



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 677 427 A5

51 Int. Cl.⁵: **H 05 K 3/12**
H 01 L 21/70
H 01 L 49/02
B 05 D 1/26

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 3529/88

22 Anmeldungsdatum: 22.09.1988

30 Priorität(en): 22.09.1987 JP 62-237959

24 Patent erteilt: 15.05.1991

45 Patentschrift veröffentlicht: 15.05.1991

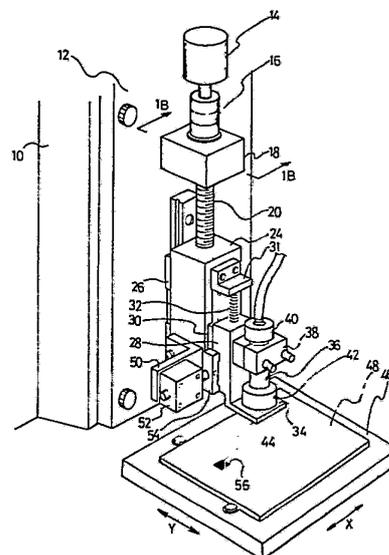
73 Inhaber:
Juki Corporation, Chofu-shi/Tokyo (JP)

72 Erfinder:
Taguchi, Katsuhiko, Hachiozi City/Tokyo (JP)

74 Vertreter:
Ammann Patentanwälte AG Bern, Bern

54 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer integrierten Dickfilmschaltung.

57 Die Düse (44) zum Auftragen von Paste auf das Substrat (48) ist an einem Sekundärschlitten (28) befestigt, der vertikal verschiebbar an einem mittels einer Spindel (20) vertikal bewegbaren Hauptantrieb (24) geführt ist. Der Sekundärschlitten (28) kann mittels einer durch einen Elektromagneten (52) betätigbaren Bremse (54) mit dem Primärantrieb gekuppelt werden. Zum Auftragen von Paste wird bei entkuppeltem Sekundärschlitten (28) der Hauptantrieb (24) abgesenkt, bis die Düse (44) auf das Substrat auftrifft, womit sie mit dem Sekundärschlitten stehen bleibt, während der Hauptantrieb (24) in eine untere Endstellung weiterläuft. Dann wird er mit dem Sekundärschlitten gekuppelt und um eine vorgegebene Distanz angehoben, womit der optimale Abstand der Düse (44) über dem Substrat zum Auftragen von Paste genau bestimmt ist.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen der sogenannten «Paste» auf der Oberfläche von Keramiks substrat, um eine integrierte Dickfilm-Schaltung herzustellen.

Es gibt verschiedene Arten von Paste zur Herstellung von integrierten Dickfilmschaltungen, beispielsweise elektrisch leitender Art, nichtleitender Art oder Widerstandspaste, und diese Pasten werden separat in je eine Düse gegeben. Das Auftragen erfolgt mittels eines Behälters mit einer unten angebrachten Düse.

Wenn dabei der Behälter gewechselt werden muss, wird er mit der daran angebrachten Düse von der Vorrichtung entfernt, und der benötigte Behälter mit der Düse wird angebracht.

Während des Auftragens soll der Abstand zwischen der Düse und dem Substrat 0,06 mm bis 0,08 mm betragen.

Damit die Dickfilmschaltung glatt wird, muss dieser Abstand jedesmal erneut geprüft werden, wenn der Behälter gewechselt wird.

Eine herkömmliche Art der Einstellung dieses Abstands soll anhand der Fig. 8 beschrieben werden:

S bezeichnet einen Sensor, Ta einen X-Y-Tisch mit einem Substrat, T einen Behälter, N eine Düse, M einen Motor, R eine Schiene und mit H wird ein vom Motor M angetriebener Vertikaltrieb bezeichnet.

Um die Düse in der vorgegebenen Höhe zu positionieren, wird dieselbe zuerst vom Motor entlang der Schiene R abgesenkt, bis sie den Sensor S berührt, der auf Berührung anspricht, und dann wird die Düse N horizontal zum X-Y-Tisch bewegt, so dass der richtige Abstand zwischen der Düse und dem X-Y-Tisch gewährleistet ist.

Bei vorbekannten Vorrichtungen haftet jedoch die Paste jedesmal an der Oberfläche des Sensors S, wenn die Düse N diesen berührt und es ist dabei schwierig, die Düse N richtig zu positionieren. Überdies wird der Sensor S oft beschädigt, weil er sich in der Nähe des X-Y-Tisches Ta befindet.

Es ist demzufolge Ziel der vorliegenden Erfindung, die obenerwähnten Nachteile zu beseitigen. Dieses Ziel wird nach dem Verfahren gemäss Anspruch 1 bzw. mit der Vorrichtung gemäss Anspruch 2 erreicht.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1(A) ist eine perspektivische Zeichnung einer Vorrichtung gemäss vorliegender Erfindung.

Fig. 1(B) ist ein Teilschnitt von Fig. 1(A).

Fig. 2 ist ein Flussdiagramm.

Fig. 3 bis 6 erläutern die Arbeitsweise schrittweise und zeigen die Beziehung zwischen Düse, Substrat, Elektromagnet, Bremsarm und Federspannung.

Fig. 7 ist ein Blockdiagramm, und

Fig. 8 ist eine perspektivische Zeichnung einer herkömmlichen Vorrichtung zur Herstellung von integrierten Dickfilmschaltungen.

Anhand von Fig. 1 wird nun eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erläutert. Das Zeichen 10 bezeichnet einen Maschinenrahmen, an welchem der Ständer 12 befestigt ist. Am Ständer 12 ist eine Stütze 18 mit einem Motor 14 angebracht, der eine Kugelrollspindel 20 über eine Kupplung 16 derart antreibt, dass ein Hauptantrieb 24 sich vertikal entlang einer linearen Führung 26 bewegt, welche am Ständer 12 angebracht ist. Ein Sekundärschlitten 28 weist einen Vorsprung 34 auf, an dem ein Behälter 36 mit einer Düse 44 und einem Düsenhalter 42 sowie einem Behälterhalter 38 und ein Anschluss 40 zur Versorgung mit Luft abnehmbar befestigt ist. Wie in Fig. 1(B) ersichtlich ist, ist am oberen Ende des Hauptantriebs 24 ein vorspringender Anschlag 31 vorgesehen, wobei eine Feder 32, die sich zwischen dem Anschlag 31 und dem Sekundärschlitten 28 befindet, den Sekundärschlitten 28 mit leichter Kraft nach unten drückt. Die Feder 32, der Sekundärschlitten 28 und die Führungsschiene 30 stellen auf diese Weise einen sekundären Antrieb dar. Ein X-Y-Tisch 46 ist in X- und Y-Richtung frei bewegbar und an sich bekannt.

Auf dem Substrat 48 wird durch die Düse 44 die Paste aufgetragen. Am Hauptantrieb 24 ist ein Winkelstück 50 befestigt. Ein Elektromagnet 52 weist einen Bremsarm 54 auf, der gegen die Seite des Sekundärschlittens 28 drückt und die Bewegung desselben bremst, wenn der Elektromagnet 52 erregt ist. Der Elektromagnet 52 ist am Winkelstück 50 befestigt. In der Zeichnung ist nur ein Elektromagnet vorgesehen, es sind jedoch auch zwei Elektromagnete auf beiden Seiten des Sekundärschlittens möglich. Es empfiehlt sich, am Ende des Bremsarms 54 ein elastisches Stück vorzusehen, um Stösse bei der Berührung zu dämpfen. Insofern als der Sekundärschlitten 28 durch sein Eigengewicht freigleitet und vom Anschlag ST gestoppt wird (Fig. 1B), kann die Feder 32 wahlweise weggelassen werden.

Die Arbeitsweise der vorliegenden Ausführungsform wird nun zuhanden der Fig. 2 bis 7 erläutert.

In einem ersten Schritt werden der Behälter 36 und die Düse 44 korrekt am Sekundärschlitten 28 befestigt, der sich in Ausgangsstellung (Nullpunkt) befindet, worauf der Ausgangspunkt des Auftrags durch Bewegen des X-Y-Tisches 46 genau unter die Düse 44 gebracht wird. Während dieses Vorgangs ist der Elektromagnet 52 nicht erregt, so dass der Sekundärschlitten 28 von der Feder 32 auf den Anschlag ST hinuntergedrückt wird.

In einem zweiten Schritt wird der Motor 14 in Drehung versetzt, um den Hauptantrieb 24 langsam abzusenken, und die Düse 24 bewegt sich demzufolge langsam zum Substrat hinunter. Wenn der Hauptantrieb 24 um einen in einem Speicher gespeicherten, vorbestimmten Wert abgesenkt ist (Fig. 7), berührt die Düse 44 das Substrat 48 und drückt weiterhin darauf. Der Sekundärschlitten bleibt stehen, und die Feder 32 wird zusammengedrückt. Ihre Kraft ist so bemessen, dass die Düsenspitze nicht beschädigt wird. Dann erreicht der Hauptantrieb 24 eine vorbestimmte untere Endstellung und bleibt stehen.

In einem dritten Schritt wird der Elektromagnet 52 erregt, und der Bremsarm 54 drückt fest auf den

Sekundärschlitten 28, so dass dieser unbeweglich festgehalten wird.

Unter diesen Bedingungen wird in einem vierten Schritt der Motor 14 in Drehung versetzt und hebt die Düse 44 über die gekuppelten Teile 24 und 28 um 0,06 mm an, was der günstigste Abstand für das Auftragen der Paste ist, wobei dieser Abstand von 0,06 mm im Speicher 60 gespeichert ist.

In einem fünften Schritt wird ein elektropneumatischer Schalter 66 (Fig. 7) betätigt, wodurch Luft von der Luftquelle 62 zur Düse 44 gelangt, um die Paste aufzutragen, und der X-Y-Tisch bewegt sich gleichzeitig gemäss einem bestimmten Programm und über die Motorsteuerung 64, um das Auftragen der Paste durchzuführen.

Nach Beendigung des Auftrags wird in einem sechsten Schritt der elektropneumatische Schalter 66 unwirksam, um die Versorgung der Düse mit Luft abzusperren, und der X-Y-Tisch hält gleichzeitig an.

Darauf wird in einem siebten Schritt der Motor 14 in Bewegung gesetzt, um die Düse 44 in Ausgangsstellung anzuheben, währenddem der Bremsarm 54 den Sekundärschlitten 28 immer noch festhält.

In einem achten Schritt wird der Elektromagnet 52 unwirksam und gibt den Haltearm 54 frei, so dass der Sekundärschlitten 28 durch die Feder 32 auf den Anschlag ST hinabgedrückt wird und so die Düse 44 in Ausgangsstellung gesichert ist.

Die vorstehenden Schritte werden wiederholt, wenn ein neuerlicher Auftragsvorgang erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer integrierten Dickfilmschaltung mittels einer Direkt-Druckvorrichtung, wobei Paste aus einer Düse auf die Oberfläche eines Substrats aufgetragen wird, welches sich auf einem in X- und Y-Richtung bewegbaren X-Y-Tisch befindet, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

– Absenken der Düse zum Anfangspunkt auf dem Substrat mittels eines Hauptantriebs, wobei diese Düse an einem Sekundärtrieb angebracht ist, der vom erwähnten Haupttrieb unabhängig ist und nach unten gedrückt wird;

– Bremsen des Sekundärtriebs durch eine Bremse;

– Anheben der Düse um einen bestimmten Betrag, wobei der genannte Sekundärtrieb gebremst ist;

– Auftragen der Paste durch Auftragsmittel mit einer Düse auf das Substrat, um eine bestimmte Schaltung zu zeichnen; und

– Abstellen der Auftragsmittel, wenn die Düse den Endpunkt erreicht hat.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch

– einen in X-Y-Richtung bewegbaren X-Y-Tisch (46) mit einem Substrat darauf,

– Auftragsmittel (38-44) zum Auftragen von Paste auf das erwähnte Substrat (48), wobei diese Auftragsmittel eine Düse (44) einschliessen,

– einen Haupttrieb (24) zum vertikalen Verschie-

ben der genannten Auftragsmittel gegenüber dem Substrat,

– einen Sekundärtrieb (28, 30) zum vertikalen, unabhängigen Verschieben der erwähnten Auftragsmittel gegenüber dem Substrat und

– eine Bremse (52, 54), um den Sekundärtrieb zu bremsen, wenn die Düse (44) das Substrat (48) berührt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Sekundärtrieb ein Haltestück (28) für die Auftragsmittel, eine Führungsschiene (30) als Führung für dieses Haltestück und ein elastisches Glied (32) aufweist, das dieses Haltestück nach unten drückt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Bremse einen Elektromagneten (52) und einen Bremsarm (54) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Sekundärtrieb ein Haltestück (28) aufweist, das ein genügendes Eigengewicht hat, um sich entlang einer Führungsschiene (30) zu bewegen, und leicht genug ist, um die Spitze der Düse (44) nicht zu beschädigen, wenn sich das Haltestück (28) absenkt und das Substrat berührt.

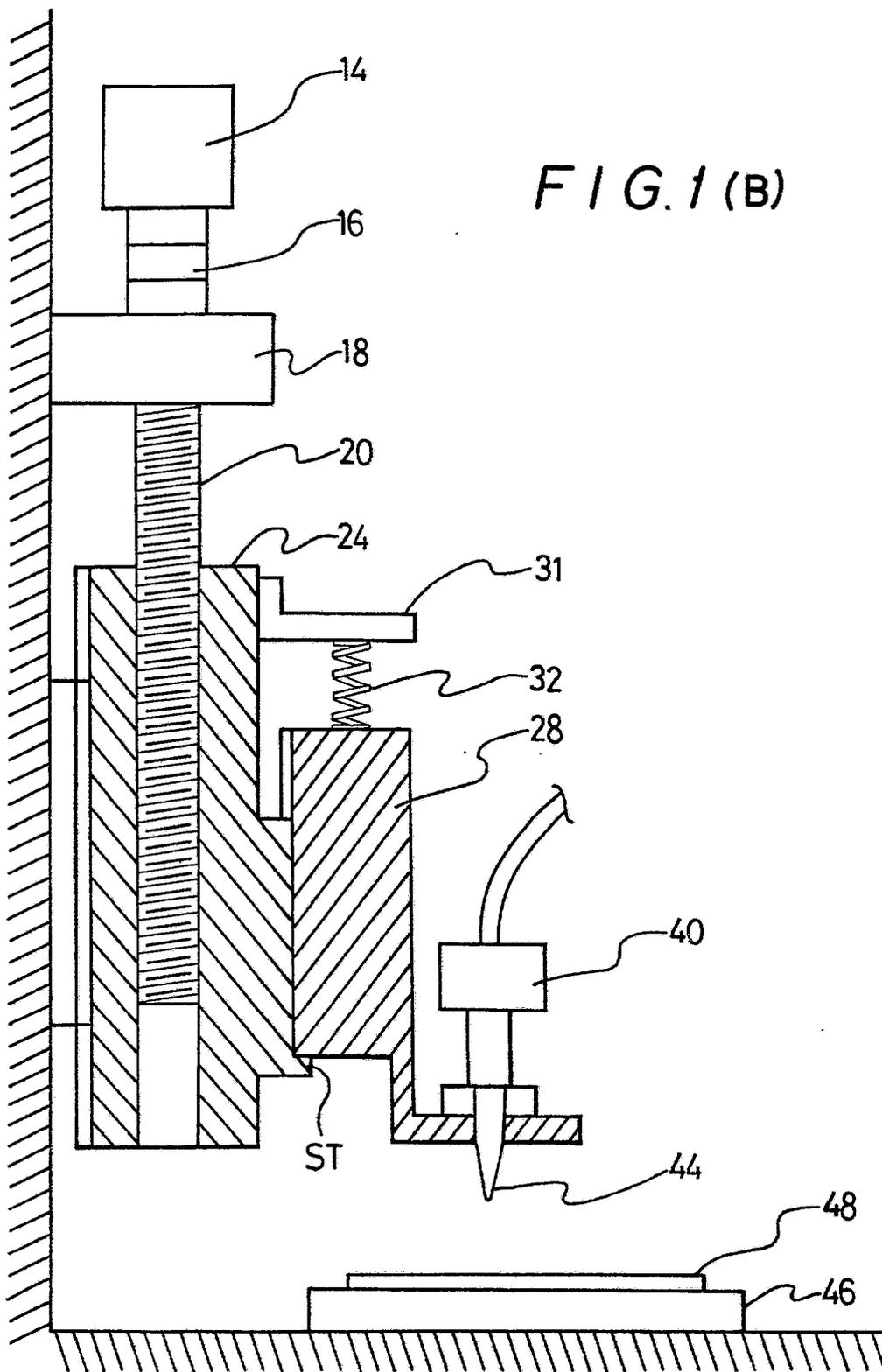


FIG. 2

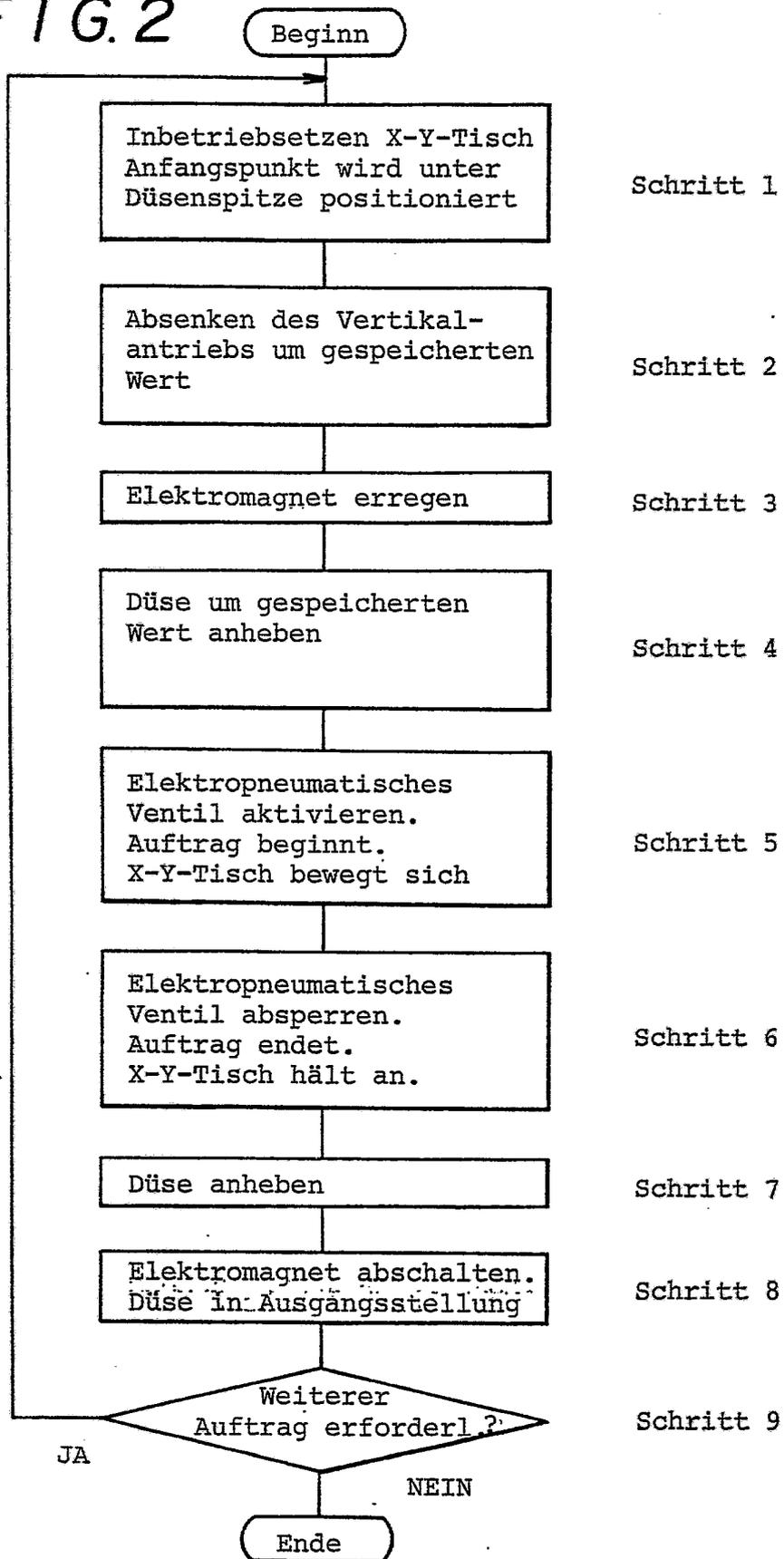


FIG. 3

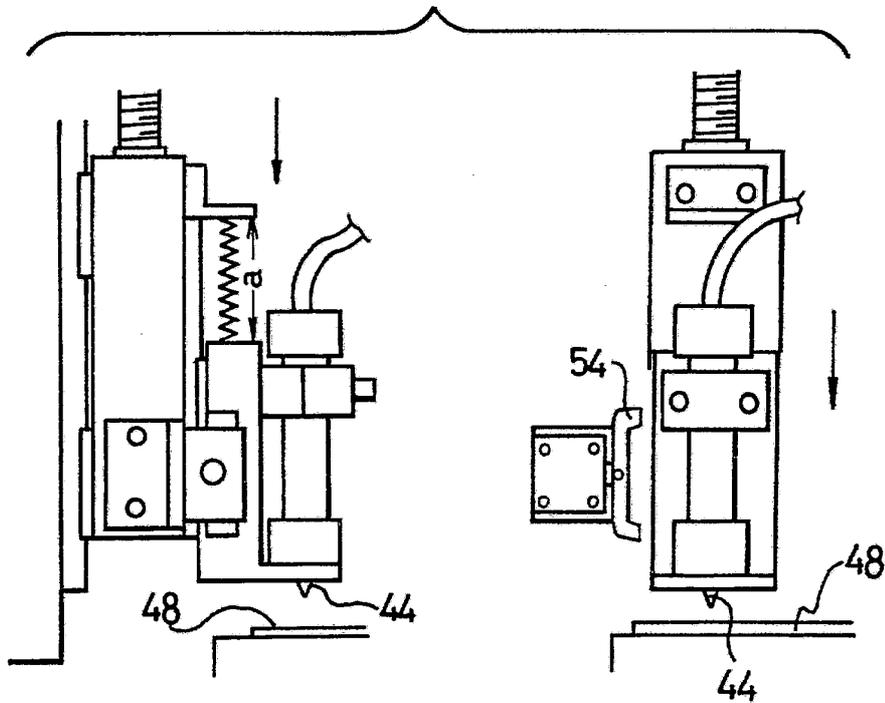


FIG. 4

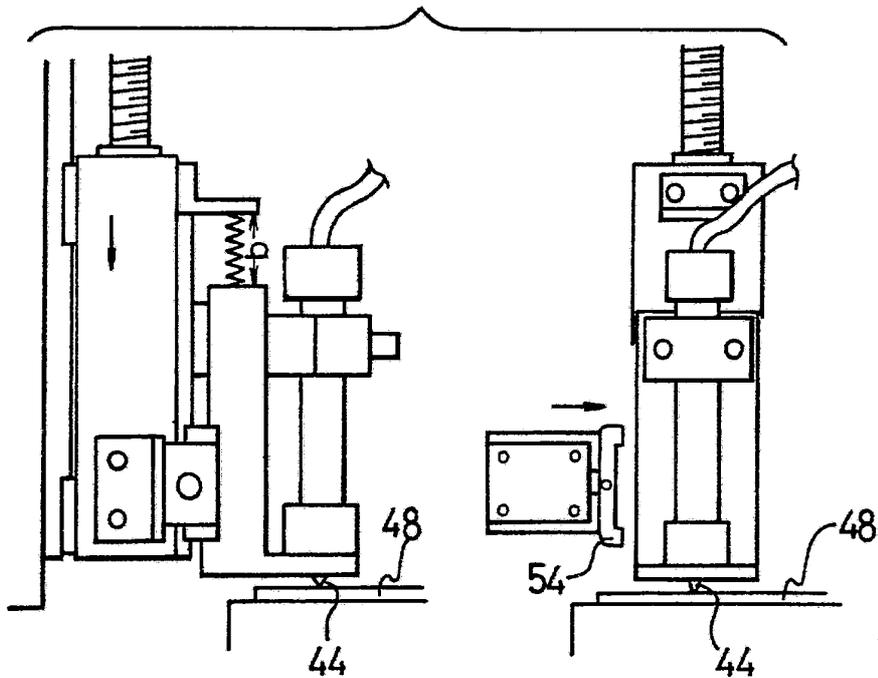


FIG. 6

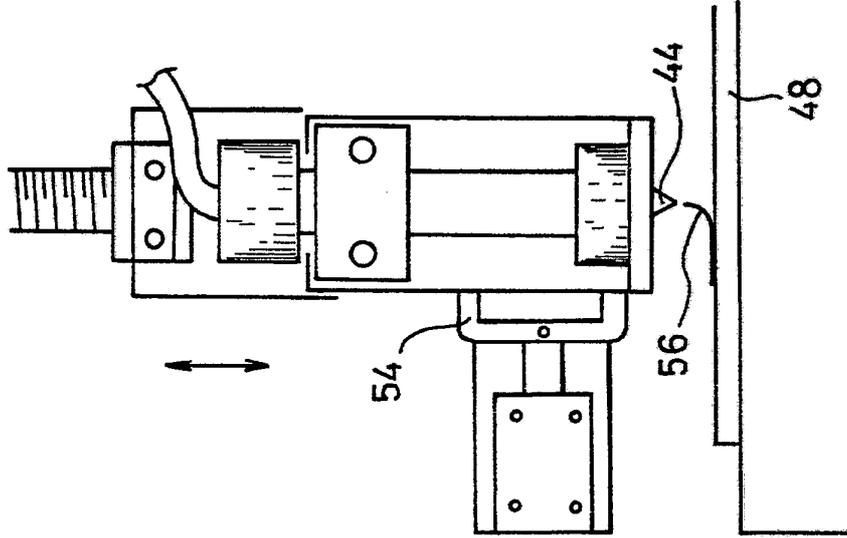


FIG. 5

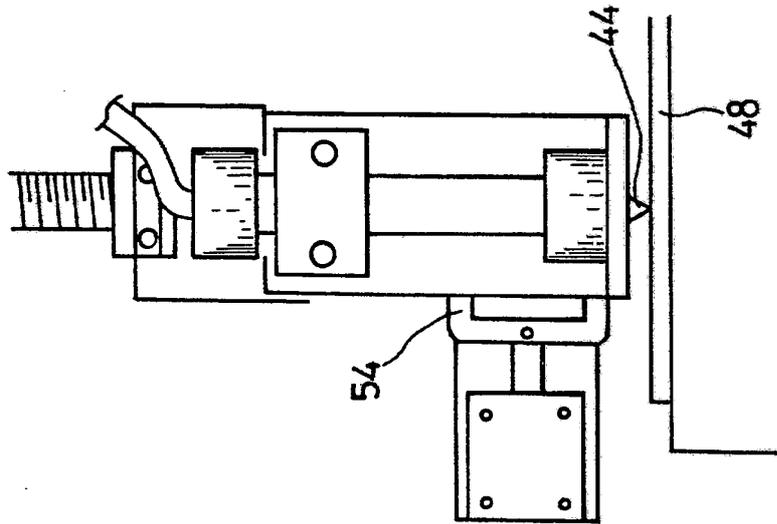


FIG. 8

