



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

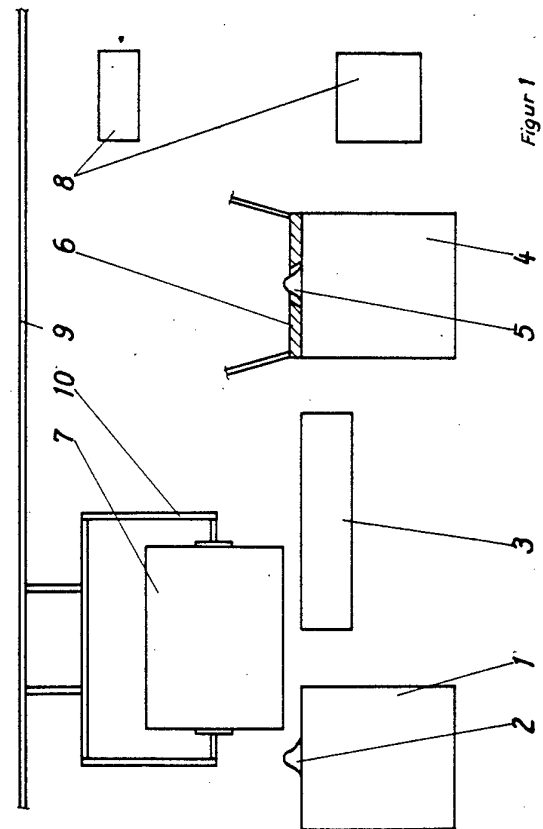
(21)	WP B 23 K / 279 640 2	(22)	14.08.85	(44)	22.10.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Blechverformungswerk Leipzig, 7031 Leipzig, PSF 4, DD
(72)	Schiller, Harri; Ullrich, Manfred, Dipl.-Ing.; Spiegel, Hartmut, DD

(54) Einrichtung zum Löten von Bauteilen mit mehreren, in einer Ebene liegenden Lötstellen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Löten von Bauteilen mit mehreren, in einer Ebene liegenden Lötstellen und kann überall dort Anwendung finden, wo diese Lötstellen gleichzeitig und/oder aufeinanderfolgend gelötet werden müssen. Die Einrichtung kann zur Herstellung fester Verbindungen von unterschiedlichen Teilen, insbesondere zum Weichlöten für Wärmetauscher eingesetzt werden. Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Einrichtung zum Löten verschiedenartiger Bauteile zu schaffen, die es ermöglicht, die Umrüst- und Hilfszeiten so gering wie möglich zu halten, eine Reduzierung der subjektiven Einflüsse bei den einzelnen Arbeitsgängen zur Herstellung der Rohr-Boden-Lötverbindung zu gewährleisten, einen oxidfreien Lotschwall einzusetzen, den Lotverbrauch zu minimieren und die Arbeits- und Lebensbedingungen des Werk tätigen zu verbessern. Die Lösung dieser Aufgabe sieht vor, die zu lötenden Bauteile mittels eines Fördersystems über alle Arbeitsstationen zu führen, deren einzelne Parameter so variiert werden können, daß für alle Einsatzfälle eine optimale Lötqualität gesichert wird. Durch eine Abkapselung der Lotbadoberfläche und den Einsatz von Schutzgas ist es möglich, den durch den Einfluß des Luft-Sauerstoffes entstehenden Krätzeanfall zu reduzieren.

Fig. 1



Patentansprüche:

1. Einrichtung zum Löten von Bauteilen mit mehreren, in einer Ebene liegenden Lötstellen, die gleichzeitig und/oder aufeinanderfolgend gelötet werden müssen, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein oder mehrere gleich- oder verschiedenartige Bauteile (7), die sich in zu einem kontinuierlich arbeitendem Fördersystem (9) gehörenden Aufnahmevorrichtungen (10) befinden, nacheinander eine Flußmittelstation (1) mit in Länge, Höhe und Breite veränderbarer Flußmittelwelle (2), eine höhenverstellbare Vorwärmstation (3) zur Aktivierung des Flußmittels, eine Lötstation (4) mit einer im Lotbad erzeugten, in Länge, Höhe und Breite variierbaren oxidfreien Welle geschmolzenen Lotes, dem sogenannten Lotschwall (5) und einer über der Lotbadoberfläche angeordneten Schutzgaszone (6) und eine höhenverstellbare und austauschbare Ausblasvorrichtung (8) passieren.
2. Einrichtung zum Löten von Bauteilen mit mehreren in einer Ebene liegenden Lötstellen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zur Erzeugung der Flußmittelwelle (2) und des Lotschwalls (5) verwendeten Düsen austauschbar und/oder veränderbar sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die der Erfindung zugrunde liegende Einrichtung kann überall dort Anwendung finden, wo Bauteile mit einer Vielzahl in einer Ebene befindlicher Lötstellen versehen sind und diese gleichzeitig und/oder aufeinanderfolgend gelötet werden müssen. Dies ist beispielsweise beim Herstellen der Verbindung zwischen den flüssigkeitsführenden Rohren und der die Rohre verbindenden Böden von Wärmeaustauschern, insbesondere von Kühlern und Heizteilen für Fahrzeuge der Fall.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zum mechanisierten Löten von Einzelteilen oder Baugruppen, wie beispielsweise zur Herstellung der Rohr-Boden-Lötverbindung von Kühlern und Heizteilen werden meist Einzweckmaschinen verwendet.

Ein gebräuchliches Verfahren zur Herstellung dieser Lötverbindung ist das Tauchlöten. Dabei werden in der Regel die mit den überstehenden Rohrenden zu verlötenden Böden separat mit Flußmittel benetzt, anschließend zur Aktivierung des Flußmittels meist vorgewärmt und danach in einem schmelzflüssigen Lotbad tauchgelötet.

Dieses Verfahren ist teilweise so weiterentwickelt, daß in das Lotbad ein Rahmen, der die Maße und die Form der Kühlerböden besitzt, so eingesetzt wird, daß sich dessen Oberkante einige Millimeter über dem Lotspiegel befindet. Durch manuelles Schöpfen oder mittels Zinnförderpumpe wird in das Zentrum des Lötrahmens während des Lötvorganges Lot aus dem Lotbecken gepumpt, so daß ein Anheben des Zinnspiegels im Zentrum des Lötrahmens derartig erfolgt, daß ein Benetzen der Rohr-Boden-Lötverbindung mit schmelzflüssigem Lot erreicht wird. Beim erläuterten Anwendungsbeispiel werden in der Regel nach dem Lötprozeß verschlossene Rohre durch Ausschütteln oder mit Hilfe von Druckluft und speziellen starren oder beweglichen Düsen im Rohrinernen von Lot befreit, um den vollen Strömungsquerschnitt zu erhalten. Beim beschriebenen Verfahren erfolgt der Transport der Kühler- oder Heizteilblöcke zwischen den Arbeitsgängen Fluxen, Vorwärmen, Löten und Ausblasen vorwiegend manuell oder im Taktbetrieb mit unterschiedlichen Handhabevorrichtungen. Dabei ist der Lötvorgang selbst häufig zeitgesteuert. Es ist bekannt, daß beim Tauchlöten auf der Badoberfläche durch den Einfluß von Luft-Sauerstoff ein Oxidationsprodukt mit dem Lot, häufig Krätze genannt, gebildet wird, das in bestimmten Abständen zur Vermeidung von Qualitätsmängeln entfernt und durch Neuzugabe von Lot ausgeglichen werden muß.

Andere bekannte Verfahren zur Herstellung der beschriebenen Lötverbindungen sind unter Verwendung von Lotfolien, Lotformteilen und ähnlichen das Ofenlöten und das Handlöten.

Beim Ofenlöten wird z. B. auf den Kühler- oder Heizungsboden eine Lotfolie aufgelegt, die entsprechend der Anordnung der Rohre Durchbrüche besitzt. Durch thermische Behandlung, beispielsweise in einem Durchgangslötofen, und vorheriger Benetzung mittels Flußmittel im Tauch- oder Sprühverfahren, schmilzt die Lotfolie und führt zur Lötverbindung. Analoges gilt für die Anwendung von Lotformteilen, die um oder zwischen die Rohre auf den Boden aufgebracht werden.

Ein weiteres bekanntes Verfahren zur Herstellung der Lötverbindung ist die Handlötung, bei der die Zuführung von Flußmittel und Lot manuell, d. h. mit Hilfe von Pinsel und Lotdraht, und die Erwärmung durch Handlöt Brenner oder Löt Kolben erfolgt und so der Lötspalt zwischen Rohr und Bodenöffnung geschlossen wird.

Bekannt ist weiterhin ein Verfahren, bei dem eine Anhäufung von Lot in rings um die Kühlerrohre in den Boden eingearbeitete, muldenartige Vertiefungen erfolgt, indem flüssiges Lot in feinen Strahlen mittels spezieller Düsen in diese Vertiefungen gespritzt wird. In diesem Fall erfolgt nach vorherigem Flußmittelauftrag die Erwärmung entweder in einem Lötofen zur Aufschmelzung des deponierten Lotes zur Herstellung der Rohr-Boden-Lötverbindung oder die Lötverbindung kommt direkt durch den feinen Lotstrahl in den beschriebenen muldenartigen Vertiefungen in dem Kühlerboden zustande.

Die beschriebenen bekannten Verfahren sind meist nicht zur Herstellung der Rohr-Boden-Lötverbindung von Kühlern und Heizteilen in einer flexiblen automatisierten Fertigungslinie geeignet, da sie auf Einzweckmaschinen mit verschiedenartigen einzelnen Arbeitsgängen basieren.

Schwallötverfahren für Leiterplatten von gedruckten Schaltungen sind bekannt. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Lösung soll die spezielle Anwendung des Schwallötens für die Rohr-Boden-Verbindung von Kühlern und Heizteilen ermöglicht werden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Einrichtung zum Löten verschiedenartiger Bauteile mit unterschiedlichen Abmessungen zu schaffen, die es ermöglicht, mit Hilfe eines oxidfreien Lotschwalls und des Spüleffektes durch das Flußmittel und den Lotschwall eine qualitätsverbesserte Lötverbindung zu erreichen, die Umrüst- und Hilfszeiten so gering wie möglich zu

halten, eine Reduzierung der subjektiven Einflüsse bei den einzelnen Arbeitsgängen zur Herstellung der Rohr-Boden-Lötverbindung zu gewährleisten und die Arbeits- und Lebensbedingungen der Werk tätigen zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Löt einrichtung zu schaffen, die die Herstellung der Rohr-Boden-Verbindung von Kühlern und Heizteilen oder von anderen Baugruppen in einer flexiblen automatisierten Fertigungslinie mit kontinuierlichem Ablauf ermöglicht. Erfindungsgemäß wird dies dadurch gelöst, daß in Abmessungen, Masse und Montageart unterschiedliche Bauteile mit Hilfe spezieller Aufnahmevorrichtungen mittels Fördersystem über die einzelnen Stationen geführt werden, nachdem die für den Lötprozeß an allen Stationen optimalen Parameter eingestellt wurden. Durch die Variierbarkeit der einzelnen Stationen (Flußmittelstation, Vorwärmstation, Lötstation, Schutzgaszone, Ausblasvorrichtung) wird problemlos eine Anpassung an verschiedenartige Bauteile erreicht. Daraus resultiert eine wesentliche Arbeitserleichterung und hohe Qualität der Rohr-Boden-Verbindung infolge Ausschluß der subjektiven Einflußnahme durch die Arbeitskraft. Eine zweckmäßige Ergänzung der Einrichtung zum Löten besteht darin, daß die zur Erzeugung der Flußmittelwelle und des Lotschwalls verwendeten Düsen austauschbar und/oder veränderbar sind, so daß die jeweilige Welle in ihrer Länge, Breite und Höhe den jeweiligen Bauteilen optimal angepaßt werden kann. Durch den Einsatz der Schutzgaszone zur weitestgehenden Abkapselung der Lotbadoberfläche und damit der Unterbindung des Zutritts von Luft-Sauerstoff ergibt sich eine wesentliche Verringerung des Krätzeanfalls und damit eine Materialeinsparung und eine Qualitätsverbesserung der zu schaffenden Lötverbindungen.

Ausführungsbeispiel

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung soll im folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnungen erläutert werden. Es zeigen

Figur 1: das Schema der erfindungsgemäßen Einrichtung zum Löten

Figur 2: die Stellung des zu lötenden Bauteiles zur Flußmittelwelle bzw. des Lotschwalls

Figur 3: die Zuordnung der Ausblasvorrichtung zum Bauteil

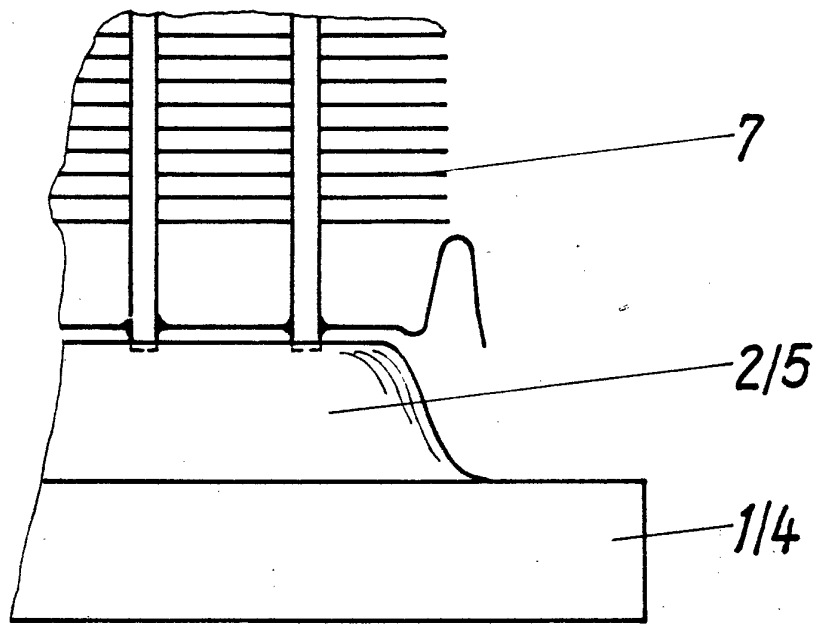
Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung zum Löten können ein oder mehrere, gleich- oder verschiedenartige Bauteile 7, insbesondere Kühler- und Heizteilstücke, gleichzeitig oder nacheinander kontinuierlich so gelötet werden, daß eine qualitätsgerechte Rohr-Boden-Lötverbindung erreicht wird. Dazu werden die zu lötenden Blöcke zunächst derart über eine spezielle Flußmittelwelle 2 geführt, daß die durch eine Förderpumpe in der Flußmittelstation 1 erzeugte, in Länge, Höhe und Breite innerhalb eines Minimum-Maximum-Bereiches stufenlos variierbare Flußmittelwelle der Rohr-Boden-Bereich so mit Flußmittel benetzt wird, daß einmal durch die mechanische Wirkung der Flußmittelwelle auf der Lötstelle vorhandene Verunreinigungen besser entfernt werden können, eine wirksame Benetzung, speziell in dem Kapillarspalt zwischen Bodendurchbruch und Rohr erfolgt und zum anderen in Abhängigkeit von Länge, Höhe und Breite der Flußmittelwelle entweder nur die Rohrenden oder gleichzeitig auch der Boden benetzt werden kann (Fig. 2) und dabei garantiert wird, daß die im Boden vorhandene umlaufende Löt fuge frei von Flußmittel bleibt, die anderenfalls die Voraussetzung für eine mögliche Lotbenetzung innerhalb der umlaufenden Löt fuge schafft und dadurch zum Mehrverbrauch an Lot führt und sich nachteilig auf die Folgemontagearbeitsgänge auswirkt. Nach beschriebener Flußmittelbenetzung werden die so behandelten Blöcke, verbleibend in einer speziellen Aufnahmevorrichtung 10, über eine sich unmittelbar anschließende Vorwärmstation 3 bewegt, in der das auf den Kühler- bzw. Heizungsböden vorhandene Flußmittel mittels Wärmeenergie auf die optimale Wirktemperatur gebracht wird. Unabhängig von der Bauteilaufnahme, der Anordnung von ein oder mehreren Blöcken hintereinander in Transportrichtung oder parallel zueinander, wird durch eine variierbare Heizleistung bzw. stufenlos einstellbaren Abstand zwischen Vorwärmstation 3 und Bauteil 7 für alle Einsatzfälle die optimale Vorwärmtemperatur gesichert, die im Anwendungsbeispiel im Bereich der Liquidustemperatur des eingesetzten Lotes liegt.

Zur Vermeidung von Wärmeverlusten des nach beschriebener Art vorgewärmten Bauteiles 7 wird dieses, weiterhin verbleibend in einer speziellen Aufnahmevorrichtung 10, über die sich unmittelbar anschließende Lötstation 4 bewegt, wo der eigentliche Löt vorgang stattfindet, indem durch eine dafür geeignete Lotpumpe ein Lotschwall 5 mit Hilfe spezieller Düsen in Form einer Lotwelle, die stufenlos durch Einstellen der Fördermenge des schmelzflüssigen Lotes an der Lotpumpe in Länge, Höhe und Breite innerhalb eines für den speziellen Anwendungsfall erforderlichen Bereiches variierbar ist, erzeugt wird, so daß bei der Schwallötung entweder nur die Rohrenden oder gleichzeitig auch der Boden benetzt wird (Fig. 2), wodurch bei ersterem durch Kapillarwirkung die Lötverbindung nur in dem Kapillarspalt zwischen Bodendurchbruch und Rohr zustande kommt und dadurch eine minimale Lotaufnahme erreicht wird.

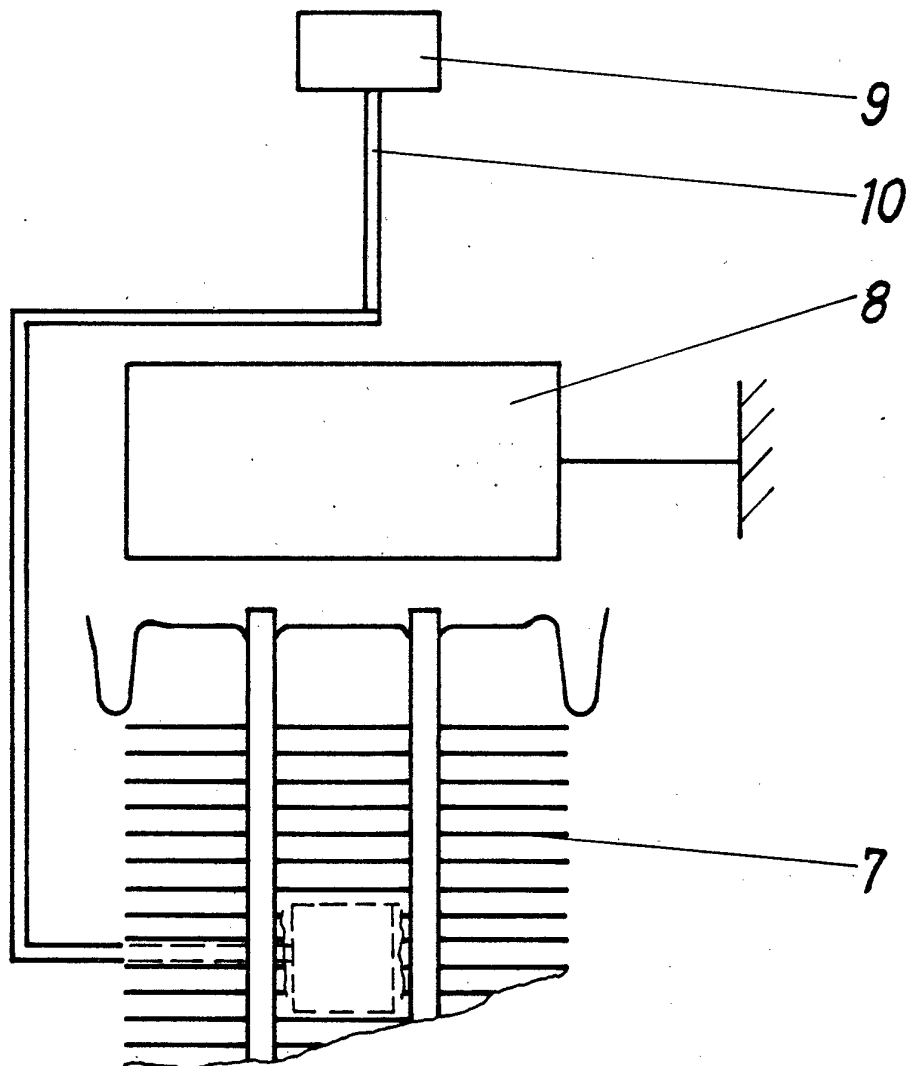
Durch die erfindungsgemäße Einrichtung zur Herstellung einer qualitätsgerechten Lötverbindung mit Hilfe des erläuterten Lotschwalls wird der Rohr-Boden-Bereich derart mit flüssigem Lot benetzt, daß einmal durch die mechanische Wirkung des Lotschwalls 5 auf der Lötstelle vorhandene Verunreinigungen besser entfernt werden, sowie durch den Schwall ständig oxidfreies Lot an der Rohr-Boden-Verbindung zur Verfügung steht und um die Rohrenden im Boden ein geschlossener Lotring und damit eine qualitativ bessere Lötverbindung als bei herkömmlichen Verfahren erreicht wird und zum anderen die im Boden umlaufende Löt fuge analog der beim Flußmittelauftrag beschriebenen Benetzung frei von Lot bleibt.

Unmittelbarer Bestandteil der Lötstation 4 ist eine Einrichtung zur Reduzierung des Krätzeanfalls, die darauf beruht, die mit dem Luft-Sauerstoff in Berührung kommende Lotoberfläche durch entsprechende Abkapselung so gering wie möglich zu halten und mit Hilfe einer Schutzgaszone 6 die Lotoberfläche innerhalb der Kapselung vor Sauerstoffzutritt so abzuschirmen, daß der sonst übliche Krätzeanfall stark reduziert wird und damit weniger Lot für Lotausgleich auf Grund von Krätze erforderlich ist. Die nach dem beschriebenen Verfahren schwallgelöteten Bauteile werden weiterhin verbleibend in der Aufnahmevorrichtung 10 unmittelbar nach der Lötstation 4 unter einer Ausblasvorrichtung 8 hindurch bewegt, die fest angeordnet oder beweglich so über die dem Lotbad entgegengesetzten Böden angebracht ist, daß in die Rohre durch den Lotschwall eingedrungenes, noch nicht erstarrte Lot mittels Druckluft ausgeblasen wird.

Nach dem Ausblasen können die schwallgelöteten Bauteile 7 aus der Aufnahmevorrichtung 10 entnommen oder um 180° gedreht in einer nachfolgenden gleichen Einrichtung oder nach Rückbewegung in Ausgangsstellung analog schwallgelötet werden. Durch die stufenlos regulierbaren Parameter wie Wellenhöhe, -länge und -breite von Flußmittel und Lot, der erforderlichen Temperaturen von Vorwärmstation und Lot und der Anordnung der Ausblasvorrichtung sowie das zum Ausblasen nötigen Luftvolumens liegt eine universell einsetzbare Lötteinrichtung für verschiedenartige Teile mit geringem oder ohne Umrüstaufwand vor.



Figur 2



Figur 3

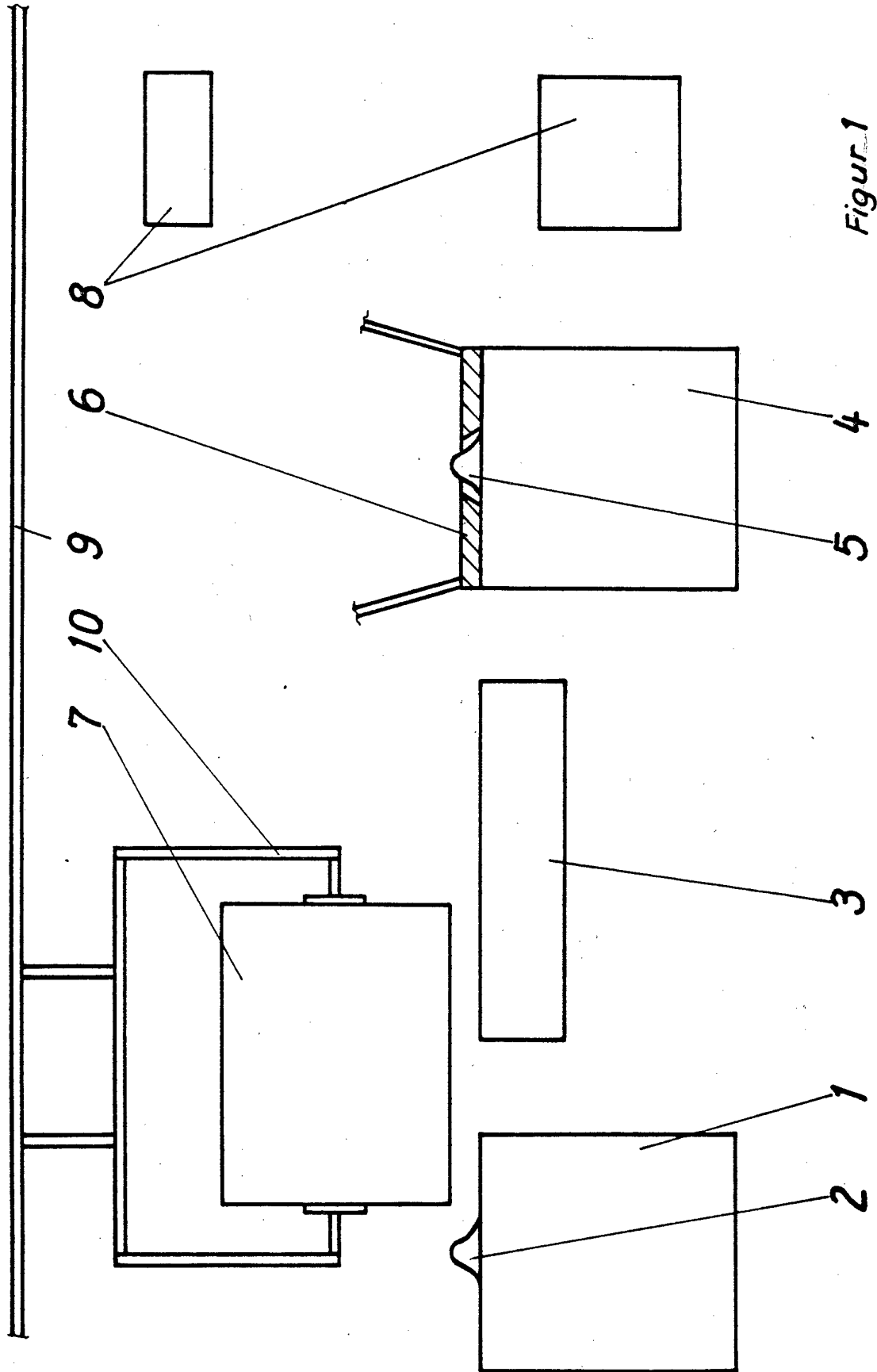


Figure 1