



(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 006 620.7**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CN2018/088223**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2019/128064**
(86) PCT-Anmeldetag: **24.05.2018**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **04.07.2019**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **29.10.2020**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **02.10.2024**

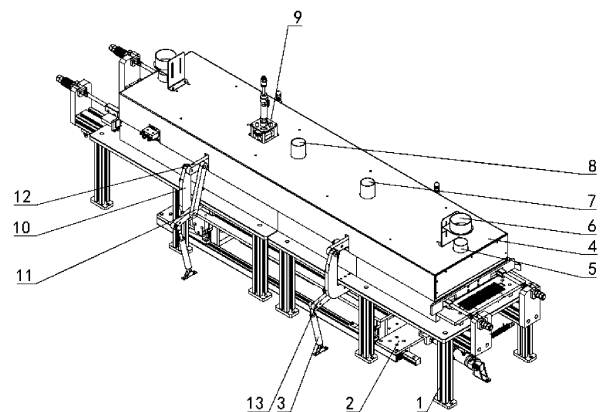
(51) Int Cl.: **B23K 3/00 (2006.01)**
B23K 3/08 (2006.01)
B23K 1/008 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität: 201711480235.5 29.12.2017 CN	(72) Erfinder: Li, Xiangdong, Zibo, Shandong, CN
(73) Patentinhaber: SHANDONG CAIJU ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD, Zibo, Shandong, CN	(56) Ermittelte Stand der Technik: CN 2 04 366 226 U JP H10- 279 041 A JP 2007- 915 A
(74) Vertreter: karo IP Patentanwälte PartG mbB, 40212 Düsseldorf, DE	

(54) Bezeichnung: **Vakuumlötofen**

(57) Hauptanspruch: Vakuumlötofen, umfassend eine Löt-kammer (18), eine Ofenabdeckung (4), eine Transporteinheit (2) und eine an der Ofenabdeckung (4) vorgesehene Absaugmodul (9), wobei die Ofenabdeckung (4) auf der Oberseite der Löt-kammer (18) abdichtend überdeckt, damit zwischen der Löt-kammer (18) und der Ofenabdeckung (4) ein Löt-raum ausgebildet ist, und wobei am unteren Teil der Löt-kammer (18) ein Löttisch (20) vorgesehen ist, der gemeinsam mit dem Bodenteil des Absaugmoduls (9) einen dicht verschlossenen Unterdruckraum einschließt, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Löttisch (20) mehrere Arbeitsstationen angeordnet sind, wobei auf beiden Seiten jeder Arbeitsstation jeweils eine Stützung an der Transporteinheit (2) angeordnet ist, wobei zwischen jeder Stützung und der Transporteinheit (2) ein Teleskopmodul vorgesehen ist, wobei die Mittellinie des Teleskopmoduls parallel zur Bewegungsrichtung von Stoffblättern verläuft und der Teleskopabschnitt des Teleskopmoduls zur Mitte der Stoffblätter ausgerichtet ist, und wobei jede Arbeitsstation beidseitig symmetrisch mit mehreren zu den Stützungen entsprechend passenden Aussparungen versehen ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Vakuumlötofen mit weiteren Anwendungsgebieten, welcher zum technischen Gebiet des Vakuumlötens gehört.

Stand der Technik

[0002] Bei der Herstellung von elektronischen Elementen und Bauteilen wie Dioden, Trioden, Thyristoren oder Brücken muss ein Chip zwischen einem oberen und einem unteren Stoffblatt gelötet werden. Dieser Vorgang wird als Laminieren bezeichnet. Der spezifische Arbeitsprozess des Laminierens läuft wie folgt ab: Zuerst muss eine Lötpaste auf die Oberseite des unteren Stoffblattes aufgetragen werden und der Chip an einer bestimmten Position des unteren Stoffblattes platziert werden, dann wird das obere Stoffblatt, dessen Unterseite mit der Lötpaste aufgetragen ist, auf die Oberseite des unteren Stoffblattes aufgelegt. Anschließend wird die obere Abdeckung einer Lötform über die Bodenplatte der Lötform abdichtend gedeckt, und schließlich wird die Lötform zum Löten in einen Lötofen zugeführt. Das Löten der Stoffblätter muss in einem Vakuumofen erfolgen.

[0003] Das chinesische Gebrauchsmusterpatent mit der Anmeldenummer CN204366226 U offenbart einen Durchlauf-Vakuumlötofen, bei seiner Verwendung liegen folgende technische Probleme vor:

Die japanische Patentanmeldung JP 2007-000915 A betrifft Prozesse zum Löten und insbesondere die Reduzierung von Lötmaterial ohne die Verwendung von Wasserstoffradikalen.

[0004] Die japanische Patentanmeldung JP H10-279041 A betrifft einen Werkstückförderer für eine Lötvorrichtung für elektronische Bauteile.

(1) An dem Maschinentisch des Vakuumlötofers ist ausschließlich eine mit der Vakuumverarbeitungsvorrichtung zusammenspielende Heizzone vorgesehen. Da die Lötpaste erst dann sich schmelzen lassen und den Lötseffekt erreichen kann, wenn die Stoffblätter auf eine bestimmte Temperatur erwärmt werden sollen, jedoch benötigt der Transport der Stoffblätter in die Heizzone noch die Zeit, sodass die Erwärmungszeit verlängert wird. Und da die Heizzone auf der oberen Abdeckung angeordnet ist, verwendet die Heizzone zur Erwärmung der Stoffblätter Strahlungen und deshalb ist ihre Wärmeübertragungseffizienz geringer, wodurch die Erwärmungszeit der Stoffblätter weiter erhöht wird und somit eine geringere Lötseffizienz gezeigt wird;

(2) Um den Transport der Stoffblätter durch Übertragungseinheit zu erleichtern, müssen beide Enden der Stoffblätter aus dem Stütztisch herausragen, damit die Stoffblätter durch ihre beidseitigen herausragenden Abschnitte von der Übertragungseinheit gestützt und transportiert werden. Da die erhitzten Stoffblätter weicher sind, sind die beidseitigen herausragenden Abschnitte der Stoffblätter nach unten gebogen, so dass die Positionen der Chips an beiden Enden der Stoffblätter nicht hin zu den Kontakten der Stoffblätter ausgerichtet werden können, was zu einer großen Anzahl fehlerhafter Produkte führt;

(3) Nach dem Löten weisen die Stoffblätter eine überhöhte Temperatur und somit eine relativ langsame Abkühlgeschwindigkeit auf, daher neigen die Stoffblätter nach dem Entfernen aus der Vakuumverarbeitungsvorrichtung zu oxidieren. Da die Temperatur der aus dem Maschinentisch entfernten Stoffblätter immer noch zu hoch ist, kann der Arbeiter die Stoffblätter nicht direkt behandeln;

(4) Beim Transport der Stoffblätter stützt die Übertragungseinheit die Stoffblätter durch beide Enden der Stoffblätter. Die erhitzten Stoffblätter sind relativ weich. Wenn die Stoffblätter durch ihre beiden Enden gestützt werden, kann das Problem oftmals auftreten, dass die Stoffblätter leicht zu verformen sind und von der Übertragungseinheit trennen, so dass der Betrieb sehr instabil ist.

Offenbarung der Erfindung

Technisches Problem

[0005] Das zu lösende technische Problem der vorliegenden Anmeldung besteht darin, die Mängel im Stand der Technik auszuräumen und einen Vakuumlötofen mit weiteren Anwendungsgebieten bereitzustellen, bei welchem die Stoffblätter an ihren zwei Seiten abgestützt werden, um zu verhindern, dass sich die Stoffblätter durch Erwärmen erweichen und von der Transporteinheit trennen.

Technische Lösung

[0006] Um diese technische Problem zu lösen, wird bei der vorliegenden Anmeldung die folgende technische Lösung verwendet: Vakuumlötofen mit weiteren Anwendungsgebieten, umfassend eine Lötammer, eine Ofenabdeckung, eine Transporteinheit und eine an der Ofenabdeckung vorgesehene Absaugmodul, wobei die Ofenabdeckung auf der Oberseite der Lötammer abdichtend überdeckt, damit zwischen der Lötammer und der Ofenabdeckung ein Löttraum ausgebildet ist, und wobei am unteren Teil der Lötammer ein Lötisch vorgesehen ist, der

gemeinsam mit dem Bodenteil des Absaugmoduls einen dicht verschlossenen Unterdruckraum einschließt, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Lötisch mehrere Arbeitsstationen angeordnet sind und an der Transporteinheit auf beiden Seiten jeder Arbeitsstation jeweils eine Stützung angeordnet ist, zwischen welcher Stützung und der Transporteinheit jeweils ein Teleskopmodul vorgesehen ist, wobei die Mittellinie des Teleskopmoduls parallel zur Bewegungsrichtung der Stoffblätter verläuft und der Teleskopabschnitt des Teleskopmoduls zur Mitte der Stoffblätter ausgerichtet ist, und dass jeder Arbeitsstation beidseitig symmetrisch mit mehreren zu den Stützungen entsprechend passenden Aussparungen versehen ist.

[0007] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass das Teleskopmodul als ein Zylinder oder als eine Elektroschubstange ausgebildet ist, welcher/welche horizontal angeordnet ist, wobei die Stützungen auf der Unterseite des Hubabschnitts des Zylinders oder der Elektroschubstange angebracht sind. Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass eine dem Ladeende zugewandte Seite des Lötisches eine Heizzone ist, dass eine dem Auswerfende zugewandte Seite des Lötisches eine Kühlzone ist, und auf der Oberseite eines der Kühlzone zugewandten Endes der Heizzone ein Absaugmodul vorgesehen ist, das anhebbar und absenkbar an der Ofenabdeckung angebracht ist, wobei der Bodenteil des Absaugmoduls gemeinsam mit der Heizzone einen dicht verschlossenen Unterdruckraum einschließt, und dass ein Schutzgaseinlassrohr an der Lötammer oder der Ofenabdeckung vorgesehen ist.

[0008] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass der Lötisch mehrere Heizplatten sowie mehrere Kühlplatten umfasst, wobei die mehreren Heizplatten in eine Heizzone und die mehreren Kühlplatten in eine Kühlzone zusammengebaut sind.

[0009] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass jede der Heizplatten beidseitig symmetrisch mit einem Elektroheizrohr versehen ist und am mittleren Teil der Heizplatte ein Aufnahmeloch für Sensor vorgesehen ist, das als ein zwischen den beiden Elektroheizrohren vorgesehenes Sackloch ausgebildet ist, wobei ein Temperatursensor in dem Sensoraufnahmeloch eingebaut ist.

[0010] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass jede der Kühlplatten beidseitig symmetrisch mit einem Einströmkanal versehen ist und zumindest an einem Ende der Kühlplatte ein mit den beiden Einströmkanälen verbundener Ausströmkanal vorgesehen ist.

[0011] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass auf der Unterseite der Lötammer eine Flüssigkeitssammlungshaube vorgesehen ist, wobei der Boden-

teil der Flüssigkeitssammlungshaube beiderseits derart ausgestaltet ist, dass er von dem Seitenteil allmählich geneigt nach unten in die Mitte verläuft, und dass am Bodenteil der Flüssigkeitssammlungshaube ein Abflussrohr der Flüssigkeitssammlungshaube vorgesehen ist.

[0012] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass das Schutzgaseinlassrohr eine Hauptzuleitung für Stickstoff ist, wobei jeweils eine Hauptzuleitung an beiden Enden der Ofenabdeckung vorgesehen ist, und dass der mittlere Teil der Ofenabdeckung beidseitig symmetrisch mit einer Nebenzuleitung für Stickstoff versehen ist, welche mit dem Inneren der Lötammer verbunden ist.

[0013] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass am unteren Teil der Ofenabdeckung beidseitig symmetrisch eine Einlassplatte angebracht ist, wobei an dem oberen Teil der Einlassplatte eine oberseitig offene Einlassöffnung vorgesehen ist und gemeinsam mit der Ofenabdeckung einen Einlassraum einschließt, und wobei an der Einlassplatte mehrere Lufteinbläslöcher beabstandet angeordnet sind, welche die Einlassöffnungen mit dem Inneren der Lötammer verbinden, während die Nebenzuleitung für Stickstoff mit der Einlassöffnung verbunden ist.

[0014] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Transporteinheit Transportstangen und drei auf der Unterseite der Lötammer vorgesehene Einheiten, d.h. eine Hebeeinheit, eine Verschiebungseinheit sowie eine Klappeinheit, umfasst, wobei es zwei symmetrisch angeordnete Transportstangen gibt und der mittlere Teil der Transportstangen sich innerhalb der Lötammer befindet, und wobei die Klappeinheit, die zugleich mit den beiden Transportstangen verbunden ist und sie zum Ein- und Ausklappen antreibt, mit der Verschiebungseinheit verbunden ist und von ihr angetrieben wird, um sich in die dem Auswerfende zugewandte oder von demselben abgewandte Richtung zu bewegen, während die Hebeeinheit mit der Verschiebungseinheit verbunden ist und sie antreibt sich zu heben und zu senken, und dass die mehreren Teleskopmodule symmetrisch an der Innenseite der beiden Transportstangen angebracht sind.

[0015] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass beide Enden der Lötammer jeweils durch Endkappen geschlossen sind und jede Endkappe beidseitig symmetrisch mit einer Ausnehmung zum Transport versehen ist, wobei die Transportstangen durch die Ausnehmung zum Transport hindurch mit der Klappeinheit verbunden sind, und wobei der Bodenteil der Endkappe im Abstand von dem Lötisch angeordnet ist.

[0016] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass jede der Endkappen an beiden Enden symmetrisch mit

einer vertikal ausgestalteten Montagenut für Deckplatte versehen ist, in welchen jeweils eine Deckplatte gleitend angebracht ist, wobei die Deckplatte und die Transportstange gleitend und abdichtend miteinander verbunden sind, und wobei durch das Zusammenspiel von der Deckplatte und der Endkappe an der entsprechenden Seite die Enden der Lötammer abgedichtet werden.

[0017] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass auf der Unterseite der Lötammer die mit den Transportstangen paarweise korrespondierten Montagearme für Transport vorgesehen sind, wobei beide Enden jedes der Montagearme für Transport mit den beiden Enden der zugehörigen Transportstange verbunden sind, und dass die Klappeinheit mit den beiden Montagearmen für Transport in Verbindung steht.

[0018] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Klappeinheit eine horizontal angeordnete Klappführungsplatte und ein Klappkraftmodul umfasst, wobei die Klappführungsplatte zwischen den beiden Transportstangen vorgesehen ist und beidseitig mit einer in die dem Auswerfende zugewandte Richtung allmählich nach innen geneigt ausgebildeten Klappführung versehen ist, dass auf der Unterseite jeder Transportstange jeweils ein an der Klappführung anliegendes Klappführungsrad angebracht ist und zwischen den beiden Transportstangen eine im ausgedehnten Zustand befindliche Klappfeder vorgesehen ist, und dass das Klappkraftmodul mit der Klappführungsplatte verbunden ist und sie antreibt, sich in die dem Auswerfende zugewandte oder von demselben abgewandte Richtung zu bewegen.

[0019] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Hebeeinheit einen Hubführungsblock und einen Hubzylinder für Transport umfasst, wobei auf der Oberseite des Hubführungsblocks eine in die dem Auswerfende zugewandte Richtung allmählich nach unten geneigt ausgebildete Hubführung angeordnet ist, dass auf der Unterseite der Verschiebungseinheit ein an der Hubführung anliegendes Hubführungsrad vorgesehen ist, und dass eine Kolbenstange des Hubzylinders für Transport mit dem Hubführungsblock verbunden ist und ihn antreibt, sich in die dem Auswerfende zugewandte oder von demselben abgewandte Richtung zu bewegen.

[0020] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass das Absaugmodul eine Abdichtplatte und einen Hubzylinder für Absaugmodul umfasst, wobei die Abdichtplatte auf der Oberseite des Lötisches und parallel zu dem Lötisch angeordnet ist, und wobei der Bodenteil der Dichtplatte gemeinsam mit dem Lötisch einen geschlossenen Unterdruckraum einschließt, der mit einem Absaugrohr verbunden ist.

[0021] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Abdichtplatte auf der Unterseite der Ofenabdeckung vorgesehen ist und der Hubzylinder für Absaugmodul auf der Oberseite der Ofenabdeckung vorgesehen ist, wobei die Kolbenstange des Hubzylinders für Absaugmodul über ein Verbindungsrohr mit der Abdichtplatte verbunden ist, und dass das Verbindungsrohr den Unterdruckraum mit dem Absaugrohr verbindet.

[0022] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass der Vakuumlötofen mit weiteren Anwendungsgebieten ferner ein Reinigungsmodul umfasst, wobei das Einlassende und das Auslassende des Reinigungsmoduls beide mit der Lötammer verbunden sind.

[0023] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass das Reinigungsmodul einen Reinigungskasten, auf seinen Seiten jeweils das Einlassende und das Auslassende angeordnet sind, ein in dem Reinigungskasten angeordnetes Wellungsrohr, das mit zirkulierender Kühlflüssigkeit gefüllt ist, und ein Sieb, welches in der Nähe des Auslassendes vorgesehen ist und das Auslassende schließt, umfasst, wobei ein Gebläse zwischen dem Auslassende des Reinigungskastens und der Lötammer vorgesehen ist.

[0024] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass das Reinigungsmodul ferner in dem Reinigungskasten angeordnete Rippen umfasst.

Vorteilhafte Wirkungen

[0025] Im Vergleich zu dem Stand der Technik weist die vorliegende Anmeldung folgende vorteilhafte Wirkungen auf:

1. Jede Arbeitsstation des erfindungsgemäßen Vakuumlötofens mit weiteren Anwendungsgebieten ist beidseitig mit einer Ausnehmung versehen. Die Stützung ist am Teleskopmodul, das die Position der Stützung einstellen kann, angebracht, so dass die Stoffblätter von ihre zwei Seiten abgestützt werden können, um zu verhindern, dass sich die Stoffblätter durch Erwärmen erweichen und sich bei der Stützung durch beide Enden der Stoffblätter verformen und somit von der Übertragungseinheit trennen. Daher kann der vorliegende Lötofen einerseits auch zum Löten von weichen Werkstücken geeignet sein, damit breite Anwendungsgebiete und einen stabilen Betrieb bereitzustellen. Andererseits kann eine Verformung der gelöteten Werkstücke vermieden wird, was die Lötqualität verbessert und den Ausschuss senkt.

2. Die Heizzone kann die Stoffblätter erwärmen, so dass die Stoffblätter schnell in einem Unterdruckraum fertiggelötet werden können. Dadurch, dass die Lötammer mit Schutzgas

gefüllt ist, kann die Reaktion der Stoffblätter mit dem Sauerstoff während des Erwärmungsprozesses vermieden werden. Und die Kühlzone kann die Stoffblätter abkühlen, so dass die Temperatur der aus der Lötammer bewegten Stoffblätter so niedrig ist, dass das Oxidieren der Stoffblätter verhindert wird und die gelöteten Stoffblätter sich auch bequem und rechtzeitig verarbeiten lassen. Und während der Verarbeitung der Stoffblätter tritt nicht wegen der Flexibilität bei zu hoher Temperatur das Problem auf, dass die Stoffblätter bei der Verarbeitung sich verformen und es somit zu einer Erhöhung der Ausschussrate führt. Die Stoffblätter stehen im direkten Kontakt mit der Heizzone bzw. der Kühlzone, sodass das Erwärmen und Abkühlen durch Wärmeleitung realisiert werden. Im Vergleich zu dem Erwärmungsverfahren unter Verwendung von Strahlung wird die Heizgeschwindigkeit stark erhöht, so dass die Stoffblätter schnell erwärmt und abgekühlt werden können und der Energieverbrauch reduziert wird.

3. Die mehreren Heizplatten werden in eine Heizzone zusammengebaut, während die mehreren Kühlplatten in eine Kühlzone zusammengebaut werden, so dass in der Lötammer gleichzeitig mehrere Stoffblätter aufgenommen und von der Heizzone gleichzeitig aufgeheizt werden können, wodurch der Stoffblätter schnell die Löttemperatur erreichen können und die Lötgeschwindigkeit somit erhöht wird.

4. Jede Heizplatte ist mit einem Elektroheizrohr und einem Temperatursensor versehen, so dass bei jeder Heizplatte eine unabhängige Temperaturregelung realisiert wird. Somit können die Stoffblätter während ihres Transports schrittweise erwärmt werden, wodurch es vermieden werden soll, dass wegen zu schneller Erwärmung die Stoffblätter sich verformen und die Lötpaste schmilzt und herausfließt, was zu Ausschüssen führt.

5. Jede Kühlplatte ist mit einem Einströmkanal und einem Ausströmkanal versehen, so dass eine schrittweise Abkühlung der Stoffblätter realisiert wird. Dadurch wird verhindert, dass die erstarrte Lötpaste aufgrund eines übermäßigen Temperaturabfalls gerissen wird. Dies führt zu einem schlechten Kontakt zwischen dem Chip und den Stoffblättern und somit das Entstehen der Ausschüsse. Es ist auch möglich, eine Verformung der Stoffblätter zu vermeiden.

6. Mittels der Flüssigkeitssammlungshaube können die aufgrund der Kondensation in der Kühlzone gebildeten Flüssigkeiten durch das Abflussrohr der Flüssigkeitssammlungshaube abgelassen werden.

7. An beiden Enden der Ofenabdeckung ist jeweils eine Hauptzuleitung für Stickstoff vorgesehen, während der mittlere Teil der Ofenabdeckung beidseitig symmetrisch mit einer Nebenzuleitung für Stickstoff versehen ist, wodurch sichergestellt wird, dass die Lötammer schnell mit dem Stickstoff gefüllt ist. Somit sind eine kurze Vorbereitungszeit vor dem Löten und eine bequeme Bedienung möglich.

8. Über die Einlassplatte wird der Stickstoff von der Nebenzuleitung für Stickstoff gleichmäßig in die Lötammer eingespritzt, so dass die Luft in der Lötammer vollständig entleert werden kann, um zu verhindern, dass die erwärmten Stoffblätter mit Sauerstoff reagieren.

9. Die Klappeinheit treibt die beiden Transportstangen zum Ein- und Ausklappen an und wirkt derart mit der Hebeeinheit zusammen, dass die Stützungen in die Aussparung des Lötisches hineinragen und die Stoffblätter durch ihre beiden Enden abstützen. Durch die Transportstangen werden die Stoffblätter von der Verschiebungseinheit angetrieben, sich zu verschieben, wodurch die Verschiebung der Stoffblätter erfolgt.

10. Die Transportstangen ragen durch die Ausnehmung zum Transport aus der Lötammer heraus und sind mit der Klappeinheit verbunden, wodurch nicht nur die Stoffblätter in der Lötammer transportiert werden, sondern auch die Stoffblätter in die Lötammer eintransportiert und die in der Lötammer fertiggelöteten Stoffblätter von der Lötammer austransportiert werden können. Während des Lötvorgangs können die Stoffblätter hinein- und herausbewegt werden, ohne die Ofenabdeckung zu öffnen.

11. Mit der Bewegung der Transportstangen bewegt die Deckplatte sich in der Montagenut für Deckplatte, so dass die Lötammer rechtzeitig geschlossen werden kann, um das Austreten des Schutzgases zu vermeiden und den Verbrauch des Schutzgases zu verringern sowie die LötKosten zu reduzieren.

12. Die Klappeinheit ist mit den auf der Unterseite der Lötammer vorgesehenen Montagearmen für Transport verbunden, was die Verbindung der Transportstangen erleichtert.

13. Das Klappkraftmodul veranlasst die Klappführungsplatte zu bewegen, wobei die Klappführung der Klappführungsplatte durch das Klappführungsrad die beiden Transportstangen antreibt, um sich synchron in entgegengesetzte Richtungen zu bewegen. Die Klappfeder lässt das Klappführungsrad immer an die Klappführung der Klappführungsplatte fest anpressen und somit das Ein- und Ausklappen der beiden Transportstangen realisiert wird, was einerseits

den Transport der Stoffblätter erleichtert und auch verhindern kann, dass die Transportstangen den Betrieb des Absaugmoduls behindert. Andererseits wird die Endkappe wegen des stabilen Wegs der Transportstangen nicht beschädigt.

14. Der Hubzylinder veranlasst den Hubführungsblock zu verschieben. Die Hubführung des Hubführungsblocks treibt durch das Hubführungsrad die Verschiebungseinheit zum Anheben und Absenken an, wodurch das synchrone Anheben und Absenken der beiden Transportstangen realisiert wird und es sichergestellt wird, dass die Hubbewegung der Transportstangen stabil ist und die Lötammer aufgrund des bestimmten Hubwegs nicht beschädigt wird.

15. Die Dichtplatte schließt gemeinsam mit der Heizzone einen Unterdruckraum ein und kann von dem Hubzylinder für Absaugmodul zum Anheben und Absenken angetrieben werden, wodurch die Stoffblätter bequem in den Unterdruckraum hinein oder aus demselben heraus bewegt werden.

16. Der Hubzylinder für Absaugmodul ist über das Verbindungsrohr mit der Dichtplatte verbunden und treibt die Dichtplatte zum Anheben und Absenken an, wobei das Absaugrohr über das Verbindungsrohr mit dem Inneren Unterdruckraum verbunden ist, was nicht nur die Installation und die Verbindung der Dichtplatte vereinfacht, aber auch das Absaugen des Unterdruckraums erleichtert.

17. Das Reinigungsmodul kann das Schutzgas von der Lötammer absaugen und den Lötöldampf vom Schutzgas entfernen. Damit wird vermieden, dass das Löten der Stoffblätter von dem aus der erwärmten Lötpaste erzeugten übermäßigen Lötöldampf beeinflusst wird.

18. Das Wellungsrohr führt durch die Kühlflüssigkeit seinen Wärmeaustausch mit dem abgesaugten Schutzgas durch und senkt die Temperatur des Schutzgases, so dass der Lötöldampf verflüssigt wird. Anschließend wird das Schutzgas durch das Sieb gefiltert und dann verbleibt das Lötöl auf dem Sieb, wodurch die Trennung von dem Lötöl und dem Schutzgas realisiert wird.

19. Die Rippen können die Wärmeaustauschfläche zwischen der Kühlflüssigkeit und dem Schutzgas vergrößern, um das Schutzgas schnell abzukühlen, somit kann das Lötöl im Schutzgas gründlicher entfernt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine schematische Perspektivansicht eines Vakuumlötofens.

Fig. 2 ist eine schematische Perspektivansicht einer Ofenabdeckung.

Fig. 3 ist eine vordere schematische Schnittansicht auf die Ofenabdeckung.

Fig. 4 zeigt ausschnittsweise eine vergrößerte Ansicht von A in **Fig. 3**.

Fig. 5 ist eine vordere schematische Schnittansicht auf eine Einlassplatte.

Fig. 6 ist eine schematische Perspektivansicht des Vakuumlötofens nach Entfernen der Ofenabdeckung.

Fig. 7 zeigt ausschnittsweise eine vergrößerte Ansicht von B in **Fig. 6**.

Fig. 8 ist ein Montageschema einer Elektroschubstange.

Fig. 9 ist eine schematische Perspektivansicht eines Löttisches.

Fig. 10 ist eine schematische rechte Seitenansicht des Löttisches.

Fig. 11 ist eine schematische geschnittene Draufsicht auf eine Heizplatte.

Fig. 12 ist eine schematische geschnittene Draufsicht auf eine Kühlplatte.

Fig. 13 ist eine vordere schematische Schnittansicht eines Montageelements der Lötammer.

Fig. 14 ist eine vordere schematische Schnittansicht eines Montagestiftes.

Fig. 15 ist eine schematische Vorderansicht eines Absaugmoduls.

Fig. 16 ist eine schematische Perspektivansicht einer Transporteinheit.

Fig. 17 ist eine schematische Vorderansicht der Transporteinheit.

Fig. 18 ist eine schematische Perspektivansicht eines Reinigungsmoduls des Lötöls.

Fig. 19 ist eine vordere schematische Schnittansicht des Reinigungsmoduls.

Bezugszeichenliste

1	Maschinengestell
2	Transporteinheit
3	Ofenabdeckungszyylinder
4	Ofenabdeckung
5	Hauptzuleitung für Stickstoff

6	Führungshaube	31	Elektroheizrohr
7	Reinigungseinlassrohr	32	Temperatursensor
8	Reinigungsauslassrohr	33	Flüssigkeitssammlungshaube
9	Absaugmodul	3301	Flüssigkeitssammlungshaube-Abflussrohr
10	Verbindungsarm		
11	Schwingarm	34	Absaugmodul-Montagehalterung
12	Montagearm	35	Absaugmodulhubzylinder
13	Verbindungsstange	36	Dichtplatte
14	Ofenabdeckungsmontageplatte	37	Verbindungsrohr
1401	Montageöffnung	38	Verbindungsplatte
15	Gashaube	39	Montagestift
16	Nebenzuleitung für Stickstoff	3901	Gewindebohrung
17	Einlassplatte	40	Lötammermontageelement
1701	Einlassöffnung	4001	Befestigungsabschnitt
1702	Luftinblasloch	4002	Stufenloch
18	Lötammer	41	Verschiebungsplatte
19	Auswertisch	42	Klappmontagegestange
1901	Aussparung des Auswertisches	43	Klappführungsplatte
20	Löttisch	44	Klappführungsrad
21	Ladetisch	45	Montagearm für Transport
2101	Aussparung des Ladetisches	46	Hubzylinder für Transport
22	Montageplatte	47	Hubführungshalterung
23	Einstellfeder	48	Hubführungsblock
24	Transportstange	49	Verschiebungshalterung
25	Dichthülle	50	Verschiebungshalterungsschiene
26	Endkappe	51	Verschiebungsplattenführungsschiene
2601	Ausnehmung zum Transport	52	Montageplatte für Transport
2602	Montagenut für Deckplatte	53	Verschiebungsmotor
27	Deckplatte	54	Verschiebungsmotormontagehalterung
28	Kühlplatte	55	Verschiebungsträger
2801	Kühlplattenausnehmung	56	Klappbewegungshalterung
2802	Einströmkanal	57	Klappelektromotormontagehalterung
2803	Ausströmkanal	58	Klappelektromotor
2804	Montageloch für Kühlplatte	59	Reinigungsmodul
29	Wasserzuflussrohr	60	Ölversorgung
30	Heizplatte	61	Reinigungskasten
3001	Heizplattenausnehmung	62	Einlassrohr für Reinigungskasten
3002	Elektroheizrohraufnahme Loch	63	Montagekasten für Sieb
3003	Sensoraufnahme Loch	64	Sieb
3004	Heizplattenmontageloch	65	Gebläse
		66	Sammelbehälter für Lötpaste

67	Wellungsrohr
68	Rippen
69	Elektroschubstange

Ausführungsformen der Erfindung

[0026] Fig. 1 bis 19 sind bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Anmeldung. Nachfolgend wird die vorliegende Anmeldung unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 19 näher angegeben.

[0027] Hier handelt es sich um einen Vakuumlötofen mit weiteren Anwendungsgebieten, umfassend eine Löt-kammer 18, eine Ofenabdeckung 4, eine Transporteinheit 2 und eine an der Ofenabdeckung 4 vorgesehene Absaugmodul 9, wobei die Ofenabdeckung 4 auf der Oberseite der Löt-kammer 18 abdichtend überdeckt, damit zwischen der Löt-kammer 18 und der Ofenabdeckung 4 ein Löt-raum ausgebildet ist, und wobei am unteren Teil der Löt-kammer 18 ein Löttisch 20 vorgesehen ist, der gemeinsam mit dem Bodenteil des Absaugmoduls 9 einen dicht verschlossenen Unterdruckraum einschließt. An dem Löttisch 20 sind mehrere Arbeitsstationen vorgesehen und an der Transporteinheit 2 auf beiden Seiten jeder Arbeitsstation wird jeweils eine Stützung angeordnet, wobei zwischen jeder Stützung und der Transporteinheit 2 jeweils ein Teleskopmodul vorgesehen ist, wobei die Mittellinie des Teleskopmoduls parallel zur Bewegungsrichtung der Stoffblätter verläuft und ein Hubabschnitt des Teleskopmoduls zur Mitte der Stoffblätter ausgerichtet ist. Jeder Arbeitsstation ist beidseitig symmetrisch mit mehreren zu den Stützungen entsprechend passenden Aussparungen versehen. Jede Arbeitsstation des erfindungsgemäßen Vakuumlötofens mit weiteren Anwendungsgebieten ist beidseitig mit einer Ausnehmung versehen. Die Stützung ist am Teleskopmodul, das die Position der Stützung einstellen kann, angebracht, so dass die Stoffblätter von ihre zwei Seiten abgestützt werden können, um zu verhindern, dass sich die Stoffblätter durch Erwärmen erweichen und sich bei der Stützung durch beide Enden der Stoffblätter verformen und somit von der Übertragungseinheit trennen. Daher kann der vorliegende Löt-ofen einerseits auch zum Löten von weichen Werkstücken geeignet sein, damit weitere Anwendungsgebiete und einen stabilen Betrieb bereitzustellen. Andererseits kann eine Verformung der gelötten Werkstücke vermieden wird, was die Lötqualität verbessert und den Ausschuss senkt.

[0028] Eine dem Ladeende zugewandte Seite des Löttisches 20 ist eine Heizzone, während eine dem Auswerfende zugewandte Seite des Löttisches 20 eine Kühlzone ist, wobei auf der Oberseite eines der Kühlzone zugewandten Endes der Heizzone ein Absaugmodul 9 vorgesehen ist, das anhebbar und absenkbar an der Ofenabdeckung 4 angebracht ist,

wobei der Bodenteil des Absaugmoduls 9 gemeinsam mit der Heizzone einen dicht verschlossenen Unterdruckraum einschließt. Außerdem ist ein Schutzgaseinlassrohr an der Löt-kammer 18 oder der Ofenabdeckung 4 vorgesehen. Die Heizzone des erfindungsgemäßen Vakuumlötofens kann die Stoffblätter erwärmen, so dass die Stoffblätter schnell in dem Unterdruckraum fertiggelötet werden können. Dadurch, dass die Löt-kammer 18 mit Schutzgas gefüllt ist, kann die Reaktion der Stoffblätter mit dem Sauerstoff während des Erwärmungsprozesses vermieden werden. Und die Kühlzone kann die Stoffblätter abkühlen, so dass die Temperatur der aus der Löt-kammer 18 bewegten Stoffblätter so niedrig ist, dass das Oxidieren der Stoffblätter verhindert wird und die gelötten Stoffblätter sich auch bequem und rechtzeitig verarbeiten lassen. Und während der Verarbeitung der Stoffblätter tritt nicht wegen der Flexibilität bei zu hoher Temperatur das Problem auf, dass die Stoffblätter bei der Verarbeitung sich verformen und es somit zu einer Erhöhung der Ausschussrate führt. Die Stoffblätter stehen im direkten Kontakt mit der Heizzone bzw. der Kühlzone, sodass das Erwärmen und Abkühlen durch Wärmeleitung realisiert werden. Im Vergleich zu dem Erwärmungsverfahren unter Verwendung von Strahlung wird die Heizgeschwindigkeit stark erhöht, so dass die Stoffblätter schnell erwärmt und abgekühlt werden können und der Energieverbrauch reduziert wird.

[0029] Im Nachstehenden wird die vorliegende Anmeldung unter Bezugnahme auf die spezifischen Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Der Fachmann sollte jedoch erkennen, dass die hier anhand der beigefügten Zeichnungen angegebene detaillierte Beschreibung zur besseren Veranschaulichung dient. Die Struktur der vorliegenden Anmeldung geht unausweichlich über diese begrenzten Ausführungsbeispiele hinaus, und einige äquivalente Alternativen oder übliche Lösungen werden in diesem Text nicht im Detail beschrieben, aber fallen immer noch in den Schutzzumfang der vorliegenden Anmeldung.

[0030] Spezifisch wie in Fig. 1 gezeigt, ist die Löt-kammer 18 als ein quaderförmiger Kasten mit einer offenen Oberseite ausgebildet. Die beiden Enden der Löt-kammer 18 sind jeweils ein Ladeende und ein Auswerfende und die Löt-kammer 18 ist auf der Oberseite des Maschinengestells 1 angebracht. Die Transporteinheit 2 ist an dem Maschinengestell 1 auf der Unterseite der Löt-kammer 18 angebracht. Die Ofenabdeckung 4 ist auf der Oberseite der Löt-kammer 18 angebracht und schließt von der Oberseite die Löt-kammer 18. Auf der Ofenabdeckung 4 ist das Absaugmodul 9 vorgesehen, dessen unteres Ende durch die Ofenabdeckung 4 hindurch in die Löt-kammer 18 hineinragt, wobei das Absaugmodul 9 zwischen der Heizzone und der Kühlzone angeordnet ist. Hierbei können mehrere Absaugmodule 9

vorgesehen sein, um die Lötgeschwindigkeit zu erhöhen, aber auch kann nur ein einziges vorgesehen sein.

[0031] An zwei Enden des Maschinengestells 1 ist symmetrisch jeweils ein Verbindungsarm 10 vorgesehen, wobei das obere Ende des Verbindungsarms 10 nach oben herausragt und über die Lötammer 18 steht. An zwei Enden der Ofenabdeckung 4 ist symmetrisch jeweils ein horizontal angeordneter Montagearm 12 vorgesehen, wobei ein Ende jedes Montagearms 12 fest mit der Ofenabdeckung 4 verbunden ist und das andere Ende drehbar mit dem oberen Ende des Verbindungsarms 10 verbunden ist. Die Ofenabdeckung 4 ist auch mit einem Ofenabdeckungszyylinder 3 verbunden, der die Ofenabdeckung zum Öffnen und Schließen antreibt. Eine Kolbenstange des Ofenabdeckungszyinders 3 ist über die Verbindungsstange 13 und den Schwingarm 11 mit dem Montagearm 12 verbunden. Das obere Ende des Montagearms 12 ist drehbar mit dem mittleren Teil des Montagearms 12 verbunden. Das untere Ende des Montagearms 12 ist drehbar mit dem mittleren Teil der Verbindungsstange 13 verbunden. Ein Ende der Verbindungsstange 13 ist drehbar mit dem Maschinengestell 1 oder dem Verbindungsarm 10 verbunden, während das andere Ende drehbar mit der Kolbenstange des Ofenabdeckungszyinders 3 verbunden ist, wodurch ein automatisches Öffnen und Schließen der Ofenabdeckung 4 realisiert wird.

[0032] Wie in **Fig. 2** gezeigt, umfasst die Ofenabdeckung 4 auf ihrer Oberseite eine Ofenabdeckungshaube und auf ihrer Unterseite eine Ofenabdeckungsmontageplatte 14. Die Ofenabdeckungshaube ist als ein quaderförmiger Kasten mit einer offenen Unterseite ausgebildet, und die Ofenabdeckungsmontageplatte 14 ist in Form von einer rechteckigen Platte ausgestaltet. Die Ofenabdeckungsmontageplatte 14 ist auf der Unterseite der Ofenabdeckungshaube angeordnet und schließt die untere Öffnung der Ofenabdeckungshaube. Sowohl der Montagearm 12 als auch das Absaugmodul sind an der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 angebracht.

[0033] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Schutzgas Stickstoff, deshalb ist das Schutzgaseinlassrohr die Hauptzuleitung für Stickstoff 5. An den beiden Enden der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 ist jeweils eine Hauptzuleitung für Stickstoff 5 vorgesehen und das obere Ende der Hauptzuleitung für Stickstoff 5 ragt aus der Ofenabdeckungshaube heraus. Jede Hauptzuleitung für Stickstoff 5 ist oberseitig mit einer Führungshaube 6 versehen, welche beabstandet auf der Oberseite der entsprechenden Hauptzuleitung für Stickstoff 5 und im Abstand vom oberen Ende der Hauptzuleitung für Stickstoff 5 angeordnet ist. Die zylindrisch ausgebildete Führungshaube 6 und die Hauptzuleitung für

Stickstoff 5 sind vertikal angeordnet. Die Führungshaube 6 ist auf der Oberseite der Ofenabdeckungshaube vorgesehen und mit der Hauptzuleitung für Stickstoff 5 zueinander coaxial angeordnet. Durch die Führungshaube 6 können die mit der Hauptzuleitung für Stickstoff 5 verbundenen Leitungen geführt werden. Zwischen jeder Hauptzuleitung für Stickstoff 5 und der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 ist jeweils eine Gashaube 15 angeordnet. Die linke und rechte Seite des oberen Teils der Gashaube 15 sind von unten nach oben allmählich nach innen geneigt, dabei wird die Gashaube 15 zwischen der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 und der Ofenabdeckungshaube angebracht. Die Unterseite der Gashaube 15 ist offen ausgebildet und fest mit der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 verbunden, wobei an der Unterseite der Ofenabdeckung 4 ein Längsloch vorgesehen ist, durch welches die Gashaube 15 mit der Lötammer 18 so verbunden ist, dass das Schutzgas gleichmäßig in die Lötammer 18 eingespritzt werden kann.

[0034] An der Oberseite der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 sind ferner ein Reinigungseinlassrohr 7 und ein Reinigungsauslassrohr 8 vorgesehen. Das Reinigungseinlassrohr 7 und das Reinigungsauslassrohr 8 kommunizieren beide durch die Gashaube 15 mit der Lötammer 18 und sind auf derselben Seite des Absaugmoduls 9 angeordnet. Dadurch kann es vermieden werden, dass wegen zu niedriger Temperatur des Stickstoffes das Lötöl sich in der Lötammer 18 verflüssigt, so dass die Temperatur der Stoffblätter niedriger ist und somit die Lötzeit der Stoffblätter verlängert wird. Das Reinigungsauslassrohr 8 kommuniziert mit dem Einlassende des Reinigungsmoduls 59. Das Reinigungsauslassrohr 8 kommuniziert mit dem Einlassende des Reinigungsmoduls 59, wodurch der aus dem in der Lötpaste enthaltenen Lötöl durch Hitze erzeugte Lötöldampf gereinigt werden kann und vermieden wird, dass der Lötöldampf das Löten der Stoffblätter beeinflusst.

[0035] Anhand **Fig. 3 bis 5** ist der mittlere Teil der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 ferner beidseitig symmetrisch mit einer Nebenzuleitung für Stickstoff 16 versehen, die auf der Oberseite der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 angeordnet ist. Das Auslassende der Nebenzuleitung für Stickstoff 16 mit dem Inneren der Lötammer 18 derart verbunden ist, dass der Stickstoff gleichmäßiger in die Lötammer 18 eingespritzt werden kann und sichergestellt wird, dass der Stickstoff aus der Lötammer 18 vollständig abgelassen ist, um zu verhindern, dass die Stoffblätter nach dem Erwärmen mit Sauerstoff reagieren. Auf der Unterseite des mittleren Teils der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 ist eine Einlassplatte 17 angeordnet, die als eine rechteckige Platte ausgebildet wird. An der Oberseite der Einlassplatte 17 ist eine nach oben offene Einlassöffnung 1701 vorgese-

hen, die in Form von einem entlang der Längenrichtung der Einlassplatte 17 vorgesehene Längsloch ausgestaltet ist. An jeder Seite der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 sind jeweils zwei Einlassplatten 17 vorgesehen, die hintereinander entlang der Längenrichtung der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 angeordnet werden, wobei an jeder Einlassplatte 17 mehrere Luftenblaslöcher 1702 beabstandet entlang der Längenrichtung vorgesehen sind, so dass ein gleichmäßiges Einspritzen von Stickstoff in die Löt-kammer 18 gewährleistet werden kann. Auf der Unterseite der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 für ist eine nach innen eingebeulte Montageöffnung 1401 vorgesehen, die mit der Einlassplatte 17 paarweise korrespondiert. Der obere Teil der Einlassplatte 17 ist in der Montageöffnung 1401 von der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 angebracht, damit die Einlassöffnung 1701 jeder Einlassplatte 17 gemeinsam mit der Montageöffnung 1401 von der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 eine Einlasskammer einschließt, deren Innere mit dem Austritts-ende der Nebenzuleitung für Stickstoff 16 verbunden ist, so dass die Einspritzung des Stickstoffs in die Einlasskammer erleichtert wird.

[0036] Anhand Fig. 6 bis 7 umfasst die Transporteinheit 2 Transportstangen 24 und drei auf der Unterseite der Löt-kammer 18 vorgesehene Einheiten, d.h. eine Hebeeinheit, eine Verschiebungseinheit sowie eine Klappeinheit. Der mittlere Teil der Transportstangen 24 ist in der Löt-kammer 18 angeordnet, wobei die beiden Enden der Löt-kammer 18 jeweils durch eine Endkappe 26 geschlossen sind und jede Endkappe 26 beidseitig mit einer Ausnehmung zum Transport 2601 versehen ist. Die Transportstangen 24 sind horizontal entlang der Längenrichtung der Löt-kammer 18 angeordnet, wobei die zwei Transportstangen 24 symmetrisch auf beiden Seiten der Löt-kammer 18 angeordnet sind. Beide Enden jeder Transportstange 24 verlaufen durch die Ausnehmung zum Transport 2601 an der Endkappe 26 hindurch und ragen davon heraus. Auf der Unterseite der Löt-kammer 18 sind Montagearme für Transport 45 horizontal angebracht, die mit den Transportstangen 24 paarweise korrespondieren, wobei der Montagearm für Transport 45 jeweils auf der Unterseite der zugehörigen Transportstange 24 angeordnet ist. Beide Enden jeder Transportstange 24 sind über die Montageplatte 22 mit dem korrespondierten Montagearm für Transport 45 verbunden. Das obere Ende der Montageplatte 22 und die Transportstange 24 sind miteinander verbunden, während das untere Ende der Montageplatte 22 und der Montagearm für Transport 45 miteinander verbunden sind. Die Verschiebungseinheit ist an der am Maschinengestell 1 angebrachten Hebeeinheit angeordnet, während die Klappeinheit an der Verschiebungseinheit gelagert wird und zugleich mit den beiden Transportstangen 24 verbunden ist, wodurch das Ein- und Ausklappen, das Anheben und Absenken sowie das Verschieben

der beiden Transportstangen 24 möglich sind und der Transport der Stoffblätter erleichtert wird.

[0037] Zwischen einem Ende jeder Transportstange 24 und der Montageplatte 22 ist eine Einstellfeder 23 angeordnet, welche auf die Transportstange 24 aufgesetzt wird. Ein der Einstellfeder 23 zugewandtes Ende der Transportstange 24 steht mit der Montageplatte 22 in Gleitverbindung, wobei die Einstellfeder 23 an der Außenseite der Montageplatte 22 angeordnet ist. Ein Ende der Einstellfeder 23 ist auf die Montageplatte 22 gestützt, während das andere Ende gegenüber dem Endbereich der Transportstange 24 gelagert ist, so dass die Positionseinstellung der Transportstange 24 in Axialrichtung erleichtert wird. Die Einstellfeder 23 kann auch die Dämpfungsfunktion übernehmen und somit vermeiden, dass die Stoffblätter wegen der beim Transport erzeugten Stoßbelastung herabfallen.

[0038] Die Unterseite der an beiden Enden der Löt-kammer 18 angebrachten Endkappe 26 ist beabstandet von der Oberseite des Löttisches 20 angeordnet, so dass an beiden Enden der Löt-kammer 18 ein Ladeende und ein Auswerfende ausgebildet sind, wobei ein der Heizzone zugewandtes Ende das Ladeende der Löt-kammer 18 ist, während ein der Kühlzone zugewandtes Ende das Auswerfende der Löt-kammer 18 ist. An beiden Enden jeder Endkappe 26 ist jeweils eine vertikal angeordnete Montagenut 2602 für Deckplatte vorgesehen. In der Montagenut 2602 für Deckplatte ist eine Deckplatte 27 gleitend angebracht, die mit der Transportstange 24 in Gleitverbindung steht, wobei zwischen der Deckplatte 27 und der Transportstange 24 eine Dichtverbindung gebildet ist. Die Deckplatte 27 schließt die Ausnehmung zum Transport 2601. Dadurch kann sich die Deckplatte 27 während des Transports der Stoffblätter durch die Transportstange 24 mit der Transportstange 24 zusammen in der Ebene, in welcher die Endkappe 26 sich befindet, bewegen, so dass die Deckplatte 27 immer die Ausnehmung zum Transport 2601 schließt, um ein Austreten von Stickstoff zu vermeiden. Dabei wird auch die Beschränkung der Größe der Ausnehmung zum Transport 2601 aufgehoben und somit wird die Bewegungsbahn der Transportstangen 24 einfach eingestellt. Die Deckplatte 27 kann auch den Spalt zwischen der Endkappe 26 und dem Löttisch 20, d. h. das Ladeende bzw. Auswerfende, schließen, wobei das Auswerfende wird dann geöffnet, wenn die Stoffblätter von den Transportstangen 24 abgestützt werden, um die Stoffblätter einfach in die Löt-kammer 18 und aus dieser zu transportieren und um ein Austreten von Stickstoff zu vermeiden. Beide Enden jeder Transportstange 24 sind jeweils mit einer Dichthülle 25 versehen, durch welche jede Transportstange 24 gleitend und abdichtend mit der Deckplatte 27 verbunden ist.

[0039] Wie in **Fig. 8** gezeigt, sind mehrere Stützungen an den Transportstangen 24 auf beiden Seiten jeder Arbeitsstation vorgesehen, wobei die Stützungen an der Innenseite der Transportstange 24 angeordnet sind. Und zwischen jeder Stützung und der Transportstange 24 ist ein Teleskopmodul vorgesehen, das als einen Zylinder oder als eine Elektroschubstange 69 ausgebildet wird. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Teleskopmodul die Elektroschubstange 69. Die Kolbenstange der Elektroschubstange 69 ist durch eine Montagestange für Stützung mit den Stützungen so verbunden, dass die Stützungen bis zu einer sich dem mittleren Teil der Stoffblätter nähernden Position hineingreifen und beim Abstützen der Stoffblätter noch stabiler sind. Die Elektroschubstange 69 ist horizontal angeordnet und die Stützungen sind auf der Unterseite des Hubabschnitts der Elektroschubstange 69 angebracht, wobei die Stützungen auf beiden Seiten jeder Arbeitsstation zur Mitte der Arbeitsstation hin angeordnet sind.

[0040] Wie in **Fig. 9** gezeigt, umfasst der Lötisch 20 mehrere Heizplatten 30 und mehrere Kühlplatten 28. Die mehreren Heizplatten 30 sind hintereinander entlang der Längenrichtung der Lötammer 18 angeordnet, um eine Heizzone zu bilden. Die mehreren Kühlplatten 28 sind hintereinander entlang der Längenrichtung der Lötammer 18 angeordnet, um eine Kühlzone zu bilden, wobei die Kühlzone in der Nähe des Auswerfendes angeordnet ist. Jede Heizplatte 30 bzw. jede Kühlplatte 28 ist jeweils eine Arbeitsstation. Das Absaugmodul 9 ist auf der Oberseite eines der Kühlzone zugewandten Endes der Heizplatte 30 vorgesehen.

[0041] Jede Heizplatte 30 ist beidseitig symmetrisch mit einer Heizplattenausnehmung 3001 versehen, während jede Kühlplatte 28 beidseitig symmetrisch mit einer Kühlplattenausnehmung 2801 der versehen ist. Die Stützungen ragen in die Heizplattenausnehmung 3001 bzw. die Kühlplattenausnehmung 2801 hinein und stützen die flach auf der Heizplatte 30 oder der Kühlplatte 28 liegenden Stoffblätter ab, so dass die Stoffblätter als Ganzes auf der Heizplatte 30 oder der Kühlplatte 28 platziert werden können. Dadurch wird einerseits verhindert, dass die Stoffblätter durch Wärme erweicht werden, was zu einer Verformung der Stoffblätter führt. Andererseits wird das Abdichten des Absaugmoduls 9 und der Heizplatte 30 erleichtert.

[0042] Jede Heizplatte 30 ist beidseitig symmetrisch mit einem Elektroheizrohr 31 versehen, wobei ein Temperatursensor 32 an der Heizplatte 30 zwischen den beiden Elektroheizrohren 31 angeordnet ist, wodurch eine unabhängige Steuerung jeder Heizplatte 30 realisiert wird. Die Temperatur der Heizplatte 31 wird somit in der dem Auswerfende zugewandten Richtung allmählich erhöht, wodurch die

Stoffblätter schrittweise erwärmt werden, um zu vermeiden, dass die Lötpaste aufgrund des zu schnellen Erwärmens tropft. Jede Kühlplatte 28 ist mit einem Wasserzuflussrohr 29 verbunden. Die Kühlplatte 28 lässt durch Kühlwasser die Stoffblätter auf dem Kühltisch 28 abkühlen, wobei die Temperatur des Kühltisches 28 in der dem Auswerfende zugewandten Richtung allmählich sinkt, wodurch die Stoffblätter allmählich abgekühlt werden, um das durch zu schnelles Abkühlen verursachte Reißen der erstarrten Lötpaste zu vermeiden.

[0043] An der Außenseite des Ladeendes der Lötammer 18 ist ein Ladetisch 21 vorgesehen, der an seinen beiden Enden jeweils mit einer zur Stützung passenden Aussparung 2101 des Ladetisches versehen ist. Solange die Stoffblätter auf dem Ladetisch 21 platziert sind, werden sie dann durch die Transporteinheit 2 auf den Lötisch 20 in der Lötammer 18 transportiert. Das Auswerfende der Lötammer 18 ist mit einem Auswertisch 19 versehen, wobei beide Enden des Auswertisches 19 jeweils mit einer zur Stützung passenden Aussparung 1901 des Auswertisches versehen sind. Die Transporteinheit 2 transportiert die abgekühlten Stoffblätter auf den Auswertisch 19, so dass bei dem vorliegenden Vakuumlöten ein kontinuierliches Löten realisiert wird und das Auswerfen und Laden möglich ist, ohne die Ofenabdeckung 4 zu öffnen.

[0044] Wie in **Fig. 10** gezeigt, ist der Bodenteil der Lötammer 18 mit einer Flüssigkeitssammlungshaube 33 versehen, wobei die Flüssigkeitssammlungshaube 33 beidseitig derart ausgestaltet ist, dass sie von dem Seitenteil allmählich geneigt nach unten in die Mitte verläuft, und wobei an beiden Enden des mittleren Teils der Flüssigkeitssammlungshaube 33 jeweils ein Flüssigkeitssammlungshaube-Abflussrohr 3301 symmetrisch vorgesehen ist. Durch die Flüssigkeitssammlungshaube 33 können die durch die Verflüssigung in der Kühlzone gebildeten Wassertröpfchen gesammelt und aus der Lötammer 18 abgelassen werden, wodurch die Belästigungen für das Löten der Stoffblätter in der Lötammer 18 vermieden werden.

[0045] Aus **Fig. 11** ist erkennbar, dass die Heizplatte 30 eine rechteckige Platte ist, wobei ein Heizplattenmontageloch 3004 an einer Ecke der Heizplatte 30 vorgesehen ist. Ein Elektroheizrohraufnahme Loch 3002 ist jeweils auf beiden Seiten der Heizplatte 30 symmetrisch angeordnet, wobei das Elektroheizrohraufnahme Loch 3002 ein horizontal angeordnetes Durchgangsloch ist. Ein Elektroheizrohr 31 ist in jedem Elektroheizrohraufnahme Loch 3002 angebracht, wodurch eine gleichmäßige Erwärmung sichergestellt wird. Der mittlere Teil der Heizplatte 30 ist ferner mit einem horizontal angeordneten Sensoraufnahme Loch 3003 versehen, welches ein parallel zu dem Elektroheizrohraufnahme Loch 3002 ange-

ordnetes Sackloch ist. Und die Länge des Sensoraufnahmelochs 3003 beträgt die Hälfte der Länge der Heizplatte 30. Der Temperatursensor 32 ist in dem Sensoraufnahmeloch 3003 angebracht, so dass die Temperatur der Heizplatte 30 in Echtzeit erfasst werden kann.

[0046] Wie in **Fig. 12** gezeigt, ist die Kühlplatte 28 eine solche rechteckige Platte, deren Länge und Breite gleich der Länge und Breite der Heizplatte 30 sind. An einer Ecke der Kühlplatte 28 ist ein Montageloch 2804 für Kühlplatte vorgesehen. Die Kühlplatte 28 ist beidseitig symmetrisch mit einem horizontal ausgestalteten Einströmkanal 2802 versehen, der entlang der Längenrichtung der Kühlplatte 28 vorgesehen ist. Und an einem Ende der Kühlplatte 28 ist ein horizontal ausgebildeter Ausströmkanal 2803 angeordnet, durch den die beiden Einströmkanäle 2802 miteinander verbunden sind, so dass eine gleichmäßige Temperatur der ganzen Kühlplatte 28 und somit ein guter Kühleffekt ermöglicht werden. Der Ausströmkanal 2803 und die Einströmkanäle 2802 sind beidseitig mit einem Verbindungsabschnitt versehen, um die Verbindung zwischen dem Wasserzulußrohr 29 und dem Wasserabflußrohr zu erleichtern.

[0047] Wie in **Fig. 13-14** gezeigt, ist die Lötammer 18 auf der Oberseite des Maschinengestells 1 angeordnet, wobei die Lötammer 18 über Lötammermontageelemente 40 fest mit dem Maschinengestell 1 verbunden ist. Mehrere Lötammermontageelemente 40 sind auf beiden Seiten der Lötammer 18 symmetrisch angeordnet. Auf der Unterseite jedes Lötammermontageelements 40 ist beidseitig symmetrisch ein nach unten vorstehender Befestigungsabschnitt 4001 vorgesehen, der mit einem Durchgangsloch versehen ist. Die Lötammermontageelemente 40 werden durch die in dem Durchgangsloch des Befestigungsabschnitts 4001 vorgesehenen Schrauben fest mit dem Maschinengestell 1 verbunden. An beiden Enden des Lötammermontageelements 40 ist symmetrisch ein jeweiliges Stufenloch 4002 vorgesehen. Der Durchmesser des oberen Teils des Stufenlochs 4002 ist größer als der Durchmesser des unteren Teils. In jedem Stufenloch 4002 ist ein zylindrisch ausgebildeter Montagestift 39 angebracht. Am unteren Ende des Montagestifts 39 ist koaxial ein Gewindeloch 3901 angeordnet, wobei das Gewindeloch 3901 ein am Montagestift 39 vorgesehenes Sackloch ist. Der Durchmesser des Montagestifts 39 ist mit dem Durchmesser des oberen Teils des Stufenlochs 4002 identisch. Das untere Ende des Montagestifts 39 erstreckt sich in den oberen Teil des Stufenlochs 4002 und ist durch die Schrauben fest mit dem Lötammermontageelement 40 verbunden. Das Heizplattenmontageloch 3004 von der Heizplatte 30 ist an dem oberen Teil des Montagestifts 39 aufgesetzt, wodurch die Montage der Heizplatte 30 erfolgt. Das

Kühlplattenmontageloch 2804 von der Kühlplatte 28 ist an dem oberen Teil des Montagestifts 39 aufgesetzt, wodurch die Montage der Kühlplatte 28 fertig gemacht wird. Also werden die Montage und Demontage auch leicht.

[0048] Ferner ist aus **Fig. 15** ersichtlich, dass das Absaugmodul 9 eine Absaugmodulmontagehalterung 34, eine Dichtplatte 36, ein Verbindungsrohr 37 und einen Absaugmodulhubzylinder 35 umfasst. Die Absaugmodulmontagehalterung 34 ist auf der Oberseite der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 angebracht. Der Absaugmodulhubzylinder 35 ist an der Absaugmontagehalterung 34 angebracht, wobei die Kolbenstange des Absaugmodulhubzylinders 35 vertikal nach unten angeordnet ist. Die Dichtplatte 36 ist auf der Unterseite der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 angeordnet und horizontal ausgebildet. Der Bodenteil der Dichtplatte 36 ist nach innen eingebault ausgestaltet, wobei ein Dichtring auf der Unterseite der Dichtplatte 36 um die Außenkante der Dichtplatte umlaufend vorgesehen ist. Die Dichtplatte 36 und die Heizplatte 30 schließen gemeinsam einen Unterdruckraum ein, darin die zu lötenden Stoffblätter angeordnet sind. Eine horizontal angeordnete Verbindungsplatte 38 ist an der Kolbenstange des Absaugmodulhubzylinders 35 angebracht, wobei die Verbindungsplatte 38 auf der Oberseite der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 vorgesehen ist. Das Verbindungsrohr 37 ist zwischen der Verbindungsplatte 38 und der Dichtplatte 36 angeordnet und mit der Ofenabdeckungsmontageplatte 14 gleitend und abdichtend verbunden. Das untere Ende des Verbindungsrohrs 37 ist mit dem Inneren des Unterdruckraumes verbunden, während das obere Ende des Verbindungsrohrs 37 mit einem Absaugrohr verbunden ist.

[0049] Wie in **Fig. 16-17** gezeigt, ist auf der Unterseite der Lötammer 18 eine Verschiebungsplatte 41 im Abstand angeordnet. Die Montagearme für Transport 45 sind zwischen der Verschiebungsplatte 41 und der Lötammer 18 angeordnet und durch einen Montagesitz gleitend auf der Verschiebungsplatte 41 angebracht. Die Verschiebungseinheit ist mit der Verschiebungsplatte 41 verbunden und treibt die Verschiebungsplatte 41 an, sich in Transportrichtung der Stoffblätter zu verschieben. Auf der Unterseite der Verschiebungsplatte 41 ist eine horizontal angeordnete Montageplatte für Transport 52 beabstandet angeordnet. Der obere Teil der Montageplatte für Transport 52 ist beidseitig symmetrisch mit einer Verschiebungsplattenführungsschiene 51 versehen, welche parallel zur Mittellinie der Transportstange 24 vorgesehen ist. Die Verschiebungsplatte 41 ist durch ihren auf der Unterseite angeordneten Schieber gleitend an der Verschiebungsplattenführungsschiene 51 angebracht. Die Montageplatte für Transport 52 ist überdies an der Hebeeinheit angebracht

und wird mit der Hebeeinheit zusammen angehoben und abgesenkt.

[0050] Die Hebeeinheit umfasst eine horizontal angeordnete Verschiebungshalterung 49, einen Hubführungsblock 48, eine Hubführungshalterung 47 und einen Hubzylinder für Transport 46. An dem Maschinengestell 1 ist eine horizontal ausgestaltete Verschiebungshalterungsführungsschiene 50 angebracht, die parallel zur Verschiebungsplattenführungsschiene 51 angeordnet ist. Die Verschiebungshalterung 49 ist durch ihren auf der Unterseite vorgesehenen Schieber gleitend auf der Verschiebungsplattenführungsschiene 50 angebracht. Der Hubzylinder für Transport 46 ist horizontal auf dem Maschinengestell 1 angebracht, wobei die Kolbenstange des Hubzylinders für Transport 46, die in Richtung der Verschiebungshalterung 49 angeordnet ist, mit der Verschiebungshalterung 49 verbunden ist und somit die Verschiebungshalterung 49 bewirkt, sich entlang der Transportrichtung der Stoffblätter zu bewegen. Der Hubführungsblock 48 ist symmetrisch auf beiden Seiten der Verschiebungshalterung 49 angeordnet, wobei eine Hubführung auf der Oberseite des Hubführungsblocks 48 vorgesehen und in der dem Hubzylinder für Transport 46 zugewandten Richtung allmählich nach oben geneigt ausgestaltet ist. Die Hubführungshalterung 47 korrespondiert paarweise mit dem Hubführungsblock 48. Auf der Unterseite der Hubführungshalterung 47 ist ein Hubführungsrad angebracht, das an der entsprechenden Hubführung des Hubführungsblocks 48 anliegt, wodurch das Anheben und Absenken der Montageplatte für Transport 52 realisiert wird. Eine vertikal ausgebildete Hubführungsschiene ist am Maschinengestell 1 angeordnet, wobei die Montageplatte für Transport 52 durch einen Hubschieber gleitend auf der Hubführungsschiene angebracht ist, um die Montageplatte für Transport 52 zu führen.

[0051] Die Verschiebungseinheit umfasst eine Verschiebungsplattenmontagehalterung 54, einen Verschiebungsträger 55 und einen Verschiebungsmotor 53. Die Verschiebungsplattenmontagehalterung 54 ist auf der Unterseite der Montageplatte für Transport 52 angeordnet und der Verschiebungsmotor 53 ist auf der Verschiebungsplattenmontagehalterung 54 angebracht. Die Abtriebswelle des Verschiebungsmotors 53 ist horizontal angeordnet und verläuft parallel zu der Transportrichtung der Stoffblätter. An dem Verschiebungsmotor 53 ist eine Verschiebungsspindel koaxial angebracht, die sich synchron mit dem Verschiebungsmotor 53 zusammen dreht. Der Verschiebungsträger 55 ist gleitend auf der Verschiebungsplattenmontagehalterung 54 angebracht, wobei am Verschiebungsträger 55 eine zur Verschiebungsspindel passende Verschiebungsmutter vorgesehen ist. Die Oberseite des Verschiebungsträgers 55 verläuft durch die Montageplatte für Transport 52 und ist anschließend mit der Verschiebungsplatte 41

verbunden, um die Verschiebungsplatte 41 so anzu-treiben, dass sie sich synchron dazu bewegt. Der Verschiebungsträger 55 und die Montageplatte für Transport 52 sind gleitend angeordnet.

[0052] Die Klappeinheit umfasst eine Klappmontagegestange 42, eine Klappführungsplatte 43, eine Klappbewegungshalterung 56, eine Klappelektromotormontagehalterung 57, eine Klappbewegungshalterung 56 und ein Klappkraftmodul. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Klappkraftmodul ein Klappelektromotor 58. Die Klappelektromotormontagehalterung 57 ist auf der Unterseite der Montageplatte für Transport 52 angeordnet, wobei die Klappelektromotormontagehalterung 57 oberseits mit der Verschiebungsplatte 41 verbunden ist und sich synchron mit der Verschiebungsplatte 41 zusammen bewegt. Die Klappelektromotormontagehalterung 57 für Klappelektromotor ist weiterhin mit der Montageplatte für Transport 52 gleitend verbunden. An der Klappelektromotormontagehalterung 57 ist nicht nur der Klappelektromotor 58 angebracht, sondern auch die Klappbewegungshalterung 56 gleitend gelagert wird. An der Abtriebswelle des Klappelektromotors 58 ist eine Klappspindel koaxial angebracht, während an der Klappbewegungshalterung 56 eine zur Klappspindel passende Klappmutter vorgesehen ist, wobei der Klappelektromotor 58 durch das Spindel-Mutter-Paar die Klappbewegungshalterung 56 antreibt, sich in Transportrichtung der Stoffblätter zu bewegen. Die Verschiebungsplatte 41 ist oberseitig mit einem Montagestangenschieber versehen, an dem die Klappmontagegestange 42 gleitend angebracht ist. Die Klappmontagegestange 42 ist entlang der Transportrichtung der Stoffblätter angeordnet, wobei die Klappbewegungshalterung 56 an ihrer Oberseite mit der Klappmontagegestange 42 verbunden ist und treibt sie an, sich synchron zu bewegen, während die Klappbewegungshalterung 56 gleitend mit der Montageplatte für Transport 52 verbunden ist. An beiden Enden der Klappmontagegestange 42 ist jeweils eine Klappführungsplatte 43 vorgesehen, die beiderseits mit einer Klappführung versehen ist, wobei die Klappführung entlang der Transportrichtung allmählich nach innen geneigt ausgestaltet ist. Ein Klappführungsrad 44 ist jeweils an beiden Enden jedes Montagearms für Transport 45 angebracht, und zwischen den beiden Montagearme für Transport 45 ist ferner eine Klappfeder vorgesehen, über welche das Klappführungsrad 44 und die Klappführung der Klappführungsplatte 43 aneinander anliegen. Ferner an der Verschiebungsplatte 41 ist eine Führungsschiene für Montagearm angebracht, die senkrecht zur Klappmontagegestange 42 angeordnet wird, wobei die Montagearme für Transport 45 durch den Klappschieber gleitend an der Führungsschiene für Montagearm angebracht sind.

[0053] Wie in den Fig. 18 bis 19 gezeigt, umfasst das Reinigungsmodul 59 einen Reinigungskasten

61, ein in dem Reinigungskasten 61 angeordnetes Wellungsrohr 67 und einen Sieb 64. Der Reinigungskasten 61 ist als ein quaderförmiger Kasten ausgestaltet. An einer Seite des Reinigungskastens 61 ist ein Einlassrohr 62 für Reinigungskasten vorgesehen, während an der anderen Seite des Reinigungskastens 61 ein Auslassrohr für Reinigungskasten verbunden ist, wobei ein Gebläse 65 zwischen dem Auslassrohr für Reinigungskasten und der Lötammer 18 angeordnet ist. Das Wellungsrohr 67 ist in dem Reinigungskasten 61 angeordnet und ferner mit einer Ölversorgung 60 verbunden. Der Ölauslass der Ölversorgung 60 ist mit einem Ende des Wellungsrohrs 67 über eine Zirkulationspumpe verbunden, und mit dem anderen Ende des Wellungsrohrs 67 ist die Ölversorgung 60 verbunden, wodurch eine Zirkulation des Kühllöls ermöglicht wird. Rippen 68 sind weiterhin im Reinigungskasten 61 vorgesehen und mit dem Wellungsrohr 67 verbunden, so dass ein schneller Wärmeaustausch mit Stickstoff erfolgen und somit die Temperatur von Stickstoff abgesenkt werden kann. An einer dem Auslassrohr für Reinigungskasten zugewandten Seite des Reinigungskastens 61 ist ein Montagekasten 63 für Sieb vorgesehen, durch den das Auslassrohr für Reinigungskasten mit dem Reinigungskasten 61 kommuniziert. Das Sieb 64 ist vertikal in dem Montagekasten 63 für Sieb angeordnet. Der abgekühlte Stickstoff strömt durch das Sieb 64 und wird anschließend durch das Auslassrohr des Reinigungskastens abgelassen und erneut in die Lötammer 18 zugeführt. Das Sieb 64 wird dazu verwendet, das verflüssigte Lötöl zu filtern, so dass der Lötöldampf vom Stickstoff entfernt wird.

[0054] Auf der Unterseite des Reinigungskastens 61 ist ferner ein Sammelbehälter für Lötöl 66 vorgesehen, wobei der Reinigungskastens 61 an seiner Unterseite derart geneigt ausgestaltet ist, dass ein dem Sammelbehälter für Lötöl 66 zugewandtes Ende niedriger ist als das andere Ende, so dass die abgekühlten und verflüssigten Flüssigkeiten in den Sammelbehälter für Lötöl 66 fließen können.

[0055] Ein Lötverfahren für den oben erwähnten Vakuumlötofen umfasst folgende Schritte:

- 1) Schließen der Lötammer 18 durch die Ofenabdeckung 4 und Zuführen des Schutzgases über das Schutzgaseinlassrohr in die Lötammer 18;

[0056] Durch die Hauptzuleitung für den Stickstoff 5 und die Nebenzuleitung für den Stickstoff 16 wird Stickstoff der Lötammer 18 zugeführt, so dass die gesamte Lötammer 18 mit Stickstoff vollgefüllt wird und die Luft in der Lötammer 18 vollständig entleert wird. Gleichzeitig erwärmt das Elektroheizrohr 31 die Heizplatte 30 und das Wasserzuflussrohr 29 leitet das Kühlwasser in die Kühlplatte 28.

- 2) Transportieren der Stoffblätter Blatt für Blatt in den Unterdruckraum durch die Transporteinheit 2 und allmähliches Erwärmen der Stoffblätter im Transportprozess durch die Heizzone;

[0057] Die Stoffblätter werden auf den Ladetisch 21 gelegt. Die Hebeeinheit treibt die Transportstangen 24 an, sich nach unten zu bewegen. Die Klappeinheit treibt die beiden Transportstangen 24 so an, dass sie sich nach unten bis zu einer sich der Stoffblätter nähernden Position bewegen und fluchtend mit der Aussparung 2101 des Ladetisches an dem Ladetisch 21 ausgerichtet sind. Die Hebeeinheit treibt die Transportstangen 24 so wieder an, dass die Transportstangen 24 sich nach unten soweit bewegen, bis die Stützungen sich in der Aussparung 2101 des Ladetisches befinden. Dann werden die Stützungen zusammen mit der Elektroschubstange 69 mitbewegt und greifen in die Unterseite der Stoffblätter hinein. Die Hebeeinheit treibt die Transportstange 24 an, sich nach oben zu bewegen, so dass das Abstützen der Stoffblätter durchgeführt wird. Gleichzeitig wird durch die Deckplatte 27 am Ladeende das Ladeende geöffnet. Die Verschiebungseinheit treibt die Transportstangen 24 so an, dass die Transportstangen sich in die dem Auswerfende der Lötammer 18 zugewandten Richtung bewegen und somit die Stoffblätter auf der Heizplatte 30 in die Lötammer 18 transportiert werden. Die Transporteinheit 2 führt den Transport nacheinander aus, so dass die Stoffblätter durch jede Heizplatte 30 erwärmt werden und anschließend sich auf die Heizplatte 30 direkt unter dem Absaugmodul 9 befinden.

[0058] Der Absaugmodulhubzylinder 35 treibt die Dichtplatte 36 an, sich nach unten so zu bewegen, dass die Dichtplatte 36 und die direkt darunter angeordnete Heizplatte 30 gemeinsam einen verdichteten Unterdruckraum einschließen. Gleichzeitig wird die Luft in dem Unterdruckraum über das Absaugrohr abgesaugt, so dass ein Unterdruck und sogar ein Vakuumzustand in dem Unterdruckraum gehalten wird, um sicherzustellen, dass die Blasen in der Lötpaste austreten und somit die Lötqualität gewährleistet wird. Nach dem Löten treibt der Absaugmodulhubzylinder 35 die Dichtplatte 36 zur Aufwärtsbewegung an.

- 3) Transportieren der im Unterdruckraum fertigelöteten Stoffblätter zum Auswerfende durch die Transporteinheit 2 und allmähliches Abkühlen der Stoffblätter durch die Kühlzone.

[0059] Die Transporteinheit 2 transportiert die Stoffblätter weiter zum Auswerfende, und nachdem die Stoffblätter nacheinander über jede Kühlplatte 28 abgekühlt wurden, werden sie auf den Auswerftisch 19 bewegt, d.h. der ganze Lötprozess der Stoffblätter abgeschlossen ist.

[0060] In der obigen Beschreibung werden nur einige bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Anmeldung gezeigt und stellen keine jegliche Einschränkung der vorliegenden Anmeldung dar. Jeder Fachmann kann anhand der obigen technischen Offenbarung äquivalente Änderungen oder Modifizierungen vornehmen, um die äquivalenten Ausführungsbeispiele zu erhalten. Alle einfachen Variationen, äquivalenten Änderungen und Modifikationen, welche an den obigen Ausführungsbeispielen gemäß der technischen wesentlichen Idee der vorliegenden Anmeldung vorgenommen wurden, fallen jedoch auch in den Schutzzumfang der technischen Lösungen der vorliegenden Anmeldung.

Patentansprüche

1. Vakuumlötofen, umfassend eine Löt-kammer (18), eine Ofenabdeckung (4), eine Transporteinheit (2) und eine an der Ofenabdeckung (4) vorgesehene Absaugmodul (9), wobei die Ofenabdeckung (4) auf der Oberseite der Löt-kammer (18) abdichtend überdeckt, damit zwischen der Löt-kammer (18) und der Ofenabdeckung (4) ein Löt-raum ausgebildet ist, und wobei am unteren Teil der Löt-kammer (18) ein Löttisch (20) vorgesehen ist, der gemeinsam mit dem Bodenteil des Absaugmoduls (9) einen dicht verschlossenen Unterdruckraum einschließt, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Löttisch (20) mehrere Arbeitsstationen angeordnet sind, wobei auf beiden Seiten jeder Arbeitsstation jeweils eine Stützung an der Transporteinheit (2) angeordnet ist, wobei zwischen jeder Stützung und der Transporteinheit (2) ein Teleskopmodul vorgesehen ist, wobei die Mittellinie des Teleskopmoduls parallel zur Bewegungsrichtung von Stoffblättern verläuft und der Teleskopabschnitt des Teleskopmoduls zur Mitte der Stoffblätter ausgerichtet ist, und wobei jede Arbeitsstation beidseitig symmetrisch mit mehreren zu den Stützungen entsprechend passenden Ausparungen versehen ist.

2. Vakuumlötofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Teleskopmodul als ein Zylinder oder als eine Elektroschubstange (69) ausgebildet ist, welcher/welche horizontal angeordnet ist, wobei die Stützung auf der Unterseite des Teleskopabschnitts des Zylinders oder der Elektroschubstange (69) angebracht ist; oder, dass eine dem Ladeende zugewandte Seite des Löttisches (20) eine Heizzone ist, dass eine dem Auswerfende zugewandte Seite des Löttisches (20) eine Kühlzone ist, und auf der Oberseite eines der Kühlzone zugewandten Endes der Heizzone ein Absaugmodul (9) vorgesehen ist, das anhebbar und absenkbar an der Ofenabdeckung (4) angebracht ist, wobei der Bodenteil des Absaugmoduls (9) gemeinsam mit der Heizzone einen dicht verschlossenen Unterdruckraum einschließt, und wobei ein Schutzgasein-

lassrohr an der Löt-kammer (18) oder der Ofenabdeckung (4) vorgesehen ist.

3. Vakuumlötofen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Löttisch (20) mehrere Heizplatten (30) sowie mehrere Kühlplatten (28) umfasst, wobei die mehreren Heizplatten (30) in eine Heizzone und die mehreren Kühlplatten (28) in eine Kühlzone zusammengebaut sind, vorzugsweise derart, dass entweder jede der Heizplatten (30) beidseitig symmetrisch mit einem Elektroheizrohr (31) versehen ist und am mittleren Teil der Heizplatte (30) ein Sensoraufnahmeloch (3003) vorgesehen ist, das als ein zwischen den beiden Elektroheizrohren (31) vorgesehenes Sackloch ausgebildet ist, wobei ein Temperatursensor (32) in das Sensoraufnahmeloch (3003) eingebaut ist; oder jede der Kühlplatten (28) beidseitig symmetrisch mit einem Einströmkanal (2802) versehen ist und zumindest an einem Ende der Kühlplatte (28) ein mit den beiden Wassereinlasskanälen (2802) verbundener Ausströmkanal (2803) vorgesehen ist.

4. Vakuumlötofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Unterseite der Löt-kammer (18) eine Flüssigkeitssammlungshaube (33) vorgesehen ist, wobei der Bodenteil der Flüssigkeitssammlungshaube (33) beiderseits derart ausgestaltet ist, dass er von dem Seitenteil allmählich geneigt nach unten in die Mitte verläuft, und wobei am Bodenteil der Flüssigkeitssammlungshaube (33) ein Flüssigkeitssammlungshaube-Abflussrohr (3301) vorgesehen ist; oder, dass der Vakuumlötofen ein Schutzgaseinlassrohr aufweist, wobei das Schutzgaseinlassrohr eine Hauptzuleitung für Stickstoff (5) ist, welche an beiden Enden der Ofenabdeckung (4) jeweils vorgesehen ist, und wobei der mittlere Teil der Ofenabdeckung (4) beidseitig symmetrisch mit einer Nebenzuleitung für Stickstoff (16) versehen ist, welche mit dem Inneren der Löt-kammer (18) verbunden ist.

5. Vakuumlötofen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass am unteren Teil der Ofenabdeckung (4) beidseitig symmetrisch eine Einlassplatte (17) angeordnet ist, wobei an dem oberen Teil der Einlassplatte (17) eine oberseitig offene Einlassöffnung (1701) vorgesehen ist und gemeinsam mit der Ofenabdeckung (4) einen Einlassraum einschließt, und wobei an der Einlassplatte (17) mehrere Lufterinblaslöcher (1702) beabstandet angeordnet sind, welche die Einlassöffnungen (1701) mit dem Inneren der Löt-kammer (18) verbinden, während die Nebenzuleitung für Stickstoff (16) mit der Einlassöffnung (1701) verbunden ist.

6. Vakuumlötofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transporteinheit (2) Transportstangen (24) und drei auf der Unterseite

der Lötammer (18) vorgesehene Einheiten, d.h. eine Hebeeinheit, eine Verschiebungseinheit sowie eine Klappeinheit, umfasst, wobei es zwei symmetrisch angeordnete Transportstangen (24) gibt und der mittlere Teil der Transportstangen (24) sich innerhalb der Lötammer (18) befindet, und wobei die Klappeinheit, die zugleich mit den beiden Transportstangen (24) verbunden ist und sie zum Ein- und Ausklappen antreibt, mit der Verschiebungseinheit verbunden ist und von ihr angetrieben wird, um sich in die dem Auswerfende zugewandte oder von demselben abgewandte Richtung zu bewegen, während die Hebeeinheit mit der Verschiebungseinheit verbunden ist und sie antreibt, sich zu heben und zu senken, und wobei die mehreren Teleskopmodule symmetrisch an der Innenseite der beiden Transportstangen (24) angebracht sind; vorzugsweise dass beide Enden der Lötammer (18) jeweils durch Endkappen (26) geschlossen sind und jede Endkappe (26) beidseitig symmetrisch mit einer Ausnehmung zum Transport (2601) versehen ist, wobei die Transportstangen (24) durch die Ausnehmung zum Transport (2601) hindurch mit der Klappeinheit verbunden sind, und wobei der Bodenteil der Endkappe (26) im Abstand von dem Lötisch (20) angeordnet ist; wobei besonders bevorzugt ist, dass jede der Endkappen (26) an beiden Enden symmetrisch mit einer vertikal ausgestalteten Montagennut (2602) für Deckplatte versehen ist, in welchen jeweils eine Deckplatte (27) gleitend angebracht ist, wobei die Deckplatte (27) und die Transportstange (24) gleitend und abdichtend miteinander verbunden sind, und wobei durch das Zusammenspiel von der Deckplatte (27) und der Endkappe (26) an der entsprechenden Seite das Ende der Lötammer (18) abgedichtet werden.

7. Vakuumlötofen m nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Unterseite der Lötammer (18) die mit den Transportstangen (24) paarweise korrespondierten Montagearme für Transport (45) vorgesehen sind, wobei beide Enden jedes der Montagearme für Transport (45) mit den beiden Enden der zugehörigen Transportstange (24) verbunden sind, und wobei die Klappereinheit mit den beiden Montagearmen für Transport (45) in Verbindung steht; oder, dass die Klappeinheit eine horizontal angeordnete Klappführungsplatte (43) und ein Klappkraftmodul umfasst, wobei die Klappführungsplatte (43) zwischen den beiden Transportstangen (24) vorgesehen ist und beidseitig mit einer in die dem Auswerfende zugewandte Richtung allmählich nach innen geneigt ausgebildeten Klappführung versehen ist, wobei auf der Unterseite jeder Transportstange (24) jeweils ein an der Klappführung anliegendes Klappführungsrad (44) angebracht ist und zwischen den beiden Transportstangen (24) eine im ausgedehnten Zustand befindliche Klappfeder

vorgesehen ist, und wobei das Klappkraftmodul mit der Klappführungsplatte (43) verbunden ist und sie zu einer Bewegung in Richtung nahe an das Auswerfende oder weg von dem Auswerfende antreibt.

8. Vakuumlötofen nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hebeeinheit einen Hubführungsblock (48) und einen Hubzylinder für Transport (46) umfasst, wobei auf der Oberseite des Hubführungsblocks (48) eine in die dem Auswerfende zugewandte Richtung allmählich nach unten geneigt ausgebildete Hubführung angeordnet ist, wobei auf der Unterseite der Verschiebungseinheit ein an der Hubführung anliegendes Hubführungsrad vorgesehen ist, und wobei eine Kolbenstange des Hubzylinders für Transport (46) mit dem Hubführungsblock (48) verbunden ist und ihn zu einer Bewegung in Richtung nahe an das Auswerfende oder weg von dem Auswerfende antreibt.

9. Vakuumlötofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absaugmodul (9) eine Dichtplatte (36) und einen Absaugmodulhubzylinder (35) umfasst, wobei die Abdichtplatte (36) auf der Oberseite des Lötisches (20) und parallel zu dem Lötisch (20) angeordnet ist, und wobei der Bodenteil der Abdichtplatte (36) gemeinsam mit dem Lötisch (20) einen geschlossenen Unterdruckraum einschließt, der mit einem Absaugrohr verbunden ist; vorzugsweise, dass die Dichtplatte (36) auf der Unterseite der Ofenabdeckung (4) angeordnet ist und der Absaugmodulhubzylinder (35) auf der Oberseite der Ofenabdeckung (4) angebracht ist, wobei die Kolbenstange des Absaugmodulhubzylinders (35) über ein Verbindungsrohr (37) mit der Abdichtplatte (36) verbunden ist, und wobei das Verbindungsrohr (37) den Unterdruckraum mit dem Absaugrohr verbindet.

10. Vakuumlötofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, umfassend ferner ein Reinigungsmodul (59), wobei das Einlassende und das Auslassende des Reinigungsmoduls (59) jeweils mit dem Inneren der Lötammer (18) verbunden; vorzugsweise, dass das Reinigungsmodul (59) einen Reinigungskasten (61), auf seinen beiden Seiten jeweils das Einlassende und das Auslassende angeordnet sind, ein in dem Reinigungskasten (61) angeordnetes Wellungsrohr (67), das mit zirkulierender Kühlflüssigkeit gefüllt ist, und ein Sieb (64), welches in der Nähe des Auslassendes vorgesehen ist und das Auslassende schließt, umfasst, wobei ein Gebläse (65) zwischen dem Auslassende des Reinigungskastens (61) und der Lötammer (18) vorgesehen ist; wobei besonders bevorzugt ist, dass das Reinigungsmodul (59) ferner in dem Reinigungskasten (61) angeordnete Rippen (68) umfasst.

Es folgen 16 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

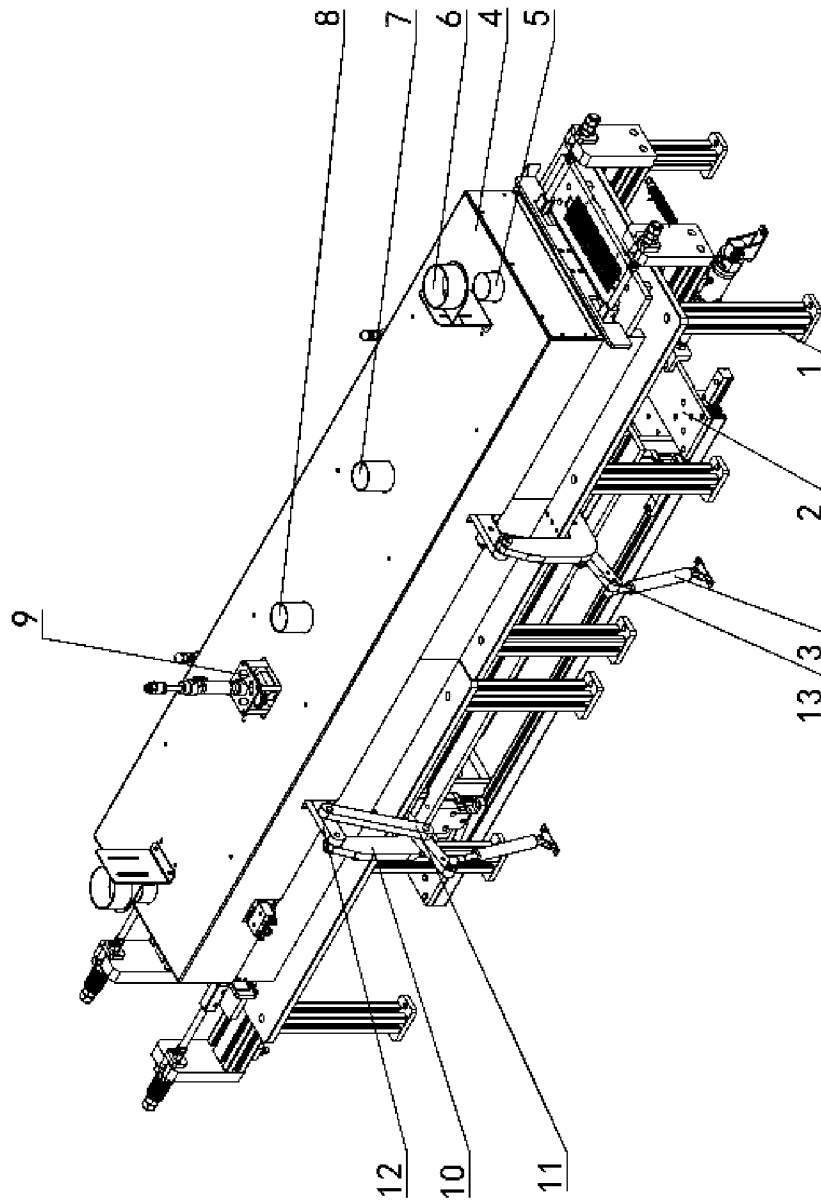


Fig. 1

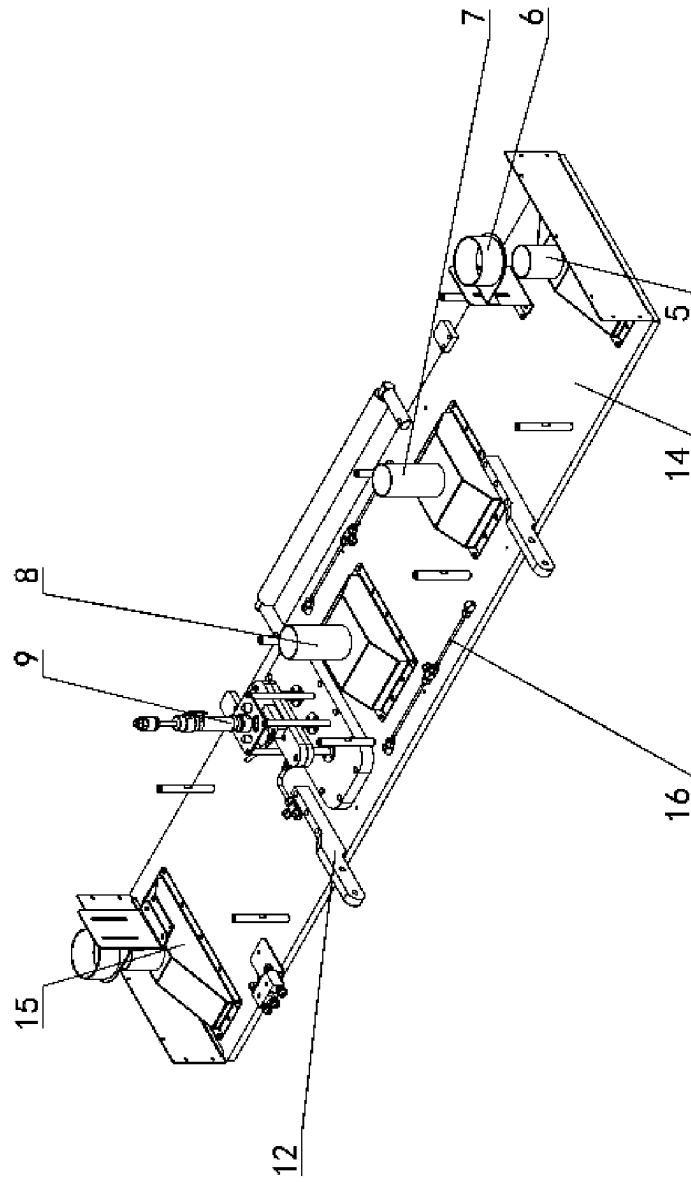


Fig. 2

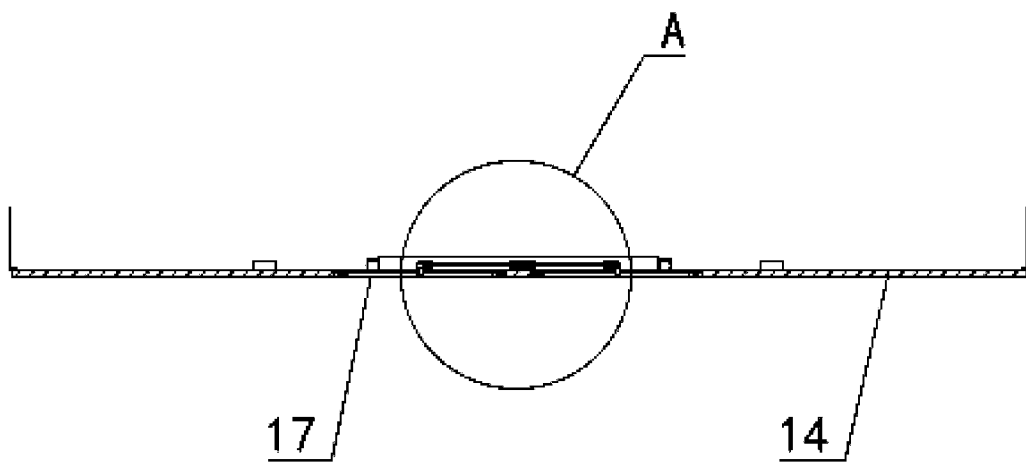


Fig.3

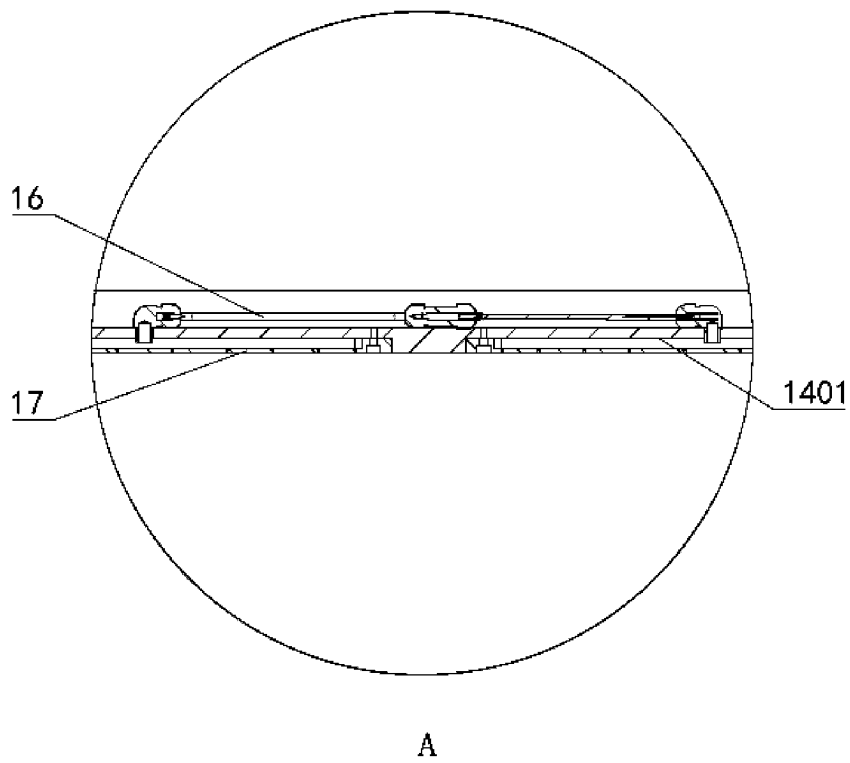


Fig. 4

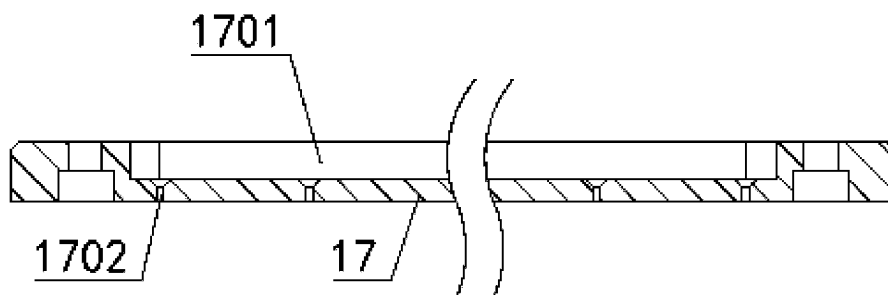


Fig. 5

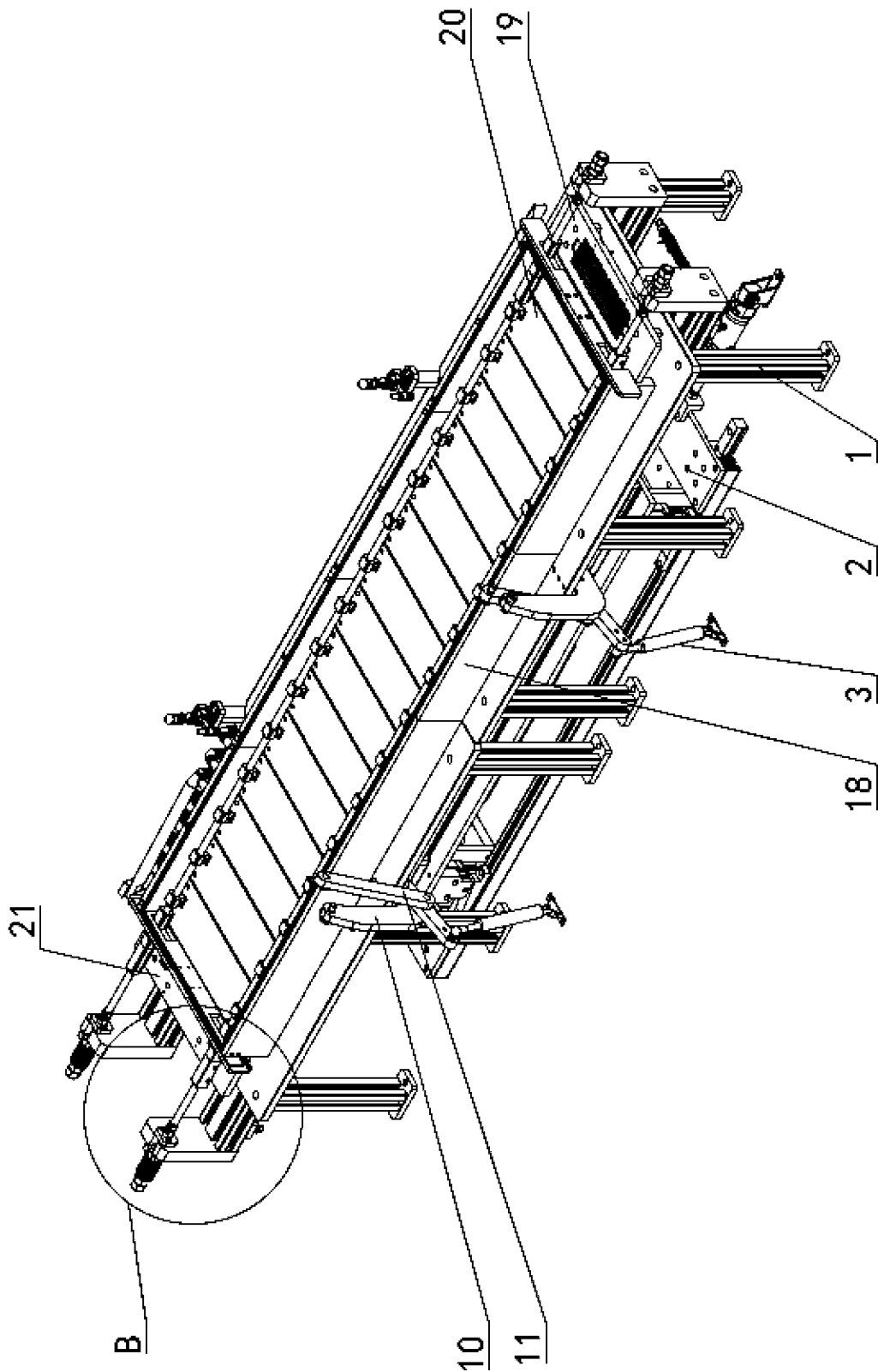
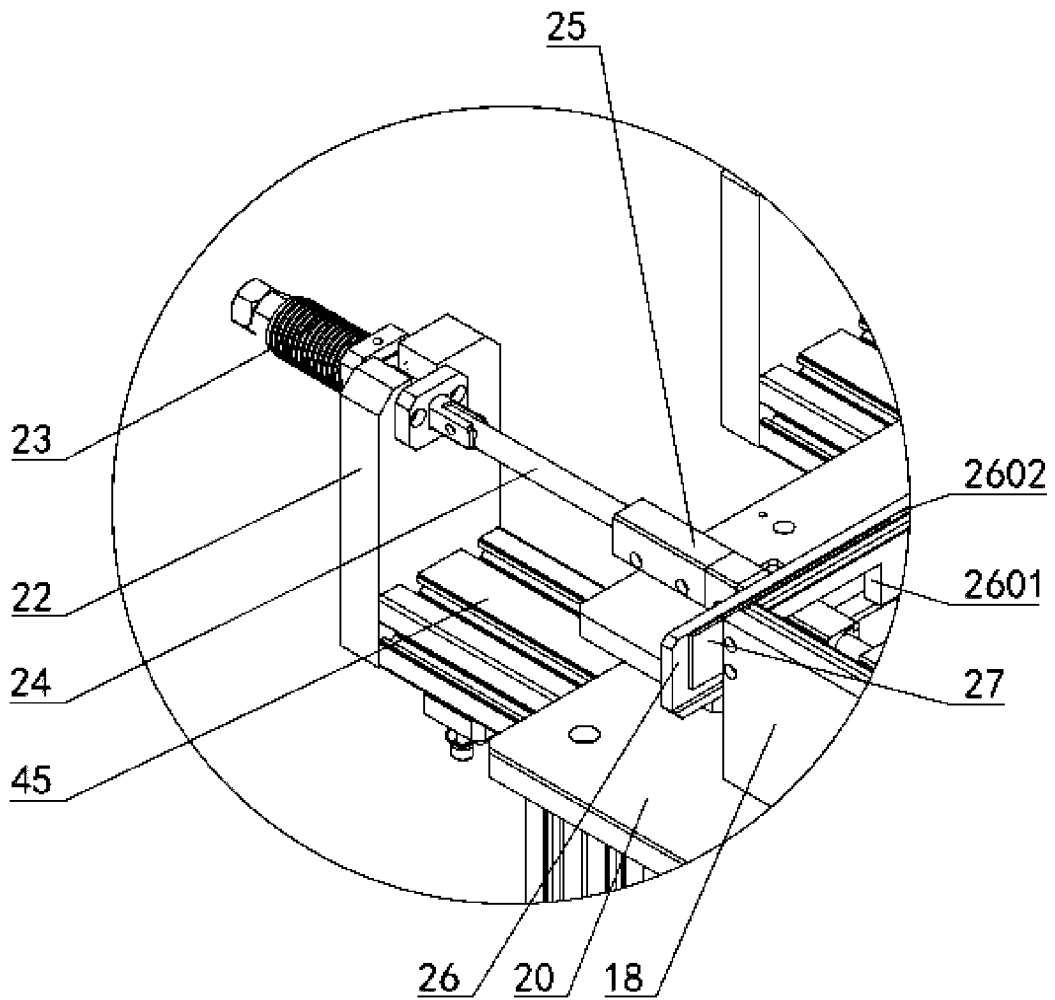


Fig.6



B

Fig. 7

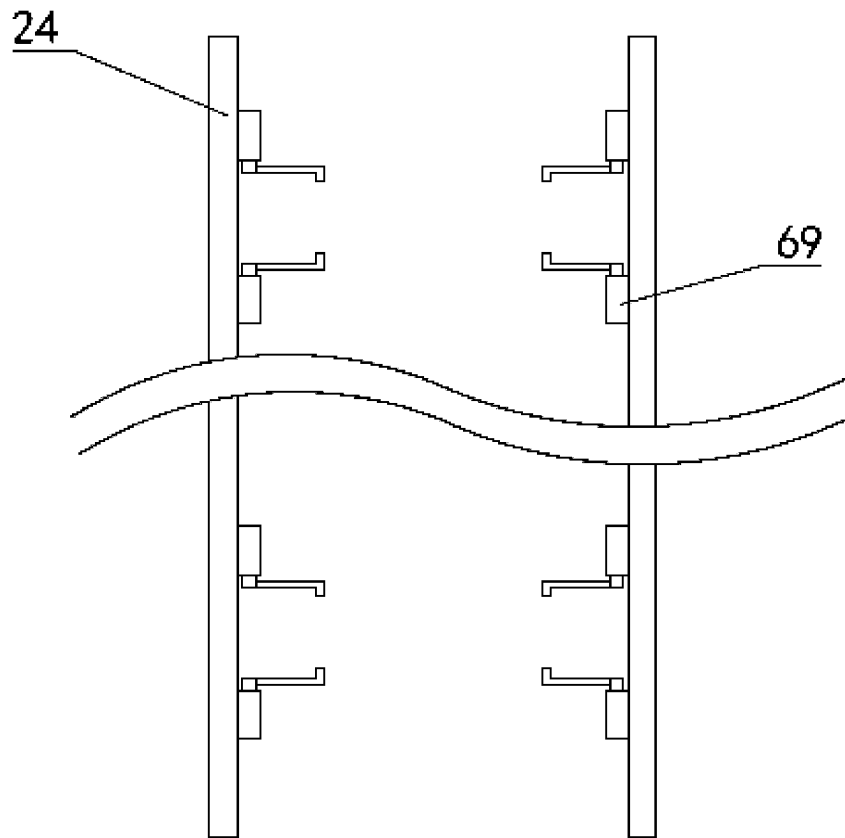


Fig.8

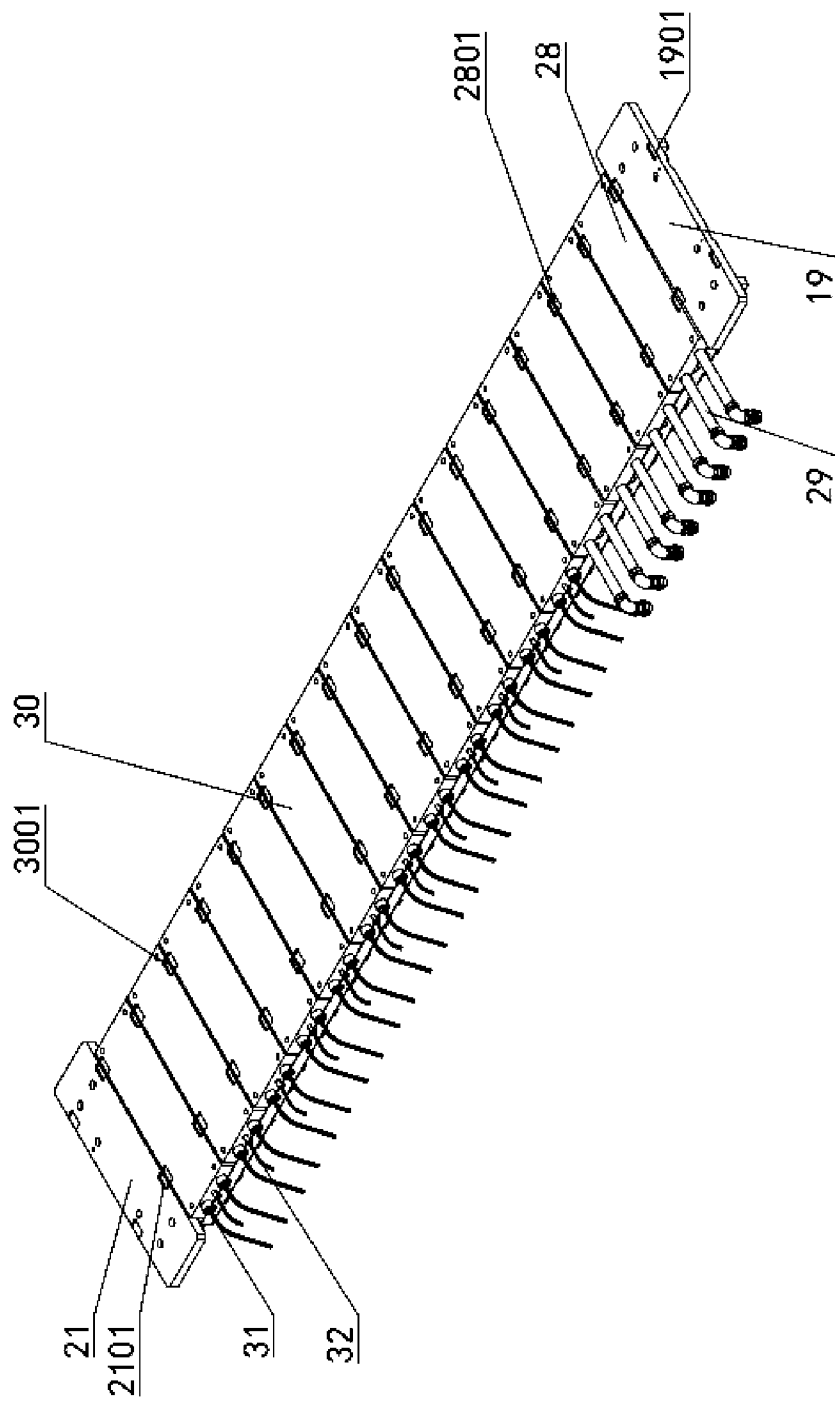


Fig.9

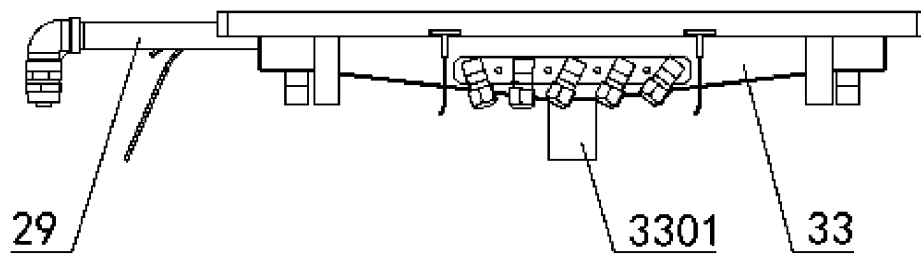


Fig.10

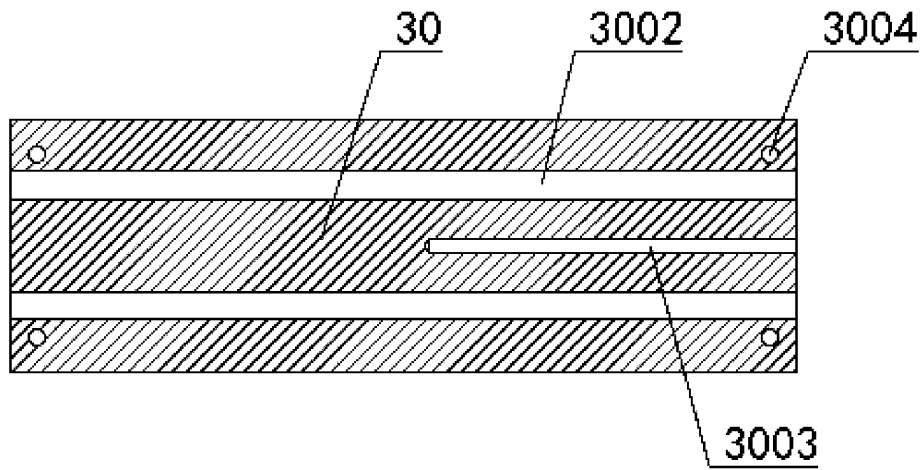


Fig. 11

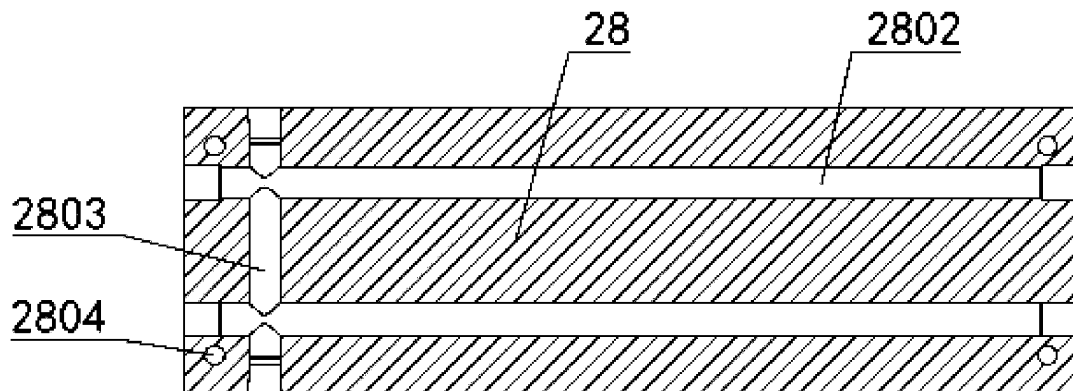


Fig.12

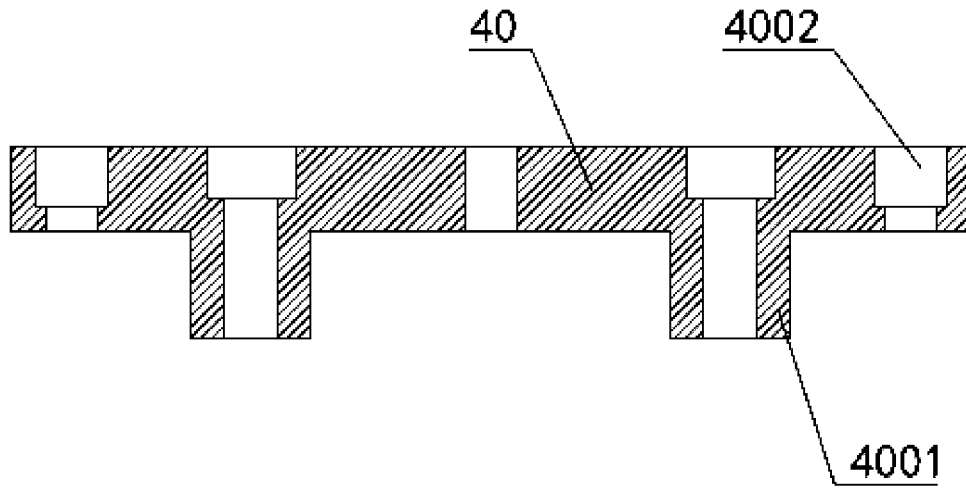


Fig.13

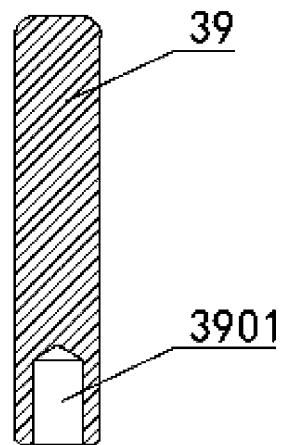


Fig.14

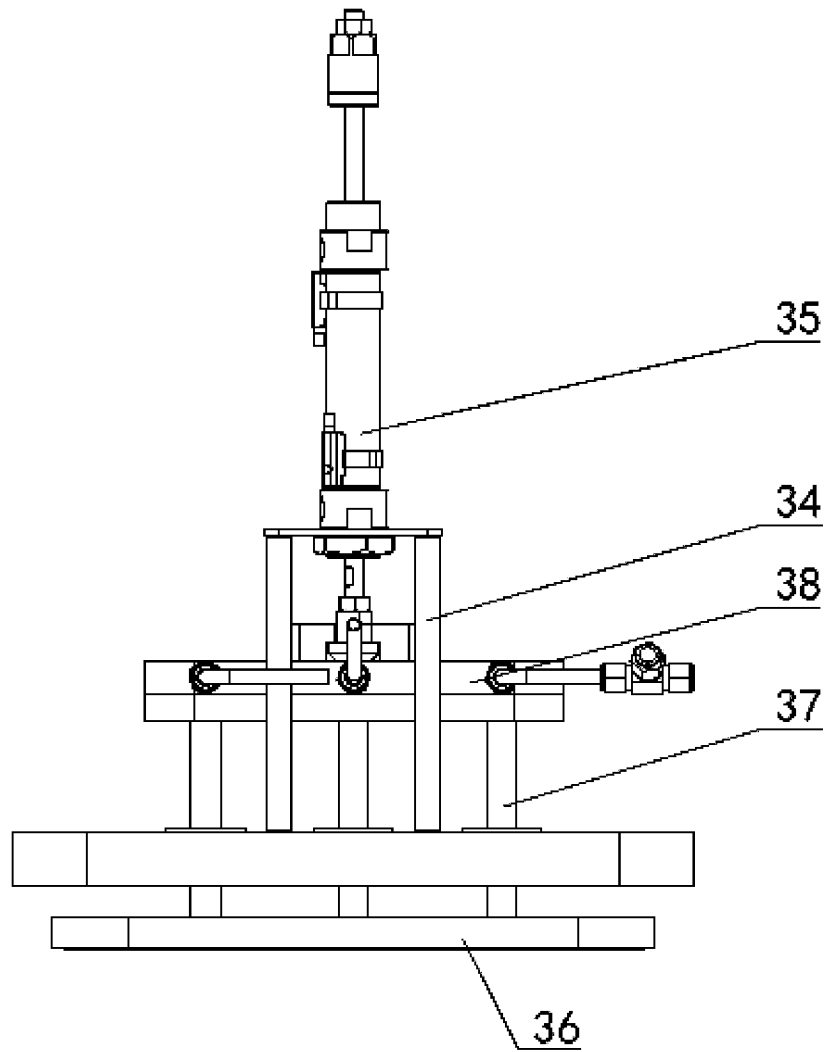


Fig.15

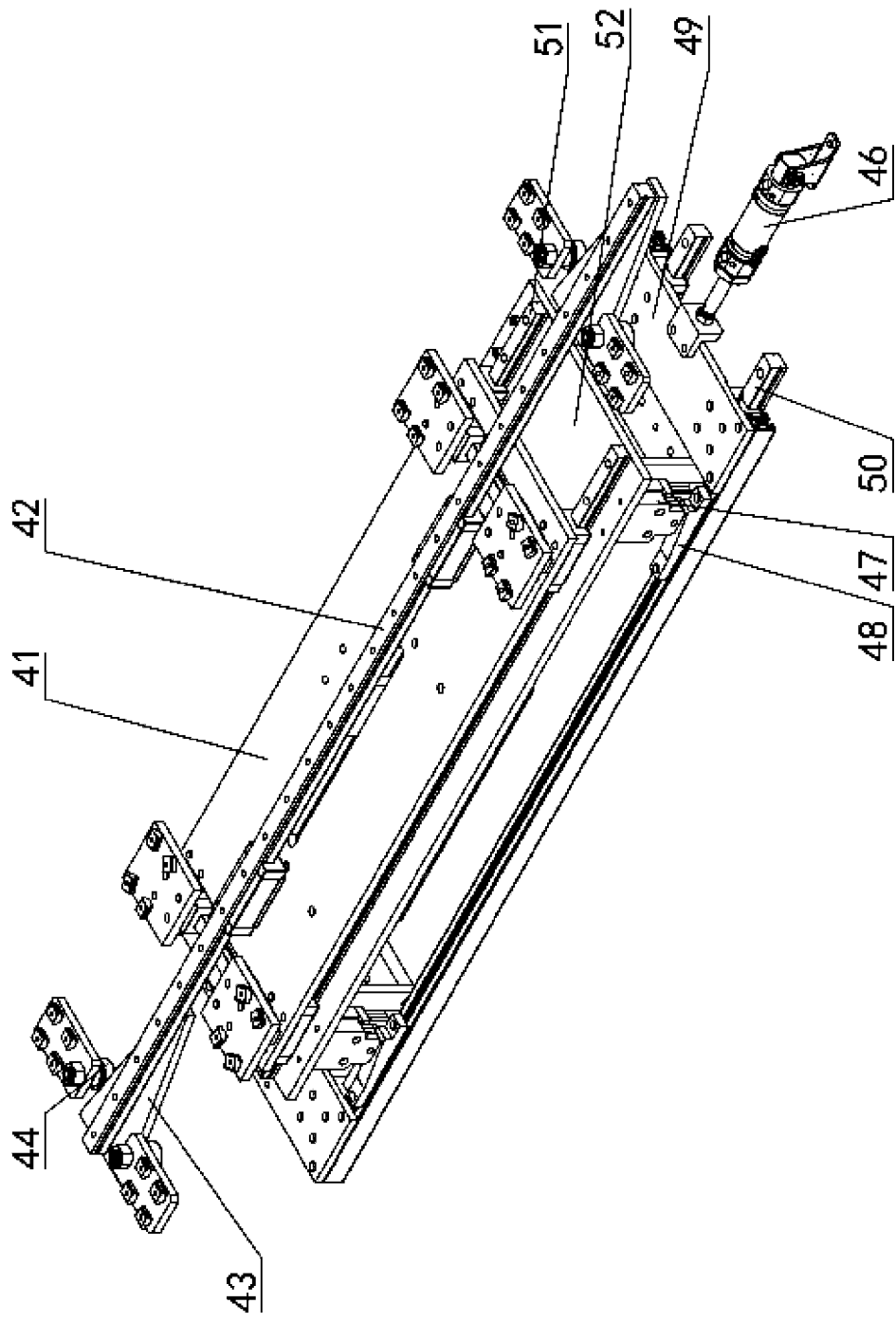


Fig.16

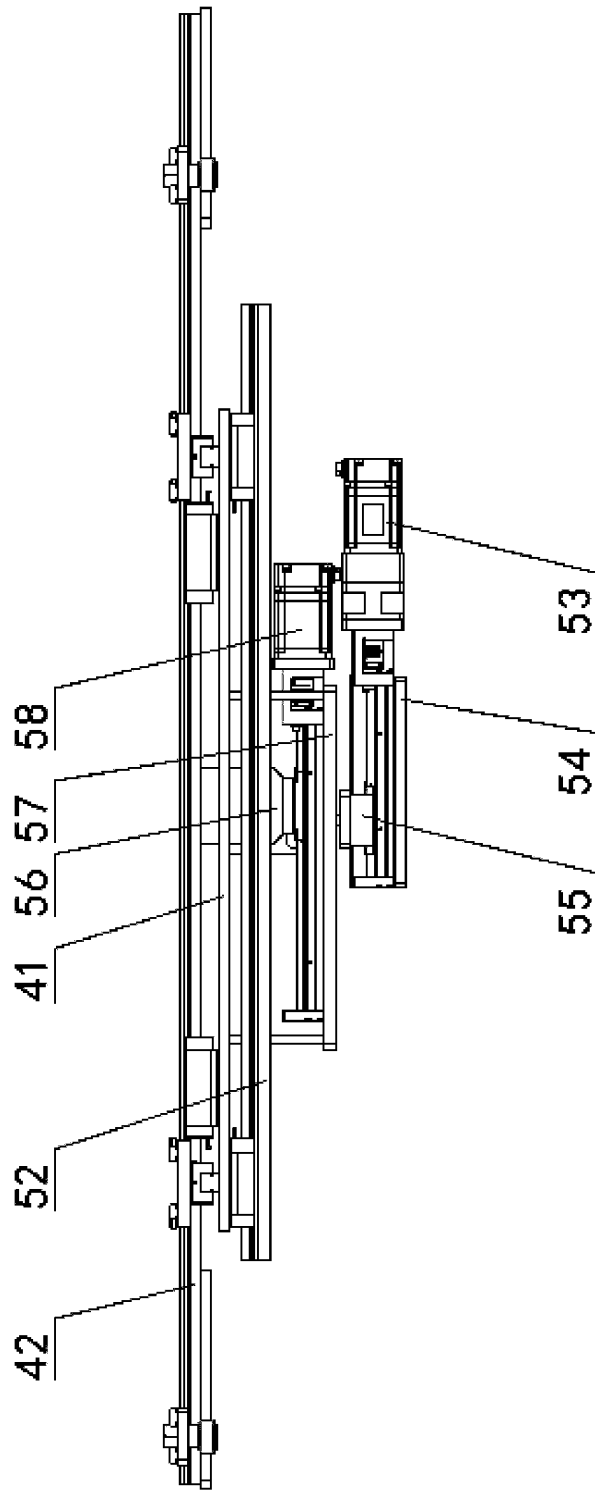


Fig.17

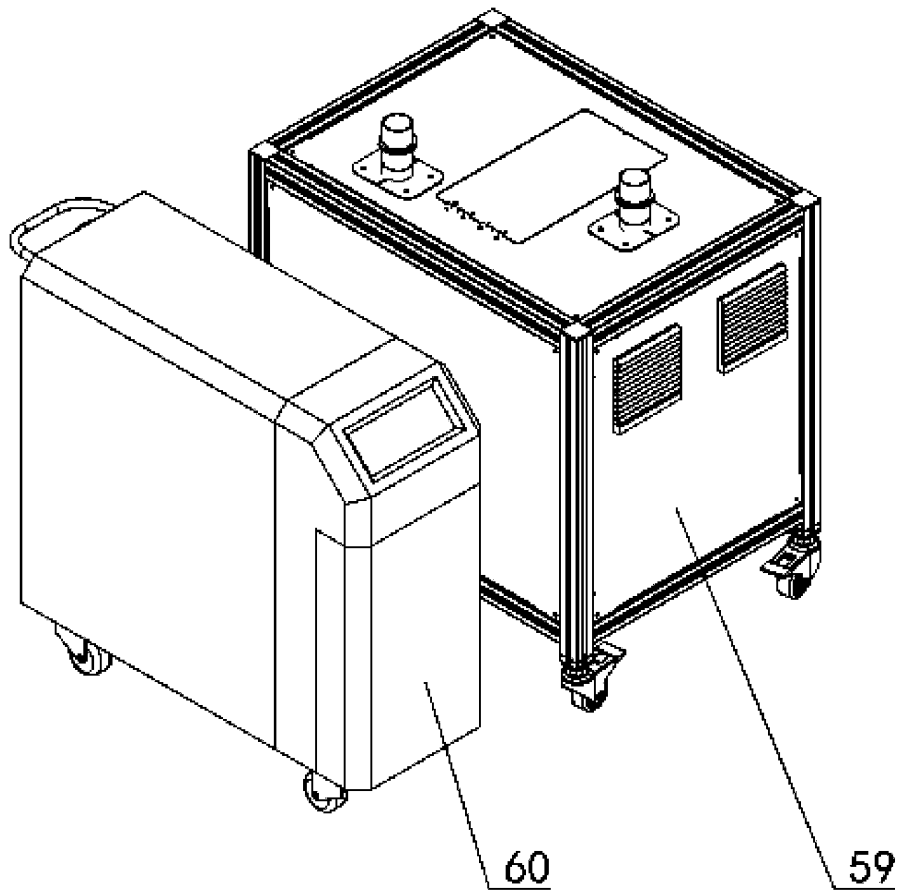


Fig.18

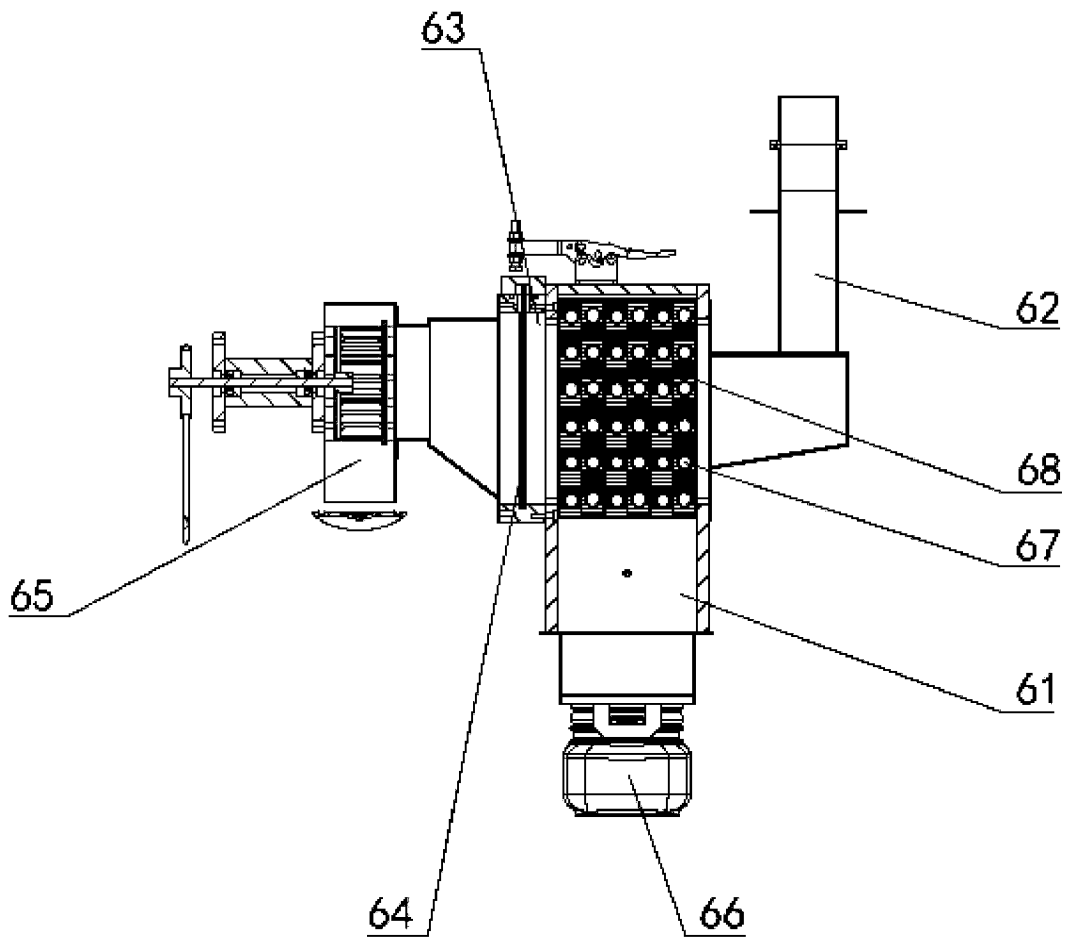


Fig.19