



①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 676565 A5

⑤1 Int. Cl.⁵: B 23 K 1/012
B 23 K 37/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 **PATENTSCHRIFT** A5

②1 Gesuchsnummer: 3308/88

②2 Anmeldungsdatum: 05.09.1988

②4 Patent erteilt: 15.02.1991

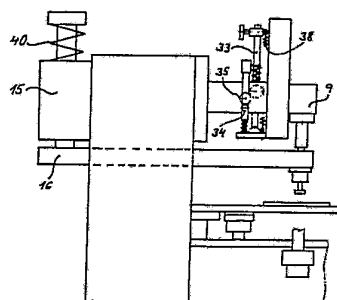
④5 Patentschrift
veröffentlicht: 15.02.1991

⑦3 Inhaber:
Dr.-Ing. Miroslav Tresky, Thalwil

⑦2 Erfinder:
Tresky, Miroslav, Dr.-Ing., Thalwil

⑤4 Bestückungs- und Heissgaslötgerät, insbesondere für mikroelektronische Baugruppen.

⑤7 Bei einem Bestückungs- und Heissgaslötgerät ist ein Heizkörper in einem Lötarm (16) senkrecht zur Werkzeugachse angeordnet. Ein das Bestückungswerkzeug tragender Arbeitsarm (9) und der Lötarm (16) sind je einer vertikalen Führung (15) zugeordnet und voneinander unabhängig senkrecht zum in der XY-Ebene positionierbaren Arbeitstisch beweglich. Das erfindungsgemässe Gerät ermöglicht eine einfache und präzise Durchführung der Lötvorgänge und ist ergonomisch optimal gestaltet.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Bestückungs- und Heissgaslötgerät, insbesondere für mikroelektronische Baugruppen, mit einem in einem Arbeitsarm befestigten Bestückungswerkzeug, einem Arbeitstisch und einem mit einer Heissgasdüse verbundenen Heizkörper.

Es sind Geräte dieser Art bekannt, bei welchen der Heizkörper coaxial zur vertikalen Löt- bzw. Bestückungsachse angeordnet ist. Dabei wird das Löt- und Bestückungswerkzeug gegenüber dem auf dem Arbeitstisch angeordneten Objekt in der XY-Ebene positioniert.

Es ist bei diesen Geräten von Nachteil, dass das Bestückungswerkzeug durch den Heizkörper geführt werden muss, was mit etlichen Konstruktions-schwierigkeiten verbunden ist. Die grosse Durchführungslänge bewirkt Lagerprobleme, die hohe Temperatur beeinflusst negativ die Handhabung. Auch die Zugänglichkeit und Sichtbedingungen werden beeinträchtigt. Dadurch, dass das Löt- bzw. Bestückungswerkzeug gegenüber dem Objekt positioniert wird, beispielsweise mittels schwenkbaren Mechanismen, kann die Optik nicht sinnvoll eingesetzt werden. Die meisten bisher bekannten Lötgeräte sind in der Lage, nur den Lötprozess durchzuführen, erfüllen jedoch keine oder sehr mangelhafte Handlingsfunktionen. Das Objekt wird nur mit Hilfe von Handwerkzeugen aufgesetzt oder entfernt. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bestückungs- und Heissgaslötgerät zu schaffen, bei welchem die Bauteile einfach und präzise aufgesetzt und entfernt und schonend ein- und ausgelötet werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Heizkörper in einem Lötarm rechtwinklig zur Achse des Bestückungswerkzeuges eingebaut ist, dass der Arbeitsarm mit dem Bestückungswerkzeug über eine vertikale Führung und der Lötarm über eine weitere vertikale Führung unabhängig voneinander senkrecht zum Arbeitstisch verstellbar sind, und dass der Arbeitstisch mit einer XY-Positionierungseinrichtung versehen ist.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind insbesondere darin zu sehen, dass die Bedienungsperson durch die ergonomische Gestaltung des Gerätes entlastet werden kann.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Bestückungs- und Heissgaslötgerätes dargestellt und im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Bestückungs- und Lötgerätes in Ansicht

Fig. 2 eine Seitenansicht des in Fig. 1 dargestellten Gerätes

Fig. 3 einen Lötarm mit einer Heissgasdüse in Seitenansicht

Fig. 4 einen Schnitt nach Linie IV-IV in Fig. 3

Fig. 5 eine der Fig. 3 entsprechende Frontansicht in Richtung des Pfeiles S

Fig. 6 ein erstes Ausführungsbeispiel einer

Heissgasdüse mit vier Einzeldüsen teilweise im Schnitt

Fig. 7 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Heissgasdüse mit zwei Einzeldüsen.

Gemäss Fig. 1 und 2 weist ein Bestückungs- und Heissgaslötgerät 1 einen U-förmig ausgebildeten Rahmen 2 auf. An einem unteren Teil 2a des Rahmens 2 ist in einer an sich bekannten und in der Zeichnung nicht näher dargestellten Weise eine XY-Positionierungseinrichtung 3 in einem XY-Fahrbereich verschiebbar gelagert und über einen Arm 4 mit einem XY-Betätigungsgriff 5 verbunden. Auf einem mit der XY-Positionierungseinrichtung 3 verbundenen Arbeitstisch 6 ist ein zu bestückendes bzw. zu reparierendes Objekt 7 angeordnet.

Ein oberer Teil 2b des Rahmens 2 ist mit einer Vertikalführung 8 versehen, in welcher ein Arbeitsarm 9 in einer an sich bekannten und nicht näher dargestellten Weise vertikal verschiebbar gelagert ist. Der Arbeitsarm 9 ist zu einer Seite gegenüber der Vertikalführung 8 mit einem Z-Betätigungsgriff 10 versehen, zu der anderen Seite trägt er eine Bestückungsachse 11 mit einem Bestückungswerkzeug 12, das durch ein Vakuumwerkzeug gebildet ist. Ein durch das Vakuum angesaugter, zu bestückender Bauteil ist in Fig. 1 und 2 mit 13 bezeichnet. Von einem Drehknopf 10a des Z-Betätigungsgriffes 10 kann mittels eines nicht näher dargestellten Riemenantriebs eine Drehbewegung an die Bestückungsachse 11 übertragen werden.

Am oberen Teil 2b des Rahmens 2 ist ferner eine vertikale Führung 15 befestigt (Fig. 2), über welche in einer nicht näher dargestellten Weise ein Lötarm 16 vertikal verschiebbar gelagert ist. Die Bewegung des Lötarmes 16 nach unten erfolgt entgegen der Kraft einer Feder 40 (Fig. 2).

Im Lötarm 16 ist eine dem Arbeitstisch 6 zugewandte Heissgasdüse 17 befestigt.

Die Bewegung des Arbeitsarmes 9 nach unten erfolgt ebenfalls gegen die Kraft einer Feder 38. Diese Feder 38 ist gemäss Fig. 2 zwischen dem Arbeitsarm 9 und einer an einer Anschlagsäule 33 verstellbaren Aufhängung 37 vorgespannt. Die Anschlagsäule 33 ist am oberen Teil 2b des Rahmens 2 befestigt und über eine Arretierschraube 40 verstellbar. Ein mit der Vertikalführung 8 verbundenes Schaltelement 35 ist mit einem Schalter 34 zur Unterbrechung der Heissgaszufuhr wirkverbunden. Auf dem oberen Teil 2b des Rahmens 2 ist ferner eine optische Überwachung 18 des Bestückungs- und Lötvorganges in Form eines stereoskopischen Mikroskops montiert, was in Fig. 1 vereinfacht dargestellt ist.

Der Lötarm 16 mit der auswechselbaren Heissgasdüse 17 wird im folgenden anhand der Fig. 3 bis 5 beschrieben.

Der Lötarm 16 weist einen Träger 19 auf. Im Träger 19 befinden sich zwei Hebel 21a, 21b, die über Verbindungselemente 22 und eine Brücke 23 (Fig. 3 und 5) miteinander verbunden sind.

Die Hebel 21a, 21b sind um eine Hebelachse 20 im Träger 19 schwenkbar. Über eine sich am Träger 19 abstützende, der Brücke 23 zugeordnete Klemmschraube 24 ist die Relativstellung der Hebel 21a,

21b gegenüber dem Träger 19 einstellbar. Die Hebel 21a, 21b sind auf ihrem der Hebelachse 20 abgewandten Ende mit je einem Klemmelement 26a, 26b verschraubt, die auf der Innenseite jeweils eine Nut 27 aufweisen (Fig. 5). In die Nuten 27 ragt ein Flansch 28 der Heissgasdüse 17.

Zwischen den beiden Hebeln 21a, 21b ist ein Heizkörper 25 angeordnet, der in nicht näher dargestellter Weise mit dem Träger 19 verschraubt ist. Die Klemmschraube 24 ist ungefähr in der Mitte zwischen der Hebelachse 20 und den Klemmelementen 26a, 26b für die Heissgasdüse 17 angeordnet. Sie befindet sich ausserhalb des Heizkörperbereiches. Gaskanäle, die vom Heizkörper 25 in die Heissgasdüse 17 münden, sind in Fig. 4 vereinfacht dargestellt und mit 41a, 41b bezeichnet. Die Heissgasdüse 17 weist eine zentrale Durchgangsöffnung 42 für das Bestückungswerkzeug 12 auf. Der Heizkörper 25 ist auf seiner Stirnseite ebenfalls mit einer Aussparung 43 für das Bestückungswerkzeug 12 versehen.

Die Heissgasdüse 17 liegt gemäss Fig. 5 mit ihrer den Flansch 28 aufweisenden Düsenaufnahme 29 an einer Düsenauflage 32 des Heizkörpers 25.

Die in Fig. 3 bis 5 dargestellte Heissgasdüse 17 ist zur Handhabung vierseitiger Bauteile 13 geeignet. Diese Heissgasdüse 17 ist in Fig. 6 näher dargestellt. Die auch in Fig. 4 angedeuteten Gaskanäle 41a, 41b münden in eine ringförmige Gasverteilungskammer 44, an welche vier im Viereck angeordnete Einzeldüsen 45 angeschlossen sind. Die Einzeldüsen 45 weisen auf ihrem unteren Ende Schrägflächen 46 auf.

In Fig. 7 ist eine Heissgasdüse 47 zur Handhabung zweiseitiger Bauteile 13. Diese Heissgasdüse 47 ist mit zwei Einzeldüsen 48, 49 versehen, die über je einen Düsenschaft 50 bzw. 51 drehverstellbar in einem Düsenträger 52 angeordnet sind. Der Düsenträger ist mit einem Flansch 28a zur Befestigung im Lötarm 16 ausgestattet. Die Verschwenkung der Einzeldüsen erfolgt in einer zur Düsenachse senkrechten und vertikalen Ebene.

Aus dem beschriebenen Aufbau ergibt sich folgende Wirkungsweise.

Soll ein Bauteil 13 eines Objektes 7, z.B. einer Leiterplatte, ausgelötet werden, wird das Objekt 7 zuerst auf dem Arbeitstisch 6 befestigt. Der Arbeitsarm 9 wird gegen die Kraft der Feder 38 gesenkt und das Bestückungswerkzeug 12 an den Bauteil 13 angedrückt. Das Vakuum wird eingeschaltet. Danach wird der Lötarm 16 der Kraft der Feder 40 entgegenwirkend gesenkt und die Heissgaszuführung eingeschaltet. Nach dem Erreichen der Schmelztemperatur löst sich der Bauteil 13 vom Objekt 7 und wird automatisch durch die Wirkung der Feder 38 mit dem Arbeitsarm 9 und dem Bestückungswerkzeug 12 aufgehoben. Diese Bewegung des Arbeitsarmes 9 bewirkt über den Schalter 34 eine automatische Unterbrechung der Heissgaszufuhr und schaltet eine Vertikalbewegung des Lötarmes 16 nach oben ein. Je nach Arbeitsbedingungen kann der Schaltzeitpunkt über die Arretierschraube 40 verändert werden.

Zum Einlöten eines Bauteiles 13 auf ein Objekt 7 wird das Bestückungswerkzeug 12 auf den Bauteil 13 in seiner Mitte aufgesetzt und das Objekt 7 gegen den Bauteil 13 bzw. das Bestückungswerkzeug 12 positioniert. Die eventuell notwendige Winkelforrektur des Bauteiles 13 wird mit Hilfe des Drehknopfes 10a ausgeführt. Danach wird der Lötarm 16 herabgesetzt und die Heissgaszufuhr eingeschaltet. Der Lötvorgang wird über die optische Überwachung 18 verfolgt und zur richtigen Zeit abgebrochen. Der Lötarm 16 wird angehoben, das Bestückungswerkzeug 12 jedoch auf dem Bauteil 13 bis zum Erstarren des Lötmaterials gehalten.

Die erfindungsgemässen Heissgasdüsen 17 werden durch Funkenerosionsverfahren hergestellt. Dadurch kann ein optimales Strömungsbild bei der Heissgaszufuhr erreicht werden.

Bei der in Fig. 7 dargestellten Heissgasdüse 47 kann der Düsenabstand genau der Breite des Bauteiles 13 angepasst werden.

Das erfindungsgemässe Gerät ist ergonomisch vorteilhaft und einfach, ermöglicht dennoch eine sehr präzise Arbeitsweise, bei welcher die negativen Einflüsse der hohen Temperaturen beim Lötvorgang optimal eliminiert werden können.

Patentansprüche

1. Bestückungs- und Heissgaslötgerät, insbesondere für mikroelektronische Baugruppen, mit einem in einem Arbeitsarm befestigten Bestückungswerkzeug, einem Arbeitstisch und einem mit einer Heissgasdüse verbundenen Heizkörper, dadurch gekennzeichnet, dass der Heizkörper (25) in einem Lötarm (16) rechtwinklig zur Achse des Bestückungswerkzeuges (12) eingebaut ist, dass der Arbeitsarm (9) mit dem Bestückungswerkzeug (12) über eine vertikale Führung (8) und der Lötarm (16) über eine weitere vertikale Führung (15) unabhängig voneinander senkrecht zum Arbeitstisch (6) verstellbar sind, und dass der Arbeitstisch (6) mit einer XY-Positionierungseinrichtung (3) versehen ist.

2. Bestückungs- und Heissgaslötgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verbindung des Heizkörpers (25) mit der Heissgasdüse (17 bzw. 47) zwei auf je einem Hebel (21a, 21b) befestigte, mit einem Flansch (28) der Heissgasdüse (17 bzw. 47) zusammenwirkende Klemmelemente (26a, 26b) vorhanden sind, wobei die Hebel (21a, 21b) im Lötarm (16) gelagert und mittels einer Klemmschraube (24) verstellbar sind zum Andrücken einer Düsenaufnahme (29) der Heissgasdüse (17 bzw. 47) an eine Düsenauflage (32) des Heizkörpers (25).

3. Bestückungs- und Heissgaslötgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hebel (21a, 21b) um eine Hebelachse (20) schwenkbar in einem Träger (19) des Lötarmes (16) gelagert und über eine Brücke (23) miteinander verbunden sind, und dass die Klemmschraube (24) einerseits dem Träger (19) und andererseits der Brücke (23) zugeordnet ist.

4. Bestückungs- und Heissgaslötgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmschraube (24) ausserhalb des Bereichs des Heizkörpers (25) angeordnet ist.

5. Bestückungs- und Heissgaslötgerät nach An-

spruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lötarm (16) aus seiner oberen Lage gegen die Kraft einer Feder (40) verstellbar ist.

6. Bestückungs- und Heissgaslötgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitsarm (9) aus seiner oberen Lage gegen die Kraft einer Feder (38) verstellbar ist, dass die Feder (38) zwischen dem Arbeitsarm (9) und einer Aufhängung (37) angeordnet ist, die auf einer Anschlagssäule (33) verstellbar befestigt ist, und dass die Anschlagssäule (33) in einem Geräterahmen (2) arretierbar gelagert ist.

7. Bestückungs- und Heissgaslötgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vertikale Führung (8) des Arbeitsarmes (9) mit einem verstellbaren Schalterelement (35) verbunden ist, der mit einem Schalter (34) zur Unterbrechung der Heissgaszufuhr wirkverbunden ist.

8. Bestückungs- und Heissgaslötgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Heissgasdüse (17 bzw. 47) mit mehreren Einzeldüsen (45 bzw. 48, 49) versehen ist und eine Durchgangsöffnung (42) für das Bestückungswerkzeug (12) aufweist, die von der Gaszuführung zu den Einzeldüsen (45 bzw. 48, 49) getrennt ist.

9. Bestückungs- und Heissgaslötgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Einzeldüsen (48, 49) mit je einem Düsenschaft (50, 51) versehen sind, über welchen sie in einem Düsenträger (52) schwenkbar gelagert sind zur Änderung des Abstandes beider Düsenmündungen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

Fig. 1

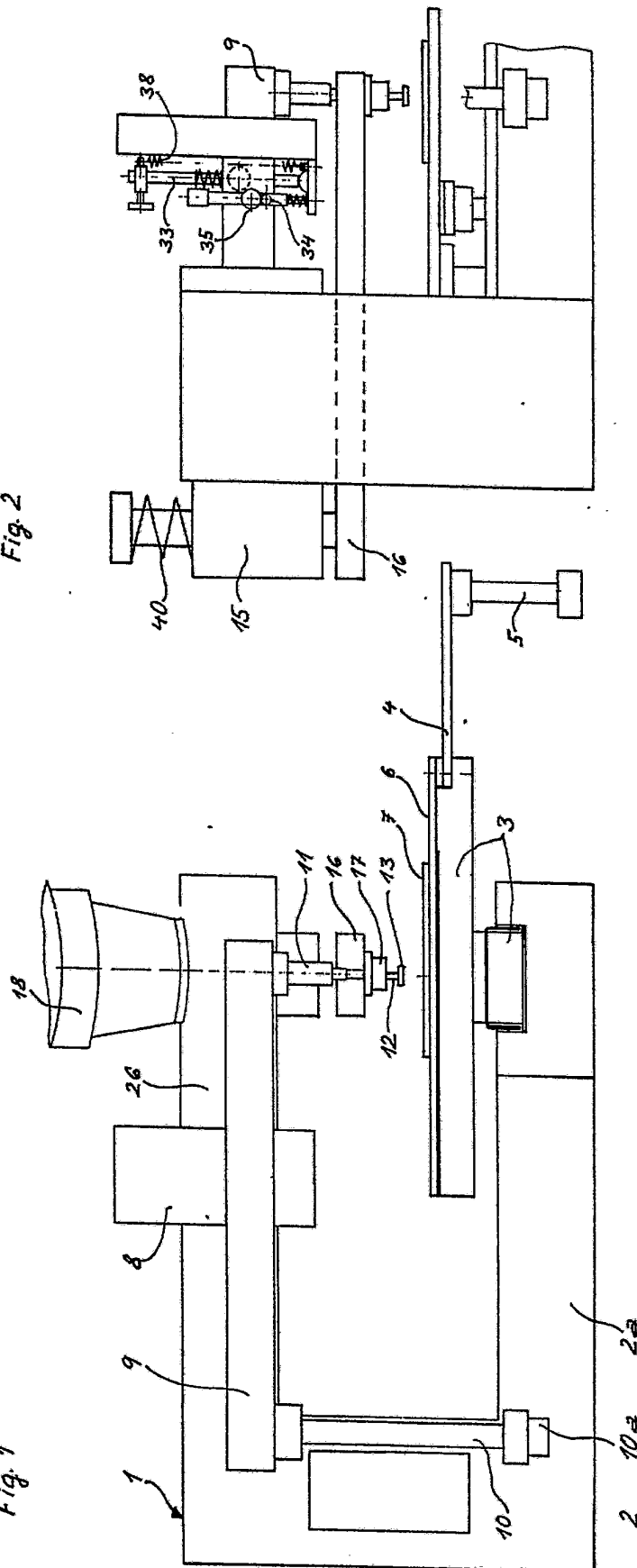
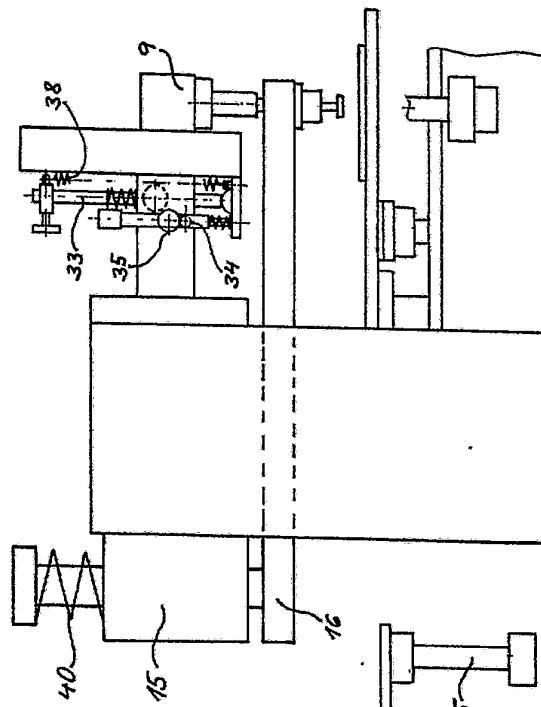


Fig. 2



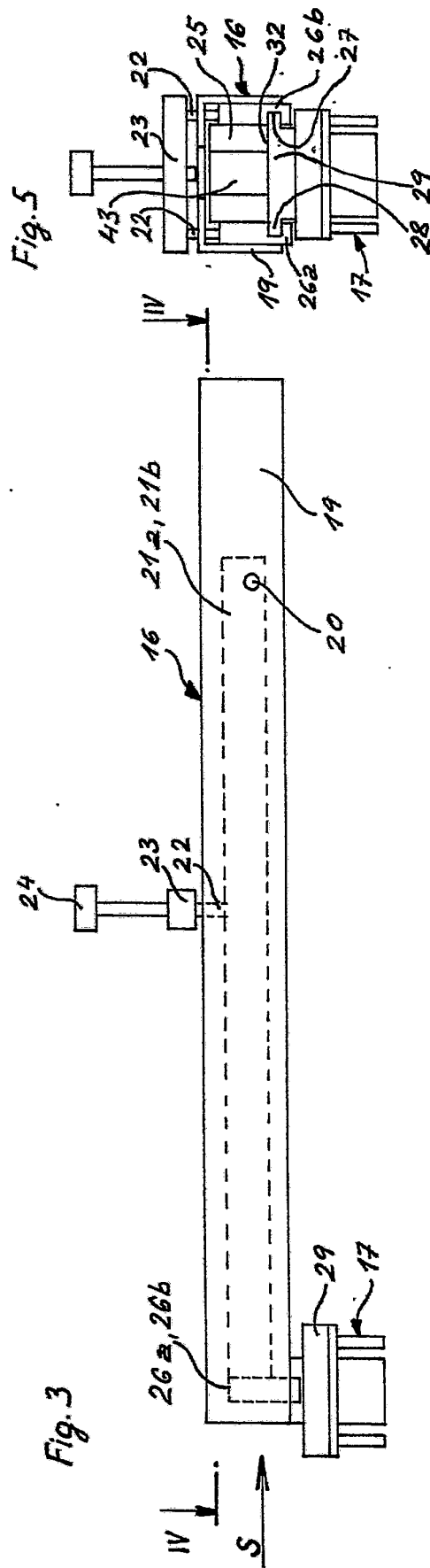


Fig. 6

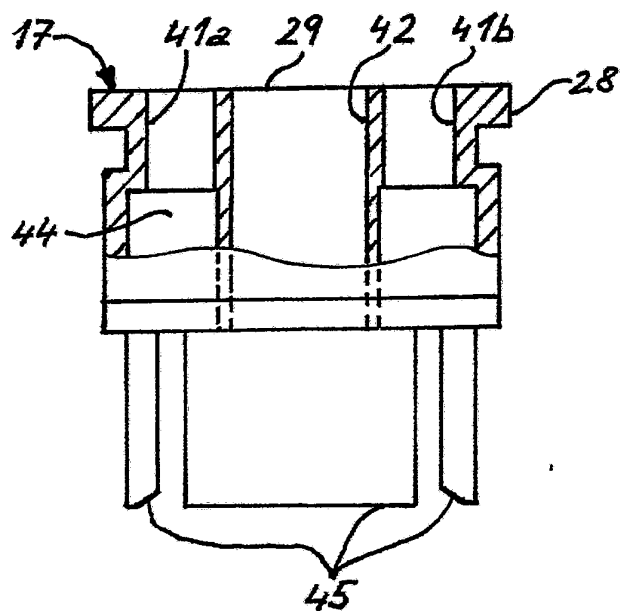


Fig. 7

