



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **254 669 A1**4(51) H 01 L 21/52
H 01 L 21/54

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 L / 297 380 5

(22) 10.12.86

(44) 02.03.88

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Otto-Nuschke-Straße 22/23, Berlin, 1080, DD

(72) Elbel, Thomas, Dr.-Ing.; Poser, Siegfried; Berg, Volkmar; Heinecke, Frank, DD

(54) **Vorrichtung zum hermetischen Verschluß von Bauelementen unter definierter Schutzgasatmosphäre**

(55) Bauelementezusammenbau, Halbleiterbauelementezusammenbau, Gehäuseeinbau, Schutzgasatmosphäre, Schutzgaszustromsteuerung, Schutzgasvolumen, Schutzgasverbrauch

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum hermetischen Verschluß von Bauelementen, insbesondere von Bauelementen der Mikroelektronik, die überall dort Verwendung findet, wo Bauelemente mit einem definierten Schutzgas gefüllt werden müssen. Die Aufgabe der Erfindung, nur ein minimales Schutzgasvolumen beim Verkappen von Bauelementen einzusetzen, wird mittels einer Vorrichtung, die einen Ober- und einen Unterstempel aufweist, dadurch gelöst, daß der Unterstempel von einer vertikal beweglichen Hülse gasdicht ummantelt ist, daß die Hülse im Mantel eine Öffnung derart besitzt, daß mindestens in der unteren Endlage der Hülse die Öffnung gasdicht verschlossen ist und mindestens in der oberen Endlage den Gaszufluß in die von der Hülse gebildete Kammer realisiert, daß der Oberstempel für die Hülse einen Anschlag bildet, und daß die gebildete Kammer beim Arbeitstakt eine Verbindung mit der Außenatmosphäre aufweist.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum hermetischen Verschluss von Bauelementen unter definierter Schutzgasatmosphäre mittels einem Ober- und Unterstempel, die die Kappe und den Sockel des Bauelementes aufnehmen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Unterstempel von einer Hülse gasdicht ummantelt und die Hülse darauf vertikal verschiebbar ist, so daß die Hülse in der oberen Endlage eine Kammer bildet, daß im Mantel der Hülse eine Öffnung derart angeordnet ist, daß mindestens in der unteren Endlage der Hülse die Öffnung gasdicht verschlossen ist und mindestens in der oberen Endlage den Gaszufluß in die gebildete Kammer realisiert, daß der Oberstempel für die Hülse einen Anschlag derart bildet, daß der Oberstempel die Hülse beim Arbeitstakt in die untere Endlage bringt, und daß die gebildete Kammer beim Arbeitstakt eine Verbindung mit der Außenatmosphäre aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1., **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindung der gebildeten Kammer mit der Außenatmosphäre mittels einem spielbehafteten Anschlag des Oberstempels auf der Hülse realisiert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1., **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ober- und Unterstempel jeweils die Elektroden einer elektrischen Impulsschweißeinrichtung sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1., **dadurch gekennzeichnet**, daß der Unterstempel vorzugsweise sowohl die Kappe als auch den Sockel des Bauelementes aufnimmt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1. und 4., **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlag vorzugsweise in der Ebene der Stirnfläche des Oberstempels oder darunter liegt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum hermetischen Verschluss von Bauelementen, insbesondere von Bauelementen der Mikroelektronik, die überall dort Verwendung findet, wo Bauelemente mit einem definierten Schutzgas gefüllt werden müssen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Gewährleistung der Stabilität und in ausgewählten Fällen auch zur Erreichung der gewünschten Funktion müssen die Gehäuse elektronischer Bauelemente mit speziellen Schutzgasen gefüllt und hermetisch verschlossen werden. Am häufigsten wird trockener Stickstoff als Inertgas verwendet. Der relativ geringe Preis von Stickstoff erlaubt den Verschleiß von Bauelementen in Maschinen mit großen Klimakammern, die um die eigentliche Verkappungseinrichtung angeordnet sind. Das Volumen der Klimakammer solcher Einrichtungen beträgt dabei oft einige m³.

Nach DD-WP 127.702 ist eine Vorrichtung zum Zusammenbau von Halbleiterbauelementen mit Schutzgasfüllungen bekannt, wonach die Elektroden vom Schutzgas unmittelbar umspült werden und dazu um die Elektroden flexible zueinander bewegliche Umhüllungen mit Öffnungen für das ein- und ausströmende Schutzgas angeordnet sowie in den Umhüllungen Leitbleche zur Erzeugung einer laminaren Strömung enthalten sind. Bei dieser Vorrichtung wird ständig Schutzgas zugeführt, was ebenfalls einen zu hohen Gasverbrauch bedeutet. Gerade beim Einsatz von teuren Edelgasen ist ein verschwenderischer Umgang mit diesem Schutzgas ökonomisch nicht vertretbar. Außerdem dürfte aufgrund der flexiblen Umhüllung eine sichere Abdichtung, so daß kein Fremdgas eintreten kann, nicht gegeben sein.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den Verbrauch des einzusetzenden Schutzgases zu minimieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine geeignete Vorrichtung anzugeben, mit der Bauelemente mit einem speziellen Schutzgas, welches schwerer als Luft ist, gefüllt und verschlossen werden können und die nur ein minimales Schutzgasvolumen zur Verkappung eines Bauelementes benötigt. Die Vorrichtung soll so beschaffen sein, daß die Verkappung einfach und schnell erfolgt und dabei noch ein sicherer hermetischer Verschluss ohne Fremdgasanteile möglich ist.

Die Aufgabe wird mittels einer Vorrichtung zum hermetischen Verschluss von Bauelementen unter definierter Schutzgasatmosphäre mittels einem Ober- und Unterstempel, die die Kappe und den Sockel des zu verschließenden Bauelementes aufnehmen, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Unterstempel von einer Hülse gasdicht ummantelt und die Hülse darauf vertikal verschiebbar ist, so daß die Hülse in der oberen Endlage eine Kammer bildet, daß im Mantel der Hülse eine Öffnung derart angeordnet ist, daß in der unteren Endlage der Hülse die Öffnung gasdicht verschlossen bleibt und in der oberen Endlage den Gaszufluß in die gebildete Kammer realisiert, daß der Oberstempel für die Hülse einen Anschlag derart

bildet, daß der Oberstempel die Hülse beim Arbeitstakt in die untere Endlage bringt, und daß die gebildete Kammer beim Arbeitstakt eine Verbindung mit der Außenatmosphäre aufweist, so daß das verdrängte Schutzgas entweichen kann. Eine einfache und günstige Realisierung der Verbindung der gebildeten Kammer mit der Außenatmosphäre wird mittels einem spielbehafteten Anschlag des Oberstempels auf der Hülse während des Arbeitstaktes erreicht.

Der Druck, der beim Arbeitstakt in der gebildeten Kammer entsteht, kann durch die Größe des spielbehafteten Aufsetzens des Anschlages des Oberstempels auf die Hülse reguliert werden. Es ist ebenso möglich, die Verbindung der gebildeten Kammer mit der Außenatmosphäre mittels Entlüftungskanäle zu realisieren. Es konnte festgestellt werden, daß ein geringer Überdruck die Verdrängung der Luft aus dem Bauelement begünstigt.

Als übliche Technologie wird zum Verkappen das Impulsschweißverfahren eingesetzt, wobei dann der Ober- und Unterstempel jeweils die Elektroden der Impulsschweißeinrichtung sind.

Es ist aber genauso denkbar, daß mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung das Bauelement verklebt wird.

Eine günstige Handhabung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird beim Einsatz des Impulsschweißverfahrens dadurch erreicht, wenn sowohl Sockel als auch Kappe des zu verkappenden Bauelementes vom Unterstempel aufgenommen werden und wenn der Anschlag des Oberstempels für die Hülse in der Ebene der Stirnfläche des Oberstempels oder darunter liegt.

Dadurch liegt der Unterstempel zur Beschickung mit dem Sockel und der Kappe sowie zur Entnahme des verkappten Bauelementes frei.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung nutzt das Prinzip der Verdrängung der Luft aus dem Bauelement durch das schwerere Schutzgas.

Die Kombination des Unter- und Oberstempels mit der verschiebbaren Hülse bewirkt, daß der Schutzgaszustrom durch den Unter- und Oberstempel selbst gesteuert wird, so daß nur zu kurzen Zeiten Schutzgas zuströmt. Durch die Ummantelung des Unterstempels mit der vertikal verschiebbaren Hülse wird weiterhin eine Kammer zur Verkappung des Bauelementes wirksam, deren Volumen bis auf nur wenige Vielfache des Bauelementevolumens reduziert werden kann. Damit wird der Schutzgasverbrauch gegenüber den bekannten technischen Lösungen erheblich reduziert, was beim Einsatz von teuren Edelgasen eine beachtliche Kosteneinsparung bedeutet.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1: eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei sich die Hülse in der unteren Endlage befindet

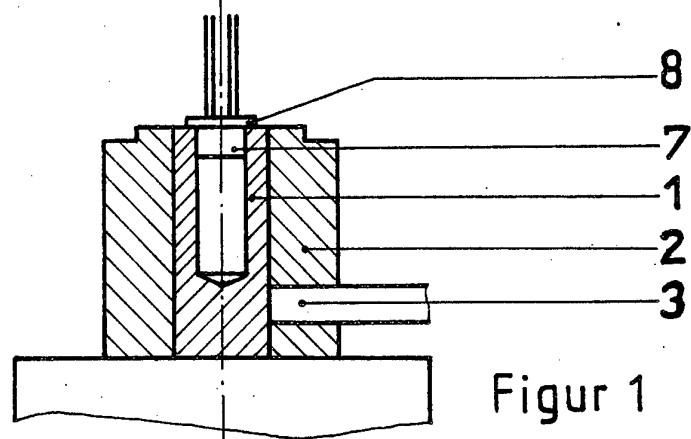
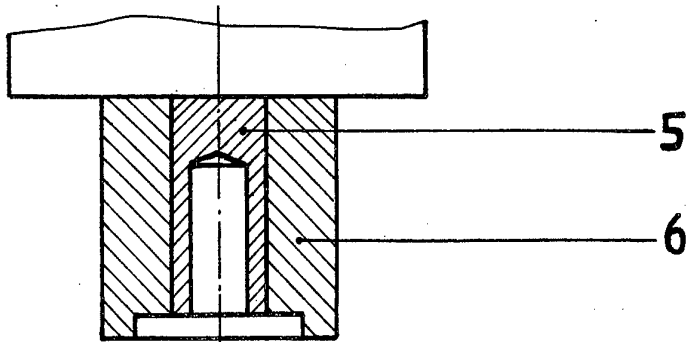
Fig. 2: eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei sich die Hülse in der oberen Endlage befindet.

Das Ausführungsbeispiel verwendet zur Verkappung von Bauelementen der Mikroelektronik die elektrische Impulsschweißeinrichtung. Die obere Schweißelektrode bildet den Oberstempel 5 und die untere Schweißelektrode den Unterstempel 1, der von der Hülse 2 gasdicht ummantelt und auf dem die Hülse 2 vertikal verschiebbar angebracht ist. Unterstempel 1, Oberstempel 5 und Hülse 2 sind zylindrisch ausgebildet. Die gasdichte Ummantelung wird durch eine entsprechende Materialauswahl der Hülse 2, z. B. Teflon, realisiert. Im unteren Drittel besitzt die Hülse 2 im Mantel eine Öffnung 3, über die die Schutzgaszuführung erfolgt. Infolge der gasdichten Ummantelung ist die Öffnung 3 in der unteren Endlage gemäß Fig. 1 verschlossen, so daß kein Schutzgas entweichen kann. Befindet sich die Hülse 2 in der oberen Endlage gemäß Fig. 2 bildet sie eine Kammer 4. In dieser Lage ist die Öffnung 3 freigegeben. Das Schutzgas kann in die Kammer 4 einströmen. Der Oberstempel 5 weist einen Anschlag 6 auf, der auf die Stirnfläche der Hülse 2 spielbehaftet wirkt. Dabei befindet sich der Anschlag 6 etwas unterhalb der Ebene der Stirnfläche des Oberstempels 5. Dadurch wird beim Arbeitstakt die obere Stirnfläche der Hülse 2 in die Ebene der Stirnfläche des Unterstempels 1 gebracht, wodurch die Beschickung des Unterstempels 1 mit Kappe 7 und Sockel 8 sowie die Entnahme des verkappten Bauelementes frei zugänglich ist.

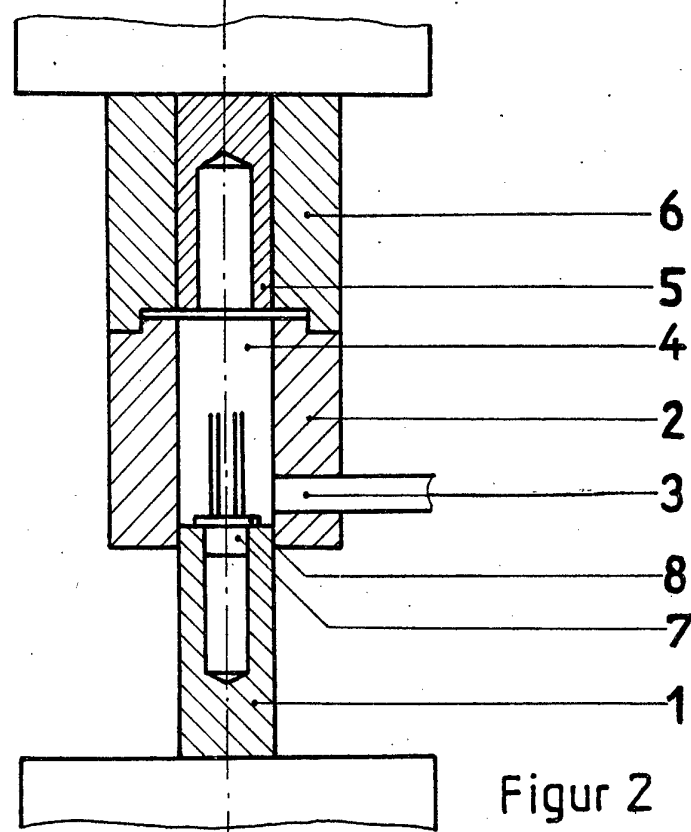
In der unteren Endlage der Hülse 2 befindet sich die Vorrichtung in der Ausgangslage. Die Kappe 7 wird in die entsprechende Vertiefung des Unterstempels 1 eingelegt und darauf der Sockel 8. Nun wird die Hülse 2 in die obere Endlage gebracht. Dabei strömt das Schutzgas in die Kammer 4. Der durch das lose Aufeinanderlegen von Kappe 7 und Sockel 8 vorhandene Spalt reicht aus, um die in der Kappe 7 befindliche Luft durch das schwerere Schutzgas zu verdrängen.

Beim darauffolgenden Arbeitstakt wird der Oberstempel 5 in Richtung des Unterstempels 1 bewegt. Der Anschlag 6 bringt dabei die Hülse 2 in die untere Endlage zurück, wobei die Schutzgaszuführung wieder abgeriegelt wird. Dabei entweicht das durch den Abbau der Kammer 4 verdrängte Schutzgas durch das spielbehaftete Zusammenwirken von Anschlag 6 und Hülse 2. Der dadurch entstehende geringe Überdruck in der Kammer 4 unterstützt die Verdrängung der Luft aus der Kappe 7.

Nachdem der Oberstempel 5 in seine Ausgangslage zurückgekehrt ist, kann das verschweißte Bauelement entnommen werden.



Figur 1



Figur 2