leitfähige Schicht **215** ein, welche auf der dielektrischen Deckschicht **213** angeordnet ist. Die dielektrische Abdeckschicht dient dazu, die Diaphragmaschicht **137** von der gemusterten, angeschmiegten, leitfähigen Schicht **215** elektrisch zu isolieren. Die Mesa-Schicht **211** kann elektrisch nicht leitend (z. B. dielektrisch) oder leitend (z. B. Metall) sein. Die Mesas und die überlagerten Abschnitte der angeschmiegten dielektrischen Deckschicht **213** und die gemusterte, angeschmiegte, leitfähige Schicht **215** bilden die erhabenen Kontaktgebiete oder -flächen **191** aus. Die Dünnschicht-Verbindungsschaltungsschicht **138** kann weiterhin eine gemusterte, dielektrische Schicht **217** einschließen, welche Öffnung **217A** aufweist, durch welche sich die erhabenen Kontaktflächen **191** erstrecken. Die erhabenen Kontaktflächen **191** sind höher als die anderen Schichten der Dünnschicht-Verbindungsschaltungsschicht **138** und umfassen die höchsten Abschnitte der Verbindungsschicht **138**.

Dies erleichtert das Anbringen eines elektromechanischen Wandlers **39** an jede der erhabenen Kontaktflächen **191**.

[0024] Bei der in [Fig. 6](#) schematisch dargestellten Ausführung einer Dünnschicht-Verbindungsschaltung kann die angeschmiegte Mesaschicht **211** eine passend gemusterte angeschmiegte dielektrische Schicht oder angeschmiegte Metallschicht beispielsweise umfassen. Die gemusterte, angeschmiegte, leitende Schicht **215** kann eine gemusterte, angeschmiegte Metallschicht umfassen.

[0025] Da die Mesaschicht **211**, die dielektrische Deckschicht **213** und die gemusterte, leitende Schicht **215** angeschmiegte Schichten sind, weisen die Oberseitenflächen der erhabenen Kontaktflächen **191** eine Rauigkeit auf, welche allgemein mit der angerauten Oberfläche des Klebegebietes **137A** der Metalldiaphragmaschicht **137** übereinstimmt. Mit anderen Worten umfassen die Oberseitenflächen der erhabenen Kontaktflächen **191** angeraute Oberflächen. Die elektromechanischen Wandler **39** sind an jeweilige Kontaktfläche **191** durch eine dünne Klebeschicht **221** angebracht, welche ausreichend dünn ist, dass die scharfen Kontakte zwischen der Deckseitenfläche der Kontaktflächen und den elektromechanischen Wandlern **39** ausgebildet werden. Die scharfen Kontakte werden insbesondere durch hohe Punkte der Kontaktflächen **191** ausgebildet, welche durch die dünne Klebeschicht reichen und die elektromechanischen Wandler **39** berühren.

[0026] Die [Fig. 7](#) ist eine schematische Seitenansicht eines Abschnitts einer weiteren Ausführung einer Dünnschicht-Verbindungsschaltungsschicht **138**, welche mit einer elektrisch leitenden oder nicht leitenden Diaphragmaschicht **137** verwendet werden kann. Die Dünnschicht-Verbindungsschaltungsschicht **138** schließt eine angeschmiegte, dielektrische Deckschicht **213**, eine angeschmiegte, gemusterte, leitfähige Schicht **215**, welche auf der angeschmiegten, dielektrischen Deckschicht **213** angeordnet ist, und eine angeschmiegte, leitfähige Mesa-Schicht **211** ein, welche eine Vielzahl von leitfähigen Mesas umfaßt, die über der gemusterten, angeschmiegten, leitfähigen Schicht **215** liegen. Die leitfähigen Mesas und die darunter liegenden Abschnitte der angeschmiegten, leitfähigen Schicht **215** bilden erhabene Kontaktgebiete oder -flächen **191** aus. Die Verbindungsschaltungsschicht **138** kann weiterhin eine gemusterte, dielektrische Schicht **217** mit Öffnungen **217A** aufweisen, durch welche sich die erhabenen Kontaktflächen **191** erstrecken. Die erhabenen Kontaktflächen **191** sind höher als die anderen Schichten der Verbindungsschaltungsschicht **138** und umfassen die höchsten Abschnitte der Verbindungsschaltungsschicht **138**. Dies erleichtert die Anbringung eines elektromechanischen Wandlers **39** an jede der erhabenen Kontaktflächen **191**.

[0027] Bei der in [Fig. 7](#) schematisch dargestellten Ausführung kann die angeschmiegte Mesaschicht **211** eine passend gemusterte angeschmiegte Metallschicht umfassen und die gemusterte, angeschmiegte, leitende Schicht **215** kann ebenso eine geeignet gemusterte, angeschmiegte Metallschicht beispielsweise umfassen.

[0028] Da die dielektrische Deckschicht **213**, die gemusterte, leitende Schicht **215**, und die Mesaschicht **211** angeschmiegte Schichten sind, weisen die Oberseitenflächen der erhabenen Kontaktflächen **191** eine Rauigkeit auf, welche allgemein mit der aufgerauten Oberfläche des Klebegebietes **137A** des Metalldiaphragmas **137** übereinstimmt. Die elektromechanischen Wandler **39** sind an jeweilige Kontaktfläche **191** durch eine dünne Klebeschicht **221** angebracht, welche ausreichend dünn ist, dass die scharfen Kontakte zwischen der Deckseitenfläche der erhabenen Kontaktflächen **191** und den elektromechanischen Wandlern **39** ausgebildet werden.

[0029] Die [Fig. 8](#) ist eine schematische Seitenanschnittansicht eines Abschnittes einer weiteren Ausführung einer Dünnfilm-Verbindungsschaltungsschicht **138**, welche mit einer elektrisch leitenden oder nicht leitenden Diaphragmaschicht **137** verwendet werden kann. Die Dünnfilm-Verbindungsschaltungsschicht **138** schließt eine angeschmiegte, dielektrische Deckschicht **213**, eine Mesaschicht **211**, welche eine Vielzahl von Mesas umfasst, welche über der angeschmiegten dielektrischen Deckschicht **213** liegen, und eine angeschmiegte, gemusterte, leitende Schicht **215**, welche über der Mesaschicht **211** liegt. Die Mesa-Schicht **211** kann elektrisch nicht leitend (z. B. dielektrisch) oder leitend (z. B. Metall) sein. Die Mesas und die darüber liegenden Abschnitte der gemusterten, angeschmiegten, leitfähigen Schicht **215** bilden die erhabenen Kontaktgebiete oder Flächen **191** aus. Die Dünnfilm-Verbindungsschaltungsschicht **138** kann weiterhin eine gemusterte, dielektrische Schicht **217** einschließen, welche Öffnung **217A** aufweist, durch welche sich die erhabenen Kontaktflächen **191** erstrecken. Die erhabenen Kontaktflächen **191** sind höher als die anderen Schichten der Verbindungsschaltungsschicht **138** und umfassen die höchsten Abschnitte der Verbindungsschicht **138**. Dies erleichtert das Anbringen eines elektromechanischen Wandlers **39** an jede der erhabenen Kontaktflächen **191**.

[0030] Bei der in [Fig. 8](#) schematisch dargestellten Ausführung einer Dünnfilm-Verbindungsschaltung kann die angeschmiegte Mesaschicht **211** eine passend gemusterte angeschmiegte dielektrische Schicht oder angeschmiegte Metallschicht beispielsweise umfassen. Die gemusterte, angeschmiegte, leitende Schicht **215** kann eine gemusterte, angeschmiegte Metallschicht umfassen.

[0031] Da die dielektrische Deckschicht **213**, die Mesaschicht **211** und die gemusterte leitende Schicht **215** angeschmiegte Schichten sind, weisen die Oberseitenflächen der erhabenen Kontaktflächen **191** eine Rauigkeit auf, welche allgemein mit der aufgerauten Oberfläche des Klebegebietes **137A** des Metalldiaphragmas **137** übereinstimmt. Die elektromechanischen Wandler **39** sind an jeweilige Kontaktfläche **191** durch eine dünne Klebeschicht **221** angebracht, welche ausreichend dünn ist, dass die scharfen Kontakte zwischen den Deckseitenflächen der erhabenen Kontaktflächen **191** und den elektromechanischen Wandlern **39** ausgebildet werden.

[0032] Die [Fig. 9](#) ist eine schematische Seitenanschnittansicht eines Abschnittes einer weiteren Ausführung einer Dünnfilm-Verbindungsschaltungsschicht **138**, welche mit einer elektrisch leitenden oder nicht leitenden Diaphragmaschicht **137** verwendet werden kann. Die Dünnfilm-Verbindungsschaltungsschicht **138** schließt eine angeschmiegte Mesaschicht **211**, welche eine Vielzahl von Mesas umfasst, die auf dem Klebegebiet **137A** des elektrisch nicht leitenden Diaphragmas **137** angeordnet sind, und eine gemusterte, angeschmiegte, leitfähige Schicht **215** ein, welche über der Mesaschicht **211** liegt. Die Mesa-Schicht **211** kann elektrisch nicht leitend (z. B. dielektrisch) oder leitend (z. B. Metall) sein. Die Mesas und die übergelagerten Abschnitte der gemusterten, angeschmiegten, leitfähigen Schicht **215** bilden die erhabenen Kontaktgebiete oder -flächen **191** aus. Die Dünnfilm-Verbindungsschaltungsschicht **138** kann weiterhin eine gemusterte, dielektrische Schicht **217** einschließen, welche Öffnung **217A** aufweist, durch welche sich die erhabenen Kontaktflächen **191** erstrecken. Die erhabenen Kontaktflächen **191** sind höher als die anderen Schichten der Verbindungsschicht **138** und umfassen die höchsten Abschnitte der Verbindungsschicht **138**. Dies erleichtert das Anbringen eines elektromechanischen Wandlers **39** an jede der erhabenen Kontaktflächen **191**.

[0033] Bei der in [Fig. 9](#) schematisch dargestellten Ausführung einer Dünnfilm-Verbindungsschaltung kann die angeschmiegte Mesaschicht **211** eine passend gemusterte angeschmiegte dielektrische Schicht oder gemusterte, angeschmiegte Metallschicht beispielsweise umfassen. Die gemusterte, angeschmiegte, leitende Schicht **215** kann eine gemusterte, angeschmiegte Metallschicht umfassen.

[0034] Da die Mesaschicht **211** und die gemusterte leitende Schicht **215** angeschmiegte Schichten sind, weisen die Oberseitenflächen der erhabenen Kontaktflächen **191** eine Rauigkeit auf, welche allgemein mit der aufgerauten Oberfläche des Klebegebietes **137A** des Metalldiaphragmas **137** übereinstimmt. Die elektromechanischen Wandler **39** sind an jeweilige Kontaktfläche **191** durch eine dünne Klebe-

schicht **221** angebracht, welche ausreichend dünn ist, dass die scharfen Kontakte zwischen den Deckseitenflächen der erhabenen Kontaktflächen **191** und den elektromechanischen Wandlern **39** ausgebildet werden.

[0035] Die [Fig. 10](#) ist eine schematische Seitenanschnittansicht eines Abschnittes einer weiteren Ausführung einer Dünnfilm-Verbindungsschichtungsschicht **138**, welche mit einer elektrisch leitenden oder nicht leitenden Diaphragmaschicht **137** verwendet werden kann. Die Dünnfilm-Verbindungsschichtungsschicht **138** schließt eine gemusterte, angeschmiegte, leitende Schicht **215** und eine leitende Mesaschicht **211** ein, welche eine Vielzahl von Mesas umfasst, welche über der gemusterten, angeschmiegten, leitfähigen Schicht **215** liegen. Die Dünnfilm-Verbindungsschichtungsschicht **138** kann weiterhin eine gemusterte, dielektrische Schicht **217** einschließen, welche Öffnung **217A** aufweist, durch welche sich die erhabenen Kontaktflächen **191** erstrecken. Die erhabenen Kontaktflächen **191** sind höher als die anderen Schichten der Dünnfilm-Verbindungsschichtungsschicht **138** und umfassen die höchsten Abschnitte der Verbindungsschicht **138**. Dies erleichtert das Anbringen eines elektromechanischen Wandlers **39** an jede der erhabenen Kontaktflächen **191**.

[0036] Bei der in [Fig. 10](#) schematisch dargestellten Ausführung kann die angeschmiegte, leitende Mesaschicht **211** eine passend gemusterte angeschmiegte Metallschicht umfassen und die gemusterte, angeschmiegte, leitende Schicht **215** kann ebenso eine geeignet gemusterte, angeschmiegte Metallschicht beispielsweise umfassen.

[0037] Da die gemusterte leitende Schicht **215** und die leitende Mesaschicht **211** angeschmiegte Schichten sind, weisen die Oberseitenflächen der erhabenen Kontaktflächen **191** eine Rauigkeit auf, welche allgemein mit der aufgerauten Oberfläche des Klebegebietes **137A** des Metaldiaphragmas **137** übereinstimmt. Die elektromechanischen Wandler **39** sind an jeweilige Kontaktfläche **191** durch eine dünne Klebeschicht **221** angebracht, welche ausreichend dünn ist, dass die scharfen Kontakte zwischen den Deckseitenflächen der erhabenen Kontaktflächen **191** und den elektromechanischen Wandlern **39** ausgebildet werden.

[0038] Jede dielektrische Schicht der Dünnschicht-Verbindungsschichtungsschicht **138** kann Siliziumoxid, Siliziumnitrid, oder Siliziumoxidnitrid beispielsweise umfassen und kann eine Dicke im Bereich von ungefähr 0,1 Mikrometer bis ungefähr 5 Mikrometer aufweisen. Insbesondere kann jede dielektrische Schicht eine Dicke im Bereich von ungefähr 1 Mikrometer bis ungefähr 2 Mikrometer aufweisen.

[0039] Jede leitende Schicht der Dünnfilm-Verbindungsschichtungsschicht **138** kann Aluminium, Chrom, Nickel, Tantal oder Kupfer beispielsweise umfassen und kann eine Dicke im Bereich von ungefähr 0,1 Mikrometer bis ungefähr 5 Mikrometer aufweisen. Insbesondere kann jede leitende Schicht eine Dicke im Bereich von ungefähr 1 Mikrometer bis ungefähr 2 Mikrometer aufweisen.

Patentansprüche

1. Eine Tropfen emittierende Vorrichtung, umfassend:

eine Kanalschicht (**131**) für Flüssigkeit, eine Diaphragmaschicht (**137**), welche auf der Kanalschicht für Flüssigkeit angeordnet ist; ein aufgerautes Klebegebiet (**137A**), welches auf einer Oberfläche der Diaphragmaschicht ausgebildet ist;

eine Dünnfilmschaltung (**138**) mit angeschmiegten, erhabenen Kontaktgebieten (**191**), welche auf dem aufgerauten Klebegebiet angeordnet sind; und eine Vielzahl von elektromechanischen Wandlern (**39**), welche adhäsiv an den angeschmiegten, erhabenen Kontaktgebieten angebracht sind und elektrisch mit den angeschmiegten, erhabenen Kontaktgebieten verbunden sind durch scharfe Kontakte, welche zwischen den angeschmiegten, erhabenen Kontaktgebieten und den elektromechanischen Wandlern ausgebildet sind.

2. Die Tropfen emittierende Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das aufgeraute Klebegebiet einen Rauigkeitsmittelwert im Bereich von ungefähr 1 Mikrometern bis ungefähr 100 Mikrometern aufweist.

3. Die Tropfen emittierende Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das aufgeraute Klebegebiet einen Rauigkeitsmittelwert im Bereich von ungefähr 5 Mikrometern bis ungefähr 20 Mikrometern aufweist.

4. Die Tropfen emittierende Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das aufgeraute Klebegebiet einen Rauigkeitsmittelwert im Bereich von ungefähr 30 Mikrometern bis ungefähr 80 Mikrometern aufweist.

5. Die Tropfen emittierende Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die erhabenen Kontaktgebiete einen Rauigkeitsmittelwert der Oberseitenfläche im Bereich von ungefähr 1 Mikrometern bis ungefähr 100 Mikrometern aufweisen.

6. Die Tropfen emittierende Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die erhabenen Kontaktgebiete einen Rauigkeitsmittelwert der Oberseitenfläche im Bereich von ungefähr 5 Mikrometern bis ungefähr 20 Mikrometern aufweisen.

7. Die Tropfen emittierende Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die erhabenen Kontaktgebiete ei-

nen Rauheitsmittelwert der Oberseitenfläche im Bereich von ungefähr 30 Mikroinch bis ungefähr 80 Mikroinch aufweisen.

8. Die Tropfen emittierende Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die erhabenen Kontaktgebiete angeschmiegte dielektrische Mesas einschließen.

9. Die Tropfen emittierende Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Diaphragmaschicht aus Metall hergestellt ist;
die angeschmiegten, erhabenen Kontaktgebiete angeschmiegte Mesas einschließen; und
die Vielzahl der elektromechanischen Wandler piezoelektrische Wandler sind.

10. Ein Tropfengenerator, umfassend:
eine Druckkammer (**35**);
ein Metaldiaphragma (**37**), welches eine Wand der Druckkammer ausbildet, wobei das Metaldiaphragma eine aufgeraute Klebefläche (**137A**) einschließt;
ein angeschmiegtes, erhabenes Dünnfilm-Kontaktgebiet (**191**), welches auf der aufgerauten Klebefläche angeordnet ist;
einen piezoelektrischen Wandler (**39**), welcher adhäsiv an das angeschmiegte, erhabene Kontaktgebiet angebracht ist und elektrisch mit dem angeschmiegten, erhabenen Kontaktgebiet durch scharfe Kontakte verbunden ist, welche zwischen dem angeschmiegten, erhabenen Kontaktgebiet und dem piezoelektrischen Wandler ausgebildet sind;
einen Ausgangskanal (**45**), welcher mit der Druckkammer verbunden ist; und
eine Tropfen emittierende Düse (**47**), welche an einem Ende des Auslasskanals angeordnet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

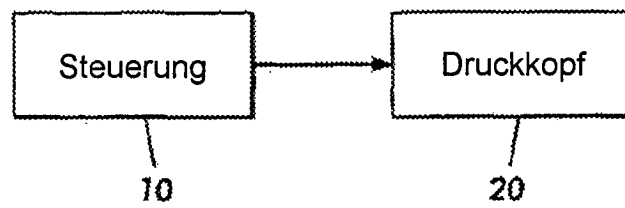


FIG. 1

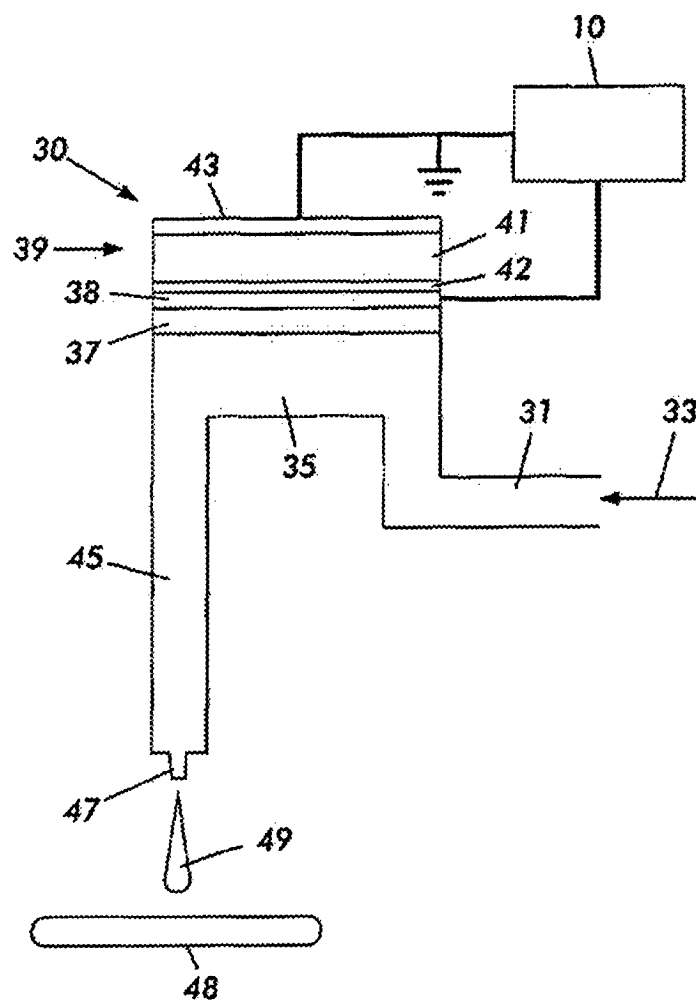


FIG. 2

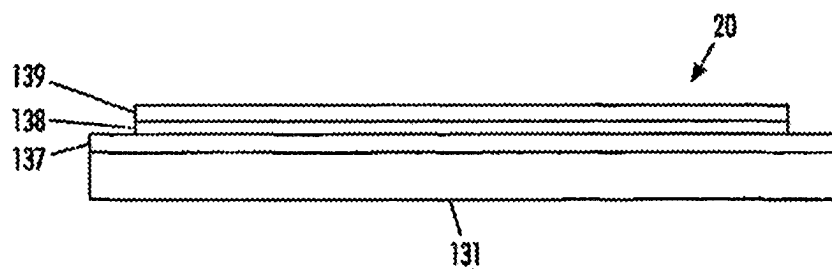


FIG. 3

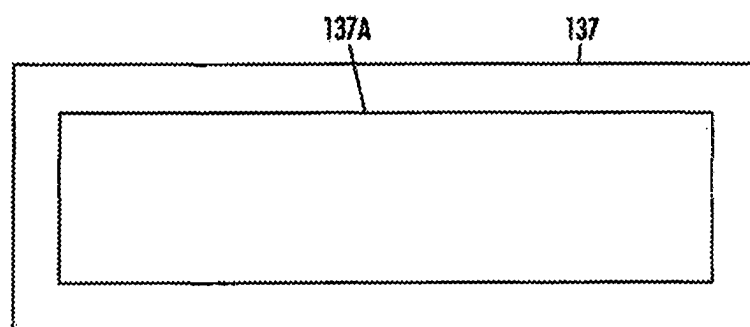


FIG. 4

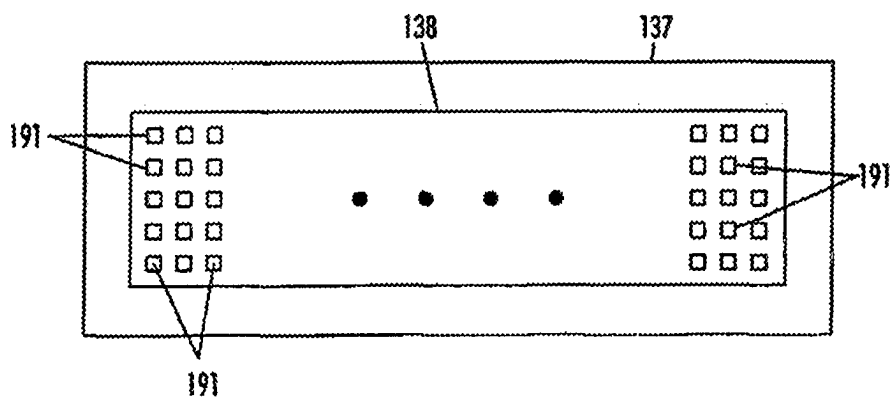


FIG. 5

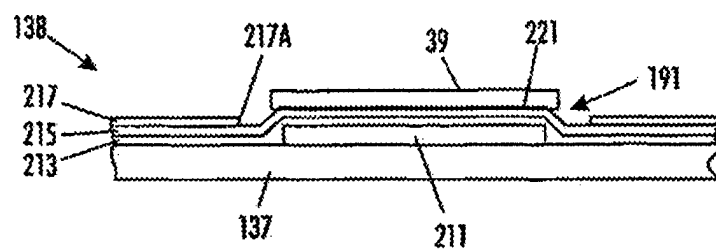


FIG. 6

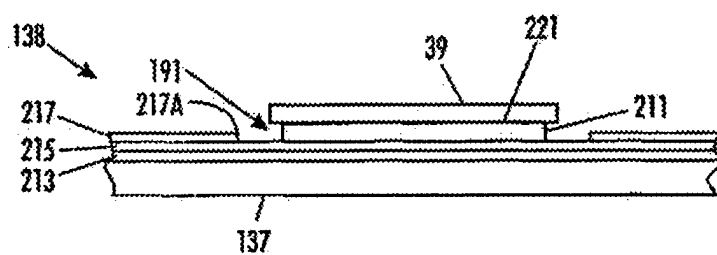


FIG. 7

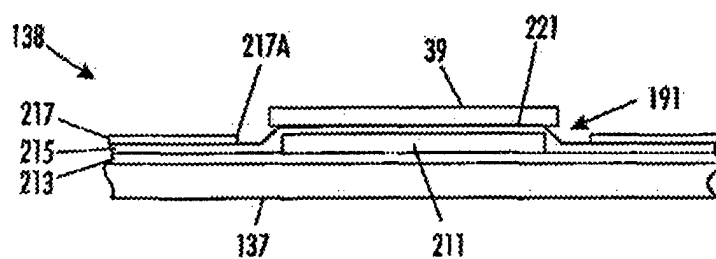


FIG. 8

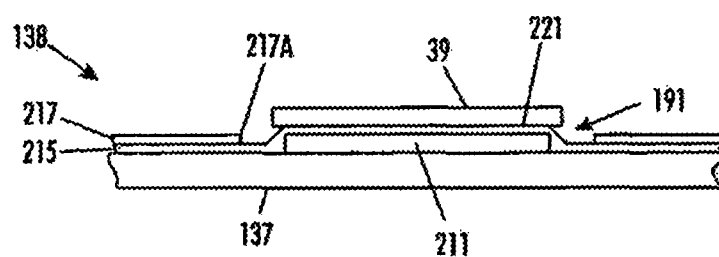


FIG. 9

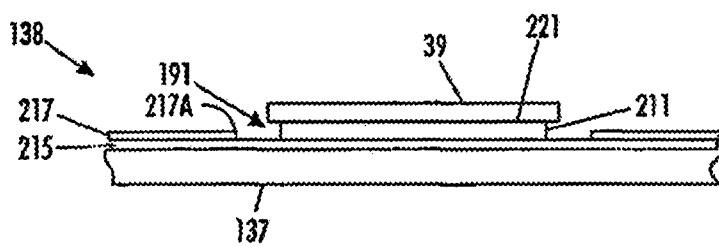


FIG. 10