



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 11 2005 001 663 T5 2007.05.31

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2006/019966**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2005 001 663.3**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2005/025071**  
(86) PCT-Anmeldetag: **14.07.2005**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **23.02.2006**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **31.05.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B23K 3/06 (2006.01)**  
**H05K 3/12 (2006.01)**  
**B41F 15/46 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**10/891,625 15.07.2004 US**

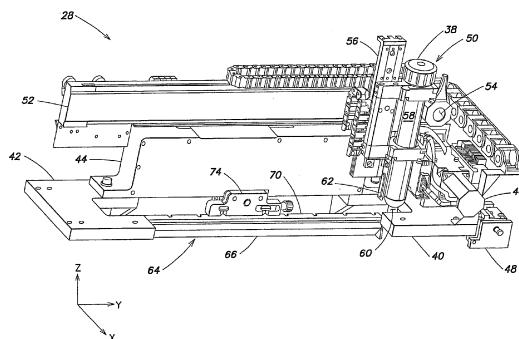
(74) Vertreter:  
**Vossius & Partner, 81675 München**

(71) Anmelder:  
**Speedline Technologies, Inc., Franklin, Mass., US**

(72) Erfinder:  
**Claiborne, William Russell, Worcester, Mass., US**

### (54) Bezeichnung: Lötpastenspender für Schablonendrucker

(57) Hauptanspruch: Schablonendrucker zum Drucken von Lötpaste auf ein Substrat, wobei der Schablonendrucker aufweist:  
einen Rahmen;  
eine mit dem Rahmen verbundene Schablone, wobei die Schablone Öffnungen darin ausgebildet hat;  
eine mit dem Rahmen verbundene Halteranordnung, um das Substrat in einer Druckposition unterhalb der Schablone zu halten; und  
einen Dosierkopf, der mit dem Rahmen in einer derartigen Weise verbunden ist, daß der Dosierkopf so aufgebaut ist, daß er die Schablone während ersten und zweiten Drucktakten überquert, wobei der Dosierkopf aufweist:  
eine Rahmenanordnung,  
eine mit der Rahmenanordnung verbundene Rakelblattanordnung mit ersten und zweiten Rakelblättern, die die Schablone berühren, um während eines Drucktakts Lötpaste auf die Schablone zu drucken, wobei die ersten und zweiten Rakelblätter derart aufgebaut und angeordnet sind, daß sie Lötpaste durch die Öffnungen der Schablone drücken, und  
eine mit der Rahmenanordnung verbundene Spendereinheit mit einer Kammer, die zum Abgeben von Lötpaste geeignet ist, wobei die...



**Beschreibung****Fachgebiet der Erfindung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Vorrichtungen und Verfahren zum Abgeben von Material und insbesondere eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Abgeben von Lötpaste in einem Sieb- oder Schablonendrucker.

**Hintergrund der Erfindung**

**[0002]** In einem typischen Herstellungsbetrieb für oberflächenmontierbare Leiterplatten wird ein Schablonendrucker verwendet, um Lötpaste auf eine Leiterplatte zu drucken. Typischerweise wird eine Leiterplatte mit einem Muster aus Kontaktflecken oder einer anderen leitenden Oberfläche, auf der Lötpaste abgeschieden wird, automatisch in den Schablonendrucker zugeführt, und ein oder mehrere kleine Löcher oder Markierungen auf der Leiterplatte, die Justiermarken genannt werden, werden verwendet, um die Leiterplatte vor dem Drucken von Lötpaste auf die Leiterplatte richtig mit einer Schablone oder einem Sieb des Druckers auszurichten. Nachdem die Leiterplatte ausgerichtet ist, wird die Leiterplatte zu der Schablone angehoben, Lötpaste wird auf die Schablone abgegeben, und ein Rakelblatt (oder Quetscher) überquert die Schablone, um die Lötpaste durch in der Schablone ausgebildete Öffnungen und auf die Platte zu drücken.

**[0003]** In manchen Schablonendruckern des bisherigen Stands der Technik liefert ein Dosierkopf Lötpaste zwischen erste und zweite Rakelblätter, wobei das eine der Rakelblätter verwendet wird, um Lötpaste in einer Richtung entgegengesetzt zu der Richtung des anderen Rakelblatts über die Schablone zu bewegen oder zu walzen. Die ersten und zweiten Rakelblätter werden auf wechselnden Leiterplatten verwendet, um die Lötpastenrolle kontinuierlich über die Öffnungen einer Schablone zu verbreiten, um jede aufeinanderfolgende Leiterplatte zu bedrucken. Die Rakelblätter stehen typischerweise in einem vorbestimmten Winkel zu der Schablone, um auf die Lötpaste einen Druck nach unten anzuwenden, um die Lötpaste durch die Öffnungen der Schablone zu drücken.

**[0004]** Die Art des Spendersystems ist in [Fig. 1–Fig. 4](#) dargestellt. Insbesondere scheidet ein Dosierkopf **10** ein Kägelchen **12** Lötpaste auf einer Schablone **14** ab. Dieser Schritt ist in [Fig. 1](#) in schematischer Form dargestellt. Dann werden die Rakelblätter **16, 18** in einer derartigen Weise über dem Kägelchen **12** aus Lötpaste angeordnet, daß das führende Blatt **18** von der Schablone **14** angehoben wird, und das nacheilende Blatt **16** die Schablone erfaßt (siehe [Fig. 2](#)). Während eines Drucktakts walzt das nacheilende Blatt **16** die Lötpaste, um die Lötpaste in die (nicht gezeigten) Öffnungen der Schablone **14** zu drücken. Die von dem Rakelblatt **16** angewandte Kraft drückt die Lötpaste in die in der Schablone **14** bereitgestellten Öffnungen. Nach dem Abschluß des Drucktakts wird das in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigte führende Blatt **18** gesenkt, um die Schablone **14** zu erfassen, und das nacheilende Blatt **16** (wie in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigt) wird von der Schablone weg angehoben. Unter Bezug auf [Fig. 4](#) wird das Blatt **16** das führende Blatt, und das Blatt **18** wird das nacheilende Blatt, das die Lötpaste während eines nachfolgenden Druckarbeitsgangs über die Schablone **14** walzt.

paste in die (nicht gezeigten) Öffnungen der Schablone **14** zu drücken. Die von dem Rakelblatt **16** angewandte Kraft drückt die Lötpaste in die in der Schablone **14** bereitgestellten Öffnungen. Nach dem Abschluß des Drucktakts wird das in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigte führende Blatt **18** gesenkt, um die Schablone **14** zu erfassen, und das nacheilende Blatt **16** (wie in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigt) wird von der Schablone weg angehoben. Unter Bezug auf [Fig. 4](#) wird das Blatt **16** das führende Blatt, und das Blatt **18** wird das nacheilende Blatt, das die Lötpaste während eines nachfolgenden Druckarbeitsgangs über die Schablone **14** walzt.

**[0005]** Ein Nachteil des in [Fig. 1–Fig. 4](#) offenbarten Systems ist, daß die Rakelblätter betätigt werden müssen, indem z.B. ein Blatt angehoben wird, so daß Lötpaste zwischen die Rakelblätter abgegeben werden kann, oder indem, wie in [Fig. 1](#) dargestellt, die ganze Rakelblattanordnung bewegt wird, um die Lötpaste nachzufüllen.

**[0006]** Ein anderer Ansatz für das Drucken von Lötpaste ist in US-A-5 947 022, das am 7. September 1999 Freeman et al. erteilt wurde, zu finden. In einem in diesem Patent beschriebenen System wird ein Dosierkopf mit zwei Rakelblättern durch Anlegen von Luftdruck auf die abgegebene Lötpaste unter Druck gesetzt. Insbesondere wenn der Dosierkopf in einer gesenkten Druckposition ist, wird von dem Dosierkopf unter Verwendung von Luftdruck Lötpaste auf die Schablone gedrückt, während der Dosierkopf sich über die Schablone bewegt. Für jede Richtung, in der sich der Dosierkopf über die Schablone bewegt, ist eines der Rakelblätter ein nacheilendes Blatt und schabt jegliche überschüssige Lötpaste von der Schablone. In dem in US-A-5 947 022 beschriebenen System drückt der eher von dem Dosierkopf als seinen Rakelblättern bereitgestellte Druck die Lötpaste durch die Schablone. Zum Abschluß des Druckens, wenn gewünscht wird, den Dosierkopf von der Schablone anzuheben, wird die Druckluft abgeschaltet, bevor der Dosierkopf von der Schablone weg angehoben wird. Es versteht sich, daß der Druck der Lötpaste in einer Spenderkammer des Dosierkopfes genau aufrechterhalten wird, um wirksame Druckarbeitsgänge zu erreichen.

**Zusammenfassung der Erfindung**

**[0007]** Ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung ist auf einen Schablonendrucker zum Drucken von Lötpaste auf ein Substrat ausgerichtet. Der Schablonendrucker weist auf: einen Rahmen, eine mit dem Rahmen verbundene Schablone mit darin ausgebildeten Öffnungen, eine mit dem Rahmen verbundene Halteranordnung, um das Substrat in einer Druckposition unterhalb der Schablone zu halten, und einen Ausgabe- bzw. Dosierkopf, der mit dem Rahmen in einer derartigen Weise verbunden ist, daß der Do-

sierkopf so aufgebaut ist, daß er die Schablone während ersten und zweiten Drucktakten überquert. Der Dosierkopf weist eine Rahmenanordnung und eine mit der Rahmenanordnung verbundene Rakelblattanordnung mit ersten und zweiten Rakelblättern auf, die die Schablone berühren, um während eines Drucktakts Lötpaste auf die Schablone zu drucken. Die ersten und zweiten Rakelblätter sind derart aufgebaut und angeordnet, daß sie Lötpaste durch die Öffnungen der Schablone drücken. Der Dosierkopf weist ferner eine mit der Rahmenanordnung verbundene Spendereinheit mit einer Kammer auf, die zum Abgeben von Lötpaste geeignet ist, wobei die Spendereinheit zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern angeordnet ist, um Lötpaste dazwischen abzuscheiden.

**[0008]** Das erste Rakelblatt ist geeignet, während des ersten Drucktakts Lötpaste zu drucken, und das zweite Rakelblatt ist geeignet, während des zweiten Drucktakts Lötpaste zu drucken. Die Spendereinheit hat ein Gehäuse, das die Kammer begrenzt. Der Dosierkopf weist ferner eine abnehmbare Kassette auf, die zum Aufnehmen von Lötpaste eingerichtet ist, wobei die Kassette eine mit dem Gehäuse verbundene abnehmbare Düse zum Abgeben von Lötpaste aus dem Gehäuse und einen Einlaß zum Empfangen von Druckluft hat, um Druck auf die Lötpaste anzuwenden, um zu veranlassen, daß die Lötpaste abgegeben wird.

**[0009]** Der Dosierkopf weist ferner eine Translationsbewegungsanordnung auf, die mit der Rahmenanordnung und der Spendereinheit verbunden ist, um die Spendereinheit während der ersten und zweiten Drucktakte in eine Querrichtung zu der Bewegungsrichtung des Dosierkopfs zu bewegen. Die Translationsbewegungsanordnung hat eine Halteklammer zum Halten der Spendereinheit, ein mit der Rahmenanordnung verbundenes Schienenelement und einen Motor zum Bewegen der Spendereinheit entlang des Schienenelements.

**[0010]** Nach einem zweiten Aspekt der Erfindung weist ein Verfahren zum Drucken von Lötpaste auf das Substrat auf: (a) Liefern eines Substrats an einen Schablonendrucker, (b) Anordnen des Substrats in einer Druckposition, (c) Erfassen einer Schablone mit Öffnungen zu dem Substrat, (d) Durchführen eines Drucktakts mit einem der ersten und zweiten Rakelblätter, um die Lötpaste durch die Öffnungen der Schablone auf das Substrat zu drücken, und (e) Abscheiden von Lötpaste zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern während des Drucktakts.

**[0011]** Das Verfahren weist ferner auf: das Liefern eines nachfolgenden Substrats an den Schablonendrucker, Anordnen des nachfolgenden Substrats in einer Druckposition und Durchführen eines nachfolgenden Drucktakts mit dem anderen der ersten und

zweiten Rakelblätter, um Lötpaste auf das nachfolgende Substrat zu drucken. Der Schritt des Abscheidens von Lötpaste zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern umfaßt ferner das Abscheiden von Lötpaste zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern entlang einer Länge der ersten und zweiten Rakelblätter.

**[0012]** Nach einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist ein Dosierkopf zum Abscheiden von Lötpaste auf einer Schablone eines Schablonendruckers eine Rahmenanordnung und eine mit der Rahmenanordnung verbundene Rakelblattanordnung mit ersten und zweiten Rakelblättern auf, die die Schablone berühren, um während eines Drucktakts Lötpaste auf die Schablone zu drucken. Die ersten und zweiten Rakelblätter sind derart aufgebaut und angeordnet, daß sie Lötpaste durch die Öffnungen der Schablone drücken. Eine mit der Rahmenanordnung verbundene Spendereinheit hat eine Kammer, die geeignet ist, Lötpaste abzugeben. Die Spendereinheit ist zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern angeordnet, um Lötpaste dazwischen abzuscheiden.

**[0013]** Nach einem vierten Aspekt der Erfindung weist ein Schablonendrucker zum Drucken von Lötpaste auf ein Substrat einen Rahmen, eine mit dem Rahmen verbundene Schablone mit darin ausgebildeten Öffnungen, eine mit der Rahmenanordnung verbundene Halteranordnung, um das Substrat in einer Druckposition unterhalb der Schablone zu halten, und eine mit der Rahmenanordnung verbundene Rakelblattanordnung mit ersten und zweiten Rakelblättern auf, welche die Schablone berühren, um während eines Drucktakts Lötpaste auf die Schablone zu drucken. Die ersten und zweiten Rakelblätter sind derart aufgebaut und angeordnet, daß sie Lötpaste durch die Öffnungen der Schablone drücken. Der Schablonendrucker weist ferner eine Einrichtung auf, um jederzeit während des Drucktakts Lötpaste zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern abzuscheiden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0014]** In den Zeichnungen beziehen sich gleiche Bezugszeichen über die verschiedenen Ansichten hinweg auf die gleichen oder ähnlichen Teile. Die Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgerecht, die Betonung wird statt dessen auf die Darstellung bestimmter weiter unten diskutierter Prinzipien gelegt.

**[0015]** [Fig. 1](#) ist eine perspektivische schematische Darstellung eines Spendersystems eines Schablonendruckers des bisherigen Stands der Technik;

**[0016]** [Fig. 2](#)–[Fig. 4](#) sind schematische Seitenansichten des in [Fig. 1](#) gezeigten Spendersystems des

bisherigen Stands der Technik, die Rakelblätter des Spendersystems während Druckarbeitsgängen darstellen;

[0017] [Fig. 5](#) ist eine perspektivische Vorderansicht eines Schablonendruckers gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0018] [Fig. 6](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Dosierkopfs gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0019] [Fig. 7](#) ist eine obere Draufsicht des in [Fig. 6](#) gezeigten Dosierkopfs; und

[0020] [Fig. 8](#) ist eine seitliche Rißansicht des in [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) gezeigten Dosierkopfs.

#### Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0021] Für Veranschaulichungszwecke werden nun Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezug auf einen Schablonendrucker beschrieben, der verwendet wird, um Lötpaste auf eine Leiterplatte zu drucken. Ein Fachmann wird erkennen, daß die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung nicht auf Schablonendrucker, die Lötpaste auf Leiterplatten drucken, begrenzt sind, sondern vielmehr in anderen Anwendungen, die das Abgeben von anderen viskosen Materialien, wie etwa Leimen, verkapselten Klebstoffen, Unterfüllstoffen und anderen geeigneten Montagematerialien erfordern, verwendet werden können. Auf diese Weise betrachtet jede Bezugnahme auf Lötpaste hier die Verwendung derartiger anderer Materialien. Ferner sind Schablonendrucker gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung nicht auf die begrenzt, die Lötpaste auf Leiterplatten drucken, sondern umfassen vielmehr die, die zum Drucken anderer Materialien auf eine Vielfalt an Substraten verwendet werden. Auch können die Begriffe "Sieb" und "Schablone" hier austauschbar verwendet werden, um eine Vorrichtung in einem Drucker zu beschreiben, die ein Muster definiert, das auf ein Substrat gedruckt werden soll.

[0022] [Fig. 5](#) zeigt eine perspektivische Vorderansicht eines im allgemeinen mit **20** bezeichneten Schablonendruckers gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Der Schablonendrucker **20** umfaßt einen Rahmen **22**, der Bestandteile des Schablonendruckers hält, welche eine in dem Gehäuse des Schablonendruckers angeordnete Steuerung **24**, eine Schablone **26** und einen allgemein mit **28** bezeichneten Dosierkopf zum Abgeben von Lötpaste umfassen. Wie weiter unten detaillierter diskutiert wird, ist der Dosierkopf **28** unter der Steuerung der Steuerung **24** entlang den x-, y- und z-Achsen beweglich, um das Drucken der Lötpaste auf eine Leiterplatte **30** zu ermöglichen.

[0023] Der Schablonendrucker **20** umfaßt auch ein Fördersystem mit Schienen **32**, **34** zum Transportieren der Leiterplatte **30** an eine Druckposition in dem Schablonendrucker **20**. Der Schablonendrucker **20** hat eine Halteranordnung **36** (z.B. Stifte, Gelmembranen, etc.), die unterhalb der Leiterplatte **30** angeordnet ist, wenn die Leiterplatte in der Abgabeposition ist. Die Halteranordnung **36** wird verwendet, um die Leiterplatte **30** von den Schienen **32**, **34** anzuheben, um die Leiterplatte in Kontakt mit oder in nächster Nähe der Schablone **26** anzurichten, wenn das Drucken stattfinden soll.

[0024] Der Dosierkopf **28** ist, wie weiter unten diskutiert wird, derart aufgebaut, daß er mindestens eine Lötpastenkassette **38** aufnimmt, die während eines Druckarbeitsgangs Lötpaste an den Dosierkopf liefert. In einer Ausführungsform ist die Lötpastenkassette **38** auf die wohlbekannte Weise mit einem Ende eines Druckluftschlauchs verbunden. Das andere Ende des Druckluftschlauchs ist an einem Kompressor befestigt, der in dem Rahmen **22** des Schablonendruckers **20** enthalten ist und der unter der Steuerung der Steuerung **24** Druckluft an die Kassette **38** bereitstellt, um Lötpaste in den Dosierkopf **28** und auf die Schablone **26** zu drücken.

[0025] In einer anderen Ausführungsform können neben oder anstelle von Luftdruck mechanische Vorrichtungen, wie etwa ein Kolben, verwendet werden, um die Lötpaste von der Kassette **38** in den Dosierkopf **28** zu drücken. In noch einer anderen Ausführungsform wird die Steuerung **24** unter Verwendung eines Personalcomputers, der ein geeignetes Betriebssystem (z.B. Microsoft® DOS oder Windows® NT) verwendet, mit anwendungsspezifischer Software zum Steuern des Betriebs des Schablonendruckers, wie hier beschrieben, implementiert.

[0026] Der Schablonendrucker **20** arbeitet wie folgt. Eine Leiterplatte **30** wird unter Verwendung der Förderschienen **32**, **34** in den Schablonendrucker **20** geladen. Der Dosierkopf **28** wird dann in der Z-Richtung gesenkt, bis er mit der Schablone **26** in Kontakt ist. Der Dosierkopf **28** überquert die Schablone **26** in einem ersten Drucktakt vollständig, um Lötpaste durch Öffnungen der Schablone **26** und auf die Leiterplatte **30** zu drücken. Wenn der Dosierkopf **28** die Schablone **26** einmal vollständig überquert hat, wird die Leiterplatte **30** zurück auf die Förderschienen **32**, **34** gesenkt und aus dem Drucker **20** transportiert, so daß eine zweite nachfolgende Leiterplatte in den Drucker geladen werden kann. Um auf die zweite Leiterplatte zu drucken, wird der Dosierkopf **28** in einem zweiten Drucktakt in einer zu der für die ersten Leiterplatte **30** verwendeten entgegengesetzten Richtung über die Schablone **26** bewegt. Die weitere Beschreibung des Betriebs und des Aufbaus des Dosierkopfs **28** wird weiter unten unter Bezug auf [Fig. 6](#)–[Fig. 8](#) bereitgestellt.

**[0027]** [Fig. 6](#) stellt einen Dosierkopf **28** gemäß mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar, der fähig ist, sich in drei orthogonalen Achsen X, Y und Z zu bewegen. Wie gezeigt, umfaßt der Dosierkopf **28** einen Dosierkopfrahmen **40**, der geeignet mit dem Rahmen **22** des Schablonendruckers **20** verbunden ist. Insbesondere hat der Dosierkopfrahmen **40** eine Platte **42**, die gleitend an dem Schienenpaar **32, 34** befestigt ist, und eine an der Platte befestigte aufrechte Haltekammer **44**. Die Platte **42** ist geeignet, auf den Schienen **32, 34** des Schablonendruckerrahmens zu ruhen, und ein Motor **46** ist vorgesehen, um den Dosierkopf **28** zu bewegen, um die ersten und zweiten Drucktakte über der Schablone **26** auszuführen. Insbesondere ist zumindest ein Montageblock **48** vorgesehen, um die gleitende Bewegung des Dosierkopfs **28** entlang der Schienen **32, 34** zu bewirken.

**[0028]** Der Dosierkopf umfaßt ferner eine im allgemeinen mit **50** bezeichnete Lötpastenspendereinheit, die auf die Haltekammer **44** montiert ist, welche ihrerseits auf eine Schiene **52** montiert ist, welche auf der Haltekammer ausgebildet oder auf ihr montiert ist. Ein Motor **54** treibt die Bewegung der Spendereinheit **50** entlang der Schiene **52** an, um eine Translationsbewegung der Spendereinheit in eine Richtung quer zu der Richtung der ersten und zweiten Drucktakte bereitzustellen. Die Bereitstellung der Haltekammer **44**, der Schiene **52** und des Motors **54** wird hier als eine Translationsbewegungsanordnung gekennzeichnet. Die Spendereinheit **50** ist derart aufgebaut, daß sie sich mit Hilfe eines durch einen (nicht gezeigten) Druckluftaktuator betriebenen Gleitmechanismus **56** in der Z-Richtung auf und ab bewegt.

**[0029]** Die Lötpastenspendereinheit **50** umfaßt ein zylindrisches Gehäuse **58**, das eine zylindrische Kammer begrenzt. Das Gehäuse **58** ist geeignet, die zum Aufnehmen von Lötpaste konzipierte zylindrisch geformte Kassette **38** aufzunehmen. Die Kassette ist auf die wohlbekannte Weise abnehmbar an dem Gehäuse befestigt. Nach einem anderen Aspekt der Erfindung kann Lötpaste manuell in dem Gehäuse **58** deponiert werden. Wie weiter oben diskutiert, ist die Kassette **38** mit einem Ende eines Druckluftschlauchs verbunden, und das andere Ende des Schlauchs ist an einem Kompressor befestigt. Das Abgeben von Lötpaste aus der Kassette und dem Gehäuse wird von der Steuerung **24** gesteuert, um Lötpaste auf die Schablone **26** abzugeben. Insbesondere wird die Lötpaste durch einen Stutzen oder eine Düse **60**, die an dem unteren Ende des Gehäuses **58** vorgesehen sind, abgegeben. Ein Sensor **62** ist abnehmbar an dem Gehäuse **58** der Spendereinheit **50** befestigt, um zu erkennen, ob die Kassette **38** entleert oder im wesentlichen von Lötpaste entleert ist.

**[0030]** Bezug nehmend auf [Fig. 8](#) umfaßt der Dosierkopf **28** ferner eine im allgemeinen mit **64** bezeichnete Rakelblattanordnung, um Lötpaste während den ersten und zweiten Drucktakten in die Öffnungen der Schablone **26** zu drücken. Wie gezeigt, hat die Rakelblattanordnung **64** linke und rechte Rakelblätter **66, 68**, die jeweils durch linke und rechte Verbindungselemente **70, 72** mit dem Dosierkopfrahmen verbunden sind. Bezug nehmend auf [Fig. 6](#), die nur ein Rakelblatt **66** darstellt, sind die Rakelblätter **66, 68** durch einen Einspannmechanismus **74** an der Haltekammer **44** oder der Platte **42** befestigt. Die Anordnung ist derart, daß das linke Rakelblatt **66** geeignet ist, Lötpaste zu drücken, wenn der Dosierkopf **28** während des ersten Drucktakts wandert. Während des ersten Drucktakts wird das rechte Rakelblatt **68** ein wenig von der Oberfläche der Schablone **26** angehoben. Nach Abschluß des ersten Drucktakts wird das Rakelblatt **68** gesenkt, um die Schablone **26** zu erfassen, während das linke Rakelblatt **66** ein wenig angehoben wird. Gleichzeitig wird das Substrat (z.B. die Leiterplatte **30**) aus dem Schablonendrucker **20** entlassen, und ein nachfolgendes Substrat wird an den Schablonendrucker geliefert und darin zum Drucken angeordnet. Dann drückt das rechte Rakelblatt **68** Lötpaste in die Öffnungen der Schablone **26**, während der Dosierkopf **28** während des zweiten Drucktakts wandert.

**[0031]** Während des Betriebs wird die Menge der zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern **66, 68** abgegebenen Lötpaste von der Steuerung **24** oder nach einem anderen Aspekt der Erfindung von dem Bediener des Schablonendruckers gesteuert. Wie in [Fig. 6](#)–[Fig. 8](#) und insbesondere in [Fig. 8](#) gezeigt, ist die Düse **60** der Spendereinheit **50** zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern **66, 68** angeordnet. Lötpaste kann überall in einem von den Rakelblättern **66, 68** definierten Abgabebereich abgegeben werden, indem die Spendereinheit von dem Gleitmechanismus **56** und dem Druckluftaktuator entlang der Z-Achse gesenkt wird, so daß die Düse **60** der Spendereinheit zwischen den Rakelblättern **66, 68** angeordnet ist. Die Translationsbewegung der Spendereinheit wird durch das Betätigen des Motors **54** verursacht, um die Abgabe entlang der Länge der Rakelblätter **66, 68** durchzuführen.

### Zusammenfassung

#### Lötpastenspender für Schablonendrucker

**[0032]** Ein Schablonendrucker zum Drucken von Lötpaste auf ein Substrat umfaßt einen Rahmen, eine mit dem Rahmen verbundene Schablone mit darin ausgebildeten Öffnungen, eine mit dem Rahmen verbundene Halteranordnung, um das Substrat in einer Druckposition unterhalb der Schablone zu halten, und einen Dosierkopf (**28**), der mit dem Rahmen in einer derartigen Weise verbunden ist, daß der Dosier-

kopf so aufgebaut ist, daß er die Schablone während ersten und zweiten Drucktakten überquert. Der Dosierkopf umfaßt eine Rahmenanordnung und eine mit der Rahmenanordnung verbundene Rakelblattanordnung (64) mit ersten und zweiten Rakelblättern (66, 68), die die Schablone berühren, um während eines Drucktakts Lötpaste auf die Schablone zu drucken. Die ersten und zweiten Rakelblätter (66, 68) sind derart aufgebaut und angeordnet, daß sie Lötpaste durch die Öffnungen der Schablone drücken. Der Dosierkopf (28) umfaßt ferner eine mit der Rahmenanordnung verbundene Spendereinheit (50) mit einer Kammer, die zum Abgeben von Lötpaste geeignet ist, wobei die Spendereinheit (50) zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern (66, 68) angeordnet ist, um Lötpaste dazwischen abzuscheiden. Ferner wird ein Verfahren zum Drucken von Lötpaste auf ein Substrat offenbart.

**[0033]** Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, daß der von den ersten und zweiten Rakelblättern 66, 68 definierte Abgabebereich nicht druckdicht sein muß wie bei dem in US-A-5 947 022 offenbarten Spender des bisherigen Stands der Technik. Da der Dosierkopf 28 außerdem bereits zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern 66, 68 angeordnet ist, kann Lötpaste nach Bedarf abgegeben werden, ohne den Betrieb eines Druckarbeitsgangs einzustellen oder zwischen Druckarbeitsgängen zu warten und die Rakelblätter bewegen zu müssen, die Spendereinheit zu bewegen und Lötpaste abzugeben. Der Dosierkopf 28 ist gemäß mindestens eines Aspekts der vorliegenden Erfindung derart aufgebaut, daß er Lötpaste direkt auf das Substrat abgibt, ohne diese Bestandteile getrennt bewegen zu müssen. Ein anderer Aspekt der Erfindung ist, daß die Translationsbewegungsanordnung und der Gleitmechanismus 56 ermöglichen, daß die Lötpaste überall entlang der Länge der ersten und zweiten Rakelblätter 66, 68 abgegeben wird. Insbesondere ist die Spendereinheit 50 fähig, gesenkt zu werden, und fähig, sich entlang der Länge der Schiene 52 zu bewegen, um selbst während eines Druckarbeitsgangs ein Kückelchen Lötpaste direkt zwischen den Rakelblättern 66, 68 abzuscheiden. Die Bewegung der Spendereinheit 50 wird von der Steuerung 24 gesteuert, die den Motor 54 mit Energie speist, um die Bewegung zu bewirken. In einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann der Bediener des Schablonendruckers den Schablonendrucker 20 derart handhaben, daß er die Lötpaste abscheidet.

**[0034]** Während diese Erfindung unter Bezug auf bestimmte ihrer Ausführungsformen gezeigt und beschrieben wurde, werden Fachleute verstehen, daß vielfältige Änderungen in der Form und den Details vorgenommen werden können, ohne den Schutzbereich der Erfindung, der nur durch die folgenden Ansprüche beschränkt ist, zu verlassen.

## Patentansprüche

1. Schablonendrucker zum Drucken von Lötpaste auf ein Substrat, wobei der Schablonendrucker aufweist:  
 einen Rahmen;  
 eine mit dem Rahmen verbundene Schablone, wobei die Schablone Öffnungen darin ausgebildet hat;  
 eine mit dem Rahmen verbundene Halteranordnung, um das Substrat in einer Druckposition unterhalb der Schablone zu halten; und  
 einen Dosierkopf, der mit dem Rahmen in einer derartigen Weise verbunden ist, daß der Dosierkopf so aufgebaut ist, daß er die Schablone während ersten und zweiten Drucktakten überquert, wobei der Dosierkopf aufweist:  
 eine Rahmenanordnung,  
 eine mit der Rahmenanordnung verbundene Rakelblattanordnung mit ersten und zweiten Rakelblättern, die die Schablone berühren, um während eines Drucktakts Lötpaste auf die Schablone zu drucken, wobei die ersten und zweiten Rakelblätter derart aufgebaut und angeordnet sind, daß sie Lötpaste durch die Öffnungen der Schablone drücken, und  
 eine mit der Rahmenanordnung verbundene Spendereinheit mit einer Kammer, die zum Abgeben von Lötpaste geeignet ist, wobei die Spendereinheit zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern angeordnet ist, um Lötpaste dazwischen abzuscheiden.

2. Schablonendrucker nach Anspruch 1, wobei das erste Rakelblatt geeignet ist, Lötpaste während des ersten Drucktakts zu drucken, und das zweite Rakelblatt geeignet ist, Lötpaste während des zweiten Drucktakts zu drucken.

3. Schablonendrucker nach Anspruch 1, wobei die Spendereinheit ein Gehäuse hat, das die Kammer begrenzt.

4. Schablonendrucker nach Anspruch 3, wobei der Dosierkopf ferner eine abnehmbare Kassette aufweist, die für das Aufnehmen von Lötpaste aufgebaut und angeordnet ist.

5. Schablonendrucker nach Anspruch 4, wobei die Kassette eine mit dem Gehäuse verbundene abnehmbare Düse zum Abgeben von Lötpaste aus dem Gehäuse, und einen Einlaß zum Empfangen von Druckluft hat, um Druck auf die Lötpaste anzuwenden, um zu bewirken, daß die Lötpaste abgegeben wird.

6. Schablonendrucker nach Anspruch 1, wobei der Dosierkopf ferner eine Translationsbewegungsanordnung hat, die mit der Rahmenanordnung und der Spendereinheit verbunden ist, um die Spendereinheit während der ersten und zweiten Drucktakte in eine Querrichtung zu der Bewegungsrichtung des Dosierkopfs zu bewegen.

7. Schablonendrucker nach Anspruch 6, wobei die Translationsbewegungsanordnung eine Halteklammer zum Halten der Spendereinheit, ein mit der Rahmenanordnung verbundenes Schienenelement und einen Motor zum Bewegen der Spendereinheit entlang des Schienenelements hat.

8. Verfahren zum Drucken von Lötpaste auf ein Substrat, wobei das Verfahren aufweist:

Liefern eines Substrats an einen Schablonendrucker; Anordnen des Substrats in einer Druckposition; Ineingriffbringen einer Schablone mit Öffnungen mit dem Substrat; Ausführen eines Drucktakts mit einem der ersten und zweiten Rakelblätter, um Lötpaste durch die Öffnungen der Schablone weiter auf das Substrat zu drücken; und Abscheiden von Lötpaste zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern während des ersten Drucktakts.

9. Verfahren nach Anspruch 8, das ferner aufweist:

Liefern eines nachfolgenden Substrats an den Schablonendrucker; Anordnen des nachfolgenden Substrats in einer Druckposition; und Ausführen eines nachfolgenden Drucktakts mit dem anderen der ersten und zweiten Rakelblätter, um Lötpaste auf das nachfolgende Substrat zu drucken.

10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Schritt des Abscheidens von Lötpaste zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern ferner das Abscheiden von Lötpaste zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern entlang einer Länge der ersten und zweiten Rakelblätter umfaßt.

11. Dosierkopf zum Abscheiden von Lötpaste auf einer Schablone eines Schablonendruckers, wobei der Dosierkopf aufweist:  
eine Rahmenanordnung;  
eine mit der Rahmenanordnung verbundene Rakelblattanordnung mit ersten und zweiten Rakelblättern, die die Schablone berühren, um während eines Drucktakts Lötpaste auf die Schablone zu drucken, wobei die ersten und zweiten Rakelblätter derart aufgebaut und angeordnet sind, daß sie Lötpaste durch die Öffnungen der Schablone drücken; und  
eine mit der Rahmenanordnung verbundene Spendereinheit mit einer Kammer, die zum Abgeben von Lötpaste geeignet ist, wobei die Spendereinheit zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern angeordnet ist, um Lötpaste dazwischen abzuscheiden.

12. Dosierkopf nach Anspruch 11, wobei das erste Rakelblatt geeignet ist, Lötpaste während des ersten Drucktakts zu drucken, und das zweite Rakelblatt geeignet ist, Lötpaste während des zweiten Drucktakts zu drucken.

13. Dosierkopf nach Anspruch 11, wobei die Spendereinheit ein Gehäuse hat, das die Kammer begrenzt.

14. Dosierkopf nach Anspruch 13, wobei der Dosierkopf ferner eine abnehmbare Kassette aufweist, die für das Aufnehmen von Lötpaste aufgebaut und angeordnet ist.

15. Dosierkopf nach Anspruch 14, wobei die Kassette eine mit dem Gehäuse verbundene abnehmbare Düse zum Abgeben von Lötpaste aus dem Gehäuse, und einen Einlaß zum Empfangen von Druckluft hat, um Druck auf die Lötpaste anzuwenden, um zu bewirken, daß die Lötpaste abgegeben wird.

16. Dosierkopf nach Anspruch 11, der ferner eine Translationsbewegungsanordnung aufweist, die mit der Rahmenanordnung und der Spendereinheit verbunden ist, um die Spendereinheit in eine Richtung entlang der Länge der ersten und zweiten Rakelblätter zu bewegen.

17. Dosierkopf nach Anspruch 16, wobei die Translationsbewegungsanordnung eine Halteklammer zum Halten der Spendereinheit, ein mit der Rahmenanordnung verbundenes Schienenelement und einen Motor zum Bewegen der Spendereinheit entlang des Schienenelements hat.

18. Schablonendrucker zum Drucken von Lötpaste auf ein Substrat, wobei der Schablonendrucker aufweist:  
einen Rahmen;  
eine mit dem Rahmen verbundene Schablone, wobei die Schablone Öffnungen darin ausgebildet hat;  
eine mit dem Rahmen verbundene Halteranordnung, um das Substrat in einer Druckposition unterhalb der Schablone zu halten;  
eine mit dem Rahmen verbundene Rakelblattanordnung mit ersten und zweiten Rakelblättern, die die Schablone berühren, um während eines Drucktakts Lötpaste auf die Schablone zu drucken, wobei die ersten und zweiten Rakelblätter derart aufgebaut und angeordnet sind, daß sie Lötpaste durch die Öffnungen der Schablone drücken; und  
eine Einrichtung, um während des Drucktakts jederzeit Lötpaste zwischen den ersten und zweiten Rakelblättern abzuscheiden.

19. Schablonendrucker nach Anspruch 18, wobei das erste Rakelblatt geeignet ist, Lötpaste während des ersten Drucktakts zu drucken, und das zweite Rakelblatt geeignet ist, Lötpaste während des zweiten Drucktakts zu drucken.

20. Schablonendrucker nach Anspruch 18, wobei die Einrichtung zum Abscheiden von Lötpaste einen mit dem Rahmen verbundenen Dosierkopf aufweist.

21. Schablonendrucker nach Anspruch 20, wobei der Dosierkopf derart aufgebaut ist, daß er die Schablone während eines ersten und zweiten Drucktakts überquert.

22. Schablonendrucker nach Anspruch 21, wobei der Dosierkopf aufweist:  
eine Rahmenanordnung;  
eine mit der Rahmenanordnung verbundene Spendereinheit mit einer Kammer, die zum Abgeben von Lötpaste geeignet ist, wobei die Spendereinheit zwischen den ersten und zweiten Rakeblättern angeordnet ist, um Lötpaste dazwischen abzuscheiden.

23. Schablonendrucker nach Anspruch 22, wobei die Spendereinheit ein Gehäuse hat, das die Kammer begrenzt.

24. Schablonendrucker nach Anspruch 23, wobei der Dosierkopf ferner eine abnehmbare Kassette aufweist, die für das Aufnehmen von Lötpaste aufgebaut und angeordnet ist.

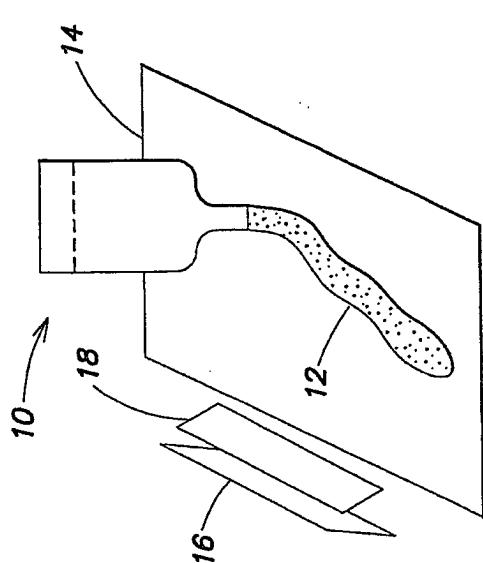
25. Schablonendrucker nach Anspruch 24, wobei die Kassette eine mit dem Gehäuse verbundene abnehmbare Düse zum Abgeben von Lötpaste aus dem Gehäuse, und einen Einlaß zum Empfangen von Druckluft hat, um Druck auf die Lötpaste anzuwenden, um zu bewirken, daß die Lötpaste abgegeben wird.

26. Schablonendrucker nach Anspruch 22, wobei der Dosierkopf ferner eine Translationsbewegungsanordnung hat, die mit der Rahmenanordnung und der Spendereinheit verbunden ist, um die Spendereinheit während der ersten und zweiten Drucktakte in eine Querrichtung zu der Bewegungsrichtung des Dosierkopfs zu bewegen.

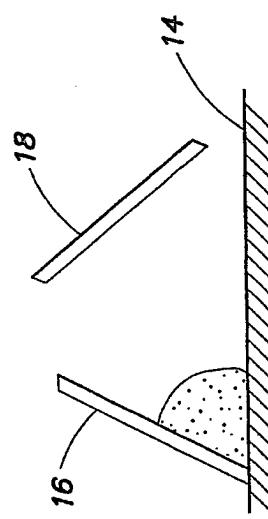
27. Schablonendrucker nach Anspruch 26, wobei die Translationsbewegungsanordnung eine Halteklammer zum Halten der Spendereinheit, ein mit der Rahmenanordnung verbundenes Schienenelement und einen Motor zum Bewegen der Spendereinheit entlang des Schienenelements hat.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

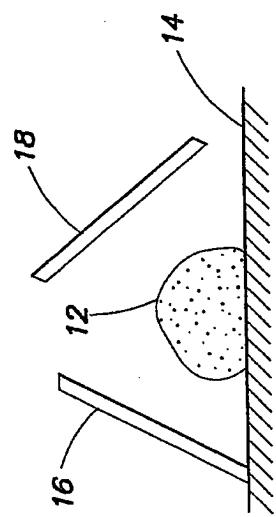
Anhängende Zeichnungen



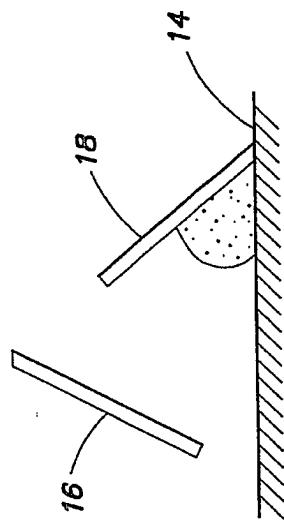
**FIG. 1**  
(Stand der Technik)



**FIG. 3**  
(Stand der Technik)



**FIG. 2**  
(Stand der Technik)



**FIG. 4**  
(Stand der Technik)

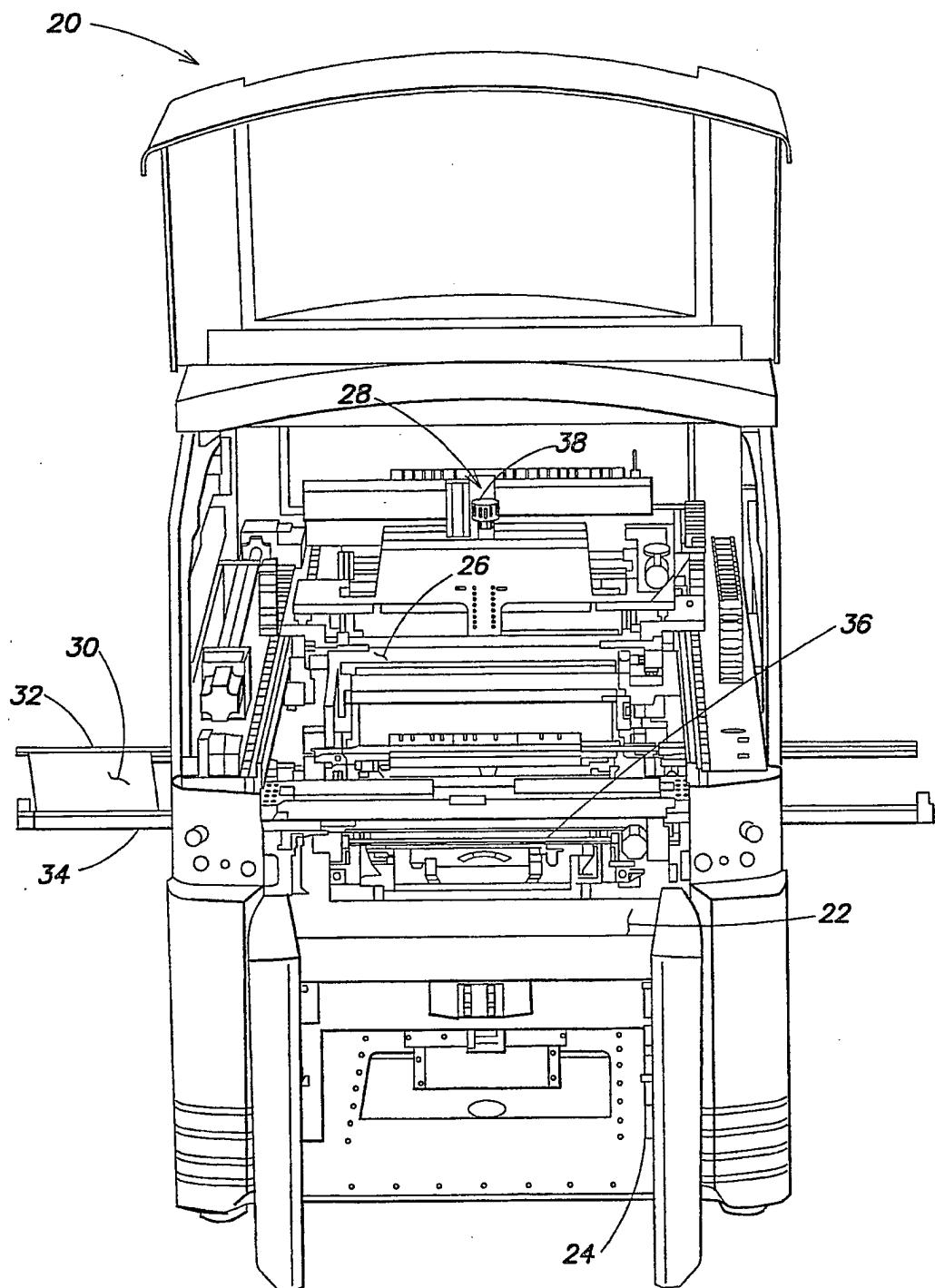
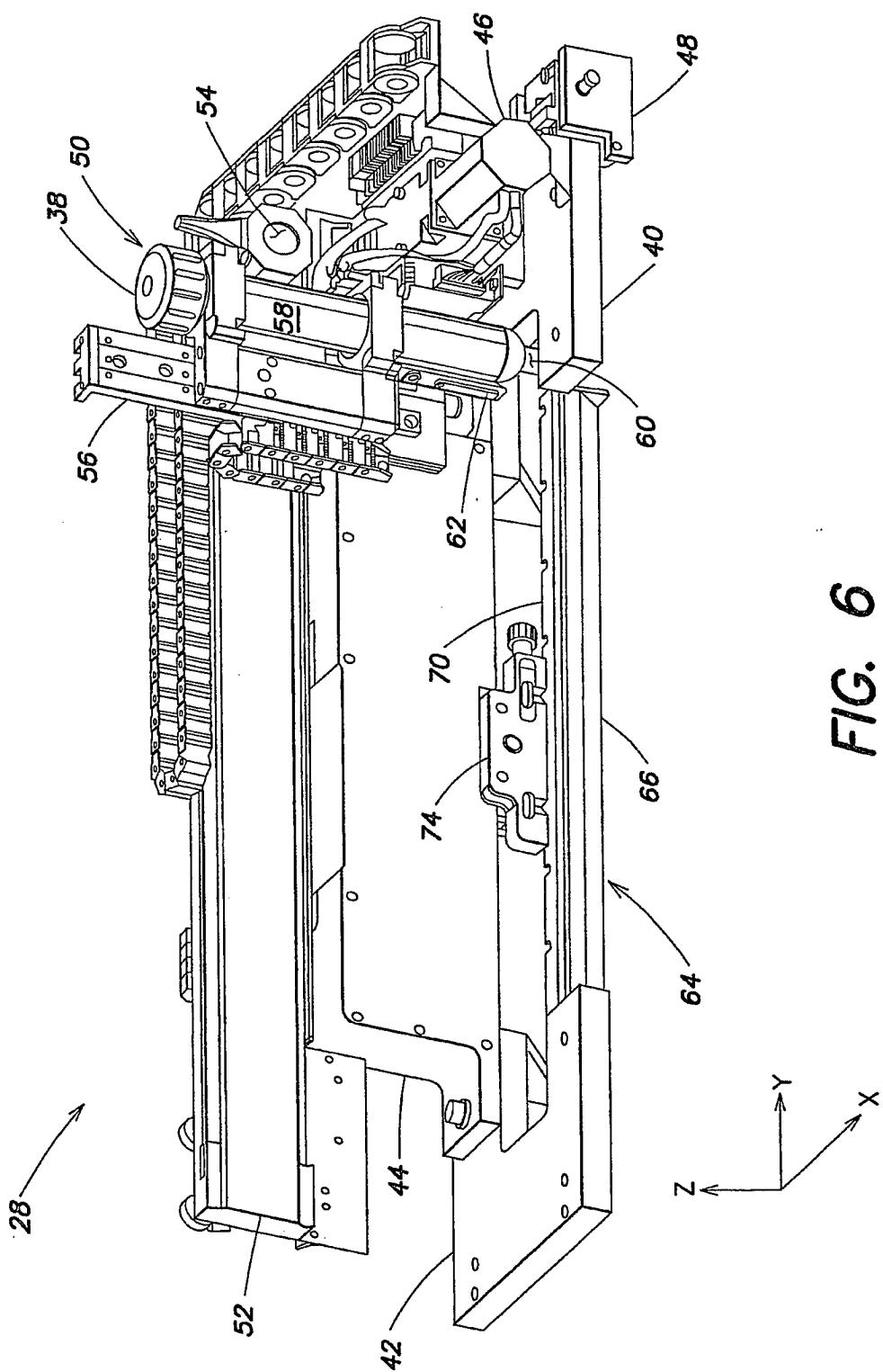


FIG. 5



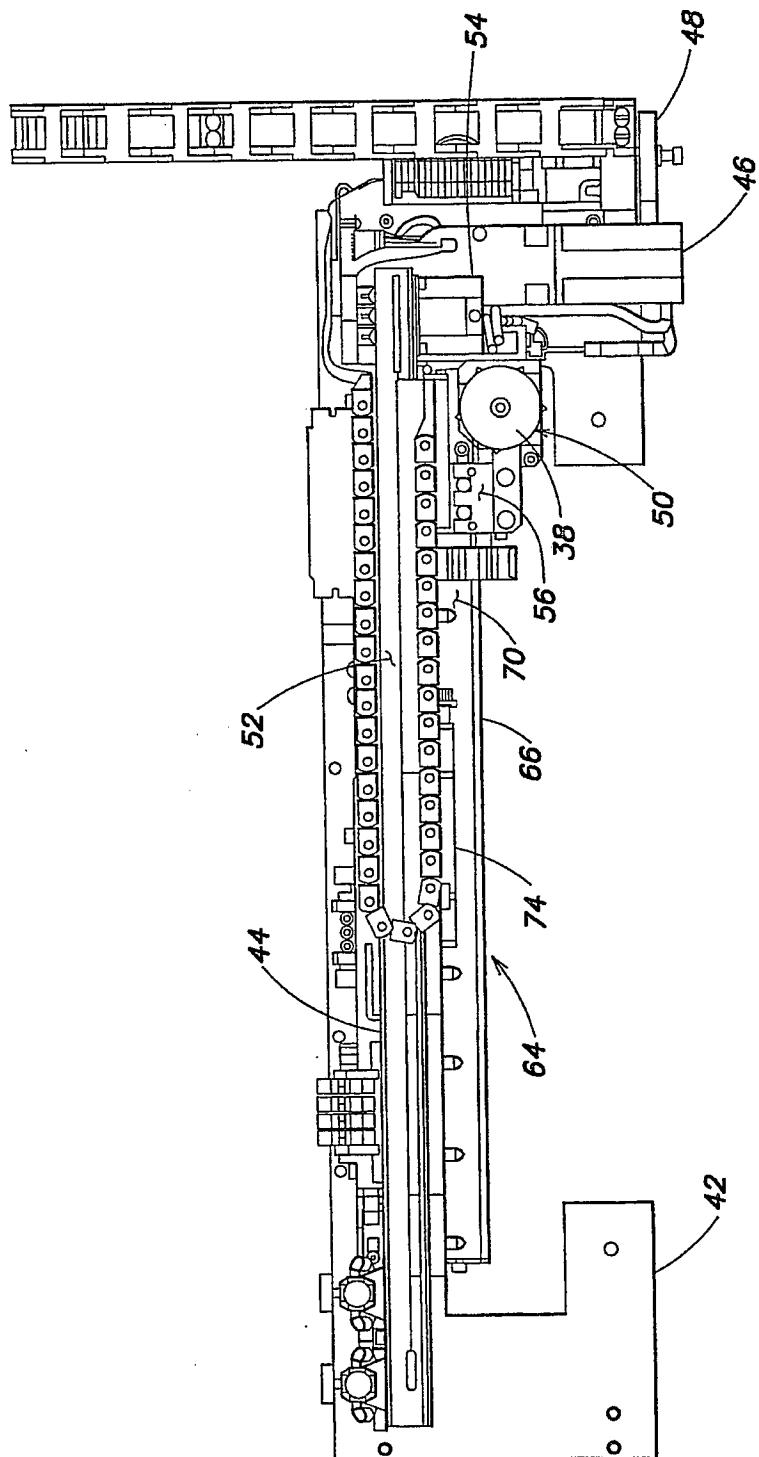
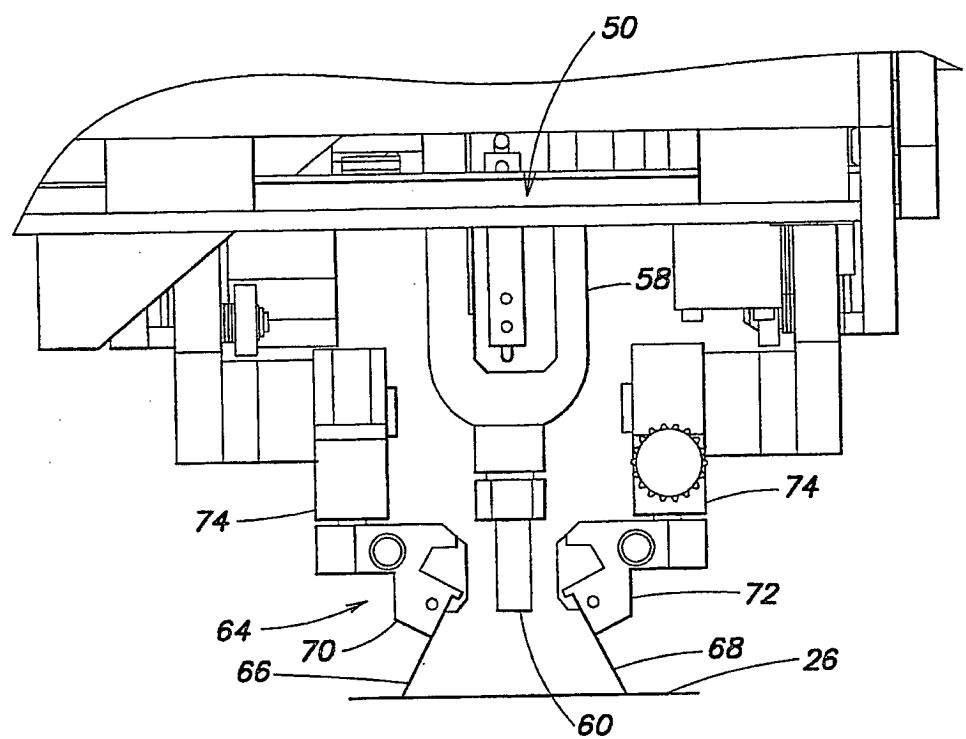


FIG. 7



*FIG. 8*