

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 9273/2021
(86) PCT-Anmeldenummer: PCT/RU21050271
(22) Anmeldetag: 20.08.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2025

(51) Int. Cl.: **B23K 20/10** (2006.01)
H01L 23/00 (2006.01)

(30) Priorität:
04.09.2020 RU 2020129362 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
EP 3570318 A1

(73) Patentinhaber:
Poduvaltsev Aleksei Aleksandrovich
603146 Nizhny Novgorod (RU)

(72) Erfinder:
Poduvaltsev Aleksei Aleksandrovich
603146 Nizhny Novgorod (RU)

(54) ULTRASCHALLBONDANLAGE

(57) Die Ultraschallbondanlage enthält ein Gehäuse mit einem U-förmigen Grundrahmen (1), die auf einer Grundplatte (2) montiert ist. Der Schweißkopf (3) umfasst eine Halterung eines Ultraschallwandlers mit einem darin befestigten Schweißwerkzeug (5) und einen zweiarmigen Hebel (6), der mittig coaxial zueinander installiert ist. Die Anlage enthält einen Mechanismus für vertikale (11) und horizontale (13) Bewegung, eine Drahtklemmanordnung mit Spannaufnahmen, einen optischen Kopf, eine Vorrichtung zum Bewegen des geschweißten Geräts, einen beheizten Montagetisch (16), einen Ultraschallgenerator und eine Stromquelle. Neben dem Schweißwerkzeug ist eine in einer Halterung (21) fixierte Kontaktelektrode (22) installiert. Das Arbeitsende der Kontaktelektrode (22) ist von dem Arbeitsende des Schweißwerkzeugs (5) entlang der Z-Achse um einen Wert getrennt, der nicht kleiner als der Stauchweg des Leiters während des Schweißens ist. Die Kontaktelektrode (22) kann sich in Bezug auf Schweißwerkzeug (5) entlang der X-, Y-, Z-Achse bewegen und während des Schweißens einen einstellbaren statischen Druck auf den Leiter einzustellen. Die Halterung (21) der Kontaktelektrode (22) ist an einem zusätzlichen zweiarmigen Hebel befestigt und elektrisch vom Anlagegehäuse getrennt. Die Halterung des Ultraschallwandlers und der Kontaktelektrode (22) sind elektrisch mit den Stromquellenausgängen verbunden.

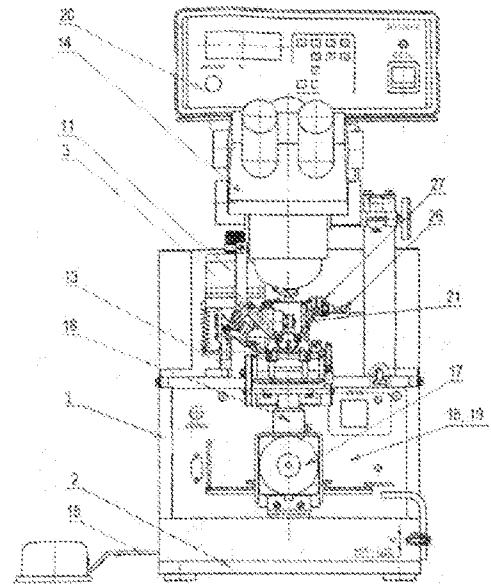


Fig. 1

Beschreibung

ANMELDUNGSTITEL: ULTRASCHALLBONDANLAGE

BEREICH DER TECHNIK

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Ausrüstung zum Zusammenbau von Halbleiterbauelementen und integrierten Schaltungen und insbesondere auf Geräten zum Ultraschall-Bonden.

BISHERIGER STAND DER TECHNIK

[0002] Ein bekanntes Verfahren zum Ultraschallschweißen von überwiegend drahtförmigen Zuleitungen zu den Anschlussflächen von integrierten Schaltungen (Erfinderzertifikat SU1230043A, Internationale Patentklassifikation B23K 20/10, veröffentlicht am 24.09.1984), in dem das Montageverfahren von Bonddrähten zu den Anschlussflächen der Halbleiterbausteine beschrieben ist, funktioniert wie folgt: ein externer statischer Druck wird auf die zu verbindenden Elemente unter Verwendung einer Ultraschallelektrode ausgeübt, Ultraschallvibrationen werden zu der Verbindungszone aufgebracht und ein elektrischer Strom wird durch beide verbundenen Elemente geleitet, und der Stromwert beträgt 0,8 bis 0,9 des Schmelzstromwerts eines niedrigeren schmelzenden Elements, dabei wird der Kontakt zum Stromdurchfluss direkt der Anschlussfläche des Geräts zugeführt.

[0003] Wenn die Anschlussflächen des Geräts mit den Abmessungen des Leiters vergleichbar sind, ist es nicht möglich, einen Kontakt zu ihnen herzustellen, und auch wenn der Kontakt zu den Anschlussflächen des Geräts angeschlossen werden kann, dann werden sie bei geringen Dicken der Beschichtung der Anschlussflächen unter dem Einfluss eines bestimmten Stromwerts zerstört.

[0004] Die bekannte automatische Anlage zum Anbringen von Drahtleitern, meist überlappend (Erfinderzertifikat SU1625630, Internationale Patentklassifikation B23K 31/02, veröffentlicht am 02.07.1991), die einen Koordinatentisch mit Antrieben, einen Schweißkopf, darunter ein Werkzeug mit Halter, ein Zweiarmlhebel und ein Schweißstartkontakt, ein Mechanismus zum Bewegen des Schweißkopfes, ein Mechanismus zum Anheben eines Werkzeugs, eine Drahtklemmeinheit mit Spannaufnahmen, eine Steuereinheit enthält, dabei wird die Anlage zur Erweiterung der technologischen Möglichkeiten mit einem sich an einem Arm des zweiarmigen Hebels befindlichen Antrieb, der es ermöglicht, mit der Drahtklemmeinheit zusammenzuwirken, ausgestattet, auf der anderen Seite auf der Schulter des zweiarmigen Hebels befindet sich ein Mechanismus zum Anheben des Werkzeugs, das es ermöglicht, mit dem Schweißstartkontakt zusammenzuwirken, und die Spannaufnahmen des Drahts sind oberhalb des Werkzeugs installiert, dabei fällt ihre Rotationsachse mit der Achse des Werkzeugs zusammen.

[0005] Das Gehäuse der bekannten Anlage ist in Form eines Ständers hergestellt, und alle Arbeitseinheiten sind mit separaten Halterungen befestigt, was die Konstruktion verkompliziert, den Metallverbrauch und die Masse erhöht, was wiederum die Ansprechgeschwindigkeit der Stellwerke verringert, und das beeinträchtigt die Qualität des Schweißens.

[0006] Als Vorgänger ist die Anschlussbond-Anlage (Gebrauchsmuster RU15970U1, Internationale Patentklassifikation B23K 31/02, veröffentlicht am 27.11.2000) gewählt, die folgende Komponente enthält: ein auf einer Grundplatte montiertes Gehäuse, einen Schweißkopf, einschließlich eines Werkzeugs, einen Halter und einen zweiarmigen Hebel, die in Mittelpunkten installiert sind, ein Mechanismus zur vertikalen Bewegung, Spannaufnahmen des Drahts, ein optischer Kopf, eine Vorrichtung zum Bewegen des geschweißten Geräts, ein Montagetisch, eine Steuereinheit, in der das Gehäuse mit einem U-förmigen Grundrahmen ausgestattet ist, auf der der Schweißkopf montiert ist, ein Schlitten für seine horizontale Bewegung, der mit der Bildungsrichtung der Drahtbrücke zusammenfällt, eine Vorrichtung zum Bewegen, ein Montagetisch, und eine Steuereinheit, die in der Nische des U-förmigen Grundrahmens installiert ist, ein zweiarmiger Hebel und ein Werkzeughalter sind in drei Mittelpunkten installiert, von denen die Mitte gemeinsam

ist, die auf einer Halterung koaxial zueinander montiert sind und sich in derselben horizontalen Ebene mit dem Arbeitsende des Schweißwerkzeugs befinden, die Vorrichtung zum Bewegen ist in Form von zwei Hohlwellen ausgeführt, die sich gegenseitig entlang von Führungen in der vertikalen Ebene bewegen, wobei die untere Welle an einem Ende schwenkbar mit dem unteren Griff der Vorrichtung zum Bewegen verbunden ist, dabei kann das Gelenk sich mit Hilfe eines Schwungrads um die vertikale Achse der Welle drehen, und die obere Welle ebenfalls ist über das Scharnier mit dem Montagetisch verbunden, der sich zusammen mit dem Gelenk um die vertikale Achse der Welle drehen kann, und die obere Welle über ein zusätzliches Gelenk mit dem U-förmigen Grundrahmen verbunden ist.

VERWIRKLICHUNG DER ERFINDUNG

[0007] Die durch die Verwirklichung der Erfindung gelöste Aufgabe besteht darin, die technologischen Möglichkeiten der Anlage gegenüber dem Vorgänger zu erweitern, insbesondere die Lösung folgender technologischer Probleme bei der Montage von Halbleiterbauelementen:

[0008] 1. Aufgrund der Tendenz, die Größe (Abmessungen) der Anschlussflächen im Gerät zu reduzieren, indem ihre Integration erhöht wird (z. B.: Anbringen von Drahtbrücken mit einem Durchmesser von 40 μm auf Anschlussflächen mit einer Größe von 40 x 40 μm), erfolgt das Verbinden von Drahtleitern durch Ultraschallschweißen nur schwierig, da die Länge der Schweißverbindung mindestens 2 bis 2,5 Durchmesser des Drahtleiters betragen sollte, weil kein Schweißen bei kleineren Abmessungen der Länge der Schweißverbindung auftritt oder instabil ist. Dazu ist es erforderlich, lokale thermische Energie in die Bildungszone der Schweißverbindung einzubringen, um den Schweißprozess zu aktivieren, beispielsweise durch zusätzliche Erwärmung der zu verbindenden Elemente beim Ultraschallschweißen. Dies kann erreicht werden, indem gleichzeitig ein elektrischer Kontakt mit einer speziellen Elektrode auf den Drahtleiter oder die Anschlussfläche des Geräts sowie auf das Ultraschallwerkzeug aufgebracht und der Schweißstrom durch sie geleitet wird, dabei wird das Ultraschallschweißen durch Erhitzen der Schweißzone mit elektrischem Strom aktiviert.

[0009] 2. Die Zuführung eines Kontaktes zur Anschlussfläche des Gerätes und weiterer Stromdurchfluss durch das Material der Anschlussfläche beim Schweißen mit dem bekannten Verfahren des Ultraschallschweißens ist problematisch, weil die Dicke der Anschlussflächen aus Edelmetallen bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen reduziert wird, um die Produktionskosten zu senken. Beispielsweise kann die Dicke der Beschichtungen der Anschlussflächen im Gerät 0,05 μm betragen - Beschichtung mit Immersionsgold oder -silber (einschließlich der Dicke von durch die in Pulverform aufgetragenen Materialien beträgt ebenfalls bis zu 0,05 μm), in diesem Fall erschwert die Beschichtung von Anschlussflächen mit einer solchen Dicke die Bildung einer Schweißverbindung während des Ultraschallschweißens, die plastische Verformung bei der Bildung einer Schweißverbindung, also das gegenseitige Fließen von Materialien, wird für die Bildung gemeinsamer Bindungen unbedeutend, und dazu ist eine zusätzliche Aktivierung des Schweißprozesses durch das Einbringen lokaler zusätzlicher thermischer Energie in die Schweißzone erforderlich.

[0010] Somit wird diese Aufgabe mit Hilfe der Ultraschallbondanlage erfüllt, die folgende Komponente enthält: ein mit einem U-förmigen Grundrahmen ausgestattetes Gehäuse, montiert auf einer Grundplatte, einen Schweißkopf, einschließlich einer Halterung für Ultraschallwandler mit einem darin fixierten Schweißwerkzeug zum Ultraschall-Bonden und ein zweiarmiger Hebel, die in zueinander koaxialen Mittelpunkten installiert sind, ein Mechanismus für vertikale und horizontale Bewegung, eine Drahtklemmeinheit mit Spannaufnahmen, ein optischer Kopf, eine Vorrichtung zum Bewegen des geschweißten Geräts, ein beheizter Montagetisch, ein Ultraschallgenerator und eine Stromquelle, bei der eine in einer Halterung befestigte Kontaktelektrode gemäß dem Vorschlag neben dem Schweißwerkzeug installiert ist, wobei außerdem das Arbeitsende der Kontaktelektrode von dem Arbeitsende des Schweißwerkzeugs entlang der Z-Achse getrennt ein Betrag, der nicht kleiner als der Stauchweg des Leiters während des Schweißens ist, dabei hat die Kontaktelektrode die Fähigkeit, sich relativ zum Schweißwerkzeug entlang der X-, Y-, Z-Achse zu bewegen, sowie die Möglichkeit, beim Schweißen einen einstellbaren statischen Druck auf

den Leiter einzustellen, außerdem ist der Kontaktelektrodenhalter an einem zusätzlichen zweiarmigen Hebel fixiert und vom Gerätekörper elektrisch isoliert, dabei sind die Halter des Ultraschallwandlers und der Kontaktelektrode elektrisch mit den Ausgängen der Stromquelle verbunden, und die Größe der Anschlussfläche des Arbeitsendes der Kontaktelektrode ist größer als die Größe der Anschlussfläche des Arbeitsendes des Schweißwerkzeugs.

[0011] Die wesentlichen Merkmale der Erfindung wirken sich wie folgt auf das erzielte technische Ergebnis aus:

[0012] 1. Die Möglichkeit, die Kontaktelektrode zu verschieben und entlang der X-, Y-, Z-Achse relativ zum Schweißwerkzeug zu justieren, ermöglicht es, die Kontaktelektrode und das Schweißwerkzeug entlang der X-, Y-Achse näher oder weiter auseinander zu bringen, je nach Einbaubedingungen, sowie die notwendige Fehlanpassung zwischen ihnen entlang der Z-Achse einzustellen. In letzterem Fall ist es notwendig, dass der Abstand zwischen dem Arbeitsende der Kontaktelektrode und dem Arbeitsende des Schweißwerkzeugs entlang der Z-Achse mindestens den Stauchweg des Leiters beim Ultraschallschweißen beträgt, denn wenn nur das Ultraschallschweißen an einer der Anschlussflächen erforderlich ist, beispielsweise an der Anschlussfläche eines Kristalls, dann das Ausmaß der Verschiebung des Arbeitsendes der Kontaktelektrode während des Ultraschallschweißens nicht mehr als der Stauchweg des Leiters war, wodurch eine Beschädigung der Struktur des Halbleiterkristalls beseitigt wird, und im Fall des Ultraschallschweißens mit einem Stromimpuls, der der Schweißzone zugeführt wird, das Arbeitsende der Kontaktelektrode relativ zu Arbeitenden des Schweißwerkzeugs um einen Wert nicht kleiner als die Summe des Stauchwegs des Leiters beim Ultraschallschweißen und des Leiterdurchmessers, wobei die Kontaktelektrode sowohl dem Leiter als auch der Anschlussfläche zugeführt werden kann, und in beiden Fällen ändert sich der statische Druck, der mittels der Kontaktelektrode aufgebracht wird, während des Schweißens nicht, und das Spritzen von Material beim Stromdurchfluss nicht auftritt.

[0013] 2. Durch die Befestigung der Kontaktelektrode an einem zusätzlichen zweiarmigen Hebel kann die Kontaktelektrode relativ zum Schweißwerkzeug durch den Antrieb des Schweißkopfes entlang der Z-Achse bewegt werden, was die Konstruktion der Anlage ohne den Einsatz zusätzlicher Vorrichtungen vereinfacht.

[0014] 3. Das Vergrößern des Bereichs der Anschlussfläche des Arbeitsendes der Kontaktelektrode gegenüber dem Bereich des Arbeitsendes der Anschlussfläche des Schweißwerkzeugs ermöglicht es, die Stromdichte während des Schweißens unter dem Arbeitsende der Kontaktelektrode im Vergleich mit der Stromdichte unter dem Arbeitsende des Schweißwerkzeugs zu reduzieren, dabei wird die Schweißverbindung nur unter dem Arbeitsende des Schweißwerkzeugs gebildet.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

[0015] Die Erfindung wird durch Zeichnungen veranschaulicht.

[0016] Die Fig. 1 zeigt die Ultraschallbondanlage, Vorderansicht.

[0017] Die Fig. 2 zeigt eine Vorderansicht des Schweißkopfes einer Ultraschallbondanlage.

[0018] Die Fig. 3 zeigt eine Draufsicht des Schweißkopfes einer Ultraschallbondanlage.

[0019] Die Fig. 4 zeigt eine Rückansicht des Schweißkopfes einer Ultraschallbondanlage.

[0020] Die Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht des Schweißkopfes der Ultraschallbondanlage.

[0021] Die Ultraschallbondanlage enthält ein mit einem U-förmigen Grundrahmen 1 ausgestattetes Gehäuse, montiert auf einer Grundplatte 2, einen Schweißkopf 3, einschließlich eines Ultraschallwandlers 4 mit einem darin fixierten Schweißwerkzeug 5 zum Ultraschallschweißen mit vertikaler Vorschubführung mit der „Ball-Keil“-Verfahren, die zweiarmigen Haupt- 6 und Zusatzhebel 7 sind in Mittelpunkten 8, 9, 10 installiert, dabei sind ihre Schwenkzentren koaxial zueinander und in derselben (horizontalen) Ebene angebracht, die mit der Ebene des Arbeitsendes des Schweißwerkzeugs 5 zusammen fällt, der vertikale Mechanismus 11 zur Bewegung entlang der Z-Achse des Haupt- 6 und Zusatzhebels 7, eine Drahtklemmanordnung mit Spannaufnahmen 12, ein Me-

chanismus zur horizontalen Bewegung 13 des Schweißkopfs 3 entlang der X-Achse, einen optischen Kopf 14, eine eine Vorrichtung zum Bewegen 15 zum Bewegen entlang der X-, Y-Koordinaten des Montagetisches 16, einen Mechanismus zum Bewegen 17 des Tisches 16 entlang der Y-Koordinate, der auf der Vorrichtung zum Bewegen 15 installiert ist, der in den Steuereinheit eingebaute Ultraschallgenerator 18, 19, eine auf einem zusätzlichen zweiarmigen Hebel 7 montierte Stromquelle 20, ein Halter 21, mit einer darin befestigten Kontaktelektrode 22 zum Zuführen eines Kontakts zu dem angeschlossenen Leiter und der Anschlussfläche des Geräts.

[0022] Der Halter 21 ist mit einem Bewegungsmechanismus 23 zum Einstellen der Position der Kontaktelektrode 22 entlang der X-, Y-, Z-Achse in Bezug auf das Schweißwerkzeug 5 ausgestattet, während das Einstellen des statischen Drucks auf den Leiter durch die Kontaktelektrode 22 durchgeführt wird eine Flachfeder 24 und eine Schraube 25, und die Bewegung der Kontaktelektrode 22 entlang der X-Achsen, Y, Z, unter Verwendung von Schrauben 26, 27 erfolgt. Der Halter 21 ist elektrisch vom Anlagegehäuse unter Verwendung einer Dichtung 28 (von der „Erde“) isoliert, während die Kontaktelektrode 22 mit dem Halter 21 und dem Ultraschallwandler 4 von den Ausgängen der Stromquelle 20 über Stromkabel (in der Zeichnung nicht gezeigt) mit Kontakten 29, 30 verbunden ist, dabei ist der Bereich von der Anschlussfläche des Arbeitsendes der Kontaktelektrode 22 größer als die Größe der Anschlussfläche des Arbeitsendes des Schweißwerkzeugs 5 mit dem angeschlossenen Leiter.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

[0023] Die Anlage funktioniert wie folgt.

[0024] Vor Montagebeginn wird die gegenseitige Lage des Schweißwerkzeugs 5 und der Kontaktelektrode 22 entlang der X-, Y-, Z-Achse eingestellt (unter Verwendung von Schrauben 26, 27, die an dem Bewegungsmechanismus 23 angeordnet sind), so dass das Arbeitsende der Kontaktelektrode 22 in Bezug auf die Arbeitsende des Schweißwerkzeugs 5 entlang der X- und Y-Achse in einem minimalen Abstand voneinander waren und entlang der Z-Achse: so dass zwischen ihnen ein Abstand bestand, der nicht kleiner als der der Stauchweg des Leiters während des Ultraschallschweißens war.

[0025] Der Bediener, der den Montagetisch 16 mit der Vorrichtung durch den optischen Kopf 14 beobachtet, drückt die "START"-Taste am Handgriff (in der Zeichnung nicht gezeigt) der eine Vorrichtung zum Bewegen 15, während die Steuereinheit 19 die Stellwerke für den Betrieb der Anlage im Drahtbrücken-Montagemodus mit dem „Kugel-Keil“-Verfahren gemäß einem gegebenen Ablaufdiagramm in der folgenden Reihenfolge einschaltet.

[0026] Der Mechanismus 11 zur vertikalen Bewegung bewegt die zweiarmigen Hebel 6 und 7 mit dem daran befestigten Ultraschallwandler 4 mit dem Schweißwerkzeug 5 und der Halterung 21 mit der Kontaktelektrode 22 in Richtung des Montagetisches 16, indem sie in Mittelpunkten 8, 9, 10 gedreht werden.

[0027] Auf Befehl der Steuereinheit 19 wird die Bewegung unterbrochen, und das Schweißwerkzeug 5 und die Kontaktelektrode 22 hängen in einem vorbestimmten Abstand von der Oberfläche des Montagetisches 16 über dem ersten Anschlussfläche des montierten Geräts, während der Bediener mit der Vorrichtung zum Bewegen 15 entlang der X-, Y-Achse das Arbeitsende des Schweißwerkzeugs 5 präzise auf den Ort der Bildung der ersten Schweißverbindung auf der Anschlussfläche des Kristalls (in der Zeichnung nicht gezeigt) ausrichtet. Beim nächsten Drücken der "START"-Taste senkt sich das Schweißwerkzeug 5 unter Verwendung des vertikalen Bewegungsmechanismus 11 auf die Anschlussfläche des Kristalls und drückt die "Kugel" mit statischem Druck, die zuvor unter dem Arbeitsende des Schweißwerkzeugs 5 durch Schmelzen des Drahtes unter Verwendung eines Funkengenerators (in der Zeichnung nicht gezeigt) an die Oberfläche der Anschlussfläche gebildet wurde, während die Kontaktelektrode 22 die Ebene der ersten Schweißung nicht berührt und sich von ihr in einem Abstand, das den Stauchweg der „Kugel“ beim Schweißen übersteigt, befindet, dann wird der Ultraschallgenerator 18 eingeschaltet, und das Ultraschallschweißen der „Kugel“ findet auf der ersten Anschlussfläche 10 statt, wodurch die erste Schweißverbindung während der Bildung der Drahtbrücke entsteht. Der Bewegungsmecha-

nismus 11 des Schweißkopfes 3 entlang der Z-Achse und der Bewegungsmechanismus 17 des Objektisches 16 entlang der Y-Koordinate eingeschaltet sind, während das Schweißwerkzeug 5 sich mit dem daraus herausgezogenen Draht nach der vorgegebenen Bahn in der Richtung der zweiten Anschlussfläche bewegt.

[0028] Die Beschreibung der Funktion von Stellwerken der Anlage kann auch im Fall der Bildung einer Drahtbrücke unter Verwendung des Mechanismus für die vertikale Bewegung 11 des Schweißkopfs und des Mechanismus für die horizontale Bewegung 13 des Schweißkopfs entlang des X Achse zutreffend sein.

[0029] Auf Befehl der Steuereinheit 19 wird die Bewegung unterbrochen, und das Schweißwerkzeug 5 und die Kontaktelektrode 22 bleiben in einem vorbestimmten Abstand von der Oberfläche der zweiten Anschlussfläche hängen, während der Bediener mit Hilfe der Vorrichtung zum Bewegen 15 das Arbeitsende des Schweißwerkzeugs 5 entlang der X, Y Achsen genau auf die Stelle ausrichtet, an der die Schweißnaht durch das "Keil"-Verfahren auf der zweiten Anschlussfläche der Platine (in der Zeichnung nicht gezeigt) gebildet wird.

[0030] Durch das nächste Drücken der "START"-Taste senkt sich das Schweißwerkzeug 5 mit Hilfe des Antriebs 11 entlang der Z-Achse zur zweiten Anschlussfläche des Kristalls und drückt den Draht mit seinem Arbeitsende gegen die Oberfläche die Anschlussfläche mit statischem Druck, während der Antrieb 11 zur Vertikalbewegung weiter arbeitet und den zweiarmigen Zusatzhebel 7 mit der daran befestigten Halterung 21 der Kontaktelektrode 22 relativ zum zweiarmigen Haupthebel 6 bis zur Kontaktierung bewegt, solange bewegt sich Elektrode 22 relativ zum Schweißwerkzeug 5 entlang der Z-Achse in einem Abstand, der nicht kleiner als die Summe des Stauchwegs des Leiters während des Ultraschallschweißens auf der ersten Anschlussfläche und des Leiterdurchmessers ist, dabei sinkt die Kontaktelektrode 22 auf den Drahtleiter neben dem Schweißwerkzeug 5 und mit einem vorgegebenen statischen Druck, der mittels einer Blattfeder 24 und einer Schraube 25 eingestellt wird und den Draht mit einem vorgegebenen Kraft auf die zweite Anschlussfläche der Platine drückt, danach werden gleichzeitig der Ultraschallgenerator 18 und die Stromquelle 20 eingeschaltet, während der Schweißstrom von der Stromquelle 20 durch den Stromkreis fließt: ein zum Kontakt 29 durch den Elektrodenhalter 21 verbundener Stromkabel (in der Zeichnung nicht gezeigt) vom Einbaugehäuse (von der „Erde“) über die Dichtung 28 isoliert, durch die Kontaktelektrode 22, durch ein zwischen Elektrode 22 und Schweißwerkzeug 5 eingeschlossenes Stück Drahtleiter (in der Zeichnung nicht dargestellt), durch Schweißelektrode 5, durch Ultraschallwandler 4, Stromkabel (in der Zeichnung nicht gezeigt), verbunden mit Kontakt 30, während Ultraschallenergie durch das Schweißwerkzeug 5 zu der Zone der Bildung einer Schweißverbindung auf der zweiten Anschlussfläche der Platine zugeführt wird. Unter dem Arbeitsende des Schweißwerkzeugs 5 wird eine Schweißverbindung gebildet, während unter dem Arbeitsende der Kontaktelektrode 22 die Schweißverbindung nicht gebildet wird, da die Dichte des Schweißstroms unter dem Arbeitsende der Kontaktelektrode 22 geringer als unter dem Arbeitsende des Schweißwerkzeugs 5 aufgrund der Tatsache, dass die Größe der Anschlussfläche der Kontaktelektrode 22 mit dem Draht größer als die Größe der Anschlussfläche des Schweißwerkzeugs 5 ist. Nach der Bildung der zweiten Schweißverbindung werden die Kontaktelektrode 22 und das Schweißwerkzeug 5 entlang der Z-Achse durch den Antrieb 11 um den Betrag des Drahtvorschubs nach oben bewegt, um die nächste „Kugel“ zu schmelzen, unter Verwendung von Spannaufnahmen 12 wird der Draht von der zweiten Schweißverbindung getrennt, dabei wird ein „Ausläufer“ gebildet, dann wird unter Verwendung eines Funkengenerators (in der Zeichnung nicht gezeigt) unter dem Schweißwerkzeug 5 durch Schmelzen des "Ausläufers" des Drahtes die nächste „Kugel“ gebildet und dann wird der Betriebszyklus der Stellwerke der Anlage wiederholt.

Patentanspruch

1. Ultraschallbondanlage bestehend aus einem Gehäuse mit U-förmigem Grundrahmen (1), der auf einer Grundplatte (2) montiert ist, einem Schweißkopf (3), einschließlich einer Halterung des Ultraschallwandlers mit einem darin befestigten Schweißwerkzeug (5) zum Ultraschallschweißen und einem zweiarmigen Hebel (6), der in koaxialen Mittelpunkten installiert ist, einem Mechanismus zur vertikalen (11) und horizontalen (13) Bewegung, einer Drahtklemmeinheit mit Spannaufnahmen, einen optischen Kopf, einen beheizten Montagetisch (16) für das zu schweißende Gerät, einer Vorrichtung (15) zum Bewegen des Montagetisches, einem Ultraschallgenerator und einer Stromquelle, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlage mit einem zweiarmigen Zusatzhebel (7) und einer Halterung (21) mit einer darin befestigten Kontaktelektrode (22) ausgestattet ist, wobei die Kontaktelektrode (22) während der Befestigung in der Halterung (21) neben dem Schweißwerkzeug (5) installiert ist und das Arbeitsende von der Kontaktelektrode (22) in einem Abstand vom Arbeitsende des Schweißwerkzeugs (5) entlang der Z-Achse um einen Wert, der nicht kleiner als der Stauchweg des Leiters während des Schweißens ist, installiert ist, während die Kontaktelektrode (22) mit der Möglichkeit, sich relativ zum Schweißwerkzeug (5) entlang der X-, Y-, Z-Achse zu bewegen und mit der Möglichkeit, beim Schweißen einen einstellbaren statischen Druck auf den Leiter einzustellen, eingebaut ist, wobei der Halter (21) der Kontaktelektrode (22) an einem zweiarmigen Zusatzhebel (7) befestigt und vom Anlagegehäuse elektrisch isoliert ist, während die Halter des Ultraschallwandlers und der Kontaktelektrode (22) elektrisch mit den Ausgängen der Stromquelle verbunden sind, wobei der Bereich der Anschlussfläche vom Arbeitsende der Kontaktelektrode (22) größer als die Größe der Anschlussfläche vom Arbeitsende des Schweißwerkzeugs (5) ist.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

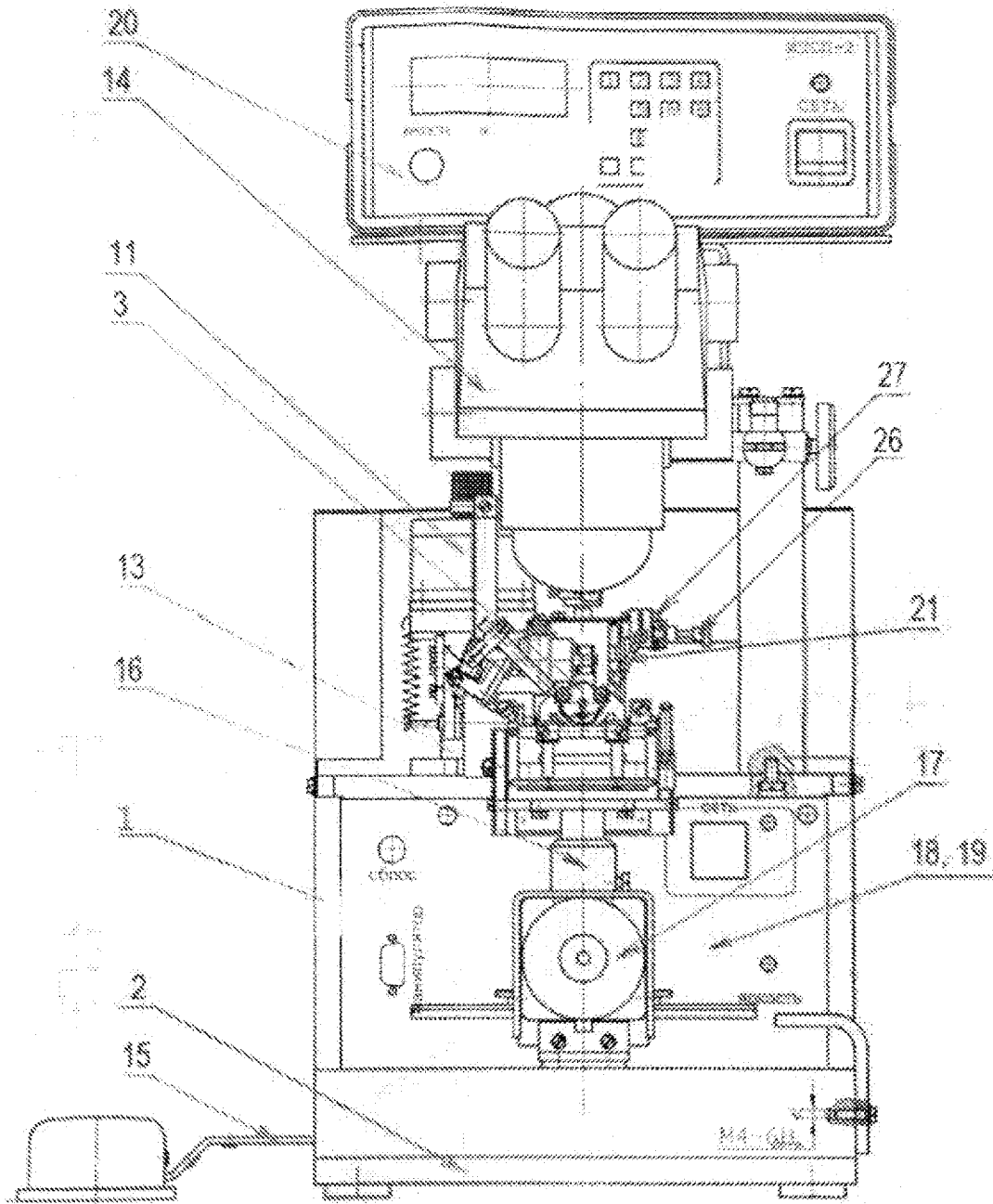


Fig. 1

2/5

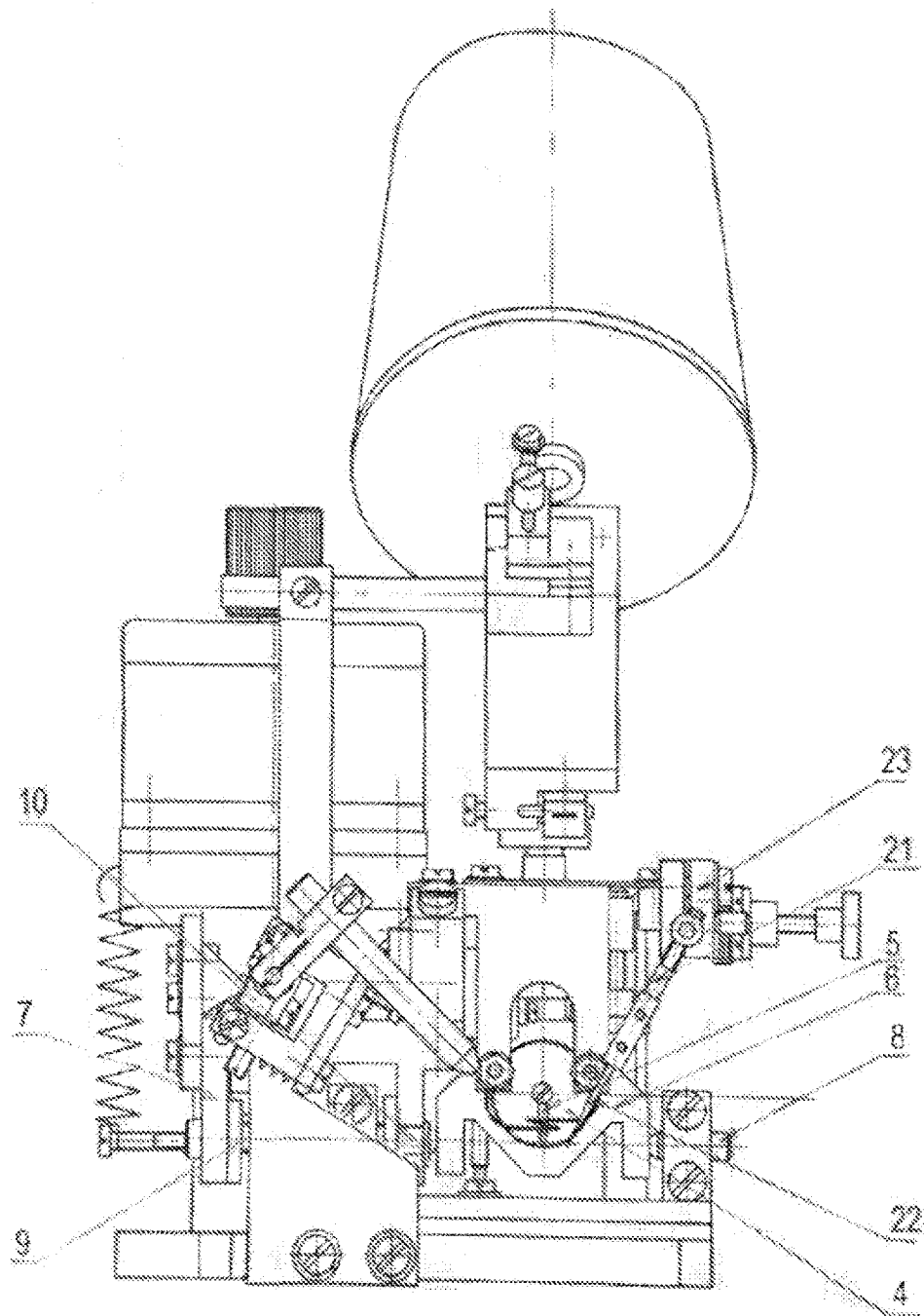


Fig. 2

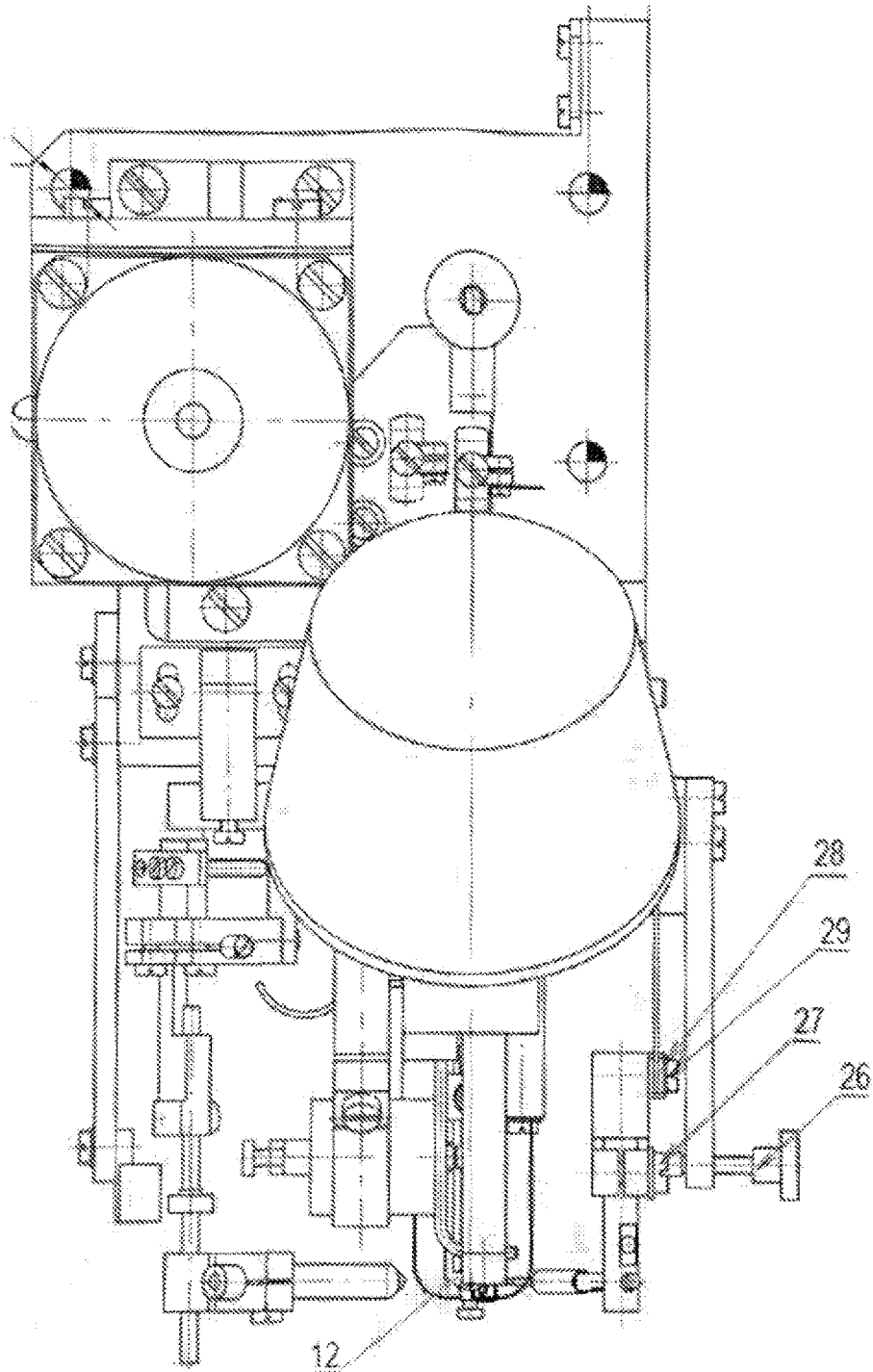


Fig. 3

4/5

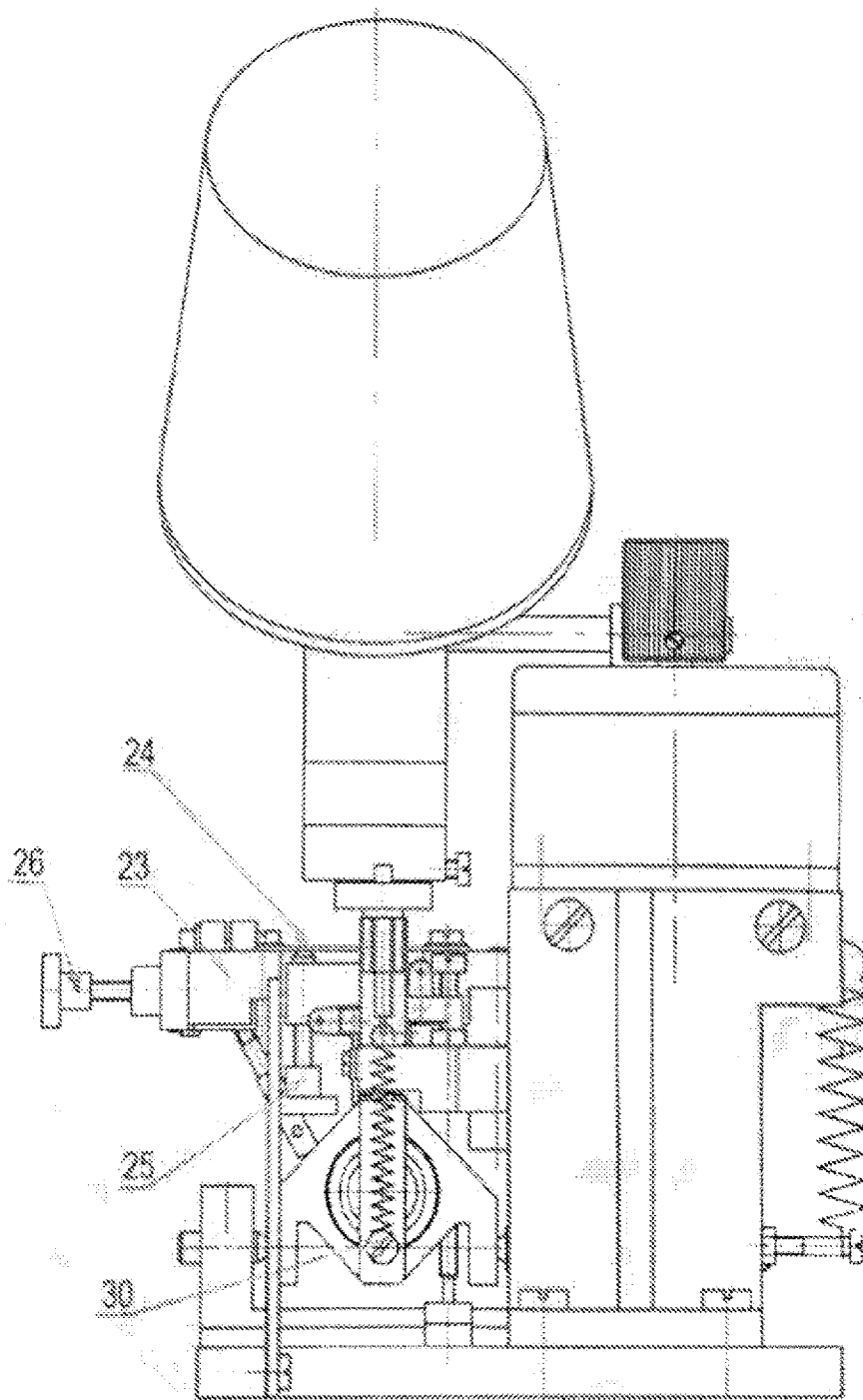


Fig. 4

5/5

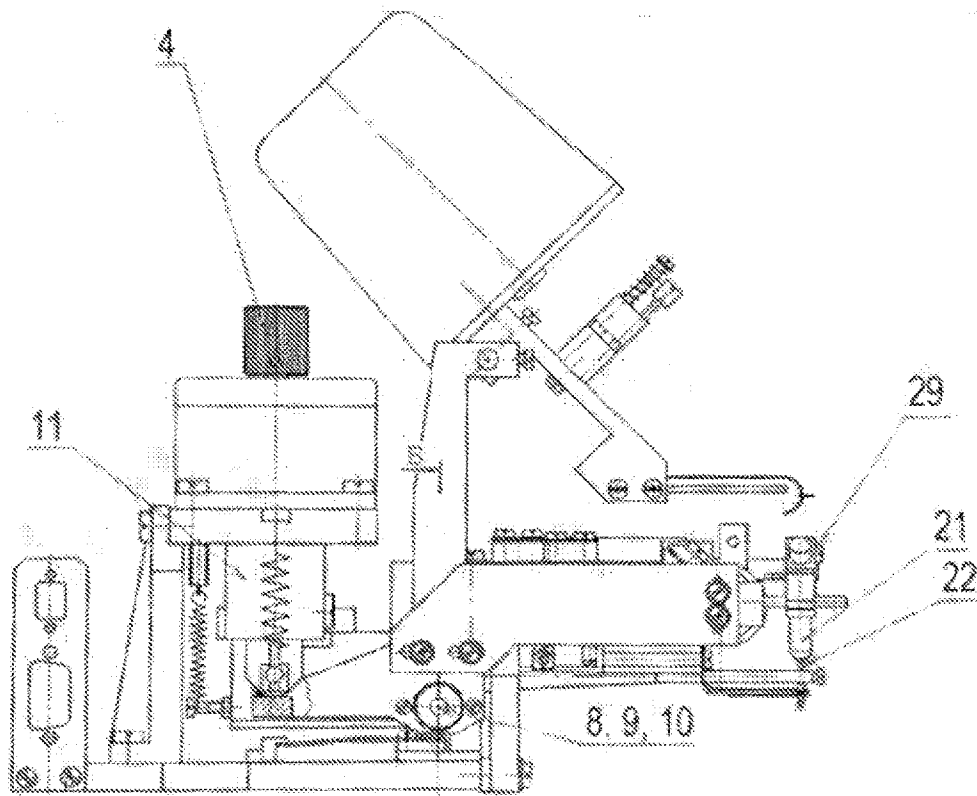


Fig. 5