



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 692 33 500 T2** 2005.09.15

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 683 053 B1**

(51) Int Cl.⁷: **B41J 2/335**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **692 33 500.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 110 722.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **28.01.1992**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.11.1995**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.04.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.09.2005**

(30) Unionspriorität:

3158191 **30.01.1991** **JP**

3158291 **30.01.1991** **JP**

3231291 **31.01.1991** **JP**

3231391 **31.01.1991** **JP**

(74) Vertreter:

Weickmann & Weickmann, 81679 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:

Rohm Co. Ltd., Kyoto, JP

(72) Erfinder:

Taniguchi, Hideo, Kyoto-shi, Kyoto, JP; Onishi, Hiroaki, Kyoto-shi, Kyoto, JP

(54) Bezeichnung: **Thermodruckkopf und Vorrichtung dafür**

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 folgende Erfindung betrifft einen Thermo-
druckkopf mit einer verbesserten Wirksamkeit sowie
sein Herstellungsverfahren.

[0002] Thermoköpfe werden in jene vom Teilüber-
zugstyp, Doppelteilüberzugstyp und Überkantentyp
eingeteilt. Wie in [Fig. 12](#) gezeigt ist, umfasst der
Thermokopf vom Teilüberzugstyp ein Substrat **1**, eine
auf dem Substrat benachbart zu seinem Kantenab-
schnitt gebildete, partielle Überzugsschicht **2** mit ei-
ner Breite von ungefähr 300 µ–1200 µ und einer nach
außen konvexen Konfiguration, eine über der partiel-
len Überzugsschicht **2** gebildete Widerstandsfilm-
schicht **3**, gemeinsame und individuelle Elektroden **5**
und **6**, welche auf der Widerstandsfilmschicht **3** an
den oberen Positionen der Überzugsschicht **2** gegen-
überliegend gebildet sind, um einen Heizabschnitt **4**
oben auf der Überzugsschicht **2** zu bilden, und einen
Schutzfilm **7**, welcher diese Schichten insgesamt be-
deckt. Der Thermokopf vom Doppelteilüberzugstyp
ist dem Thermokopf vom Teilüberzugstyp ähnlich,
abgesehen davon, dass ein Teil der an dem Heizab-
schnitt **4** platzierten Überzugsschicht **2** durch Ätzen
o. Ä. des Überzugs, wie durch **2a** in [Fig. 13](#) gezeigt,
zu einer aufwärts konvexen Konfiguration gebildet
ist.

[0003] Der Thermokopf vom Überkantentyp ist ein
Thermokopf, bei dem die Überzugsschicht **2** und der
Heizabschnitt **4** derart gebildet sind, dass sie, wie in
[Fig. 14](#) gezeigt, die Kante des Substrats **1** bedecken.
[Fig. 15](#) zeigt eine Modifikation des in [Fig. 14](#) darge-
stellten Thermokopfes, bei der der Kantenabschnitt
des Substrats **1** schräg geschnitten ist, um eine
Schräge **1B** angrenzend an die obere Fläche **1A** des
Substrats **1** und eine Kantenfläche **1C** zu bilden, wel-
che an die Schräge **1B** angrenzt und orthogonal zu
der oberen Fläche **1A** steht. Überzugsschichten **2A**,
2B und **2C** sind über den entsprechenden Flächen
1A, **1B** bzw. **1C** gebildet. Der Heizabschnitt **4** ist an
der Schräge **1B** gebildet.

[0004] Um das Bedrucken eines rauen Blattes zu
ermöglichen und die Effizienz des Thermokopfes zu
vergrößern, ist es erforderlich, Druck auf das Farb-
band, das Übertragungsblatt und die Schreibwalze
am Heizabschnitt zu fokussieren. Bei Thermoköpfen
vom Teilüberzugstyp und Doppelteilüberzugstyp wird
das Eingreifen der Überzugsschicht **2** mit der Gum-
miwalze **10** durch das Farbband **8** und das Übertra-
gungsblatt **9** am Heizabschnitt **4** jedoch erweitert und
so keine ausreichende Druckkonzentration am Heiz-
abschnitt **4** vorgesehen, wie in [Fig. 16](#) zu sehen ist.
Ein solches Problem kann in gewisser Weise durch
den Thermokopf vom Überkantentyp überwunden
werden. Derzeit jedoch muss der Thermokopf vom
Überkantentyp aus [Fig. 14](#) ein Substrat umfassen,
welches eine Dicke von ungefähr 2 mm aufweist, so

dass die inhärenten Vorteile des Thermokopfes vom
Überkantentyp nicht voll erzielt werden.

[0005] Der Herstellung der konventionellen Ther-
moköpfe ist gemein, dass ein Substrat für jeden indi-
viduellen Thermokopf an seiner Seitenkante bearbei-
tet werden muss, bevor Filmbildung und Musterge-
bung erfolgen. So kann eine Reihe von Thermoköpfen
nicht aus einem einzigen, großen Substrat gefe-
tigt werden. Wenn es erwünscht ist, einen Thermo-
kopf vorzusehen, bei welchem die Wirksamkeit durch
das Fokussieren von Druck auf den Heizabschnitt
verbessert ist, wird die Produktion schwierig und teu-
er, was zu einer Erhöhung der Kosten für einen Ther-
mokopf führt.

[0006] Sowohl JP-A-62111764 als auch
JP-A-1257064 offenbaren einen Thermokopf, umfas-
send

- (a) ein Substrat mit einer im Wesentlichen plana-
ren oberen Fläche und einer Kante;
- (b) eine Überzugsschicht, welche gebildet ist, um
die obere Fläche des Substrats benachbart zu der
Kante zu bedecken;
- (c) einen auf der Überzugsschicht gebildeten Wi-
derstandsfilm;
- (d) ein auf dem Widerstandsfilm gebildetes Elek-
trodenmuster; und
- (e) einen zwischen dem Elektrodenmuster gebil-
deten Heizabschnitt zum Ausführen des Drucks
in Thermoübertragungsweise, wenn das Elektro-
denmuster mit elektrischem Strom versorgt wird.

[0007] Das US-Patent 4,968,996 beschreibt einen
Thermodruckkopf, bei welchem die Basisplatte mit
einer Druckendfläche versehen ist, welche schmaler
ist als die Dicke der Basisplatte, indem eine geneigte
Fläche entlang einer der Eckkanten der Endfläche
anliegend an eine der Hauptflächen der Basisplatte
gebildet ist. Alternativ kann eine schmalere Endflä-
che, welche als die Druckendfläche dient, definiert
sein, indem geneigte Flächen entlang der zwei Eck-
kanten der ursprünglichen Endfläche der Basisplatte
gebildet sind. In jedem Fall kann durch geeignete Se-
lektion der Breite der Druckendfläche eine Überzugs-
schicht von geeigneter Qualität über der Druckend-
fläche gebildet sein, indem die Oberflächenspannung
der Überzugsschicht in ihrem geschmolzenen Zu-
stand genutzt wird. Durch Abschrägung der Seiten-
kanten der Ecken entlang den lateralen Enden der
Druckendfläche ist der Thermodruckkopf mit einer
glatten Kontaktfläche versehen, welche eine laterale
Breite für einen guten Kontakt mit einem Printmedium
und einen hohen Glättegrad für die Bewegung des
Druckkopfes bezüglich des Printmediums aufweist.

[0008] Dennoch bleibt es ein Ziel der vorliegenden
Erfindung, einen Thermokopf vorzusehen, welcher
kostengünstig mit einer erhöhten Druckkonzentration
am Heizabschnitt und somit mit einer verbesserten

Druckeffizienz hergestellt werden kann.

[0009] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Thermokopf vorzusehen, welcher eine verbesserte Effizienz aufweist und hervorragend von dem Farbband getrennt werden kann.

[0010] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Thermokopf vorzusehen, welcher eine verbesserte Effizienz aufweist und bei dem der Mustergebungsprozess vereinfacht ist.

[0011] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren für die kostengünstige Herstellung eines Thermokopfes mit einer verbesserten Druckeffizienz vorzusehen.

[0012] Die vorliegende Erfindung sieht einen Thermokopf vor, umfassend

- (a) ein Substrat mit einer im Wesentlichen planaren oberen Fläche, einer Seitenfläche und einer Kante zwischen der oberen Fläche und der Seitenfläche des Substrats;
- (b) eine an der oberen Fläche des Substrats benachbart zu der Kante gebildete Überzugsschicht;
- (c) einen an der Überzugsschicht gebildeten Widerstandsfilm;
- (d) ein auf dem Widerstandsfilm gebildetes Elektrodenmuster; und
- (e) einen zwischen dem Elektrodenmuster gebildeten Heizabschnitt zum Ausführen des Druckens in Thermoübertragungsweise, wenn das Elektrodenmuster mit elektrischem Strom versorgt wird;

dadurch gekennzeichnet, dass die Überzugsschicht eine im Wesentlichen planare obere Fläche gegenüber der oberen Fläche des Substrats aufweist und eine Seitenfläche aufweist, welche bündig mit der Seitenfläche des Substrats zwischen der oberen Fläche und der Kante derart gebildet ist, dass die Überzugsschicht die Seitenfläche des Substrats nicht bedeckt, wobei sich die Seitenfläche im Wesentlichen orthogonal zu der oberen Fläche von der Kante erstreckt, um einen Eckabschnitt zwischen der oberen Fläche und der Seitenfläche zu bilden, wobei der Heizabschnitt an dem Eckabschnitt gebildet ist.

[0013] Bei diesem Thermokopf ist der Heizabschnitt derart gebildet, dass der Eckabschnitt der Überzugsschicht bedeckt ist. Daher wird Druck nicht unnötigerweise auf die Abschnitte der Überzugsschicht und des Substrats verteilt, welche außerhalb des Heizabschnitts liegen. Der Druck wird während des Betriebs vollständig auf den Heizabschnitt fokussiert. Das Überzugssubstrat ist halb eingeschnitten, so dass das Substrat direkt zum nachfolgenden Schritt, wie beispielsweise der Filmbildung oder Mustergebung ohne vollständige Teilung bewegt wird. So können Thermoköpfe als Massenware mit einer Reduzierung der Kosten für einen Thermokopf hergestellt werden.

[0014] Da der größte Teil des Heizabschnitts an dem Thermokopf auf dem Eckabschnitt gebildet ist, ist der Abstand zwischen dem Heizabschnitt und der Seitenkantenfläche des Substrats kleiner, was die Trennung des Farbbands von dem Heizabschnitt verbessert.

[0015] Die vorliegende Erfindung sieht auch ein Verfahren zum Herstellen eines Thermokopfes vor, welches die folgenden Schritte umfasst:

- (a) Bilden einer Überzugsschicht auf einer im Wesentlichen planaren, oberen Fläche eines Substrats, wobei die Überzugsschicht eine im Wesentlichen planare obere Fläche gegenüber der oberen Fläche des Substrats umfasst;
- (b) Schneiden von wenigstens der Überzugsschicht, um wenigstens eine Nut mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt zu bilden, wobei das Bilden dieser Nut so ausgelegt ist, dass eine Seitenfläche zwischen der oberen Fläche der Überzugsschicht und dem Boden der Nut gebildet wird, wobei die Seitenfläche im Wesentlichen orthogonal zu der oberen Fläche verläuft, um einen Eckabschnitt zwischen der oberen Fläche und der Seitenfläche zu bilden;
- (c) Bilden einer Widerstandsfilmschicht über der oberen Fläche, der Seitenfläche und dem Eckabschnitt;
- (d) Bilden eines Heizabschnitts auf dem Eckabschnitt durch Bilden eines Musters von Elektrodenleitern auf der Widerstandsfilmschicht; und
- (e) Schneiden des Substrats benachbart zu der Überzugsschicht in der im Schritt (b) gebildeten Nut derart, dass die Seitenfläche bündig mit einer Seitenfläche des Substrats ist, wobei die Überzugsschicht die Seitenfläche nicht bedeckt.

[0016] Gemäß diesem Verfahren kann eine Vielzahl von Thermoköpfen gleichzeitig gebildet werden, von denen jeder Druck auf den Heizabschnitt fokussieren kann, um die Effizienz beim Drucken zu verbessern, wobei nicht durchgehende, halb eingeschnittene Nuten verwendet werden, um das Substrat in eine Vielzahl von Thermoköpfen zu teilen, einen Film zu bilden und einen Heizabschnitt an jedem durch diese Nuten gebildeten Eckabschnitt auszubilden. Ein abgerundeter Eckabschnitt kann gebildet sein, um jegliche Bildung von Graten und/oder Ausschnitten zu verhindern. Die Filmbildungs- und Musterbildungsschritte können so leicht an der glatten Fläche des Thermokopfes erfolgen und so den Heizabschnitt mit einer stabilen Konfiguration bilden.

[0017] Beispiele der vorliegenden Erfindung werden jetzt mit Bezug zu den Zeichnungen erläutert, für die gilt:

[0018] [Fig. 1](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des primären Teils einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäß gebildeten Thermokop-

fes;

[0019] [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des primären Teils einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäß gebildeten Thermokopfes;

[0020] [Fig. 3](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des primären Teils einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäß gebildeten Thermokopfes;

[0021] [Fig. 4](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des primären Teils einer vierten Ausführungsform eines erfindungsgemäß gebildeten Thermokopfes;

[0022] [Fig. 5](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des primären Teils einer alternativen Anordnung eines Thermokopfes;

[0023] [Fig. 6](#) ist eine Ansicht, welche einen Schritt eines Verfahrens zur Herstellung des Thermokopfes aus [Fig. 5](#) darstellt;

[0024] [Fig. 7](#) ist eine Ansicht, welche einen Schritt eines Verfahrens zur Herstellung des Thermokopfes aus [Fig. 5](#) darstellt;

[0025] [Fig. 8](#) ist eine Ansicht, welche einen Schritt eines Verfahrens zur Herstellung des Thermokopfes aus [Fig. 5](#) darstellt;

[0026] [Fig. 9](#) ist eine Ansicht, welche einen Schritt eines Verfahrens zur Herstellung des Thermokopfes aus [Fig. 5](#) darstellt;

[0027] [Fig. 10](#) ist eine Ansicht, welche ein Beispiel für ein Drucksystem darstellt, das einen erfindungsgemäß gebildeten Thermokopf umfasst;

[0028] [Fig. 11](#) ist eine Ansicht, welche die Details des Druckmechanismus eines Drucksystems erläutert, welches einen erfindungsgemäß gebildeten Thermokopf umfasst;

[0029] [Fig. 12](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des primären Teils eines nach dem Stand der Technik gebildeten Thermokopfes;

[0030] [Fig. 13](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des primären Teils eines nach dem Stand der Technik gebildeten Thermokopfes;

[0031] [Fig. 14](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des primären Teils eines nach dem Stand der Technik gebildeten Thermokopfes;

[0032] [Fig. 15](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des primären Teils eines nach dem Stand der

Technik gebildeten Thermokopfes; und

[0033] [Fig. 16](#) ist eine Ansicht, welche den Thermokopf nach dem Stand der Technik während seines Betriebs darstellt.

[0034] [Fig. 1](#) zeigt eine Querschnittsansicht des primären Teils einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäß gebildeten Thermokopfes **100**. Der Thermokopf **100** umfasst ein Substrat **101**, eine untere Überzugsschicht **102**, welche an der oberen Fläche des Substrats **101** gebildet ist, eine an der unteren Überzugsschicht **102** gebildete Widerstandsfilmschicht **103**, an der Widerstandsschicht **103** gebildete gemeinsame und individuelle Elektroden **105**, **106** und einen Schutzfilm **107**, welcher so gebildet ist, dass er alle Schichten und Elektroden bedeckt.

[0035] In dem Thermokopf **100** wird Wärme an einem Abschnitt der Widerstandsfilmschicht **103** erzeugt, an dem die Elektroden **105** und **106** nicht gebildet sind. So definiert ein Teil des Schutzfilms **107**, welcher den Wärme erzeugenden Teil der Widerstandsfilmschicht **103** bedeckt, einen Heizabschnitt **104**, an dem ein Farbband oder wärmeempfindliches Blatt anliegt, um das Drucken auszuführen.

[0036] Der Thermokopf **100** ist dadurch gekennzeichnet, dass er den Heizabschnitt **104** an einem Eckabschnitt **123** umfasst. Ein solcher Eckabschnitt **123** ist durch eine Schnittstelle zwischen der oberen Fläche **121** und der Seitenfläche **122** an der Überzugsschicht **102** definiert. Genauer ist die Widerstandsfilmschicht **103** von der oberen Überzugsseite **121** zu der seitlichen Überzugsseite **122** gebildet, während gleichzeitig der Heizabschnitt **104** an dem Eckabschnitt **123** gebildet ist. Die gemeinsame Elektrode **105** befindet sich an der seitlichen Überzugsseite **122**, während die individuelle Elektrode **106** an der oberen Überzugsseite **121** angeordnet ist. Das Drucken erfolgt also an dem Heizabschnitt **104**, welcher an dem Eckabschnitt **123** gebildet ist.

[0037] [Fig. 2](#) zeigt einen Thermokopf **200** gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Der Thermokopf **200** umfasst einen partiellen Überzug **202** anstatt der unteren Überzugsschicht **102** des Thermokopfes der ersten Ausführungsform. Da der Thermokopf **200** den partiellen Überzug **202** umfasst, ist ein Teil einer Widerstandsfilmschicht **203** direkt auf dem Substrat **201** platziert. So nimmt die Dicke des partiellen Überzugs **202** an dem Thermokopf **200** in Richtung des Kantenabschnitts des Substrats **201** nach und nach ab. In ähnlicher Weise umfasst der Thermokopf **200** einen Heizabschnitt **204**, welcher an einem durch eine Schnittstelle zwischen der oberen Überzugsseite **221** und der seitlichen Überzugsseite **222** definierten Eckabschnitt **223** gebildet ist. Eine gemeinsame Elektrode **205** ist an der seitlichen Überzugsseite **222** gebildet, während eine

individuelle Elektrode **206** an der oberen Überzugsseite **221** gebildet ist.

[0038] Da der Heizabschnitt an dem Eckabschnitt der Überzugsschicht gebildet ist, welche sich orthogonal oder im Wesentlichen orthogonal zu der oberen Seite des Substrats an jedem der in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten Thermoköpfe **100** und **200** erstreckt, können die Thermoköpfe **100** oder **200** Druck auf den Heizabschnitt fokussieren, wenn der Thermokopf durch ein wärmeempfindliches Papierblatt gegen eine Walze gedrückt wird.

[0039] [Fig. 3](#) zeigt eine Querschnittsansicht der primären Teile einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäß gebildeten Thermokopfes. Der Thermokopf der dritten Ausführungsform ist im Wesentlichen derselbe wie derjenige der ersten Ausführungsform. Jedoch unterscheidet sich die dritte Ausführungsform von der ersten Ausführungsform dadurch, dass der Thermokopf der dritten Ausführungsform im Gegensatz zu dem Thermokopf der ersten Ausführungsform, welcher eine scharf gebildete Ecke **123** aufweist, einen gerundeten Eckabschnitt **523** umfasst.

[0040] Komponenten, welche denjenigen der ersten Ausführungsform ähneln, sind durch ähnliche Bezugszeichen gekennzeichnet und werden nicht weiter beschrieben. Der gerundete Eckabschnitt **523** dient dazu, jegliche Bildung von Graten und/oder Ausschnitten zu verhindern und die Musterbildung zu fördern.

[0041] [Fig. 4](#) zeigt eine Querschnittsansicht der primären Teile eines Thermokopfes **800** gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Der Thermokopf **800** umfasst eine Basisanordnung, welche ein Substrat **801**, eine an der oberen Seite des Substrats **801** gebildete untere Überzugsschicht **802**, eine an der unteren Überzugsschicht **802** gebildete Widerstandsfilmschicht **803**, an der Widerstandsfilmschicht **803** gebildete gemeinsame und individuelle Elektroden **805**, **806** und eine Schutzschicht **807** umfasst, die gebildet ist, um die Widerstandsfilmschicht **803** und die Elektroden **805**, **806** zu bedecken. Diese Basisanordnung unterscheidet sich nicht von derjenigen des gemäß der ersten Ausführungsform gebildeten Thermokopfes **100**.

[0042] Der Thermokopf **800** ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Heizabschnitt **822** an einer Stelle gebildet ist, welche zu der Mitte des Substrats von einem Überzugsschichteckabschnitt **823** versetzt ist, welcher durch eine Schnittstelle zwischen der oberen Überzugsseite **821** und der seitlichen Überzugsseite **822** definiert ist. Mit anderen Worten ist die Widerstandsfilmschicht **803** von der oberen Überzugsseite **821** zu der seitlichen Überzugsseite **822** gebildet. Die gemeinsame Elektrode **805** ist an dem oberen Ab-

schnitt der seitlichen Überzugsseite **822** gebildet, während die individuelle Elektrode **806** mit Ausnahme von deren Kante an der oberen Überzugsseite **821** gebildet ist. Auf diese Weise ist der Heizabschnitt **804** an einer Position gebildet, welche von dem Eckabschnitt **823** zu der Mitte des Substrats hin verschoben ist.

[0043] Auf Grund einer solchen Position des Heizabschnitts **804** kann der Thermokopf **800** in geeigneter Weise durch ein wärmeempfindliches Blatt oder Band gegen die Walze gedrückt werden, während ein gewisser Druck auf den Heizabschnitt **804** konzentriert ist. Folglich können das Heizen und das Drücken gleichzeitig und effizient durchgeführt werden. Darüber hinaus kann die Musterbildung leichter durchgeführt werden, da der größte Teil des Heizabschnitts **804** an der oberen Fläche **821** der Überzugsschicht **802** gebildet ist, und die gemeinsame Elektrode anliegend an die obere Kante der Seitenwand des Substrats gebildet ist.

[0044] Durch Bilden von Nuten **811** in einer rechteckigen Konfiguration kann der Thermokopf **800** gemäß einem Verfahren hergestellt werden, welches dem nachfolgend in Zusammenhang mit den [Fig. 6](#) bis [Fig. 9](#) beschriebenen ähnlich ist.

[0045] Der Thermokopf der vierten Ausführungsform erleichtert die Musterbildung, da der Heizabschnitt an der oberen Fläche der Überzugsschicht an einer Stelle gebildet ist, welche von dem Eckabschnitt der Überzugsschicht hin zur Mitte des Substrats versetzt ist.

[0046] [Fig. 5](#) zeigt eine Querschnittsansicht des primären Teils eines Thermokopfes **900** gemäß einer alternativen Anordnung, welche nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist.

[0047] Der Thermokopf **900** umfasst eine Basisanordnung, welche ein keramisches Substrat **901**, eine an der oberen Seite des Substrats **901** gebildete untere Überzugsschicht **902**, eine an der unteren Überzugsschicht **902** gebildete Widerstandsfilmschicht **903**, an der Widerstandsfilmschicht **903** gebildete gemeinsame und individuelle Elektroden **905**, **906** und eine Schutzschicht **907** umfasst, die derart gebildet ist, dass sie die Widerstandsfilmschicht **903** und die Elektroden **905**, **906** bedeckt.

[0048] Der Thermokopf **900** ist dadurch gekennzeichnet, dass sich der Kantenabschnitt **902a** der Überzugsschicht **902** nach außen erstreckt und so einen gewölbten Abschnitt **925** an der oberen Kante der Überzugsschicht **902** bildet, welcher durch eine Schnittstelle zwischen der oberen Überzugsseite **921** und der seitlichen Überzugsseite **922** gebildet ist. An dem gewölbten Abschnitt **925** ist ein Heizabschnitt **904** gebildet, indem die gemeinsame Elektrode **905**

an der seitlichen Überzugsseite **922** und die individuelle Elektrode **906** an der oberen Überzugsseite **921** gebildet ist.

[0049] Der Thermokopf **900** aus [Fig. 5](#) kann gemäß dem folgenden Verfahren hergestellt werden.

[0050] Wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, wird zunächst eine halb eingeschnittene Nut **911** mit einer Tiefe d , welche der Dicke der Überzugsschicht **902** entspricht oder dicker ist, an dem keramischen Substrat **901** auf der oberen Fläche, an der die Überzugsschicht **902** gebildet worden ist, gebildet. Diese Nut **911** wird in einer rechteckigen Ausführung derart gebildet, dass ein Eckabschnitt **923** an der Überzugsschicht **902** an jeder oberen Kante der Nut **911** mit einem Winkel α gebildet wird.

[0051] Die Tiefe d der Nut **911** kann der Dicke der Überzugsschicht **902** entsprechen oder geringer sein. Dies trifft zu, wenn die Überzugsschicht eine relativ große Dicke aufweist. Trotz fehlender Darstellung ist eine Vielzahl solcher Nuten **911** tatsächlich an dem Substrat **901** gebildet und weist derartige Maße auf, dass eine Vielzahl von Thermoköpfen dadurch weg geschnitten werden kann.

[0052] Wird das Substrat bearbeitet, um die halb eingeschnittenen Nuten zu bilden, können sich an den Eckabschnitten **923** der Überzugsschicht **902** Grate und/oder Ausschnitte bilden. Ferner liegt eine geringere Oberflächenglätte vor. Daher wird das Substrat **901** einer Wärmebehandlung bei 900°C unterzogen.

[0053] Wird das gesamte Substrat bei einer erhöhten Temperatur von ungefähr 900°C wärmebehandelt, wird die Überzugsschicht **902** an dem Substrat **901** auf eine Temperatur erwärmt, welche den Erweichungspunkt, an dem die Überzugsschicht **902** eine Fließfähigkeit aufweist, überschreitet. In einem solchen Fließzustand wird die Temperatur der Überzugsschicht **902** geringfügig verringert, um die Fließfähigkeit auf dem gewünschten Niveau beizubehalten, während eine gewünschte Viskosität aufrecht erhalten wird. Unter solchen Umständen wird ferner nur die Oberfläche der Überzugsschicht **902** erwärmt. Folglich wölbt sich die Kante der Überzugsschicht **902** aufgrund der Oberflächenspannung an der Überzugsschicht **902**. Dies ist das gleiche Phänomen wie bei einem großen Flüssigkeitstropfen, welcher in der Mitte einen ausgesparten Abschnitt und an der Peripherie einen erhobenen Abschnitt umfasst. Der daraus folgende, gewölbte Kantenabschnitt ist ein in [Fig. 7](#) gezeigter gewölbter Abschnitt **925**. Der gewölbte Abschnitt **925** erfüllt eine wirksame Funktion bei der alternativen Anordnung aus [Fig. 5](#).

[0054] Darüber hinaus führt die Wärmebehandlung zu einem gerundeten Eckabschnitt und einer glatte-

ren Oberfläche, sodass der nachfolgende Musterbildungsvorgang erleichtert wird. Wird das gesamte Substrat nach und nach abgekühlt, nachdem es zuvor bei 900°C wärmebehandelt wurde und nur die Oberfläche bei einer Temperatur geringfügig unter 900°C bearbeitet wurde, weist der gewölbte Abschnitt eine Krümmung R gleich 100 und eine Höhe gleich $7\text{ }\mu$ auf. Wird die Überzugsschicht **902** nach und nach abgekühlt, wird daher in dem amorphen Glas keine Belastung erzeugt. Dies führt zu einem stabilen Thermokopf.

[0055] Nach der Wärmebehandlung werden der Widerstandsfilm **903**, die gemeinsame Elektrode **905** und die individuellen Elektroden **906** gebildet und mittels des bekannten Photolithographieverfahrens gerastert. Dann wird der Schutzfilm **907** gebildet, um, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, das Vor-Teilungs-Substrat zu bilden. Schließlich wird das Substrat entlang einer Linie A-A in [Fig. 8](#) in eine Vielzahl von individuellen Thermoköpfen **900**, welche in [Fig. 9](#) gezeigt sind, aufgeteilt. Folglich ist es möglich, Thermoköpfe **900** zu erzielen, welche gemäß der zuvor beschriebenen alternativen Anordnung gebildet sind.

[0056] Obgleich die alternative Anordnung mit einer rechteckigen Ausführung der Nuten beschrieben worden ist, kann das halbe Einschneiden mit einem Winkel ausgeführt werden, um den gewölbte Abschnitt auf dieselbe Weise zu erzielen. Obgleich die alternative Ausführungsform mit Bezug zu dem Substrat beschrieben worden ist, welches vollständig mit der Überzugsschicht bedeckt ist, kann sie ebenfalls in ähnlicher Weise mit einem Substrat vom partiellen Überzugstyp einschließlich einer Überzugsschicht gebildet sein, welche eine geringere Größe aufweist, als der gesamte Flächenbereich des Substrats.

[0057] Ist der oben genannte Winkel α stumpf, wird die Kante der Überzugsschicht durch Wärmebehandlung gerundet. Ein gewölbter Kantenabschnitt wird normalerweise nicht gebildet. Gibt es andere Faktoren, wie einen Winkel α nahe 90° oder die vergrößerte Dicke der Überzugsschicht, kann ein gewölbter Kantenabschnitt wie in der alternativen Anordnung in [Fig. 5](#) gebildet sein. In einem solchen Fall kann der resultierende Thermokopf als Thermodruckkopf einschließlich eines gewölbten Kantenabschnitts **925** Anwendung finden.

[0058] In der ersten bis vierten Ausführungsform entspricht die Größe des Heizabschnitts ungefähr $100\text{ }\mu$ bis ungefähr $200\text{ }\mu$, wobei dessen Neigung ungefähr $60\text{ }\mu$ entspricht.

[0059] Bei der alternativen Anordnung in [Fig. 5](#) sind die halb eingeschnittenen Nuten von rechteckigem oder im Wesentlichen rechteckigem Querschnitt gebildet, und der gewölbte Abschnitt ist an dem Kantenabschnitt der Überzugsschicht durch Wärmebehand-

lung gebildet. Da der Heizabschnitt an dem gewölbten Abschnitt vor dem Schneiden des Substrats gebildet und gerastert wird, kann eine Reihe kostengünstiger Thermoköpfe mit verbesserter Wirksamkeit gleichzeitig hergestellt werden. In jedem Fall kann der Thermokopf dieser alternativen Anordnung klarer drucken, da der Heizabschnitt in größerer Nähe zu dem Druckabschnitt gebildet ist.

[0060] [Fig. 10](#) zeigt die Anordnung eines Drucksystems **40** einschließlich eines Thermokopfes, welcher gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ausgeführt ist. Das Drucksystem **40** umfasst eine Einlassöffnung **44** zum Einführen eines Dokuments **42** in das System, eine Zuführrolle **46** zum Transportieren des Dokumentes zu dem Thermokopf, einen Bildsensor **48** zum Lesen des Dokumentes, einen Druckabschnitt **50** zum Drucken eines Aufzeichnungsblattes **54** und einer Aufzeichnungswalzenrolle **52**, welche benachbart zu dem Druckabschnitt **50** angeordnet ist. Das Drucksystem **40** wird durch elektrische Energie aktiviert. Werden Dokumente **42** durch die Einlassöffnung **44** in das Drucksystem **40** eingeführt, werden sie durch Trennmittel **43** voneinander getrennt und nacheinander zu dem Bildsensor **48** transportiert. Das Muster auf der Oberfläche des Dokuments **42** wird an dem Bildsensor **48** zu elektrischen Signalen konvertiert. Auf der Basis dieser elektrischen Signale wird das Aufzeichnungsblatt **54** an dem Druckabschnitt **50** gedruckt. Um das Drucken auf rauem Papier zu ermöglichen, verwendet das Drucksystem ein Farbband **62**. Obgleich das Drucksystem als Kopiergerät oder Fax einschließlich eines Lesemechanismus beschrieben worden ist, kann der Thermokopf aller Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung in einem Drucker ohne Lesemechanismus verwendet werden.

[0061] [Fig. 11](#) zeigt die Details des in [Fig. 10](#) gezeigten Druckabschnitts **50**. Mit Bezug zunächst zu [Fig. 11\(a\)](#), läuft das Aufzeichnungsblatt **54** auf der Gummiwalze **60** der Walzenrolle **52**. Ein gemäß einer der Ausführungsformen 1 bis 4 gebildeter Thermokopf **64** wird durch ein Farbband **62** gegen das Aufzeichnungsblatt gedrückt. Der Thermokopf **64** ist in [Fig. 11\(a\)](#) schematisch dargestellt. Da der Thermokopf in der Nähe des Eckabschnitts des Thermokopfes gegen die Gummiwalze **60** gedrückt wird, wird die Druckkraft vergrößert. So weist die Gummiwalze durch die Druckkraft des Thermokopfes Aussparungen auf, wo das Drucken durchgeführt wird.

[0062] Durch Bewegen eines Heizabschnittes **68** in den ausgesparten Abschnitt der Gummiwalze **60** wird das Muster eines Buchstabens thermogeformt, während das Muster des Buchstabens unter Druck auf das Aufzeichnungsblatt gepresst wird. Eine Entfernung L zwischen dem Heizabschnitt **68** und dem Eckabschnitt **70** des Thermokopfes ist die Entfernung der Bandtrennung. Ist diese Entfernung der

Bandtrennung L zu groß, käme das Farbband **62**, nachdem die Thermoübertragung abgeschlossen ist, für einen längeren Zeitraum in Berührung mit dem Aufzeichnungsblatt **54**. Dies würde das Farbband **62** abkühlen lassen bis das Aufzeichnungsblatt **54** am Trennungspunkt **72** von dem Farbband **62** getrennt ist. Das von dem Farbband **62** zu dem Aufzeichnungsblatt **54** übermittelte Muster des Buchstabens wird zum Farbband **62** zurückgebracht.

[0063] Ein zwischen dem Farbband **62** und dem Thermokopf eingeschlossener Winkel θ wird als Trennungswinkel bezeichnet. Ist dieser Trennungswinkel zu groß, wird das Aufzeichnungsblatt **54** über einen längeren Zeitraum nach der Wärmeübertragung in Berührung mit dem Farbband **62** platziert, was auch gilt, wenn die Entfernung der Bandtrennung L zu groß ist. Dies führt zu demselben Druckfehler wie oben beschrieben. Wird ein erfindungsgemäß ausgeführter Thermokopf verwendet, kann jedoch die Entfernung der Bandtrennung L verringert werden oder entfallen und der Winkel θ der Bandtrennung kann, wie beschrieben, ebenfalls verkleinert werden. So können erfindungsgemäße Thermoköpfe guten, klaren Druck erzeugen. [Fig. 11\(b\)](#) ist eine vergrößerte Ansicht des primären Teils aus [Fig. 10](#), wobei die Gummiwalze **60** durch die Walzenrolle **52** ersetzt ist und der Thermokopf **64** stationär gehalten wird, wobei das Aufzeichnungsblatt von dem Rollmittel transportiert wird. Erfindungsgemäße Thermoköpfe können jedoch auch bei einem seriellen Drucksystem Anwendung finden, bei dem der Thermokopf **64** auf einer flachen Walze **79** beweglich ist, wobei eine Bandkassette **77** verwendet wird.

[0064] Der Thermokopf der vorliegenden Erfindung ist ökonomisch vorteilhaft, da eine Reihe kostengünstiger Thermoköpfe in Massenproduktion hergestellt werden können. Durch die Integration eines Thermokopfes in einem Drucksystem, kann letzteres zu einem Drucksystem modifiziert werden, bei dem Kosten und Leistung optimiert sind, um ökonomisches und klares Drucken durchzuführen.

Patentansprüche

1. Thermokopf, umfassend
 - (a) ein Substrat (**101**, **201**, **801**) mit einer im Wesentlichen planaren oberen Fläche, einer Seitenfläche und einer Kante zwischen der oberen Fläche und der Seitenfläche des Substrats;
 - (b) eine an der oberen Fläche des Substrats (**101**, **201**, **801**) benachbart zu der Kante gebildete Überzugsschicht (**102**, **202**, **802**);
 - (c) einen an der Überzugsschicht (**102**, **202**, **802**) gebildeten Widerstandsfilm (**103**, **203**, **803**);
 - (d) ein auf dem Widerstandsfilm (**103**, **203**, **803**) gebildetes Elektrodenmuster (**105**, **106**, **205**, **206**; **805**, **806**); und
 - (e) einen zwischen dem Elektrodenmuster (**105**, **106**;

205, 206; 805, 806) gebildeten Heizabschnitt (**104, 204, 804**) zum Ausführen des Druckens in Thermoübertragungsweise, wenn das Elektrodenmuster (**105, 106; 205, 206; 805, 806**) mit elektrischem Strom versorgt wird;

dadurch gekennzeichnet, dass die Überzugsschicht (**102, 202, 802**) eine im Wesentlichen planare obere Fläche (**121, 221, 821**) gegenüber der oberen Fläche des Substrats (**101, 201, 801**) aufweist und eine Seitenfläche (**122, 222, 822**) aufweist, welche bündig mit der Seitenfläche des Substrats (**101, 201, 801**) zwischen der oberen Fläche (**121, 221, 821**) und der Kante derart gebildet ist, dass die Überzugsschicht (**102, 202, 802**) die Seitenfläche des Substrats (**101, 201, 801**) nicht bedeckt, wobei sich die Seitenfläche (**122, 222, 822**) im Wesentlichen orthogonal zu der oberen Fläche (**121, 221, 821**) von der Kante erstreckt, um einen Eckabschnitt (**123, 223, 823**) zwischen der oberen Fläche (**121, 221, 821**) und der Seitenfläche (**122, 222, 822**) zu bilden, wobei der Heizabschnitt (**104, 204, 804**) an dem Eckabschnitt (**123, 223, 823**) gebildet ist.

2. Thermokopf nach Anspruch 1, wobei die Überzugsschicht (**102, 802**) eine im Wesentlichen planare Schicht ist, welche die gesamte obere Fläche des Substrats (**101, 801**) bedeckt.

3. Thermokopf nach Anspruch 1, wobei die Überzugsschicht (**202**) die obere Fläche des Substrats (**201**) nur teilweise bedeckt und ein Teil des Widerstandsfilms (**205, 206**) auf der oberen Fläche des nicht von der Überzugsschicht (**202**) bedeckten Substrats (**201**) gebildet ist.

4. Thermokopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Überzugsschicht (**102**) wärmebehandelt ist, um den Eckabschnitt (**523**) abzurunden.

5. Thermokopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Heizabschnitt (**104, 204, 804**) eine auf dem Widerstandsfilm (**103, 103, 803**) zwischen dem Elektrodenmuster (**105, 106; 205, 206; 805, 806**) gebildete Schutzschicht (**107, 207, 807**) umfasst.

6. Verfahren zur Herstellung eines Thermokopfes nach Anspruch 1, umfassend die folgenden Schritte:
(a) Bilden einer Überzugsschicht (**102, 202, 802**) auf einer im Wesentlichen planaren, oberen Fläche eines Substrats (**101, 201, 801**), wobei die Überzugsschicht (**102, 202, 802**) eine im Wesentlichen planare obere Fläche (**121, 221, 821**) gegenüber der oberen Fläche des Substrats (**101; 201; 801**) umfasst;
(b) Schneiden von wenigstens der Überzugsschicht (**102, 202, 802**), um wenigstens eine Nut mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt zu bilden, wobei das Bilden dieser Nut so ausgelegt ist, dass eine Seitenfläche (**122, 222, 822**) zwischen der o-

beren Fläche der Überzugsschicht (**121, 221, 821**) und dem Boden der Nut gebildet wird, wobei die Seitenfläche (**122, 222, 822**) im Wesentlichen orthogonal zu der oberen Fläche (**121, 221, 821**) verläuft, um einen Eckabschnitt (**123, 223, 823**) zwischen der oberen Fläche (**121, 221, 821**) und der Seitenfläche (**122, 222, 822**) zu bilden;

(c) Bilden einer Widerstandsfilmschicht (**103, 203, 803**) über der oberen Fläche und den Seitenflächen (**121, 122; 221, 222; 821, 822**) und dem Eckabschnitt (**123, 223, 823**);

(d) Bilden eines Heizabschnitts auf dem Eckabschnitt (**123, 223, 823**) durch Bilden eines Musters von Elektrodenleitern (**105, 106; 205, 206; 805, 806**) auf der Widerstandsfilmschicht (**103, 203, 803**); und

(e) Schneiden des Substrats (**101, 201, 801**) benachbart zu der Überzugsschicht (**102, 202, 802**) in der im Schritt (b) gebildeten Nut derart, dass die Seitenfläche (**122, 222, 822**) bündig mit einer Seitenfläche des Substrats (**101, 201, 801**) ist, wobei die Überzugsschicht (**102, 202, 802**), nicht die Seitenfläche bedeckt.

7. Verfahren zum Herstellen eines Thermokopfes nach Anspruch 6, welches ferner den Schritt des Wärmebehandelns der Überzugsschicht (**102**) umfasst, um den Eckabschnitt (**123, 223, 823**) abzurunden.

8. Verfahren zum Herstellen eines Thermokopfes nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, welches ferner den Schritt des Bildens eines Schutzfilms (**107, 207, 807**) umfasst, um die Widerstandsfilmschicht (**103, 203, 803**) zu bedecken, welche nicht von den Elektrodenleitern (**105, 106; 205, 206; 805, 806**) bedeckt ist.

9. Drucksystem, welches einen Thermokopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5 umfasst.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

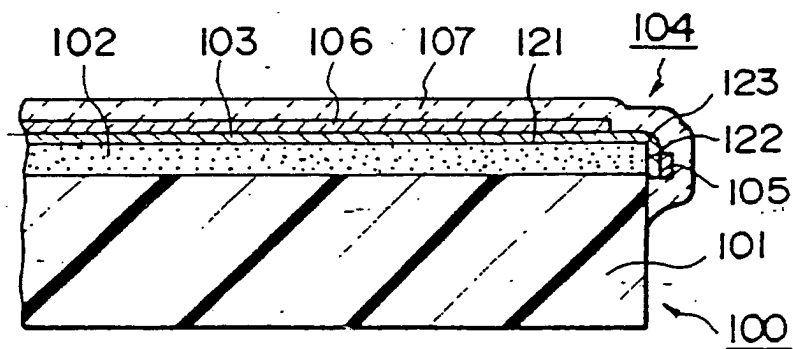


FIG. 2

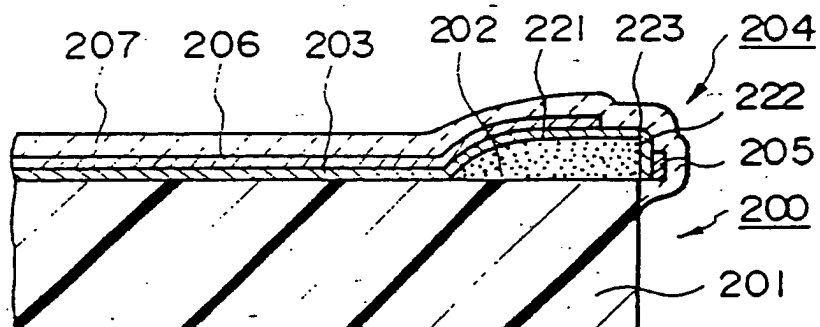


FIG. 3

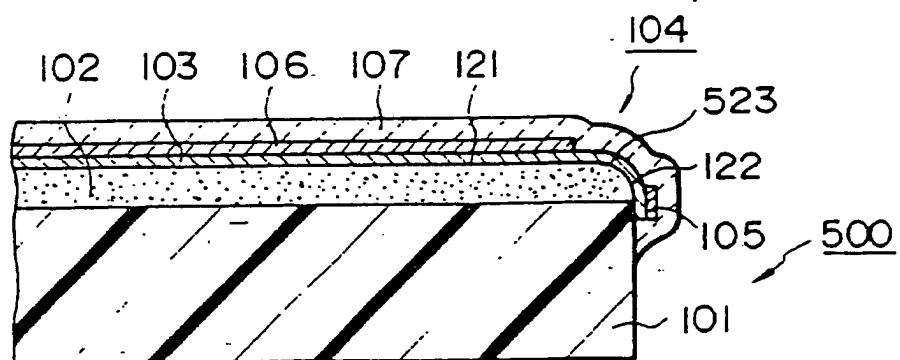


FIG. 4

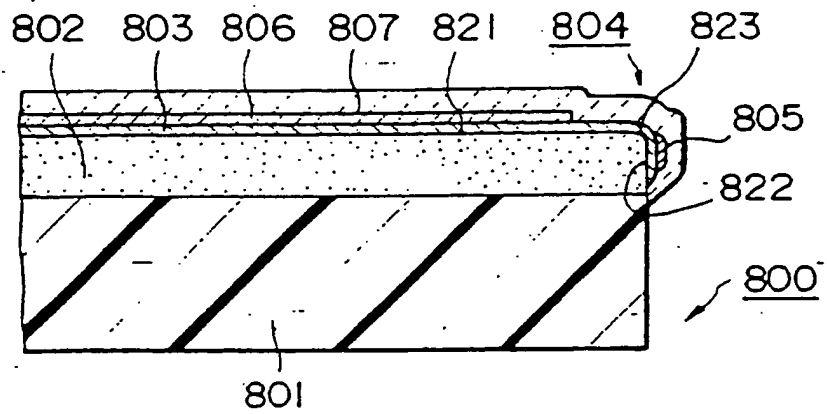


FIG. 5

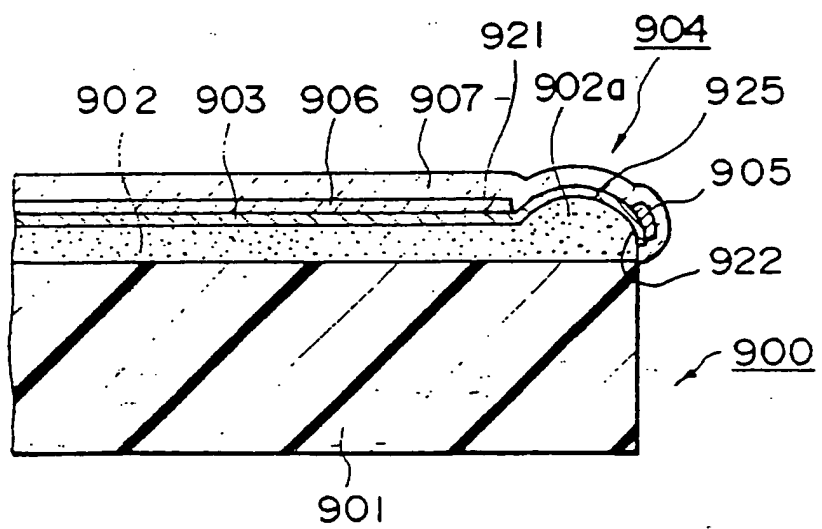


FIG. 6

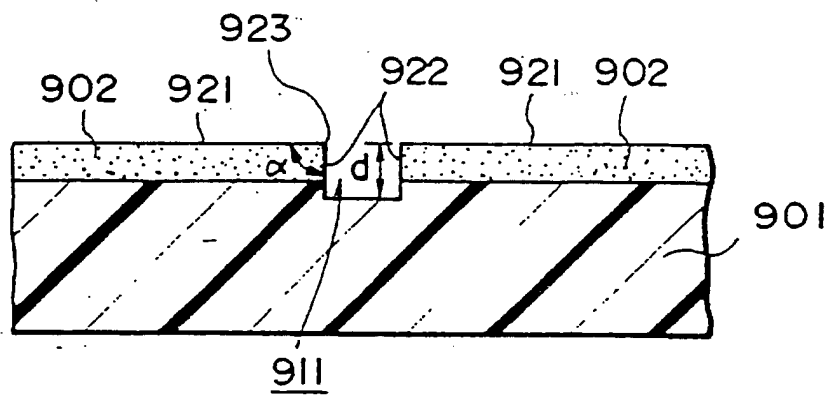


FIG. 7

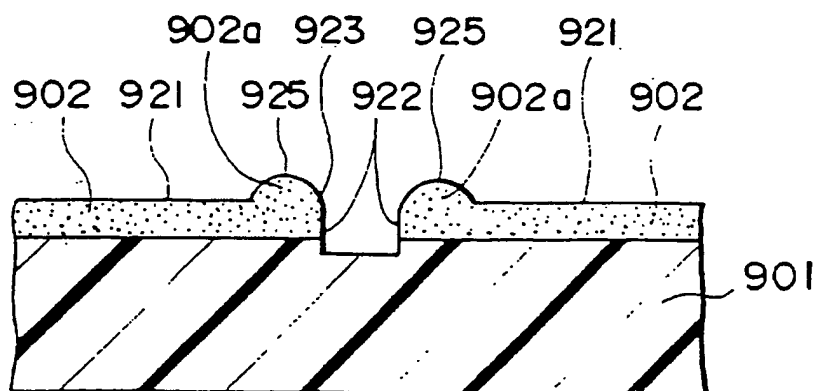


FIG. 8

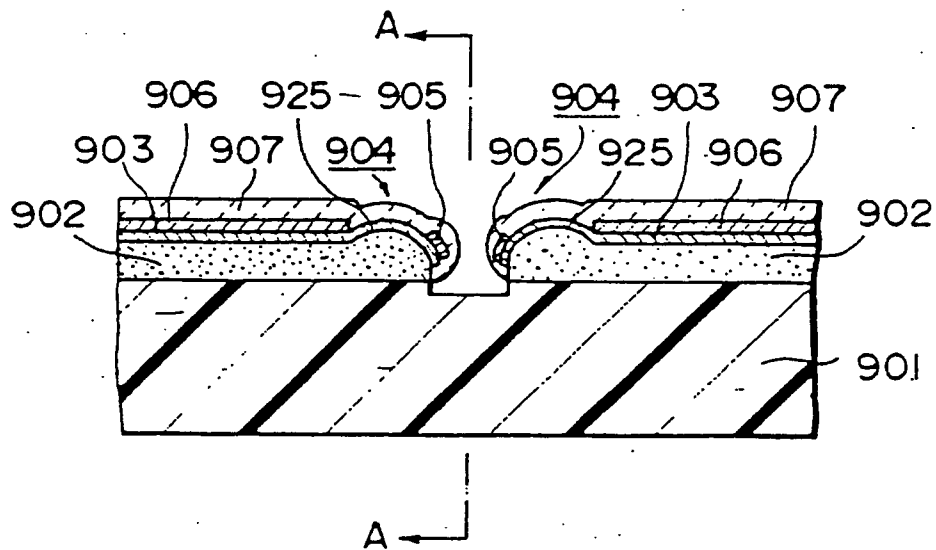


FIG. 9

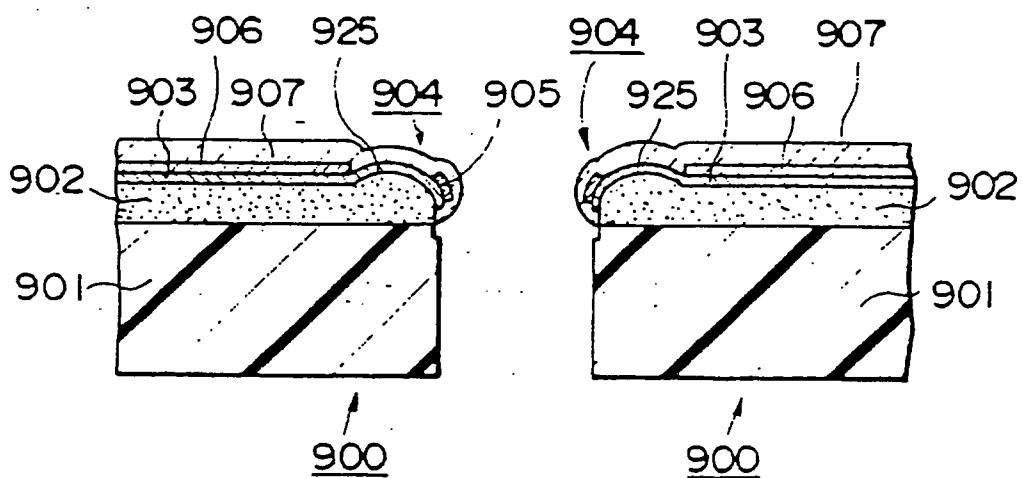


FIG. 10

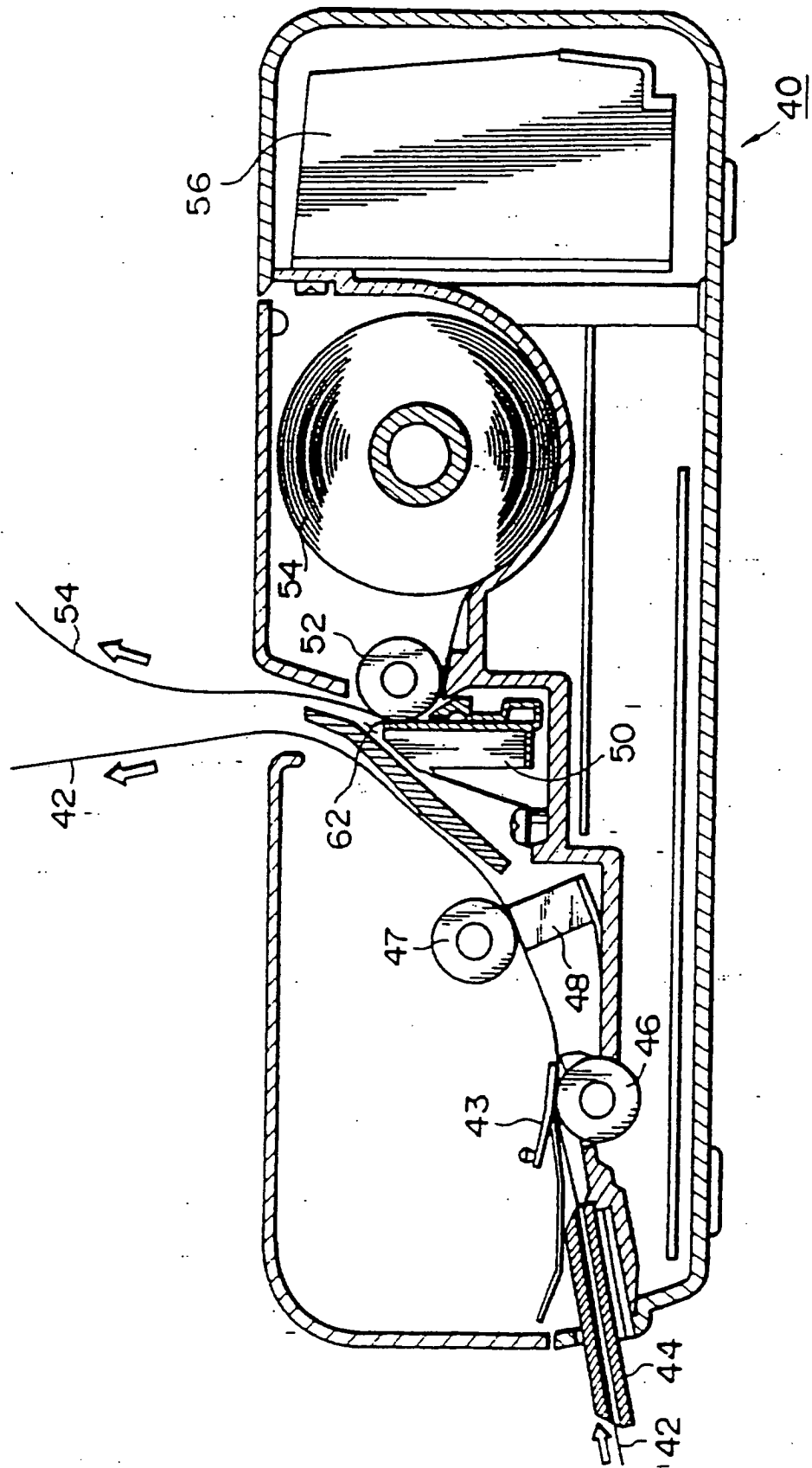


FIG. 11a

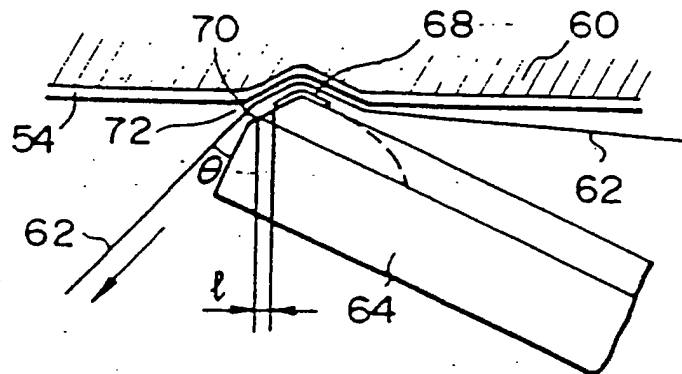


FIG. 11b

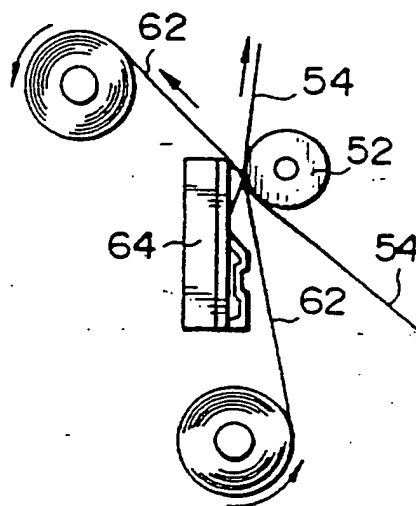


FIG. 11c

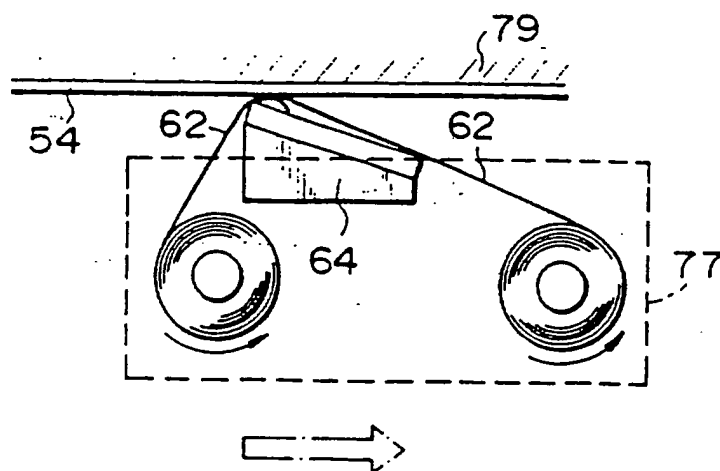


FIG. 12

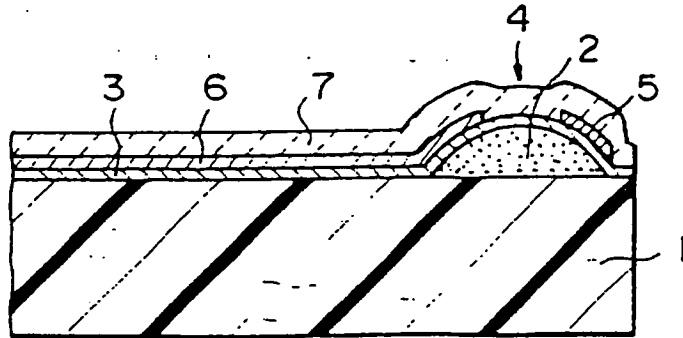


FIG. 13

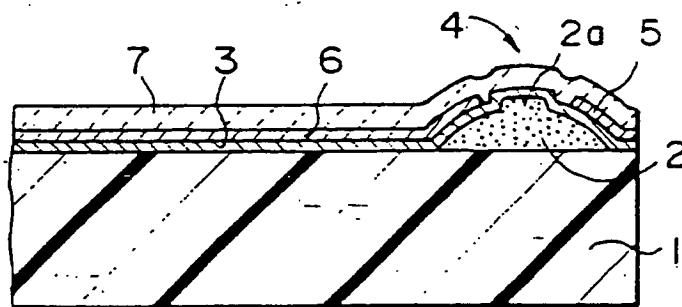


FIG. 14

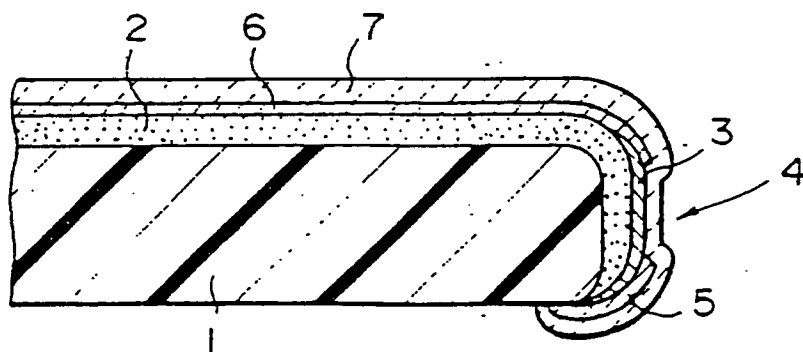


FIG. 15

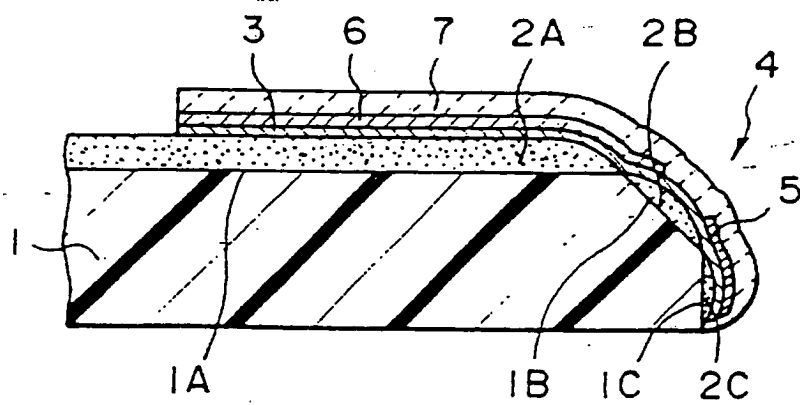


FIG. 16

