



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪ Gesuchsnummer: 947/90

⑬ Inhaber:
Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha,
Chiyoda-ku/Tokyo (JP)

⑪ Anmeldungsdatum: 22.03.1990

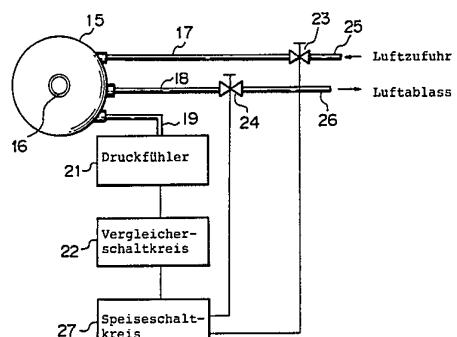
⑫ Erfinder:
Nakayama, Yoshiro, Nagoya-shi/Aichi-ken (JP)

⑪ Patent erteilt: 30.06.1993

⑬ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑭ **Drahtelektroerosionsvorrichtung.**

⑮ Die Kernhaltevorrichtung enthält einen Kernhalter (15) zum Halten eines aus einem Werkstück geschnittenen Kerns. Der Kernhalter (15) ist elastisch und weist einen Hohlraum (16) auf. Ferner ist eine Drucksteuervorrichtung (19, 21, 22, 27) vorgesehen, um den Druck innerhalb des Hohlraumes auf einem Sollwert zu halten. Die Vorrichtung dient dazu, bei einer Elektroerosionsvorrichtung mit Drahtelektrode den aus einem Werkstück herausgeschnittenen Kern zuverlässig zu halten, wenn dieser an eine Stelle ausserhalb des Bearbeitungsbereiches der Elektroerosionsvorrichtung gebracht wird.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Elektroerosionsvorrichtung zur Bearbeitung eines Werkstückes mittels Elektroerosion zwischen einer Drahtelektrode und dem Werkstück.

Fig. 4 zeigt ein Beispiel einer Elektroerosionsvorrichtung mit Drahtelektrode, die eine bekannte Kernhaltevorrichtung hat, die im Zustand, wo der Kern abgenommen wird, dargestellt ist. In dieser Figur bezeichnet die Bezugszahl 6 ein Werkstück, die Zahl 7 einen aus dem Werkstück 6 herausgeschnittenen Kern, die Zahl 8 einen Kernhalter, der den Kern 7 hält, die Zahl 9 einen Arm, an dem der Kernhalter 8 angeordnet ist, die Zahl 10 eine Welle, die auf- und abbewegbar und drehbar ist, die Zahl 11 eine untere Isolierfluid-Zuführdüse, durch welche die Drahtelektrode (nicht dargestellt) läuft und die das Isolierfluid abgibt, die Zahl 12 einen Träger, an dem die Zuführdüse 11 montiert ist, die Zahl 13 eine Isolierplatte, an der der Träger 12 befestigt ist, und die Zahl 14 einen unteren Arm, der die Isolierplatte 13 trägt.

Fig. 5 zeigt den Weg, auf dem ein Kern von einem Werkstück mit einer rückseitigen Ausnehmung abgenommen wird. In der Figur bezeichnet die Bezugszahl 6a ein Werkstück mit einer rückseitigen Ausnehmung. Da die anderen Bezugszahlen die gleichen Merkmale wie in Fig. 4 bezeichnen, wird von deren Beschreibung abgesehen.

In Fig. 6 bezeichnen die Bezugszahlen 1 bis 5 in dem Werkstück 6 hergestellte Ausschnitte.

Die Wirkungsweise wird nachfolgend beschrieben. Um solche Ausschnitte der Reihe nach in einem Werkstück 6 herzustellen, wird die Drahtelektrode zuerst durch eine Bohrung im Zentrum des Ausschnittes 1 geführt und die Bearbeitung mit der Bohrung als Startpunkt ausgeführt. Der Kern, der aus dem Werkstück 6 ausgeschnitten wird, wird nach Abschluss der Bearbeitung automatisch entfernt. Danach wird der vorstehend beschriebene Vorgang für die anderen Ausschnitte 2 bis 5 wiederholt, und zwar als automatisch fortlaufende Bearbeitung.

Fig. 4 zeigt den Vorgang der Abnahme des Kerns 7 von dem Werkstück während des Bearbeitungsvorgangs. Der Kern 7, der nach der Bearbeitung aus dem Werkstück 6 ausgeschnitten ist, wird durch die untere Isolierfluid-Zuführdüse 11 getragen, so dass der Kern 7 nicht in einen nicht dargestellten Werkstückbehälter fällt. Die Zuführdüse ist an einen Träger 12 an der Isolierplatte 13 befestigt, die am freien Ende des unteren Armes 14 angeordnet ist. Dann wird die Welle 10 gedreht, so dass die den Kern haltende Vorrichtung 8, die am freien Ende des Armes 9 angeordnet ist, aus einer Stellung ausserhalb des Bearbeitungsbereiches in eine Stellung direkt oberhalb des Kernes 7 geschwenkt wird. Danach wird die Welle 10 abgesenkt, so dass die Haltevorrichtung 8 den Kern 7 halten kann. Danach wird die Welle 10 angehoben und gedreht, um den durch die Vorrichtung 8 gehaltenen Kern 7 aus dem Bearbeitungsbereich zu schwenken. Anschliessend gibt die Haltevorrichtung 8 den Kern 7 frei.

Die bekannte Kernhaltevorrichtung ist so angeordnet, dass der Kern 7 durch die Oberseite der Zuführdüse 11 getragen wird, so dass der Kern nach Abschluss der Bearbeitung nicht in den Werkstückbehälter (nicht dargestellt) fällt, z.B. wenn er vom Werkstück 6 ausserhalb des Bearbeitungsbereiches verschwenkt wird.

Demzufolge hat die bekannte Kernhaltevorrichtung folgende Nachteile:

- 5 Hat das Werkstück 6 eine Form wie in Fig. 5 dargestellt oder die Form eines Ausschnittes oder der Gebrauch der zugehörigen Spannvorrichtung oder Werkzeuges nicht angemessen zur bekannten Anordnung ist, kann der Kern 7, der nach Abschluss eines bestimmten Bearbeitungsvorgangs aus dem Werkstück 6 ausgeschnitten ist, durch die untere Isolierfluid-Zuführdüse 11 nicht gehalten werden und kann herunterfallen oder sich schräg legen. In diesem Fall kann der Kern 7 durch die Kernhaltevorrichtung 8 nicht gehalten und somit nicht automatisch abgenommen werden.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist eine Kernhaltevorrichtung für eine Elektroerosionsvorrichtung mit Drahtelektrode zu schaffen, die unabhängig von der Werkstückform, der Form eines Ausschnittes oder Anwendung einer zugehörigen Spannzange oder -werkzeuges einen ausgeschnittenen Kern zuverlässig und wirkungsvoll hält.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

Eine Elektroerosionsvorrichtung mit Drahtelektrode ist erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruches 11 gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1, die Anordnung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Kernhaltevorrichtung für eine Vorrichtung zur Elektroerosion mit Drahtelektrode;

Fig. 2, ein Blockschema einer Steuervorrichtung, aus dem die Art, wie der Luftdruck innerhalb des erfindungsgemässen Kernhalters gesteuert wird, ersichtlich ist;

Fig. 3, die Arbeitsweise des erfindungsgemässen Kernhalters;

Fig. 4, die Anordnung einer bekannten Kernhaltevorrichtung für eine Vorrichtung zur Elektroerosion mit Drahtelektrode;

Fig. 5, die Art, wie ein Kern von einem Werkstück mit einer Ausnehmung abgenommen wird, und

Fig. 6, erläuternde Ansichten von durch einen Bearbeitungsvorgang in einem Werkstück erzeugten Ausschnitten.

Vorerst wird auf Fig. 1 Bezug genommen. In dieser Figur bezeichnet die Zahl 15 einen Kernhalter, der aus elastischem Material (z.B. Gummi) so geformt ist, dass er die untere Isolierfluid-Zuführdüse 11 umschliesst und vollständig abdeckt. Die Bezugszahl 16 bezeichnet einen Ring 4, der sich durch den Kernhalter 15 soweit wie die Oberseite der Isolierfluid-Zuführdüse 11 erstreckt und der ein Durch-

gangsloch für eine Drahtelektrode hat. Die Bezugszahl 17 bezeichnet einen Luftzuführschlauch, um Luft an die Innenseite des Kernhalters 15 zu leiten, die Zahl 18 einen Luftabföhrtastschlauch, um die Luft aus dem Kernhalter 15 abzuführen, die Zahl 19 einen Druckabföhrtastschlauch, um den Luftdruck innerhalb des Kernhalters 15 abzutasten und die Zahl 20, um die genannten Schläuche an den Kernhalter 15 anzuschliessen.

In dem in Fig. 2 dargestellten Blockschema der Steuervorrichtung bezeichnet die Zahl 21 einen Druckfühler, der an den Druckabföhrtastschlauch angeschlossen ist, um die Höhe des Luftdrucks innerhalb des Kernhalters 15 festzustellen. Die Bezugszahl 22 bezeichnet einen Vergleicherschaltkreis, der eine Referenzangabe enthält, um den Luftdruck innerhalb des Kernhalters 15 auf einer konstanten Höhe zu halten und der den durch den Druckfühler 21 innerhalb des Kernhalters 15 festgestellten Luftdruckwert mit der Referenzangabe vergleicht. Die Zahl 23 bezeichnet ein erstes Steuerventil, um die eingespeiste Luftmenge zu steuern, die Zahl 24 bezeichnet ein zweites Steuerventil, um die abgelassene Luftmenge zu steuern, die Zahl 25 einen Schlauch, der das erste Steuerventil 23 mit einer nicht dargestellten Speisequelle verbindet, die Zahl 26 einen Schlauch, der an das zweite Steuerventil 24 angeschlossen ist, und die Zahl 27 bezeichnet einen Steuerschaltkreis, der das erste und zweite Steuerventil 23 und 24 in Abhängigkeit des durch den Vergleicherschaltkreis erhaltenen Ergebnisses steuert, um die Höhe des Luftdruckes innerhalb des Kernhalters 15 konstant zu halten. Es wird darauf hingewiesen, dass der Druckfühler 21, der Vergleicherschaltkreis 22, das erste und zweite Steuerventil 23 und 24 und der Speiseschaltkreis 27 zusammen die Drucksteuereinrichtung in der vorliegenden Erfindung bilden.

Fig. 3 zeigt die Wirkungsweise des Kernhalters 15. Da die in Fig. 3 gezeigte Anordnung die gleichen Elemente aufweist, wie die in den Fig. 1 und 5 gezeigte bekannte Anordnung, wird auf eine Beschreibung derselben verzichtet.

Nachfolgend wird die Wirkungsweise erläutert. Wird ein Werkstück 6a mit einer rückseitigen Ausnehmung, wie in Fig. 3 gezeigt, bearbeitet, wird der Kernhalter 15 gegen einen durch die rückseitige Ausnehmung gebildeten vorspringenden Abschnitt gedrückt, und der Luftdruck innerhalb des Kernhalters 15 wird so gesteuert, dass dieser den Kern 7 mit ausreichender Kraft an dem den Kern 7 tragenden Abschnitt halten kann, um zu verhindern, dass der Kern 7 nach Abschluss der Bearbeitung in den Werkstückbehälter fällt.

Insbesondere wird im Vergleicherschaltkreis 22 (Fig. 2) der Referenzwert eingestellt, der einer Luftdruckhöhe entspricht, mit der der Kern 7 wirkungsvoll und zuverlässig gehalten wird. Andererseits wird der Luftdruck innerhalb des Kernhalters 15 über den Druckabföhrtastschlauch 19 durch den Druckfühler 21 fortlaufend abgetastet und der abgetastete Wert wird fortlaufend an den Vergleicherschaltkreis 22 angelegt.

Ist z.B. der durch den Druckfühler 21 abgetastete Luftdruckwert im Kernhalter 15 niedriger als der

Referenzwert, gibt der Vergleicherschaltkreis 22 ein Signal an den Steuerschaltkreis 27 ab, um den Luftdruck anzuheben. In Abhängigkeit des Signals wird der Steuerschaltkreis 27 das erste Steuerventil 23 öffnen, um über die Schläuche 17 und 27 Luft in den Kernhalter 15 einzuleiten. Wenn der durch die zugeführte Luft im Kernhalter 15 aufgebaute Luftdruck mit dem Referenzwert übereinstimmt, wird das erste Steuerventil 23 geschlossen, so dass der Luftdruck innerhalb des Kernhalters 15 dadurch auf einem konstanten Wert gehalten wird. Ist der durch den Druckfühler 21 abgetastete Luftdruck innerhalb des Kernhalters 15 höher als der Referenzwert, wird ein Signal vom Vergleicherschaltkreis 22 an den Steuerschaltkreis 27 abgegeben, um den Luftdruck herabzusetzen. In Abhängigkeit des Signals wird der Steuerschaltkreis 27 das zweite Steuerventil 24 öffnen, um über die Schläuche 18 und 26 Luft aus dem Kernhalter 15 abzulassen. Wenn der Luftdruckwert innerhalb des Kernhalters 15 mit dem Referenzwert übereinstimmt, wird das zweite Steuerventil 24 geschlossen, so dass der Luftdruck innerhalb des Kernhalters 15 auf einer konstanten Höhe gehalten wird.

Somit wird der Luftdruck innerhalb des Kernhalters 15 in Übereinstimmung mit der Kontur jedes einzelnen Werkstückes oder der Form eines Ausschnittes einwandfrei gehalten, und es ist deshalb möglich, eine Vielzahl von unterschiedlich geformten Kernen 7 wirkungsvoll und zuverlässig zu halten. Der auf diese Weise durch den Kernhalter 15 gehaltene Kern wird durch den gleichen Vorgang, der aus der Beschreibung des Standes der Technik bekannt ist, aus der Bearbeitungsmaschine entfernt.

Obwohl beim vorstehenden Ausführungsbeispiel mit Luft als Arbeitsmittel gearbeitet wird, ist es auch möglich, die gleichen vorteilhaften Wirkungen durch die Anwendung z.B. einer Flüssigkeit oder Schüttmasse zu erzielen.

Obwohl beim vorstehenden Ausführungsbeispiel die untere Isolierfluid-Zuführdüse 11 von dem Kernhalter 15 umschlossen ist, kann der Kernhalter 15 auch in der Nähe der Düse 11 angeordnet sein. Auch in diesem Fall ist es möglich, die gleichen vorteilhaften Wirkungen wie beim beschriebenen Ausführungsbeispiel zu erzielen.

Wie vorstehend beschrieben, hat das erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel einen Kernhalter, der aus elastischem Material hergestellt und so angeordnet ist, dass der Druck im Halter auf einen Sollwert eingestellt werden kann. Es ist deshalb möglich, den aus einem Werkstück herausgeschnittenen Kern wirkungsvoll und zuverlässig zu halten.

Patentansprüche

1. Elektroerosionsvorrichtung zur Bearbeitung eines Werkstückes mittels Elektroerosion zwischen einer Drahtelektrode und dem Werkstück, dadurch gekennzeichnet, dass eine Fluidzuführdüse (11) unterhalb des Werkstückes (6a) angeordnet ist, die ein Durchgangsloch aufweist, durch welches die Drahtelektrode verläuft, und die dazu bestimmt ist, ein Isolierfluid zwischen der Drahtelektrode und

dem Werkstück durchzuleiten, dass eine Einrichtung vorgesehen ist, die oberhalb des Werkstückes innerhalb und ausserhalb eines Bearbeitungsbereiches bewegbar ist, um einen Kernausschnitt des Werkstückes (6) aus dem Bearbeitungsbereich auszutragen, dass ein Kernhalter vorgesehen ist, um den Kern (7) zu halten, wobei der Kernhalter (15) elastisch ist und einen Hohlraum enthält, und dass eine Drucksteuervorrichtung vorgesehen ist, um den Druck innerhalb des Hohlraumes auf einen Sollwert und den Kern in Stellung zu halten.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernhalter (15) in der Nähe der Isolierfluid-Speisedüse (11) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernhalter (15) um die Isolierfluid-Speisedüse (11) herum angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid in den Raum des Kernhalters einleitbar und aus dem Raum des Kernhalters ableitbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid ausgewählt ist aus der Gruppe Luft, Flüssigkeit, Schüttgut.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernhalter (15) aus Gummi hergestellt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drucksteuervorrichtung einen Druckfühler (21), um den Druck innerhalb des Hohlraumes abzutasten, eine Vergleichereinrichtung (22), um den durch den Druckfühler (21) abgetasteten Istwert des Druckes mit einem Referenzwert zu vergleichen, und eine Steuereinrichtung (27) aufweist, um ein Signal zur Steuerung des Druckes im Hohlraum innerhalb des Kernhalters zu erzeugen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernhalter an einen Fluidspeiseschlauch (19), einen Fluidablassschlauch (18) und einen Druckabtastschlauch (17) angeschlossen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckabtastschlauch (17) an den Druckfühler (21) angeschlossen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidspeise- und Fluidablassschlauch (17, 18) an Steuerventilen (23, 24) angeschlossen sind, wobei diese durch Steuerleitungen mit der Steuereinheit verbunden und durch von dieser erzeugten Steuersignalen steuerbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1A

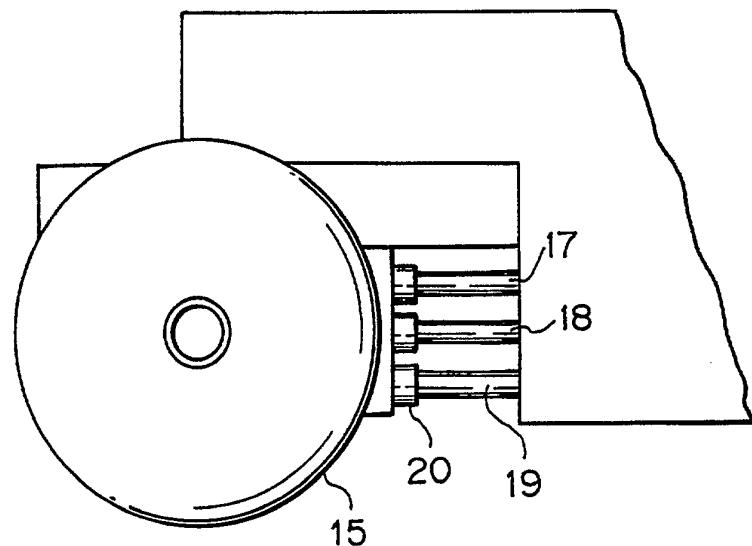


Fig. 1B

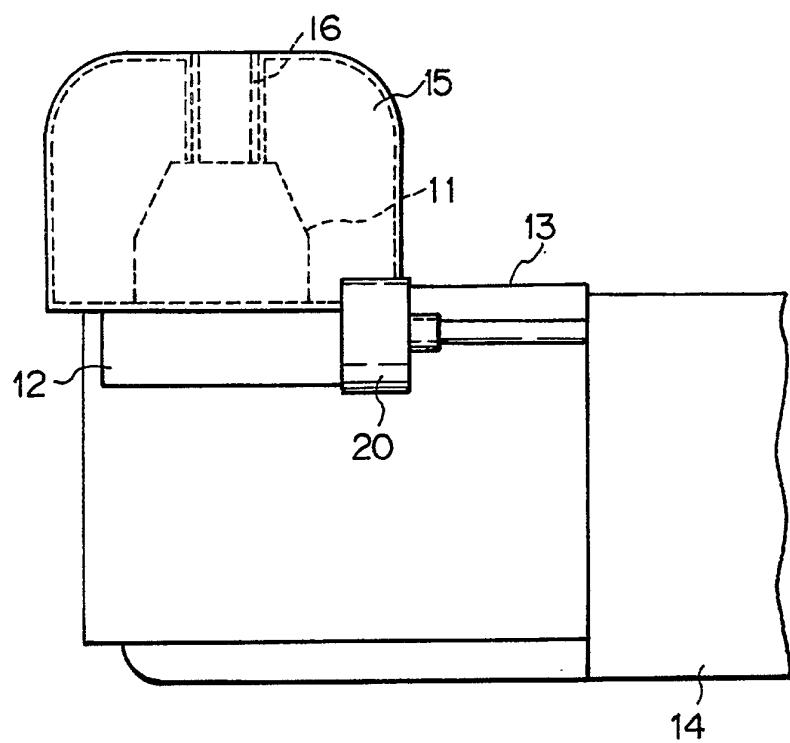


Fig. 2

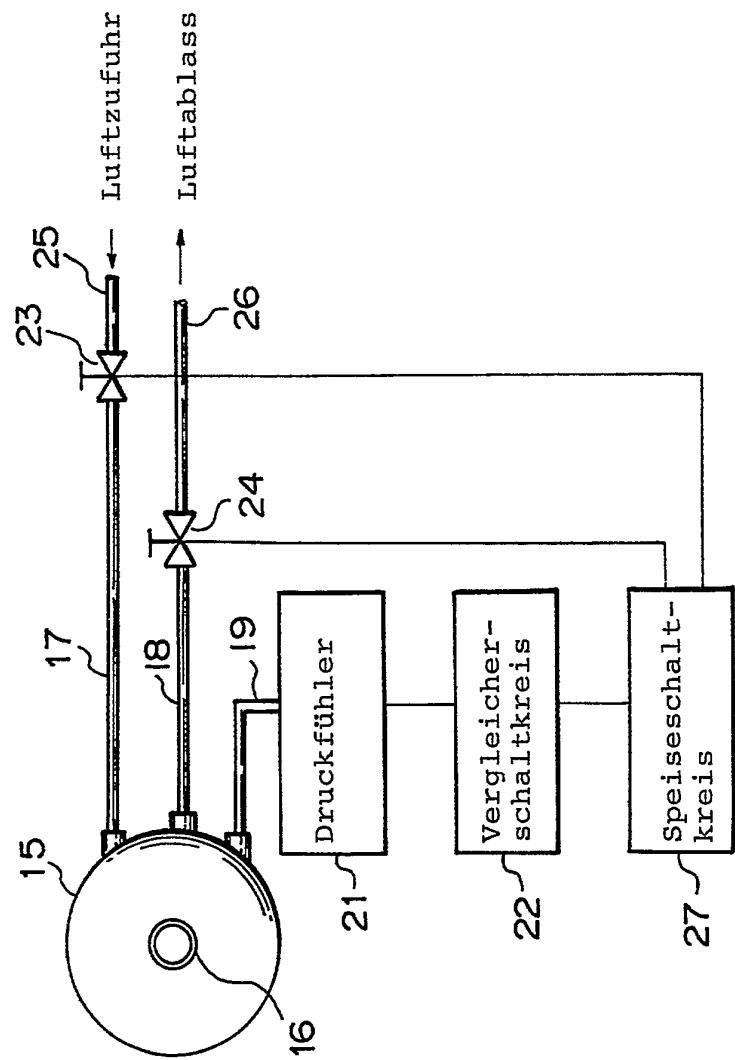


Fig. 3

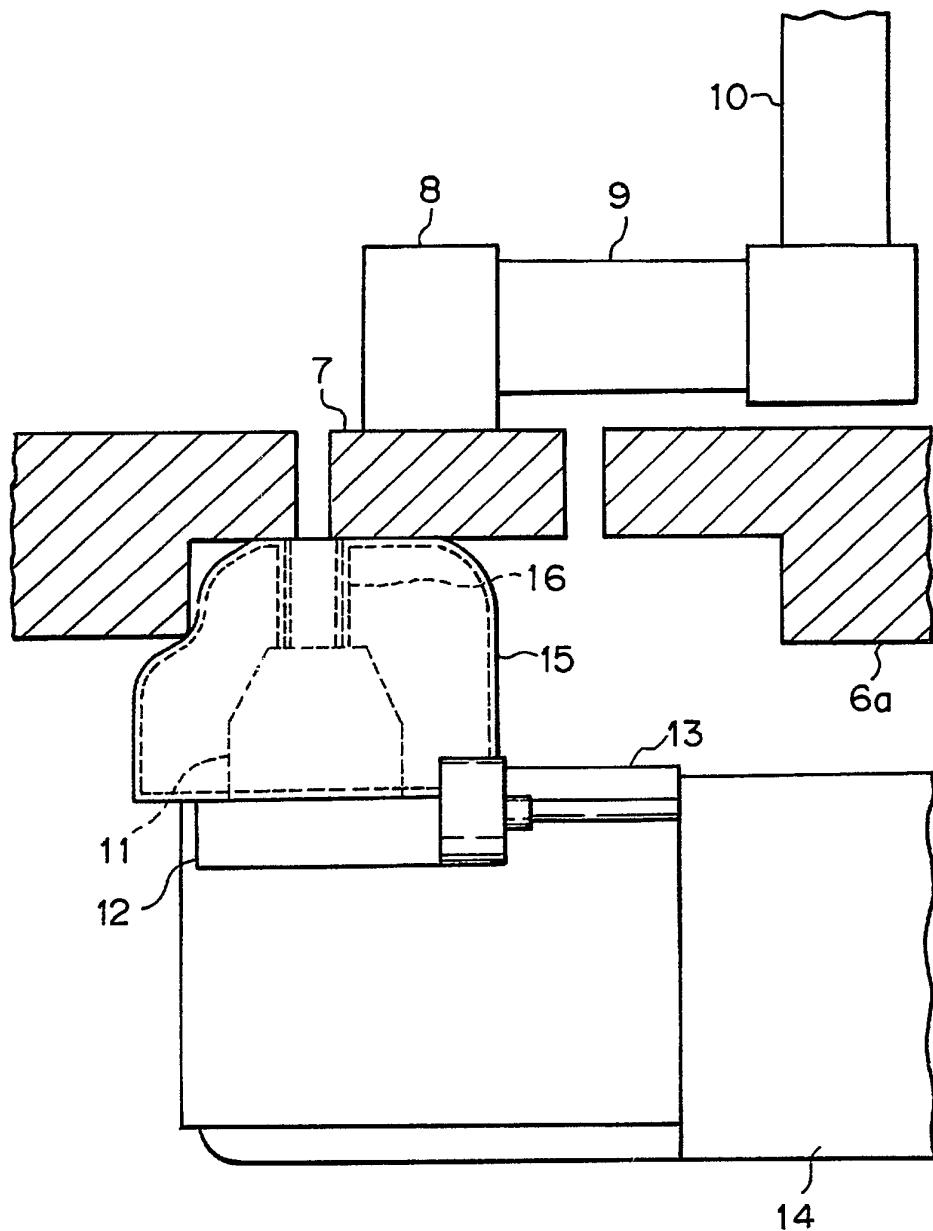


Fig. 4

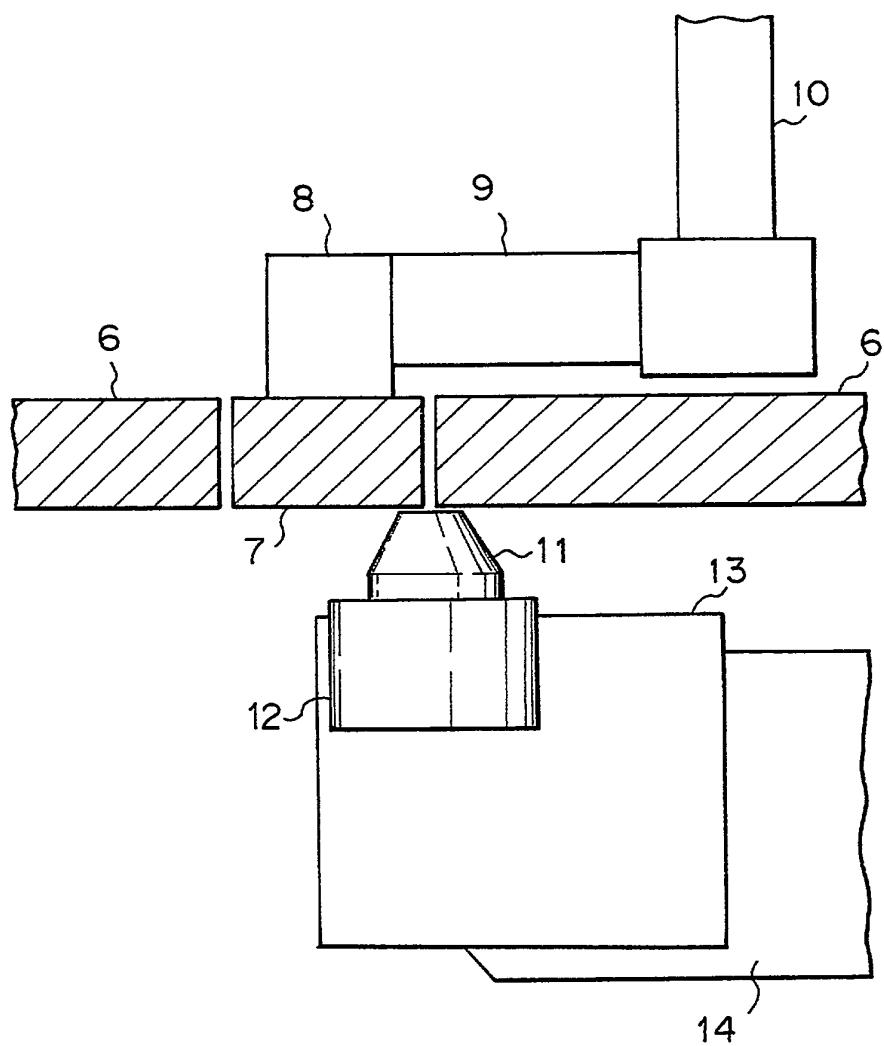


Fig. 5

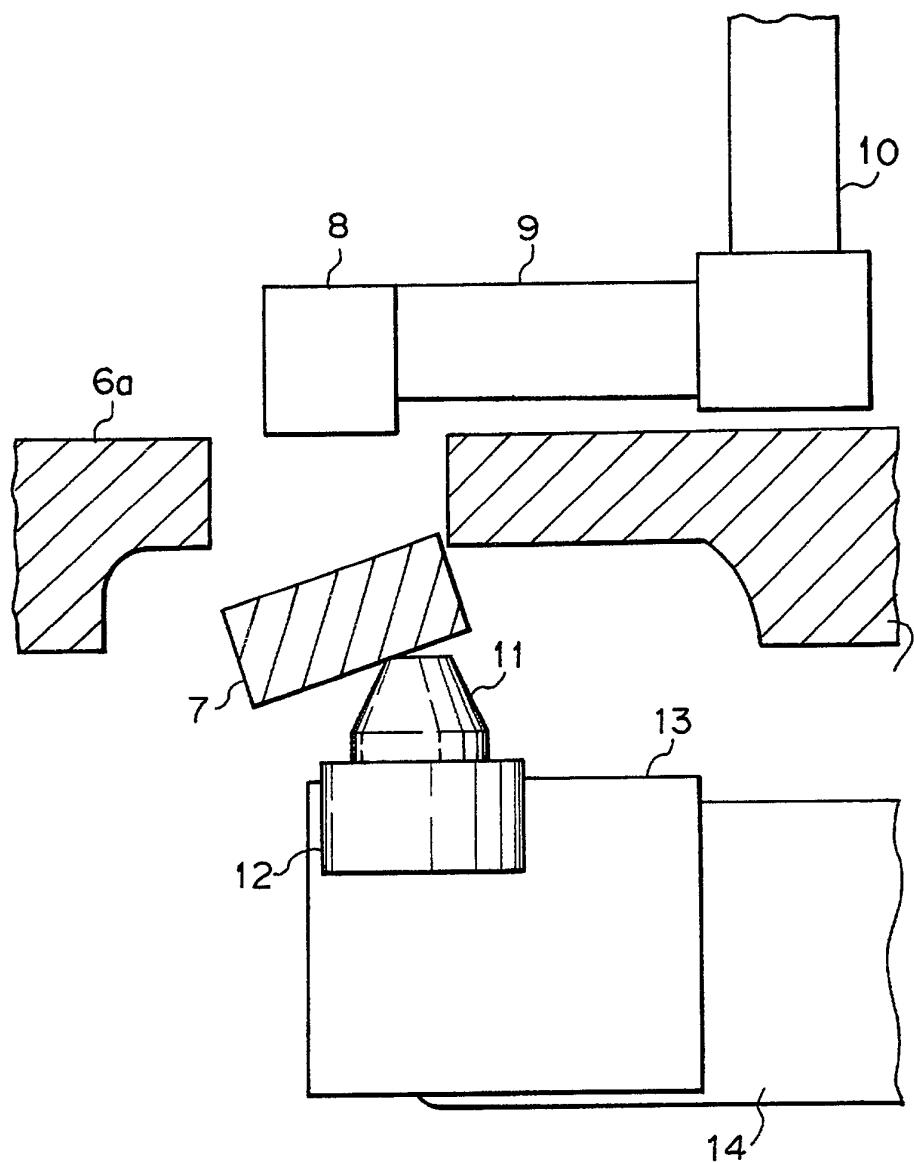


Fig.6A

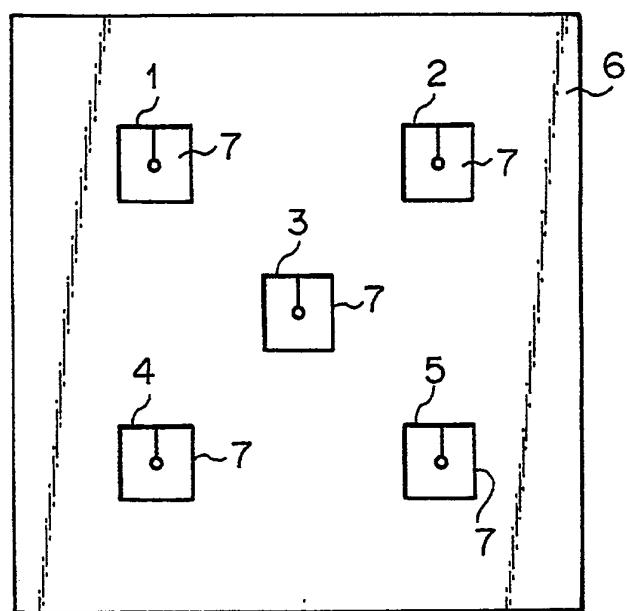


Fig.6B

