

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 79104719.4

51 Int. Cl.³: B 26 F 1/24

22 Anmeldetag: 27.11.79

30 Priorität: 29.12.78 US 974578

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.07.80 Patentblatt 80/15

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

71 Anmelder: **International Business Machines Corporation**

Armonk, N.Y. 10504(US)

72 Erfinder: **Haas, Robert G.**

R.D. 6, Box 446

Hopewell Junction, New York 12533(US)

72 Erfinder: **Lent, Charles V.**

R.F.D. 1, Box 159

Poughquag, New York 12570(US)

74 Vertreter: **Willich, Wolfgang, Dipl.-Ing.**

Schönaicher Strasse 220

D-7030 Böblingen(DE)

54 Stanzeinrichtung für dünne plattenförmige Werkstücke.

57 Zur Kühlung eines Stanzkopfes mit einer Vielzahl matrixartig angeordneter Stanznadeln (92), die mittels zugeordneter Elektromagnete (54) zur Bildung des Stanzmusters einzeln auswählbar sind, dient ein Durchlaufkühlsystem, vorzugsweise mit Flüssigkeitskühlung. Das Kühlsystem besteht aus einer Vielzahl zwischen den Bohrungen (52,58) für die Stanznadeln (92) und ihre Magnete (54) angeordneter, von unten tief in das Stanzkopfgehäuse (50) ragender Bohrungen (64), in welche je ein Röhrchen (72) konzentrisch hineinragt und so angeschlossen ist, daß die Kühlflüssigkeit aus einer inneren Verteilerkammer (74) im Gegenstrom durch die Röhrchen (72) und Bohrungen (64) kontinuierlich in eine äußere Verteilerkammer (76) geleitet wird.

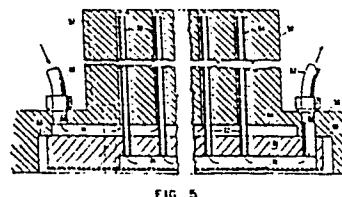


FIG. 5

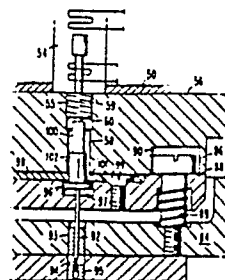


FIG. 7

Stanzeinrichtung für dünne plattenförmige Werkstücke

Die Erfindung betrifft eine Stanzeinrichtung für dünne plattenförmige Werkstücke, z. B. sog. grüne keramische Folien für elektronische Schaltungseinheiten, wie integrierte Schaltungen. Zur Herstellung mehrschichtiger Keramik-Substrate für solche integrierten Halbleiterschaltungseinheiten werden eine Anzahl einzelner Platten, sog. grüne keramische Folien, mit einem vorgegebenen Muster gelocht. Anschließend werden die Lochungen sowie bestimmte Muster und Bereiche der Oberflächen zur elektrischen Verbindung mit einer leitenden Metallpaste versehen und schließlich die einzelnen Folien aufeinandergeschichtet und, z. B. durch Sintern, miteinander verbunden.

Die Herstellung derartiger Schaltungseinheiten, wie auch anderer ähnlicher Erzeugnisse, erfordert hierbei das Einbringen einer sehr großen Anzahl von Löchern geringster Größe in sehr großer Dichte, z. B. mehrerer tausend Lochungen von etwa 0,1 bis 0,2 mm Durchmesser. Diese Löcher werden in Matrixanordnung, jedoch in unterschiedlichen Mustern hergestellt. Die Auswahl der jeweils benötigten Muster von Lochungen kann auf verschiedene Weise vorgenommen werden. So ist es bekannt, für jedes der erforderlichen Lochmuster eine Musterplatte zu verwenden, die in den Hubweg der Stanznadeln eingeschoben wird und jeweils nur die ausgewählten Stanznadeln zur Lochung freigibt, während die jeweils nicht benötigten Nadeln auf der Musterplatte arretiert werden (IBM Technical Disclosure Bulletin, Bd. 13, Nr. 9, S. 2536 und Bd. 16, Nr. 12, S. 3933). Bei dieser bekannten Ausführung werden für jeden Lochvorgang zunächst alle Stanznadeln betätigt, wobei es eine entsprechend gebogene Führung der antriebsseitigen Stanznadelbereiche oder ein pneumatischer Stanznadelvorschub ermöglichen, daß die nicht ausgewählten Nadeln in ihrer Ausgangslage festgehalten werden können.

Eine Stanzeinrichtung mit Musterplatten bietet zwar die Möglichkeit, die unterschiedlichsten Lochmuster zu erzeugen, doch sind ihr einige Nachteile zu eigen. So benötigte man für jedes einzelne Lochmuster eine entsprechende Musterplatte, so daß ständig eine große Anzahl derartiger Platten
5 vorrätig gehalten werden muß. Außerdem unterliegen die Musterplatten über längere Benutzungszeit dem Verschleiß durch die Hartmetallspitzen der Stanznadeln. Weiterhin ist der Wechsel von einem Muster zum anderen mit dieser Ausführung einer Stanzeinrichtung notwendigerweise sehr zeitrau-
10 bend, da jedesmal die Musterplatte gegen eine entsprechende andere Platte ausgetauscht werden muß.

Bei Stanzeinrichtungen mit Einzelantrieb der Stanznadeln
15 werden diese Nachteile vermieden. Der Aufbau dieser Stanzeinrichtungen, wie er beispielsweise im IBM Technical Disclosure Bulletin, Bd. 20, Nr. 4, S. 1379/80 beschrieben ist, ist jeder Stanznadel ein als Kolbenmagnet ausgebildeter Elektromagnet zugeordnet, welcher bei seiner Erregung
20 die entsprechende Nadel vorschiebt oder unmittelbar in ihre wirksame Lage bewegt. Diese Ausbildung hat insbesondere den Vorteil, daß sie mittels einer automatischen Steuerung betrieben werden kann, von einem zum anderen Stanzvorgang also unterschiedliche Lochmuster ausgewählt werden können,
25 ohne daß zwischenzeitlich manuelle Eingriffe, wie z. B. das Auswechseln der Musterplatte, erforderlich sind.

Die Betätigung der den Stanznadeln zugeordneten, in entsprechend hoher Dichte angeordneten Elektromagneten in
30 schneller Folge erzeugt allerdings eine beträchtliche Wärmemenge, wohingegen die zulässige Höchsttemperatur in derartigen Einrichtungen wegen der in den Magneten verwendeten organischen Isoliermaterialien mit niederem Schmelzpunkt eng begrenzt ist. Es ist daher bei der vorgenannten Ausführung
35 eine wirksame Kühlung des gesamten Stanzkopfes notwendig.

Die Lösung dieser Aufgabe bereitet besondere Schwierigkeiten. Denn die außerordentlich hohe Dichte der einzelnen Stanznadelkanäle und der zugehörigen Elektromagneten verbietet von vornherein, das Stanzkopfgehäuse mit entsprechenden üblichen Kühlmittelräumen zu gießen, wie es von anderen Maschinen und Vorrichtungen, insbesondere solchen mit Flüssigkeitskühlung, bekannt ist. Ein weiteres Erfordernis ist, daß der Stanzkopf zur Wartung und insbesondere zum Auswechseln von Stanznadeln leicht ausbaubar gestaltet sein muß, daß also der Anschluß einer Vielzahl von Kühlleitungen zu vermeiden ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Kühlsystem für eine Stanzeinrichtung der oben beschriebenen Art mit elektromagnetischer Einzelsteuerung der Stanznadeln zu schaffen, das bei geringstem Raumbedarf eine wirksame und gleichmäßige Kühlung des gesamten Stanzkopfes ermöglicht, welches einfach herstellbar ist und außerdem eine leichte Montage und Demontage des Stanzkopfes ermöglicht. Diese Aufgabe ist durch die im Patentanspruch 1 angegebene Ausbildung gelöst worden.

Die Erfindung macht hierbei von der Anordnung konzentrischer Gegenlauf-Leitungssysteme Gebrauch, wie sie in anderen Anwendungen für Wärmetauscher bereits bekannt sind, z. B. aus der US-PS 3 283 811. Die Vorteile der erfindungsgemäßen Ausbildung des Kühlsystems werden deutlich, wenn man berücksichtigt, daß ein Stanzkopf für den oben beschriebenen Zweck eine möglichst geringe Masse und daher möglichst geringe Abmessungen aufweisen muß, da er zur Herstellung einer Vielzahl von Lochungen schrittweise fortbewegt wird; die Abstände der einzelnen, in Matrixanordnung aneinander gereihten Stanznadeln sind dabei durch die Durchmesserabmessungen der als Kolbenmagneten ausgebildeten Elektromagnete bestimmt. Zwischen den einzelnen Bohrungen im Stanz-

kopf für die Elektromagnete sind Wandstärken von 0,2 bis 0,5 mm üblich. Die Herstellung eines Stanzkopfgehäuses im Gußverfahren mit entsprechenden Kühlmittelräumen ist daher als unmöglich zu betrachten. Die Ausbildung nach der Erfindung ist demgegenüber fertigungstechnisch einfach zu bewältigen und erbringt ungeachtet des minimalen zur Verfügung stehenden Raumes eine außerordentlich hohe Kühlleistung, die einen automatischen kontinuierlichen Betrieb einer Stanzeinrichtung ermöglicht, ohne daß eine unzulässige Erwärmung der einzelnen Bauteile auftritt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen in einem Ausführungsbeispiel erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schaubildliche Ansicht des Gesamtaufbaus einer automatisch gesteuerten Stanzeinrichtung für die Erzeugung einer Vielzahl von Löchern in plattenförmigen Werkstücken, die sog. grünen keramischen Folien, mit einigen geschnitten dargestellten Teilen,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Stanzkopf der Stanzeinrichtung nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt in der Ebene 3-3 der Darstellung nach Fig. 2,

Fig. 4 eine Ansicht des Stanzkopfes nach Fig. 2 von unten, zur Darstellung des Kühlsystems,

Fig. 5 einen Schnitt in der Ebene 5-5 der Darstellung nach Fig. 2,

Fig. 6 einen Schnitt in der Ebene 6-6 der Darstellung nach Fig. 2 und

Fig. 7 einen Schnitt durch den Stanzkopf nach Fig. 2, zur Darstellung der Ausbildung und relativen Lage der Elektromagnete, der Stanznadeln und der Abstreifplatte.

Gemäß Fig. 1 ist der Stanzkopf 10 auf einer Grundplatte 12 gelagert, die für Auf- und Abwärtsbewegungen eingerichtet ist. An der Grundplatte 12 sind Trägersäulen 14 befestigt, die längsbeweglich in einer Trägerplatte 16 geführt sind, welche ihrerseits auf Pfosten 18 eines Fundaments 20 gelagert ist. Die oberen Enden der Trägersäulen 14 sind an einer Traverse 22 befestigt, die mit einem auf einem Motorträger 26 angeordneten Antriebsmotor 24 antriebsverbunden ist. Zur Erzeugung der vertikalen Auf- und Abwärtsbewegungen der Traverse 22 dient ein (nicht dargestellter) Exzenterantrieb, welcher über eine Hubstange 28 und mittels eines Federelements 30 mit der Traverse 22 verbunden ist. Zum Massenausgleich für die Oszillationsbewegungen der vorgenannten Teile dient ein Gegengewicht 32, welches so mit der Antriebswelle des Antriebsmotors 24 verbunden ist, daß es jeweils in die entgegengesetzte vertikale Richtung wie der Stanzkopf 10 bewegt wird.

Auf einem Tisch 34 ist, unmittelbar unterhalb des Stanzkopfes 10, eine Substratträgerplatte angeordnet. Diese trägt die zu stanzenden Werkstücke, z. B. grüne keramische Folien, und kann in X- und Y-Richtung so verstellt werden, daß die Werkstücke in eine bestimmte Ausrichtung zum Stanzkopf 10 gebracht werden. Hierzu ist eine erste Platte 36 vorgesehen und in der Zeichnung schematisch dargestellt, die, wie der Doppelpfeil 37 zeigt, beispielsweise in X-Richtung verschiebbar ist, und eine zweite Platte 38, die, gemäß dem

Doppelpfeil 39, in Y-Richtung eingestellt werden kann. Eine Steuereinheit 40 dient zur Einstellung des Tisches 34, nämlich der ersten Platte 36 in X-Richtung und der zweiten Platte 38 in Y-Richtung, zur Betätigung von Elektromagneten 54 im Stanzkopf 10 sowie zur Steuerung des Antriebsmotors 24, welcher die Vertikalbewegungen des Stanzkopfes 10 steuert.

Im folgenden werden anhand der Fign. 2 bis 7 der Stanzkopf 10 und das darin befindliche Kühlsystem im einzelnen beschrieben. Der Stanzkopf 10 besteht aus einem Gehäuse 50 mit einer Vielzahl weiter Bohrungen 52 zur Aufnahme der Elektromagnete 54. Die Bohrungen 52 mit den Elektromagneten 54 sind, wie Fig. 2 veranschaulicht, sehr dicht beieinander angeordnet. Das Gehäuse 50 des Stanzkopfes 10 ist auf einer Stanzkopffplatte 56 befestigt. Wie Fig. 3 zeigt, sind mit den weiten Bohrungen 52 fluchtende enge Bohrungen 58 mit je einem Gewindeteil 59 vorgesehen. An den Elektromagneten 54 sind entsprechende Gewindebolzen 55 angebracht, welche in die Gewindeteile 59 der engen Bohrungen 58 eingeschraubt sind. Diese Gewindeverbindung bildet die Befestigung der Elektromagneten 54 im Stanzkopf 10. Die Stößel 60 der Elektromagnete 54 ragen, wie Fig. 3 gleichfalls zeigt, in die engen Bohrungen 58 hinein. Am oberen Ende der Elektromagnete 54 befinden sich Schraubschlitze 57 zum Einschrauben bzw. Herausdrehen derselben (Fig. 2). Bohrungen 62 in den Ecken der Stanzkopffplatte 56 dienen zur Befestigung des Stanzkopfes 10 auf der Grundplatte 12 mittels Schrauben 63.

Gemäß den Fign. 4 bis 6 sind an der Unterseite des Stanzkopfes 10 in demselben eine Vielzahl enger Bohrungen 64 angeordnet, die bis kurz vor das obere Ende des Stanzkopfes 10 reichen. Die engen Bohrungen 64 sind, wie Fig. 2 deutlich macht, zwischen den weiten Bohrungen 52 angeordnet und dienen als Kanäle für die Kühlflüssigkeitszirkulation im Gehäuse 50 zur Abfuhr der von den Elektromagneten 54 er-

zeugten Wärme über deren gesamter Länge. Fig. 2 macht deutlich, daß, obwohl die weiten Bohrungen 52 in einer Matrixanordnung, also in X- und Y-Richtung sehr dicht beieinander liegen, dennoch genügend Platz für die engen Bohrungen 64 bleibt. Dies wird deutlich aus Fig. 6, welche einen Schnitt in der Linie 6-6 der Fig. 2 in vergrößerter Darstellung zeigt. In der unteren Fläche der Stanzkopfplatte 56 befinden sich längsgestreckte Nuten 66, die zwischen den engen Bohrungen 58 verlaufen (vgl. auch Fig. 4) und die Stößel 60 der Elektromagneten 54 aufnehmen. Zwischen den einzelnen Reihen der engen Bohrungen 58 ist ausreichend Platz, so daß die Nuten 66 zur Verbindung der Enden der engen Bohrungen 64 für den Durchlaß der Kühlflüssigkeit ausgerichtet sind.

Wie aus Fig. 5 hervorgeht, befinden sich an den Enden der Nuten 66 Absätze 68, auf welchen eine Verteilerplatte 70 aufliegt. In der Verteilerplatte 70 sind eine Anzahl Röhrchen 72 befestigt, die sich durch die gesamte Dicke der Verteilerplatte 70 hindurch erstrecken und darüber hinaus in die engen Bohrungen 64 ragen. Auf diese Weise sind die Nuten 66 in eine innere Verteilerkammer 74 und eine äußere Verteilerkammer 76 aufgeteilt. Die Verteilerplatte 70 ist außerdem, wie Fig. 5 weiterhin zeigt, an ihrer Unterseite mit einem Ausschnitt versehen, welcher gleichfalls einen Bestandteil der äußeren Verteilerkammer 76 bildet, wobei eine Abdeckplatte 78 diese nach unten abschließt.

Die Verteilerplatte 70 und die Abdeckplatte 78 sowie die Röhrchen 72 sind in den Nuten 66 auf geeignete Weise, z. B. mittels eines Epoxiharzes, derart befestigt, daß die Verteilerkammern 74 und 76, auch wenn sie unter Druck stehen, abgedichtet sind. Zur Zufuhr der Kühlflüssigkeit in die innere Verteilerkammer 74 dient ein Einlaß 80, und zu ihrer Entnahme aus der äußeren Verteilerkammer 76 ist ein Auslaß 82 vorgesehen. Wie durch die Pfeile in Fig. 5 gezeigt, wird

die durch den Einlaß 80 unter Druck zugeführte Kühlflüssigkeit in die innere Verteilerkammer 74 und von dort aufwärts in die engen Bohrungen 64 zwischen den Röhrchen und der Wandung der Bohrungen geleitet, bis sie am oberen Ende der Bohrungen 64 in das Innere der Röhrchen 72 gelenkt wird. Von hier gelangt die Kühlflüssigkeit durch die Röhrchen 72 hindurch in die äußere Verteilerkammer 76 und zum Auslaß 82.

Eine spezielle Ausführung des Stanzkopfes und einer zugeordneten Abstreifplatte ist in Fig. 7 beschrieben. Eine Abstreifplatte 84 ist am Stanzkopf 10 befestigt und steht unter der Wirkung einer Feder 89 ständig unter einer nach unten gerichteten Kraft. Hierzu sind Schrauben 86 in die Abstreifplatte 84 eingeschraubt und durch eine Platte 88 hindurchgeführt, die ihrerseits an der unteren Fläche des Stanzkopfes 10 mittels (nicht gezeigter) Schrauben befestigt ist. Die Feder 89 ist, wie Fig. 7 gleichfalls zeigt, auf die Schraube 86 aufgeschoben. Eine auf die Abstreifplatte 84 wirksame, nach oben gerichtete Kraft bewirkt ein Zusammendrücken der Feder 89 und ein entsprechendes Anheben der Schrauben 86, wozu sich in der Stanzkopfplatte 56 entsprechende Ausdrehungen befinden. Die Stanznadeln 92 sind in Führungen 93 achsial beweglich geführt und tragen an ihren unteren Enden einen Hartmetallkopf, welcher mit einem Einsatz 95 ausgerichtet ist. Am entgegengesetzten Ende der Stanznadeln 92 ist je ein Bund 96 befestigt, welcher in einer Ausdrehung 97 geführt ist. Eine Deckplatte 98, die mittels Schrauben 99 an der Platte 88 befestigt ist, dient zur Halterung der Stanznadeln 92 in der dargestellten Lage, wobei der Bund 96 einen größeren Durchmesser aufweist als die darüber befindliche Bohrung 101 in der Deckplatte 98.

Am Ende des Stößels 60 der Elektromagneten 54 ist ein Zwischenstück 100 befestigt, an dessen Ende wiederum ein Elektromagnet 102 angeordnet ist, welcher den Bund 96 der Stanz-



nadel 92 festhält, solange er erregt ist. Diese Anordnung ermöglicht auf einfache Weise den Austausch einer beschädigten Stanznadel 92. Hierzu wird der Stanzkopf ausgebaut, zu welchem Zweck die Schrauben 93 sowie die Anschlüsse des Einlasses 80 und des Auslasses 82 gelöst werden. Nun können
5 die Abstreifplatte 84 und die Platte 88 vom Stanzkopf 10 abgenommen, die Deckplatte 98 gleichfalls entnommen und die betreffende Stanznadel 92 herausgezogen und durch eine neue ersetzt werden. Hierbei ermöglicht die magnetische Kupplung
10 zwischen dem Elektromagneten 102 und dem Bund 96 der Stanznadel 92 auf sehr einfache Weise die Entnahme der Abstreifplatte 84 vom Stanzkopf 10.

Zur Durchführung einer Stanzoperation zum Zwecke der Lochung eines Werkstücks wird dieses auf die Substratträgerplatte des Tisches 34 aufgelegt und dort in üblicher Weise befestigt. Sodann steuert die Steuereinheit 40 die Einstellung der ersten Platte 36 und der zweiten Platte 38 des Tisches 34 in die erforderliche Lage des Werkstücks zum Stanzkopf 10. Gleichzeitig werden die ausgewählten Elektromagnete 54 erregt, wodurch über die Stößel 60 die ausgewählten Stanznadeln 92 vorgeschoben werden. Nun ragen nur die Köpfe der ausgewählten Stanznadeln 92 über die untere Fläche der Abstreifplatte 84 hinaus und bewirken ein entsprechendes
20 Muster von Bohrungen im Werkstück, sobald der Stanzkopf 10 seine Abwärtsbewegung ausführt, während die nicht vorgeschobenen Stanznadeln innerhalb der Abstreifplatte 84 bleiben und keine Bohrungen erzeugen. Der Durchfluß der Kühlflüssigkeit durch das beschriebene Leitungs- und Kammersystem bewirkt hierbei eine wirkungsvolle Abführung der durch
30 die Elektromagnete 54 erzeugten Wärme, so daß die Stanzvorgänge in dichter Folge ausgeführt werden können.

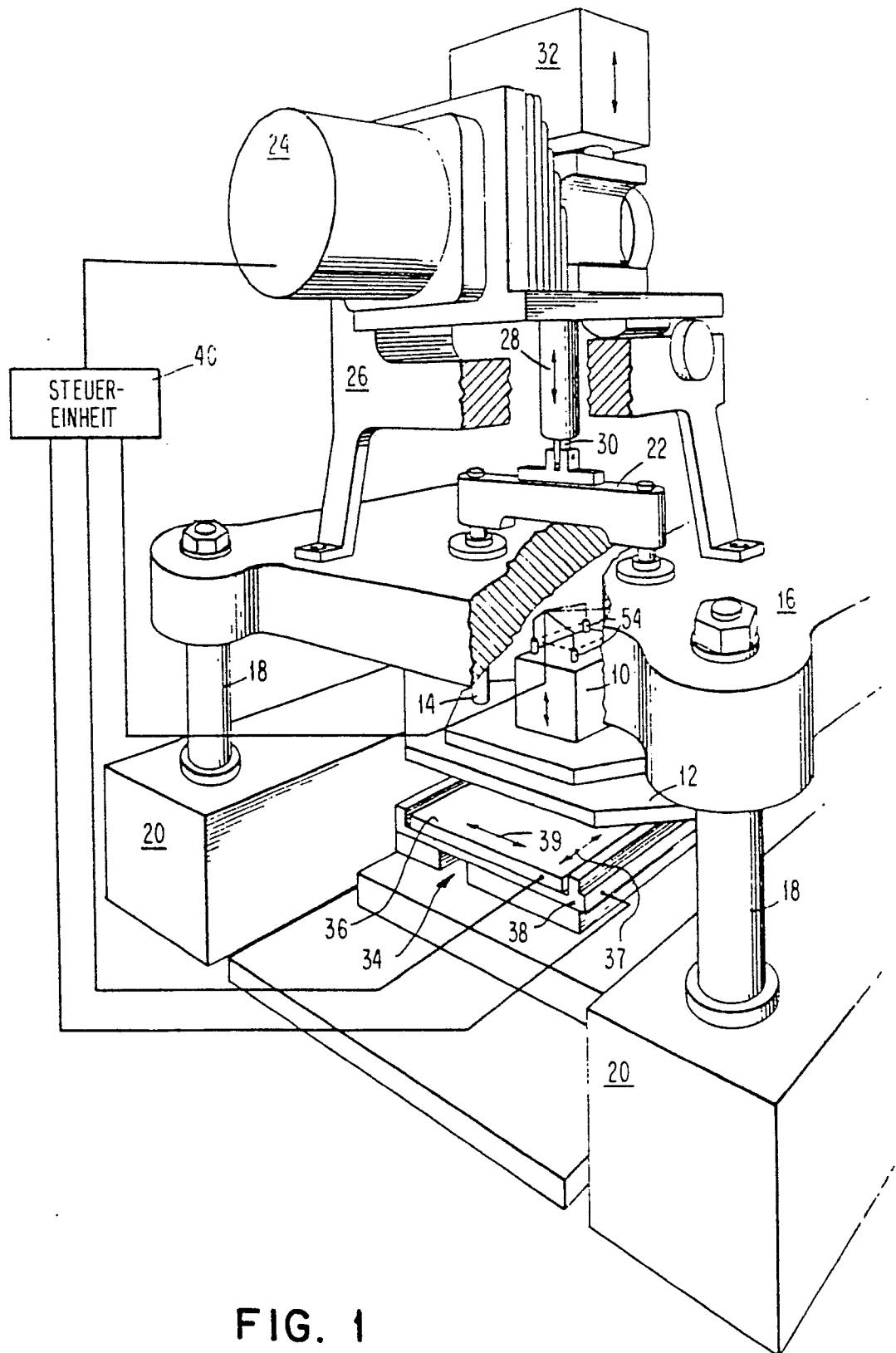
P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Stanzeinrichtung für dünne plattenförmige Werkstücke,
z. B. sog. grüne keramische Folien für elektronische
Schaltungseinheiten, mit einem Stanzkopf mit einer
Vielzahl in Reihen und/oder Spalten angeordneter, in
engen Bohrungen geführter Stanznadeln, denen zu ihrer
Einzelauswahl Elektromagnete zugeordnet und in zu den
Stanznadeln fluchtend ausgerichteten größeren Bohrungen
im Stanzkopf angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Kühlsystem angeordnet ist, bestehend aus
a) einer Vielzahl von der Unterseite tief in das Stanz-
kopfgehäuse (10, 50) ragender Bohrungen (64), wel-
che zwischen den Reihen und Spalten der Stanznadel-
und Magnetbohrungen (58, 52) angeordnet sind,
b) einer Anzahl Nuten (66) in der Unterfläche des
Stanzkopfes (10), welche jeweils eine Reihe oder
Spalte von Mündungen der Bohrungen (64) miteinander
verbinden und Verteilerkammern (74, 76) bilden,
c) Verteilerplatten (70) in den Nuten (66) zur Bildung
von einerseits der Verteilerplatten (70) liegenden
inneren Verteilerkammern (74) und andererseits der
Verteilerplatten (70) liegenden, durch eine Abdeck-
platte (78) abgeschlossenen äußeren Verteilerkam-
mern (76),
d) in den Verteilerplatten (70) befestigten, konzer-
trisch in die Bohrungen (64) ragenden Röhrchen (72)
sowie
e) Anschlüsse (80, 82) für den Einlaß und Auslaß von
Kühlmedium in die inneren (74) bzw. aus den äußerer
Verteilerkammern (76).
2. Stanzvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Nuten (66) mit beiderseitigen Absätzen (68)



zur Auflage der Verteilerplatte (70) ausgebildet sind.

3. Stanzvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
5 daß die Verteilerplatten (70) zur Bildung der äußeren
Verteilerkammern (76) mit einer durch die Abdeckplatte
(78) abgedeckten Nut versehen sind.
4. Stanzvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß als Kühlmedium Kühlflüssigkeit Verwendung findet.



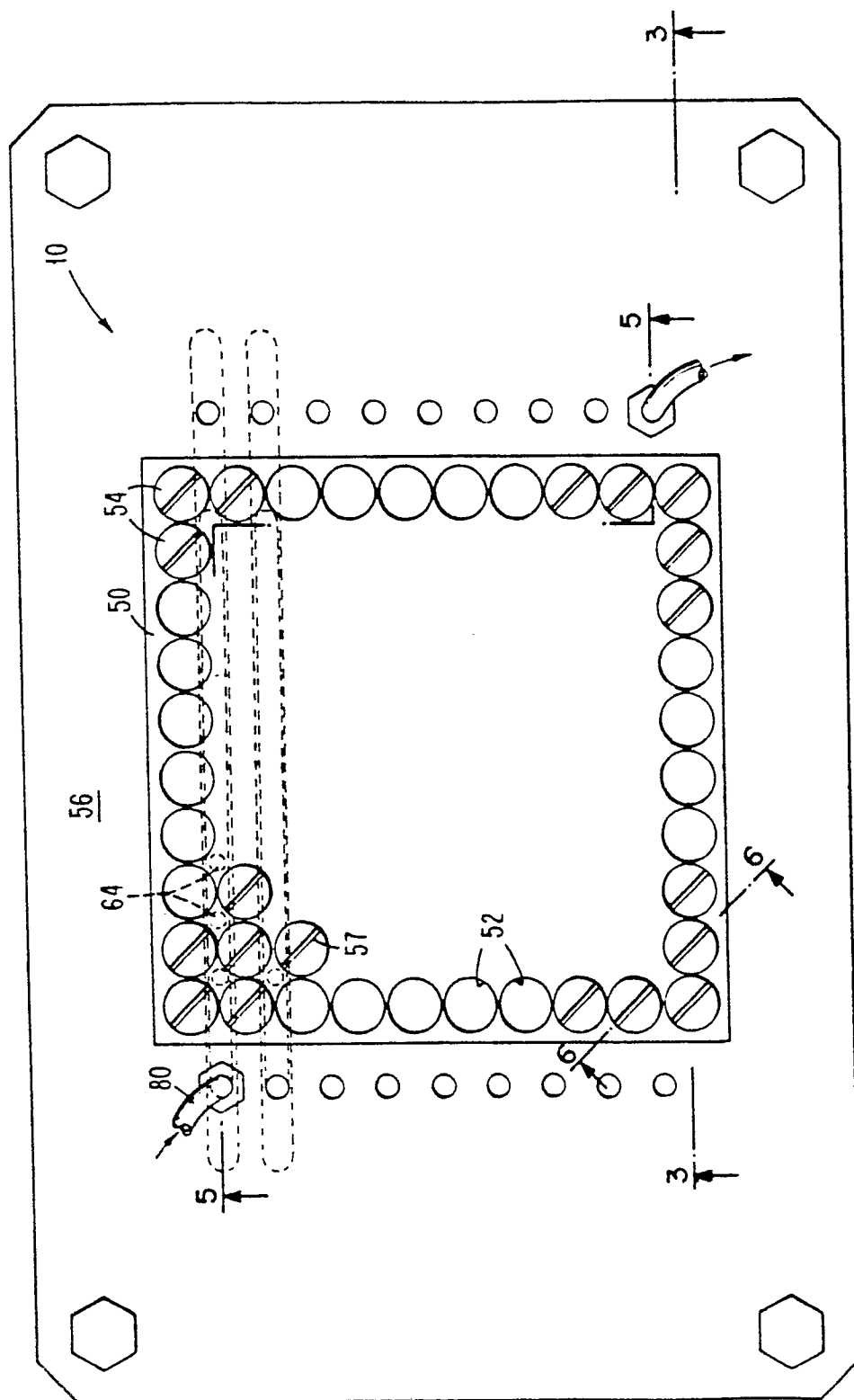


FIG. 2

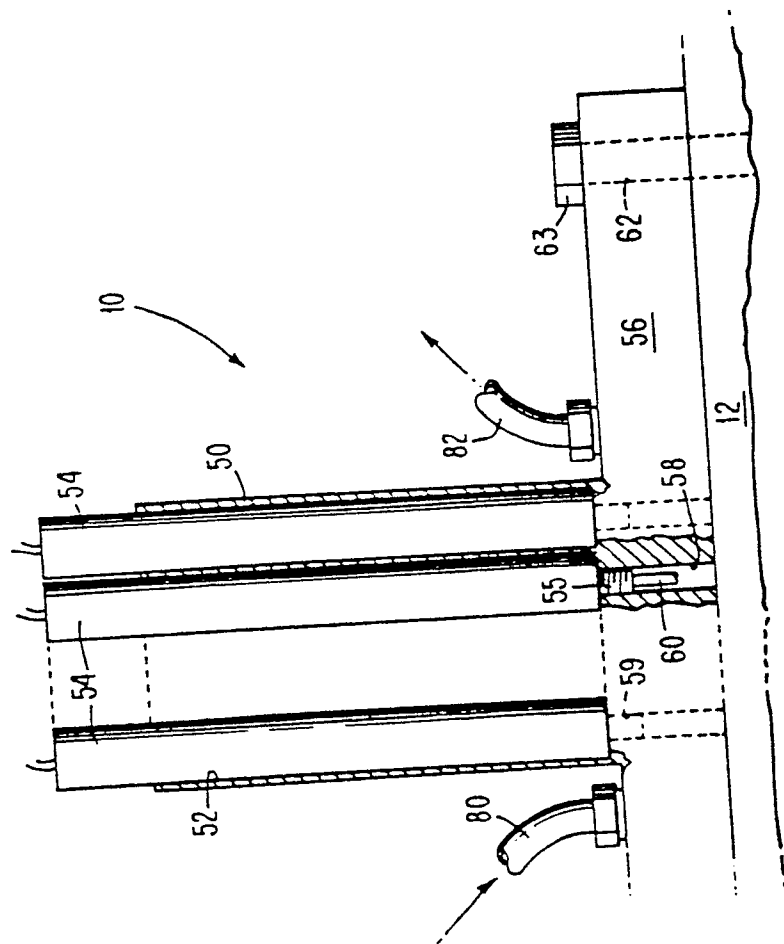


FIG. 3

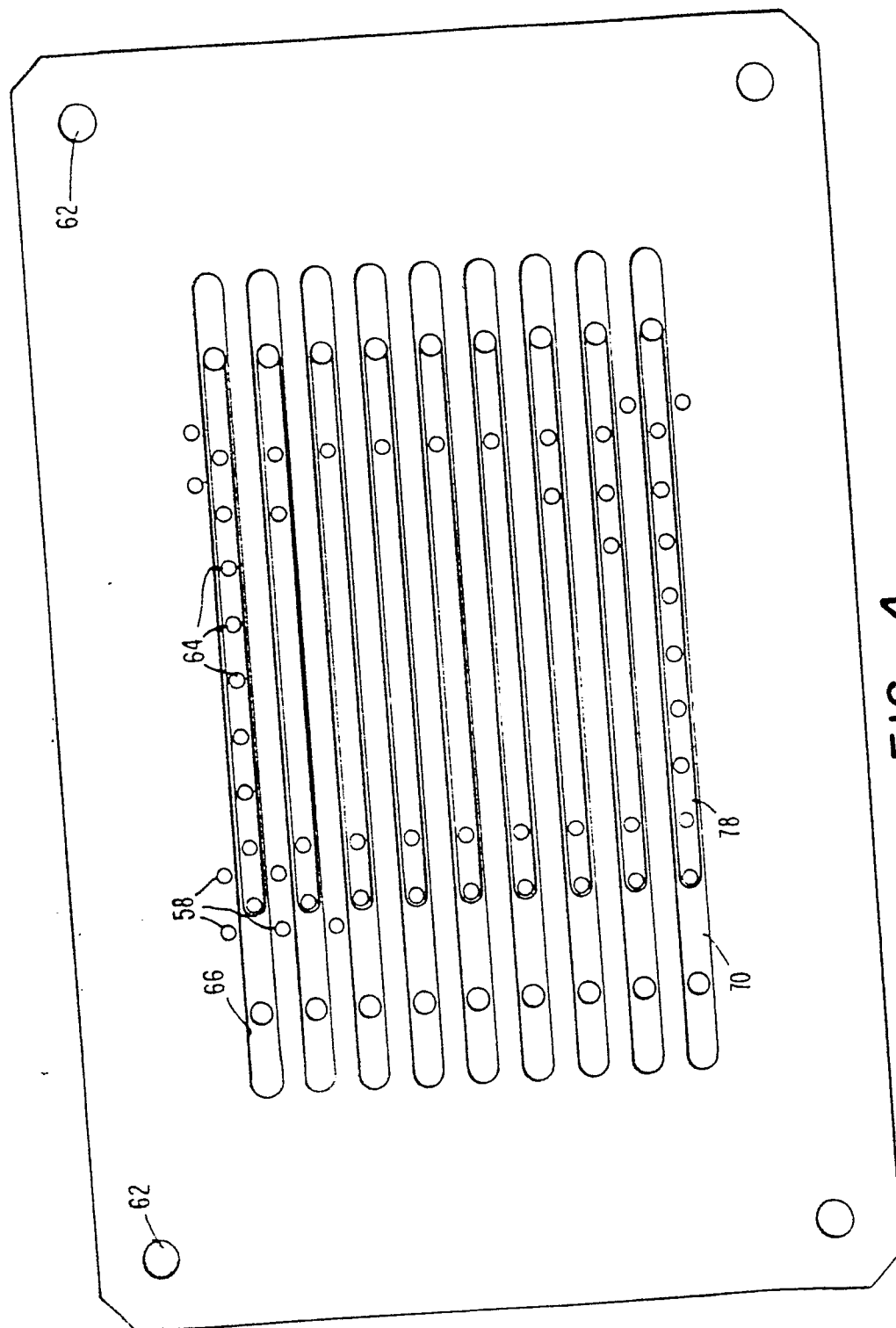


FIG. 4

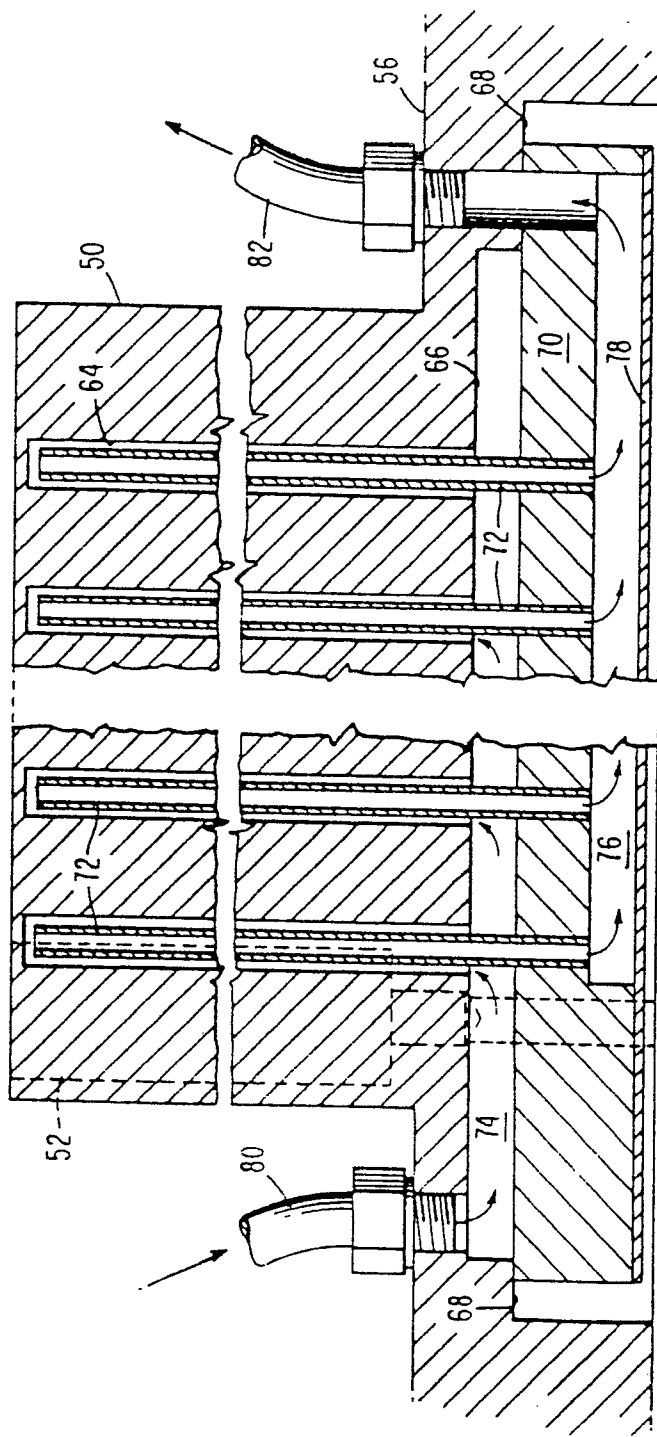


FIG. 5

FIG. 6

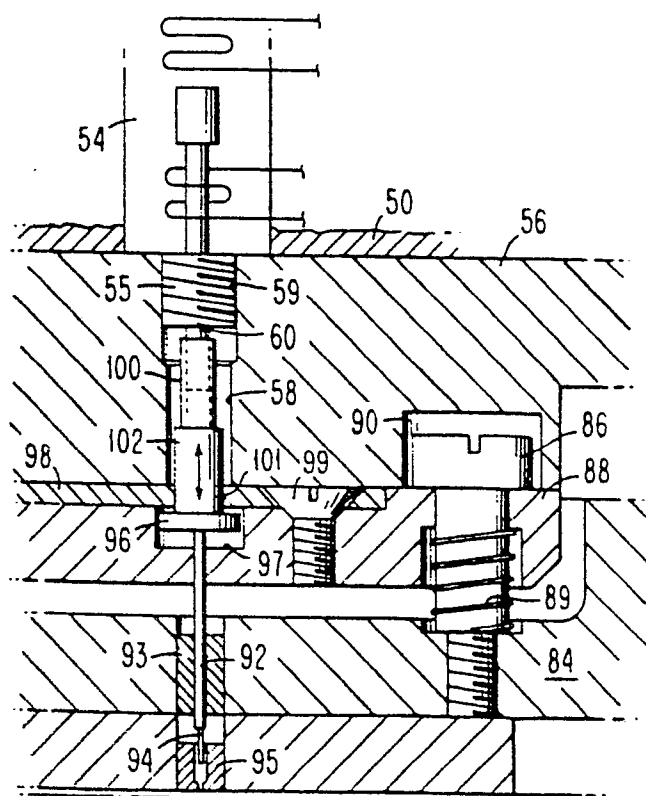
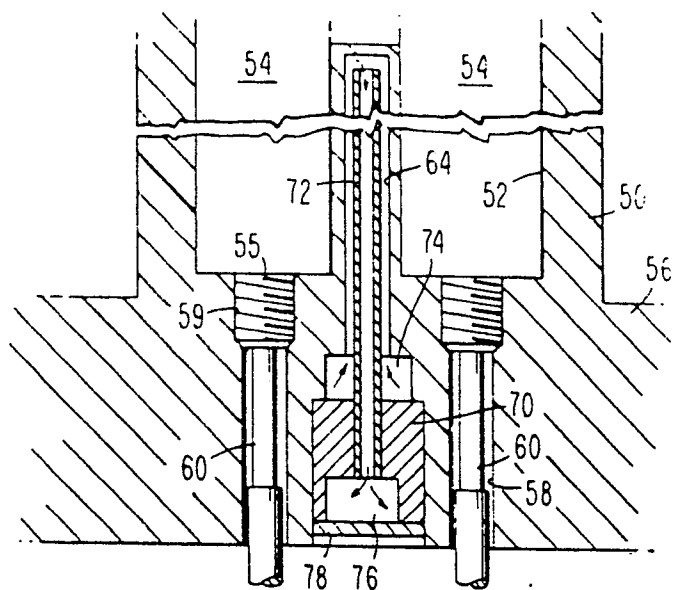


FIG. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0013327
Nummer der Anmeldung

EP 79 10 4719

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A, D	IBM ELECTRICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 20, Nr. 4, September 1977, New York T.J. COCHRAN et al. "Automated Punch Apparatus for Forming Via Holes in a Ceramic Green Sheet" Seiten 1379 und 1380 -----	1	B 26 F 1/24
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			B 21 D 28/00 B 21 D 37/16 B 26 D 7/00 B 26 F 1/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	10-04-1980	HOFFMANN	