



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 258 193 A1

4(51) B 23 K 20/00
 B 23 K 20/10
 H 01 L 21/60
 H 05 K 13/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 K / 300 353 5

(22) 02.03.87

(44) 13.07.88

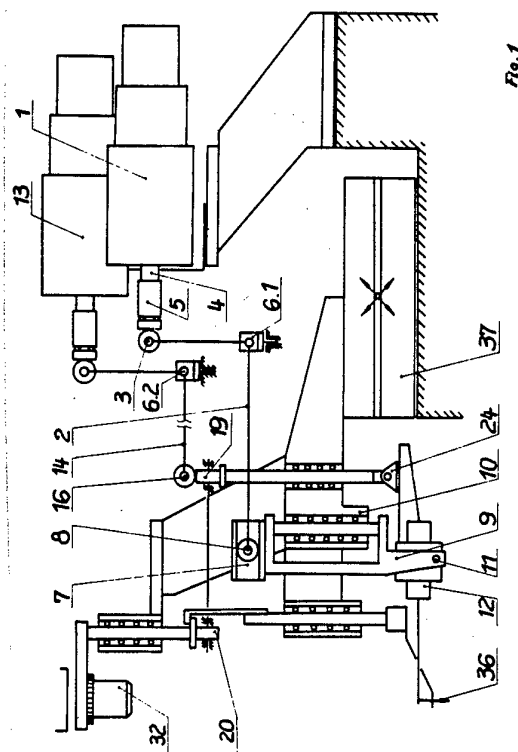
(71) VEB Elektromat Dresden, Karl-Marx-Straße, Dresden, 8080, DD

(72) Schoepe, Wolfgang; Podeschwa, Horst, Dipl.-Ing.; Kraiß, Wolfram; Gérard, Joachim, Dipl.-Ing., DD

(54) Antrieb für eine Hochgeschwindigkeitsdrahtkontaktiereinrichtung

(55) Drahtkontaktiereinrichtung, Kontaktebene, Kontaktstelle, Drahtbrücke, Bondkopf, Antriebsmotor, Winkelhebel, Schwinger, Anfunkeinrichtung, Objektiv, Schwenkpunkt, Kontakthöhendifferenz

(57) Die Erfindung bezieht sich auf den Antrieb einer Drahtkontaktiereinrichtung für große Kontaktebenenbereiche zum Verbinden von Kontaktstellen mittels Drahtbrücken. Erfindungsgemäß besteht der Antrieb aus einem ersten mit einem Schraubtisch versehenen Antriebsmotor 1, der mit einem ersten Winkelhebel 2 gekoppelt ist, der durch eine Lagerung 8 und ein Mitnahmestück 7 mit einem in einer Z-Führung 10 gelagerten Bondkopf 9 verbunden ist. Weiterhin ist ein in einer Führung 29 vertikal verschiebbares Objektiv 32 und eine Anfunkeinrichtung 27, sowie ein mit einem am Schwinger 12 befestigten Hebel 39 korrespondierendes Gleitstück 24 über einen analog den Winkelhebel 2 geführten Winkelhebel 14 mit einem weiteren Antriebsmotor 13 gekoppelt. Durch diese Anordnung und insbesondere durch den zweiten Antriebsmotor erfolgt eine automatische Nachführung des Schwenkpunktes des Schwingers 12, des Objektivs 32 und der Anfunkeinrichtung 27. Damit können mit dieser Anordnung auch sehr große Kontakthöhendifferenzen ausgeglichen werden. Fig. 1



Patentanspruch:

1. Antrieb für eine Hochgeschwindigkeitsdrahtkontaktiereinrichtung zum Verbinden von Kontaktstellen mittels Drahtbrücken mit wenigstens einem Antrieb, der mit zugehörigen Übertragungselementen mit einem Bondkopf verbunden ist, welcher zur Aufnahme eines Schwingersystems, eines Zangensystems und einer Drahtbremse vorgesehen ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein mit einem Schraubtrieb versehener gestellfester Antriebsmotor (1) für die Z-Bewegung über eine x-Ausgleichsführung mit einem Winkelhebel (2) gekoppelt ist, der gegenüber einem Grundgestell in einer Lagergabel (6.1) dreh- und schwenkbar gelagert ist und über eine Lagerung (8) in Verbindung mit einem Mitnahmestück (7) mit dem in einer Z-Führung (10) gelagerten, mit einem Schwinger (12) versehenen Bondkopf (9) verbunden ist und daß ein in einer Führung (29) vertikal verschiebbares Objektiv (32) und eine in einer Führung (25) vertikal verschiebbare Anfunkeinrichtung (27) sowie ein mit einem am Schwinger (12) befestigten Hebel (39) korrespondierendes Gleitstück (24) über einen analog dem Winkelhebel (2) geführten Winkelhebel (14) mit einem weiteren gestellfesten Antriebsmotor (13) gekoppelt sind.
2. Antrieb nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Schwingersystem, bestehend aus dem Schwinger (12), einer Schwingeraufnahme (38), einem am Schwinger (12) befestigten Hebel (39), der drehbar und mit einer Feder (41) und einer Justierschraube (40) mit der Schwingeraufnahme (38) verspannt ist, am Bondkopf (9) in einem Lager (11) schwenkbar gelagert ist und bei Aufwärtsbewegung des Bondkopfes (9) über den Hebel (39) mit einem mittels des Winkelhebels (14) in Z-Richtung verstellbaren Gleitstück (24) korrespondiert und entgegengesetzt zum Hebel (39) am Schwinger (12) ein Anschlag (50) befestigt ist, dem eine am Bondkopf (9) angeordnete justierbare Begrenzungsschraube (51) zugeordnet ist.
3. Antrieb nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß der in einer Lagergabel (6.2) verschwenkbare Winkelhebel (14) einerseits über eine x-Ausgleichsführung mit dem Schraubtrieb des Antriebsmotors (13) und andererseits über eine Lagerung (16) sowie ein Mitnahmestück (15) mit einem Antriebshebel (17) gekoppelt ist, der durch ein Festlager (18) an einem in x- und y-Richtung verfahrbaren Kreuztisch (37) gelagert ist und mit einem ersten Rillenkugellager (19) seine Bewegung auf einen ersten vertikal geführten Lagerbolzen (22) überträgt und durch ein in einer Lagerung (23) befestigtes Gleitstück (24) abhängig von der Hublage mit dem am Schwinger (12) befestigten Hebel (39) verbunden ist und daß ein zweites am Antriebshebel (17) befestigtes Rillenkugellager (20) mit einem zweiten vertikal geführten Lagerbolzen (26) verbunden ist, an dem die mit einer Elektrode (28) versehene Anfunkeinrichtung (27) und ein weiterer vertikal geführter Lagerbolzen (30) zur Aufnahme des Objektivs (32) befestigt ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf den Antrieb einer Drahtkontaktiereinrichtung für große Kontaktebenenbereiche zum Verbinden von Kontaktstellen mittels Drahtbrücken, beispielsweise von Anschlußstellen auf Bauelementeträgern mit den Bondinseln von Halbleiterchips durch Verschweißen der Drahtenden mittels Thermokompression oder Thermosonic.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei den üblichen Drahtkontaktiergeräten führt der gesamte Bondkopf mit dem Schwingersystem und dem daran befestigten Bondwerkzeug in einer Senkrechtführung die erforderliche Z-Bewegung aus. Um die Arbeitsgeschwindigkeit zu erhöhen, ist bei anderen Drahtkontaktiergeräten das Schwingersystem mit dem Bondwerkzeug drehbar als Schwinge in der Bondeinheit gelagert (DD-WP 138 121) und führt damit die Z-Bewegung des Bondwerkzeuges durch die Wippbewegung des Schwingersystems aus.

Bei diesen Lösungen werden in der ersten Ausführung — bei dem Verfahren des gesamten Bondkopfes — große Massen bewegt, die zu Schwingungen neigen und somit die Kontaktsicherheit und die Arbeitsgeschwindigkeit stark einschränken. Bei der drehbaren Lagerung des Schwingersystems mit dem Bondwerkzeug in der Bondeinheit kann durch die geringeren Massen eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit erreicht werden. Da aber das Bondwerkzeug für eine sichere Kontaktierung immer senkrecht auf der Kontaktebene auftreffen muß, ist dieses exakt nur in einer Ebene ausführbar. Dadurch ist die Kontaktebenenendifferenz stark eingeeengt bzw. muß bei einer veränderten Kontaktebene eine Neueinstellung des Hebelsystems vorgenommen werden. Bei dem von der Firma Kulicke u. Soffa US entwickelten automatischen Hochgeschwindigkeitsdrahtbinder Modell 1482 ist z. B. eine maximale Kontaktebenenendifferenz von nur 0,75 mm zulässig. Damit ist die Anwendungsbreite des Gerätes auf wenige Bauelementetypen eingeschränkt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, bei einer großen Anwendungsbreite eine wirtschaftliche Fertigung von Halbleiterbauelementen mit großem Höhenunterschied zwischen den Anschlußstellen auf Bauelementeträgern und den Bondinseln auf den Halbleiterchips durch Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit bei gleichzeitiger Verbesserung der Ausbeute und Kontaktqualität zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Antrieb für eine Hochgeschwindigkeitsdrahtkontaktiereinrichtung für große Kontaktebenenbereiche zu schaffen, die das Verbinden von Anschlußstellen auf Bauelementeträgern mit den Bondinseln von Halbleiterchips in unterschiedlichen Kontaktebenen bei immer exakt senkrechtem Aufsetzen des Bondwerkzeuges zur Vermeidung von unsauberen Bondungen oder Fehlbondungen mit optimalen Arbeitsgeschwindigkeiten gewährleistet. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein mit einem Schraubtrieb versehener erster Antriebsmotor für die Z-Bewegung über eine x-Ausgleichsführung mit einem ersten Winkelhebel gekoppelt ist, der gegenüber einem Grundgestell in einer Lagergabel dreh- und schwenkbar gelagert ist. Der erste Winkelhebel ist durch eine Lagerung in Verbindung mit einem Mitnahmestück mit dem in einer Z-Führung gelagerten und mit einem Schwinger versehenen Bondkopf verbunden. Ein in einer Führung vertikal verschiebbares Objektiv und eine in einer weiteren Führung vertikal verschiebbare Anfunkteinrichtung, sowie ein mit einem am Schwinger befestigten Hebel korrespondierendes Gleitstück, sind über einen analog dem ersten Winkelhebel geführten zweiten Winkelhebel mit einem weiteren gestellfesten Antriebsmotor gekoppelt. Das Gleitstück dient als Anschlag für den am Schwinger befestigten Hebel und stellt den nachführbaren Schwenkpunkt der Kapillare dar.

Durch diese Anordnung und insbesondere durch den zweiten gestellfesten Antriebsmotor erfolgt in Verbindung mit dem zugehörigen Antriebshebelsystem eine automatische Nachführung des Schwenkpunktes des Schwingers, des Objekts und der Anfunkteinrichtung. Damit können mit dieser Anordnung auch sehr große Kontaktebenenendifferenzen ohne Qualitäts- und Geschwindigkeitseinbußen ausgeglichen werden.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Schwingersystem, bestehend aus dem Schwinger, einer Schwingeraufnahme, einem am Schwinger befestigten Hebel, der drehbar und mit einer Feder und einer Justierschraube mit der Schwingeraufnahme verspannt ist, am Bondkopf in einem Lager schwenkbar gelagert. Der Hebel korrespondiert bei Aufwärtsbewegung des Bondkopfes mit einem mittels des zweiten Winkelhebels in Z-Richtung verstellbaren Gleitstück. Entgegengesetzt zum Hebel ist am Schwinger ein Anschlag befestigt, dem eine am Bondkopf angeordnete justierbare Begrenzungsschraube zugeordnet ist.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der in einer Lagergabel verschwenkbare zweite Winkelhebel einerseits über eine x-Ausgleichsführung mit dem Schraubtrieb des zweiten Antriebsmotors und andererseits über eine Lagerung, sowie ein Mitnahmestück mit einem Antriebshebel gekoppelt ist. Der Antriebshebel ist durch ein Festlager an einem in x- und y-Richtung verfahrbaren Kreuztisch gelagert und überträgt seine Bewegung mit einem ersten Rillenkugellager auf einen ersten vertikal geführten Lagerbolzen. Der Lagerbolzen ist durch ein in einer Lagerung befestigtes Gleitstück abhängig von der Hublage mit dem am Schwinger befestigten Hebel verbunden. Ein zweites am Antriebshebel befestigtes Rillenkugellager ist mit einem zweiten vertikal geführten Lagerbolzen verbunden, an dem die mit einer Elektrode versehene Anfunkteinrichtung und ein weiterer vertikal geführter Lagerbolzen zur Aufnahme des Objekts befestigt ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

- Fig. 1: eine schematische Darstellung der Hochgeschwindigkeitsdrahtkontaktiereinrichtung;
 Fig. 2: eine schematische Darstellung des Antriebes des Schwenkpunk-, Optik- und Anfunktensystems;
 Fig. 3: eine Seitenansicht des Bondkopfes; und
 Fig. 4: die andere Seitenansicht des Bondkopfes.

Für den Antrieb des Bondkopfes 9 wird ein gestellfester Antriebsmotor 1 mit einem Schraubtrieb 4 und der Antriebsmutter mit x-Ausgleichsführung 5 verwendet, bei dem pro Schritt des Antriebsmotors 1 eine Längsbewegung von ca. 5 µm erfolgt. Die Längsbewegung wird über einen Winkelhebel 2, der in einer Lagergabel 6.1 gegenüber dem Gestell dreh- und schwenkbar gelagert ist, mit dem Lager 8 und einem Mitnahmestück 7 auf den in einer Z-Führung 10 gelagerten Bondkopf 9 im Verhältnis 1:2 übertragen. Der Bondkopf 9 trägt die Lagerung eines Schwingers 12. (Fig. 1)

Ein weiterer, gestellfest angeordneter Antriebsmotor 13 mit dem gleichen Schraubtrieb und der gleichen Schrittgröße des Motors, wie bei dem Antrieb des Bondkopfes 9, wird ebenfalls die Längsbewegung über einen Winkelhebel 14, der ebenfalls in einer Lagergabel 6.2 gegenüber dem Gestell drehbar und schwenkbar gelagert ist, mit einem Lager 16 und einem Mitnahmestück 15 auf einen Antriebshebel 17 im Verhältnis 1:2 übertragen. Der Antriebshebel 17 ist mit einem Festlager 18 auf dem x-y-verfahrbaren Kreuztisch 37 gelagert und überträgt mit einem Rillenkugellager 19 seine Bewegung auf einen Lagerbolzen 22, der in der Führung 21 für die Schwenkpunktnachführung gelagert ist und in einer Lagerung 23 ein Gleitstück 24 trägt. (Fig. 2)

Ein zweites Rillenkugellager 20 des Antriebshebels 17 überträgt die Bewegung auf einen Lagerbolzen 26, der in einer Führung 25 für die Nachführung des Anfunktensystems gelagert ist, an dem eine in der Höhe justierbare Anfunkteinrichtung 27 mit einer Elektrode 28 befestigt ist.

Fest verbunden mit dem Lagerbolzen 26 ist ein Lagerbolzen 30, der in einer Führung 29 für die Nachführung eines Objektivs 32 gelagert ist, an dem eine Objektivhalterung 31 mit dem in der Höhe einstellbaren Objektiv 32 befestigt sind. Somit werden mit dem Antriebsmotor 13 das Schwenkpunkt-, das Optik- und das Anfunksystem um gleiche Wegstrecken verfahren und so eine Anpassung an unterschiedliche Kontaktebenen ermöglicht.

Der Bondkopf 9 nimmt im Lager 11 das Schwingersystem auf, das aus einer Schwingeraufnahme 38, dem Schwinger 12, einem drehbar gelagerten Hebel 39, der mit einer Feder 41 und einer Justierschraube 40 justierbar verspannt ist, besteht. Der Hebel 39 kommt bei der Aufwärtsbewegung des Bondkopfes 9, wenn das Bondwerkzeug 36 0,1...0,2 mm über der Kontaktebene steht, am Gleitstück 24, das am Lagerbolzen 22 in einer Lagerung 23 befestigt ist, zur Anlage. (Fig. 3; 4)

Dadurch setzt sich der Hub des Bondwerkzeuges 36 aus einer exakt senkrechten Z-Bewegung des massearmen Bondkopfes 9 und einer Schwenkbewegung des Schwingers 12 zusammen, wobei der Bondkopf 9 nur ein Drittel des Gesamthubes ausführt. Kurz vor Erreichen der Kontaktebene ist der Schwenkhub beendet und es erfolgt immer ein senkrecht Aufreffen des Bondwerkzeuges 36, wodurch eine exakte Kontaktbildung garantiert wird. Bezogen auf die jeweilige Kontaktebene werden der Schwenkpunkt des Schwingers 12, das Objektiv 32 und die Elektrode 28 der Anfunkteinrichtung 27 bei Kontaktebenenänderung nachgeführt.

An einem Ausleger der Schwingeraufnahme 38 ist ein Hebel 42 befestigt, der mit einer Feder 45 an eine verstellbar am Bondkopf 9 befestigte Anschlagsschraube 44 gezogen wird und in seiner Verlängerung einen Anker 43 trägt, der mit einem Magnet 46 eine programmierbare Bondkraft aufbringt. Die Anschlagsschraube 44 dient zum senkrechten Ausrichten des Bondwerkzeuges 36 auf die Kontaktebene, wobei die einstellbare Feder 45 eine Grundbondkraft erzeugt. Ein Lager 47 mit einer Führungsleiste 48 und einer Feder 49 stellen die Verdrehssicherung des Bondkopfes 9 in der Z-Führung 10 dar, wobei die Feder 49 die Aufgabe hat, die Gewichtskraft des Bondkopfes 9 zu kompensieren.

Ein Anschlag 50 der Schwingeraufnahme 38 begrenzt in Verbindung mit einer justierbaren Begrenzungsschraube 51 am Bondkopf 9 in der Grundstellung des Bondwerkzeuges 36, ca. 5 mm über der Kontaktebene, die Schwenkbewegung des Schwingers 12, wobei bei weiterer Z-Bewegung des Bondkopfes 9 über die Grundstellung hinaus der drehbar gelagerte Hebel 39 der Schwingeraufnahme 38 durch die Anlage an dem Gleitstück 24 abknickt.

Ebenfalls im Bondkopf 9 ist eine Zangenhalterung 34 mit einer Drahtzange 33 gelagert. Die Zangenhalterung 34 stellt einen mittig, im Lager 35 gelagerten Hebel dar, der auf der einen Seite die Drahtzange 33 aufnimmt und an der anderen Seite mit dem Gleitstück 24 des Schwenkpunktes korrespondiert.

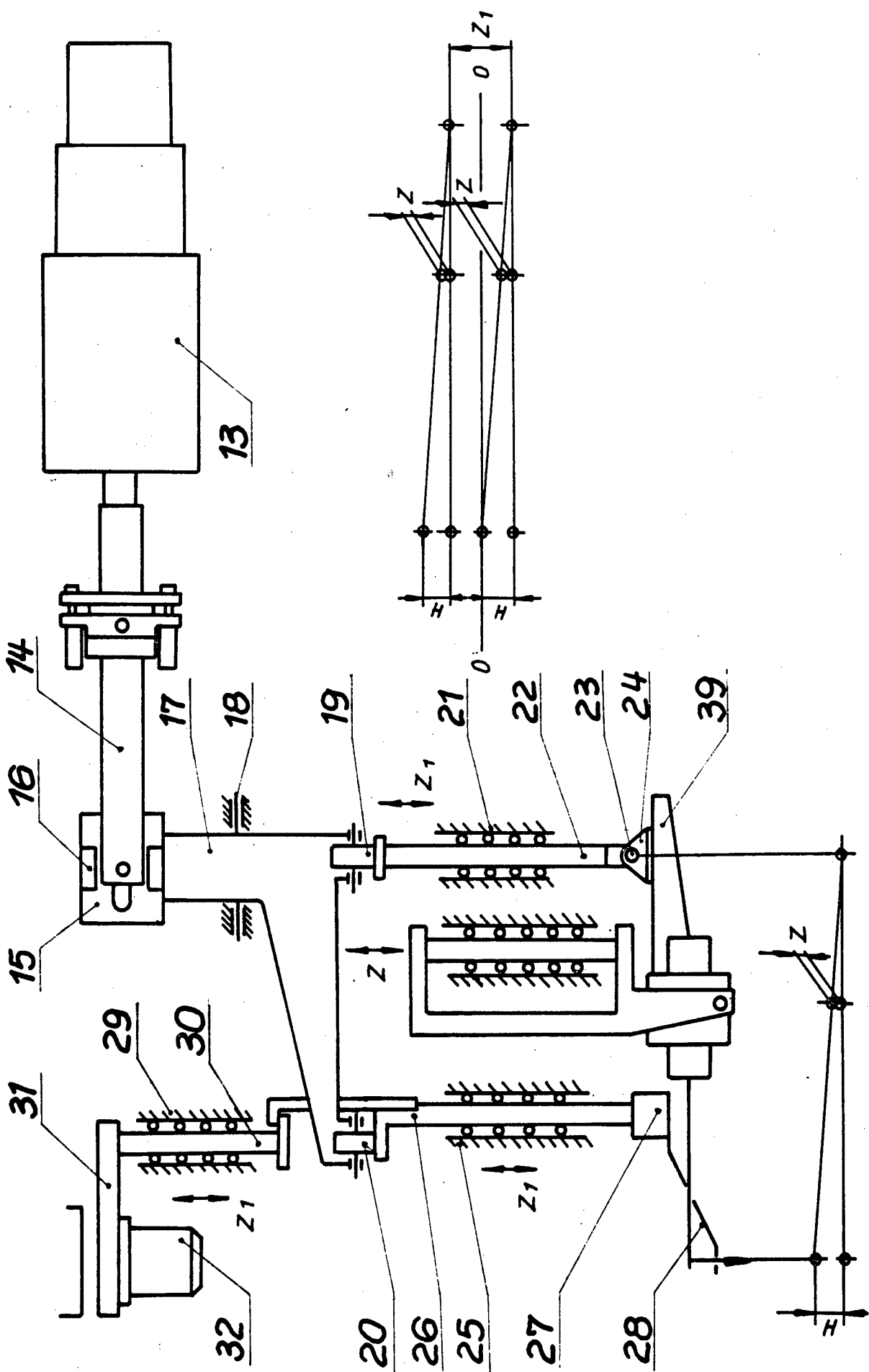


Fig. 2

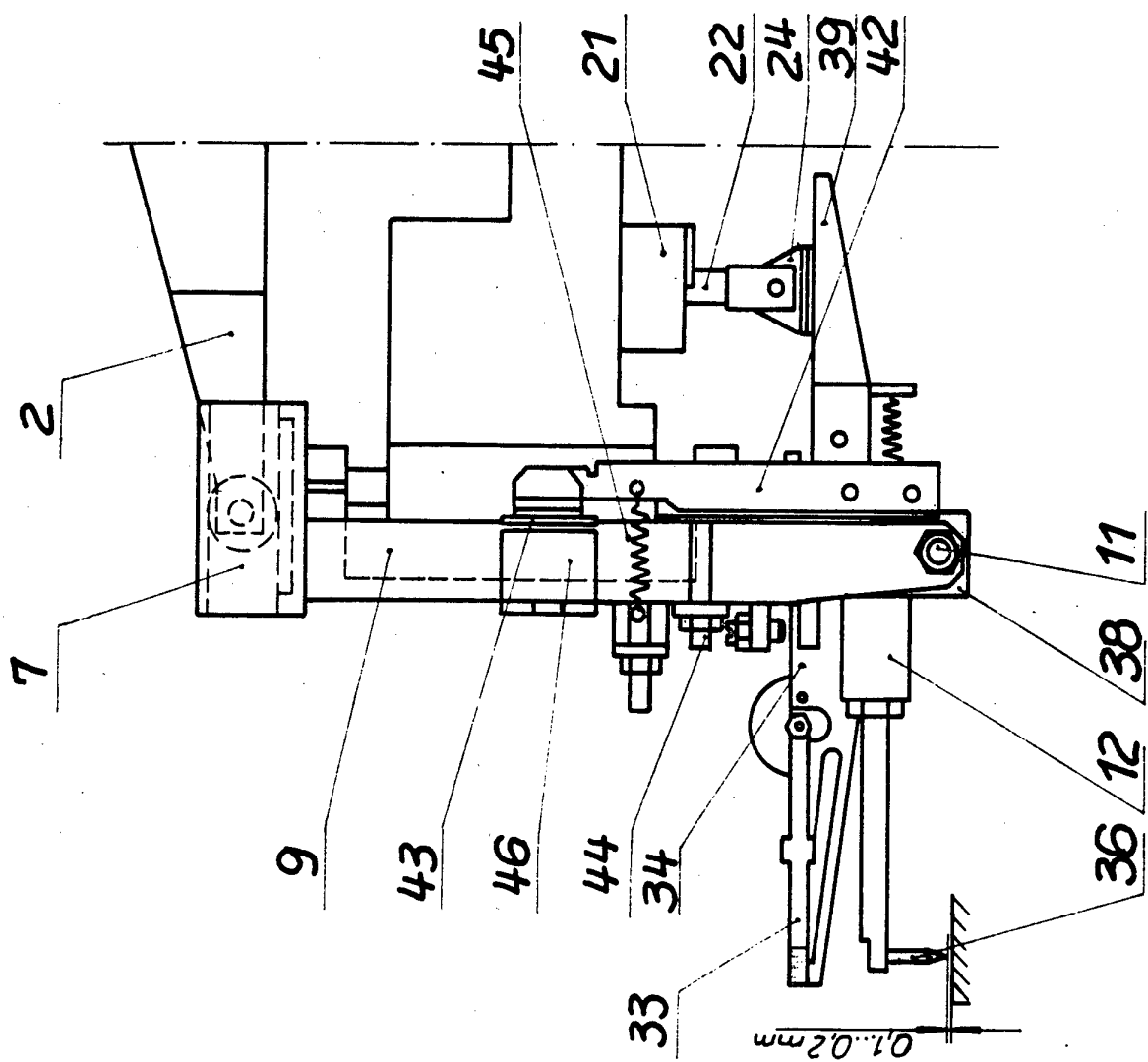


Fig. 3

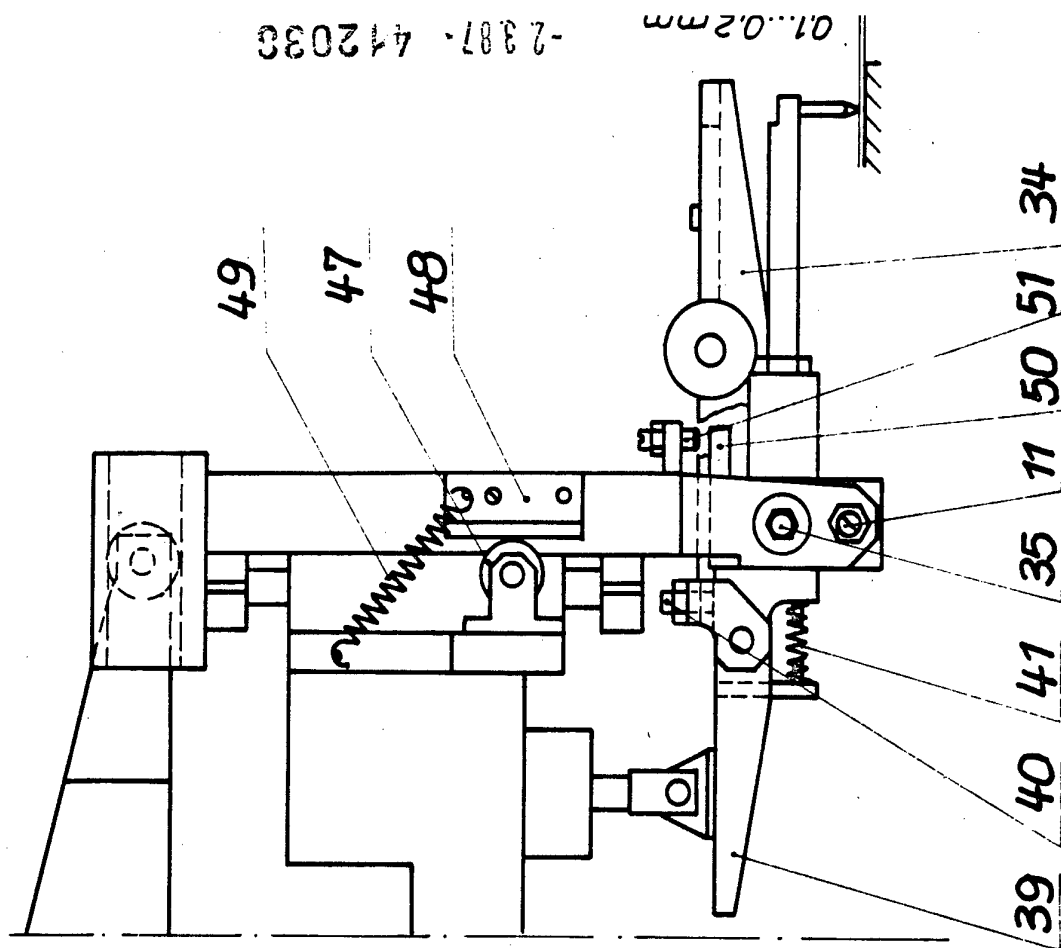


Fig. 4

-2387- 442038