CH 692 808 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 692 808 A5

(51) Int. Cl.[7]: B 23 D 025/14
B 21 F 011/00
B 26 D 001/38
B 23 H 011/00

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

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 02153/97

(22) Anmeldungsdatum: 11.09.1997

(30) Priorität: 12.09.1996 JP 8-241629

(24) Patent erteilt: 15.11.2002

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.11.2002

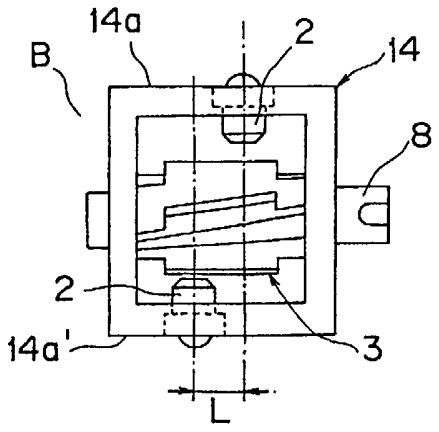
(73) Inhaber:
Yazaki Corporation, 4-28, Mita 1-chome, Minato-ku/Tokyo 108 (JP)

(72) Erfinder:
Isamu Matsuda c/o Yazaki Parts Co., Ltd. 206-1. Nunobikibara, Haibaracho, Haibara-gun, Shizuoka 421-04 (JP)

(74) Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Holbeinstrasse 36-38, 4051 Basel (CH)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Drahtschneiden.

(57) Zwei starre Klingen (2) und ein Drehmesser (3) sind in einem Trägerrahmen (14) einer Drahtschneidevorrichtung (B) befestigt. Eine Lücke, die nicht grösser als ein halber Drahtdurchmesser ist, ist zwischen einer Schneidekante der einen starren Klinge (2) und einer Schneidekante des Drehmessers (3) vorgesehen. Das Drehmesser (3) weist zwischen jedem Schneidekantenpaar eine Rille auf, die gegenüber seiner Drehwelle (8) geneigt ist. Die starren Klingen (2) sind an jeder der gegenüberliegenden Seitenwände (14a, 14a') des Trägerrahmens (14) angeordnet, wobei die starren Klingen (2) zur Achsrichtung der Drehwelle (8) gegeneinander versetzt sind.



Beschreibung

Diese Erfindung betrifft ein Verfahren gemäss Patentanspruch 1 und eine Vorrichtung gemäss Patentanspruch 2 zum Schneiden eines Drahtes (oder derartiger kontinuierlicher Elemente) in kurze Abschnitte. Insbesondere ist der Draht so einer, wie er für eine Drahtelektrode in einer Funkenerosionsmaschine verwendet wird, oder ein elektrischer Draht.

In den Fig. 9 und 10 ist eine bekannte Drahtschneidevorrichtung zum Schneiden eines Drahtes, wie etwa eine Elektrode, die in einer Funkenerosionsmaschine verwendet wird, dargestellt, die in der JP-OS Nr. H. 6-297 230 offenbart worden ist.

Diese Drahtschneidevorrichtung umfasst einen Motor M, einen Drehmesserbefestigungssockel b und eine Passplatte c für eine starre Klinge, die auf einem Rahmen a der Vorrichtung angeordnet sind. Der Motor M versetzt ein Drehmesser d, das auf dem Sockel b befestigt ist, in Drehung. Dadurch wird ein Draht (kontinuierliche Elemente) W sowohl durch die Schneidekante e_1 einer starren Klinge e, die in der Platte c befestigt ist, als auch eine Mehrzahl von Schneidekanten d_1 des Drehmessers d geschnitten.

Es werden jedoch durch den Kontakt der Kante d_1 des Drehmessers d mit der Kante e_1 der starren Klinge e ungewollte Vibrationen und ein sehr störender Lärm erzeugt, wenn der Draht W geschnitten wird. Ausserdem verursacht dies eine rasche Abnützung der beiden Kanten d_1 und e_1. Darüber hinaus lässt der Kontakt der Kanten d_1 und e_1 das Wellenlager des Drehmessers d schnell verschleissen, was einen Spalt im Wellenlager hervorruft, wodurch noch mehr Vibrationen und Lärm erzeugt werden. Demzufolge weist die bekannte Vorrichtung derartige Nachteile auf.

Bei derartigen bekannten Schneidevorrichtungen ist es notwendig, dass die Schneidekante e_1 der starren Klinge e die Kante d_1 des Drehmessers d beim Schneidevorgang berührt. Der Grund ist der, dass, wenn der Schneidevorgang ausgeführt wird, ohne dass sich die Schneidekanten d_1 und e_1 gegenseitig berühren, es sein kann, dass der Draht W nicht vollständig geschnitten wird, sondern dass er an der Schneidekante e_1 der starren Klinge e verbogen wird. So wird möglicherweise bei dem Vorgang kein ruhiges gleichmässiges Schneiden des Drahtes erreicht.

Angesichts der oben genannten Nachteile ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Drahtschneiden und eine Drahtschneidevorrichtung zu schaffen, die weniger Vibrationen und Lärm erzeugen und den Schneidevorgang bezüglich der Produktivitätsrate und der Dauerhaftigkeit verbessern.

Um dieses Ziel zu erreichen, umfasst die Erfindung ein Verfahren zum Drahtschneiden mit folgenden Schritten:

- Befestigen einer starren Klinge und eines Drehmessers in einem Trägerrahmen einer Drahtschneidevorrichtung, und
- Drehen des Drehmessers, um einen Draht zu schneiden, der zwischen die starre Klinge und das Drehmesser geführt wird,
- wobei eine Lücke, die nicht grösser als ein halber Drahtdurchmesser ist, zwischen einer Schneidekante der starren Klinge und einer Schneidekante des Drehmessers vorgesehen ist.

Weiter umfasst die Erfindung eine Drahtschneidevorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens, umfassend:

- eine starre Klinge mit einer Drahtzuführungsöffnung und einer Schneidekante, die an einem inneren offenen Ende der Drahtzuführungsöffnung angeordnet ist;
- ein Drehmesser mit einer Mehrzahl von Schneidekanten an dessen Umfang, und
- einen Trägerrahmen zum Befestigen der starren Klinge und des Drehmessers,
- wobei eine Drehwelle des Drehmessers im Wesentlichen normal auf die Achse der Drahtzuführungsöffnung steht, und eine Lücke, die nicht grösser als ein halber Drahtdurchmesser ist, zwischen der Schneidekante der starren Klinge und einer Schneidekante des Drehmessers vorgesehen ist.

Vorzugsweise kann sich jede der Schneidekanten des Drehmessers in einer Schraubenlinie um die Drehwelle herum erstrecken.

Mit Vorteil ist die Schneidekante der starren Klinge an einem Umfang eines durchgehenden Loches ausgebildet, das am inneren, offenen Ende der Drahtzuführungsöffnung angeordnet ist und einen geringeren Durchmesser aufweist als die Eintrittsöffnung der Drahtzuführungsöffnung.

Vorzugsweise kann das Drehmesser eine Rille aufweisen, die zwischen jedem Schneidekantenpaar des Drehmessers angeordnet und gegenüber der Drehwelle geneigt ist.

Mit Vorteil können die Drahtzuführungsöffnungen mit der starren Klinge in jeder der gegenüberliegenden Seitenwände des Trägerrahmens angeordnet sein, wobei die Drahtzuführungsöffnungen zur Achsrichtung der Drehwelle gegeneinander versetzt sind.

Vorzugsweise ist der Trägerrahmen durch Abschneiden eines durch Strangpressen geformten Körpers aus Metall hergestellt.

Mit Vorteil kann der Trägerrahmen durch Abschneiden eines quadratischen zylindrischen Körpers hergestellt werden, der durch Strangpressen einer Aluminiumlegierung geformt worden ist.

Bei der vorliegenden Erfindung wird die Lücke zwischen den gegenüberliegenden Kanten der starren Klinge und des Drehmessers so bestimmt, dass sie nicht mehr als einen halben Drahtdurchmesser beträgt, wodurch Vibrationen und Lärm der Vorrichtung verringert werden und ein normales gleichmässiges Schneiden des Drahtes ohne unerwünschtes Verbiegen des Drahtes während des Schneidevorganges ermöglicht wird.

Wenn die Mindestlücke der gegenüberliegenden Schneidekanten grösser als ein halber Drahtdurchmesser wird, so neigt der Draht dazu, sich beim Schneidevorgang zu verbiegen und so das normale gleichmässige Schneiden zu unterbrechen.

Es ist noch vorteilhafter, wenn die Mindestlücke zwischen den gegenüberliegenden Kanten auf zwischen ein Zehntel bis drei Zehntel des Drahtdurchmessers festgelegt wird. D.h., die Mindestlücke von

einem Zehntel bis drei Zehntel des Drahtdurchmessers erlaubt eine verringerte Abnützung der Schneidekanten, was ihre Dauerhaftigkeit verbessert, um einen wirksameren Drahtschneidevorgang zu ermöglichen.

Darüber hinaus wird der Trägerrahmen zur Befestigung der starren Klinge und des Drehmessers durch Strangpressformen eines Metalls hergestellt, wobei das Metall vorzugsweise aus einer Aluminiumlegierung besteht. Ein auf diese Weise hergestellter Rahmen dient dazu, eine genaue Lücke zwischen den gegenüberliegenden Schneidekanten auf einfache Weise auszubilden und die Lücke in der bestimmten Grösse zu halten.

Ohne gegenseitigen Kontakt der gegenüberliegenden Schneidekanten kann die vorliegende Erfindung die Vibrationen und den Lärm, der durch die Kanten erzeugt wird, stark verringern, wobei ein Schneidevorgang mit hoher Geschwindigkeit erreicht wird. Ferner können beide gegenüberliegenden Kanten eine längere Lebensdauer aufweisen, wobei das Verringern der Unterbrechungen des Schneidevorganges, um die starre Klinge und das Drehmesser auszuwechseln, eine verbesserte Arbeitsleistung der Schneidevorrichtung zur Folge hat.

Die Schneidekante des Drehmessers, die in einer Schraubenlinie um die Drehachse angebracht ist, ermöglicht einen ruhigen Schneidevorgang, um Vibrationen und Lärm zu verringern, und verbessert die Produktivität des Vorganges. Zusätzlich wird die Schneidekante der starren Klinge über den ganzen Endumfang des durchgehenden Loches mit geringerem Durchmesser ausgebildet, was ermöglicht, dass der gesamte Umfang der Schneidekante ohne Austauschen der starren Klinge verwendet werden kann, was eine verlängerte Lebensdauer der Klinge zur Folge hat.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer Drahtschneidevorrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Drahtschneidevorrichtung von Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht entlang der Linie X–X von Fig. 1;

Fig. 4 eine erklärende Ansicht, die einen Zustand veranschaulicht, bei dem ein Draht zwischen der starren Klinge und dem Drehmesser von Fig. 3 geschnitten wird;

Fig. 5 eine erklärende Ansicht, die einen Zustand veranschaulicht, bei dem ein kurzer Abschnitt des Drahtes von Fig. 4 weggeschnitten worden ist;

Fig. 6A, 6B Ansichten, um hauptsächlich eine Rille zu zeigen, die zwischen den Schneidekanten des Drehmessers in Fig. 2 gebildet ist, wobei Fig. 6A die Vorderansicht des Drehmessers und Fig. 6B eine Seitenansicht desselben darstellt;

Fig. 7A bis 7C Ansichten eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Drahtschneidevorrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung, wobei Fig. 7A eine Draufsicht, Fig. 7B die Vorderansicht und

Fig. 7C eine Seitenansicht desselben darstellt;

Fig. 8A bis 8C erklärende Ansichten, die Schritte der Herstellung des Trägerrahmens in Fig. 1 veranschaulichen, wobei Fig. 8A einen Schritt zeigt, bei dem ein Rahmenkörper aus einer Metallform stranggepresst wird, Fig. 8B einen Schritt, bei dem der Rahmenkörper bei einer vorbestimmten Länge abgeschnitten wird, und Fig. 8C einen Schritt, bei dem der Trägerrahmen mit Befestigungslöchern versehen worden ist;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer bekannten Drahtschneidevorrichtung, und

Fig. 10 eine Schnittansicht entlang der Linie Y–Y von Fig. 9.

Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen werden nachfolgend zwei Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Ausführungsbeispiel einer Drahtschneidevorrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung zeigt; Fig. 2 ist eine Draufsicht davon; und Fig. 3 ist eine Schnittansicht, die entlang der Linie X–X von Fig. 1 genommen ist.

Die Drahtschneidevorrichtung A umfasst einen Trägerrahmen 1, der durch Strangpressen einer Aluminiumlegierung als ein Körper hergestellt worden ist. An dem Rahmen sind eine starre Klinge 2 und ein Drehmesser 3 befestigt.

Der Trägerrahmen 1 ist in einer zylindrischen Form mit einem rechteckigen Querschnitt ausgeführt, wobei in dessen einer Seitenwand 1a eine äussere Befestigungsnut 4 angebracht ist. Die Nut 4 weist eine Öffnung auf, die die starre Klinge 2 aus gehärtetem Stahl aufnimmt. Die starre Klinge, die eine Drahtzuführungsöffnung 5 aufweist, ist in der Öffnung der Seitenwand mit zwei Schrauben 6 befestigt, wobei die Zuführungsöffnung normal auf die Seitenwand 1a steht. Andere Seitenwände 1b, 1b′, die an der Seitenwand 1a anliegen, weisen jeweils eine Öffnung zum Einführen und Befestigen eines Wellenlagers 7 auf, das eine Drehwelle 8 des Drehmessers 3 um die Achse drehbar aufnimmt.

Die starre Klinge 2, die in Trichterform ausgeführt ist, weist die Zuführungsöffnung 5 auf, dessen eines Ende mit einer grösseren Eintrittsöffnung versehen ist und dessen anderes Ende mit einem durchgehenden Loch 9 mit geringerem Durchmesser versehen ist. Am Umfang des offenen Endes des durchgehenden Loches 9 ist eine Schneidekante 10 ausgebildet. Das durchgehende Loch 9 mit geringerem Durchmesser erstreckt sich innerhalb der Seitenwand 1a des Rahmens 1 so, dass es die Schneidekante 10 dem Drehmesser 3 gegenüberstellt.

Die Drehwelle 8 des Drehmessers 3 ist durch die zwei Wellenlager 7 drehbar gelagert, die je in den gegenüberliegenden Seitenwänden 1b, 1b′ des Trägerrahmens 1 befestigt sind. Bei dieser Anordnung kreuzt die Mittelachse der Drehwelle 8 die Mittellinie des durchgehenden Loches 9 mit geringerem Durchmesser der starren Klinge 2.

Das Drehmesser 3 weist vier Schneidekanten 11 auf, die in einer Schraubenlinie um die Drehwelle herum angeordnet sind, wobei die Schneidekanten mit einer Rille 3a dazwischen gleichmässig vonei-

nander beabstandet sind. Die Rille 3a erstreckt sich in einem Winkel zur Mittelachse der Drehwelle 8. Jeder Abstand von der Mitte der Drehwelle 8 zur Spitze einer jeden Schneidekante 11 ist gleich gross, sodass sich jede Spitze der Schneidekanten 11 auf demselben Kreis bewegt. Die Drehwelle 8 wird von einem Motor (nicht dargestellt) angetrieben, um sich mit hoher Geschwindigkeit zu drehen.

Die Schneidekante 11 des Drehmessers 3 kommt beim Rotieren der Schneidekante 10 der starren Klinge bis zu einer Mindestlücke S näher. Die Lücke S ist so vorbestimmt, dass sie nicht mehr als die Hälfte eines Drahtdurchmessers beträgt. Die Mindestlücke S ist bezogen auf den Durchmesser des Drahtes W vorbestimmt. Wenn z.B. der Draht einen Durchmesser von 0,1 mm aufweist, ist die Lücke vorzugsweise im Bereich von 0,01 mm bis 0,03 mm vorbestimmt.

Beim Schneidevorgang für einen Draht für eine Funkenerosionsmaschine durch Verwendung der oben genannten Schneidevorrichtung A ist, wie in Fig. 3 veranschaulicht, ein Zuführungsrollenpaar 12, 12' für den Draht W benachbart der Zuführungsöffnung 5 der starren Klinge 2 angeordnet. Sodann treibt der an die Drehwelle 8 des Drehmessers 3 angeschlossene Motor (nicht gezeigt) das Drehmesser 3 an, um es in eine Richtung, die durch einen Pfeil gezeigt ist, zu drehen.

Die Zuführungsrollen 12, 12' drehen sich jeweils in eine durch einen Pfeil gezeigte Richtung, um den Draht W gleichmässig in die Zuführungsöffnung 5 der starren Klinge 2 einzuführen. Sodann rückt, wie in Fig. 4 veranschaulicht, der Draht W vor, um von der Schneidekante 10 der starren Klinge 2 hervorzustehen. Als Nächstes gräbt sich die Schneidekante 11 des Drehmessers 3, das sich in der Pfeilrichtung dreht, in den Draht W, wodurch der Draht W zur Schneidekante 10 der starren Klinge 2 bewegt wird. Auf diese Weise wird, wie in Fig. 5 veranschaulicht, der Draht gegen die Schneidekante 10 der starren Klinge 2 gedrückt, um in kurze Abschnitte geschnitten zu werden.

Zwischen den Schneidekanten 11 des Drehmessers 3 ist, wie in Fig. 6A gezeigt, eine Rille 3a unter einem Winkel α (etwa 12° bei diesem Ausführungsbeispiel) mit der Drehwelle 8 des Drehmessers 3 ausgebildet. Dies fördert durch die Drehung des Drehmessers in Richtung eines Pfeiles P (siehe Fig. 6B) auf ruhige Weise, wie in Fig. 6B veranschaulicht, kurz geschnittene Abschnitte 13 des Drahtes W entlang der Rille 3a in Richtung eines Pfeiles Q (siehe Fig. 6A). Dann fallen die kurzen Abschnitte 13 herab, um in einem unter dem Trägerrahmen 1 angeordneten Auffangbehälter (nicht gezeigt) aufgefangen zu werden.

Wenn keine Rille 3a vorhanden ist, können die kurz geschnittenen Abschnitte 13 nicht auf ruhige Weise herabfallen, sodass sich die Abschnitte um die Schneidekante 11 des Drehmessers 3 anhäufen, wo ein viskoses Öl oder dergleichen am Draht haftet. Dies kann den Drahtschneidevorgang unterbrechen. Hingegen werden die kurzen Abschnitte 13 bei Vorhandensein der Rille 3a mit weniger solchen Unterbrechungen vorwärts gefördert. Die Länge der kurzen Abschnitte 13 kann durch Ändern der Drehgeschwindigkeit der Zuführungsrollen 12, 12' ausgewählt werden.

Die Fig. 7A bis 7C zeigen eine Drahtschneidevorrichtung B eines weiteren Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung. Fig. 7A ist eine Draufsicht, Fig. 7B die Vorderansicht und Fig. 7C eine Seitenansicht davon.

Die Drahtschneidevorrichtung B weist einen Trägerrahmen 14 auf, der durch Strangpressen einer Aluminiumlegierung als ein Körper hergestellt worden ist. In gegenüberliegenden Seitenwänden 14a, 14a' des Trägerrahmens 14 ist jeweils ein Paar starrer Klingen 2 fest angebracht. Die in der Seitenwand 14a angebrachte starre Klinge 2 ist zu der in der Seitenwand 14a' angebrachten starren Klinge 2 um einen Abstand L versetzt, wie in Fig. 7A veranschaulicht. Die Mittelachsen der starren Klingen 2 stehen normal auf die Drehwelle 8 des Drehmessers 3. Die anderen Konstruktionen sind ähnlich zu denjenigen der Drahtschneidevorrichtung A, die im ersten Ausführungsbeispiel beschrieben ist.

Wenn sich eine der starren Klingen 2 (in der Seitenwand 14a) abgenützt hat, wird der Trägerrahmen 14 um 180° gedreht, sodass die andere starre Klinge 2 (in der Seitenwand 14a') zur drahtzuführenden Seite hin gerichtet ist. Auf diese Weise kann die Drahtschneidevorrichtung B die starre Klinge 2 mit Leichtigkeit ersetzen. Dabei kann wegen des Abstandes L ausserdem mit Vorteil von einem neuen Teil der Schneidekanten 11 des Drehmessers 3 Nutzen gezogen werden.

Fig. 8A bis 8C sind perspektivische Ansichten, die Schritte der Herstellung des Trägerrahmens 1 oder 14 durch Strangpressformen einer Aluminiumlegierung zeigen.

Zuerst wird, wie in Fig. 8A gezeigt, ein Rahmenkörper 16 aus einer Aluminiumlegierung in quadratische Zylinderform geformt, indem eine Metallform 15 für das Strangpressformen verwendet wird. Als Nächstes wird, wie in Fig. 8B gezeigt, der Rahmenkörper 16 in eine Mehrzahl von Trägerrahmengrundkörper 17 geschnitten, die eine vorbestimmte Länge aufweisen. Dann wird, wie in Fig. 8C gezeigt, der abgeteilte Trägerrahmengrundkörper 17 mit zwei Befestigungslöchern 18 zum Befestigen des Drehmessers 3 und einem Befestigungsloch 18' für die starren Klingen 2 versehen. So wird der Trägerrahmen 1 erhalten.

Mit diesen vereinfachten Herstellungsschritten kann in vorteilhafter Weise der Trägerrahmen, der Präzision verlangt, hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Drahtschneiden, das die folgenden Schritte umfasst:
– Befestigen einer starren Klinge (2) und eines Drehmessers (3) in einem Trägerrahmen (1; 14) einer Drahtschneidevorrichtung (A; B), und
– Drehen des Drehmessers (3), um einen Draht (W) zu schneiden, der zwischen die starre Klinge (2) und das Drehmesser (3) geführt wird,
– wobei eine Lücke (S), die nicht grösser als ein halber Drahtdurchmesser ist, zwischen einer Schneidekante (10) der starren Klinge (2) und einer

Schneidekante (11) des Drehmessers (3) vorgesehen ist.

2. Drahtschneidevorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, umfassend:
– eine starre Klinge (2) mit einer Drahtzuführungsöffnung (5) und einer Schneidekante (10), die an einem inneren offenen Ende der Drahtzuführungsöffnung (5) angeordnet ist;
– ein Drehmesser (3) mit einer Mehrzahl von Schneidekanten (11) an dessen Umfang, und
– einen Trägerrahmen (1; 14) zum Befestigen der starren Klinge (2) und des Drehmessers (3),
– wobei eine Drehwelle (8) des Drehmessers (3) im Wesentlichen normal auf die Achse der Drahtzuführungsöffnung (5) steht, und eine Lücke (S), die nicht grösser als ein halber Drahtdurchmesser ist, zwischen der Schneidekante (10) der starren Klinge (2) und einer Schneidekante (11) des Drehmessers (3) vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei jede der Schneidekanten (11) des Drehmessers (3) sich in einer Schraubenlinie um die Drehwelle (8) herum erstreckt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Schneidekante (10) der starren Klinge (2) an einem Umfang eines durchgehenden Loches (9) ausgebildet ist, das am inneren, offenen Ende der Drahtzuführungsöffnung (5) angeordnet ist und einen geringeren Durchmesser aufweist als die Eintrittsöffnung der Drahtzuführungsöffnung (5).

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei das Drehmesser (3) eine Rille (3a) aufweist, die zwischen jedem Schneidekantenpaar des Drehmessers (3) angeordnet und gegenüber der Drehwelle (8) geneigt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei jeweils eine genannte starre Klinge (2) an jeder der gegenüberliegenden Seitenwände (14a, 14a') des Trägerrahmens (14) angeordnet ist, wobei die starren Klingen (2) zur Achsrichtung der Drehwelle (8) gegeneinander versetzt sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Trägerrahmen (1; 14) durch Abschneiden eines durch Strangpressen geformten Körpers aus Metall hergestellt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Trägerrahmen (1; 14) durch Abschneiden eines quadratischen zylindrischen Körpers hergestellt ist, der durch Strangpressen einer Aluminiumlegierung geformt worden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Schneidekante (10) der starren Klinge (2) über den ganzen Umfang des durchgehenden Loches (9) mit geringerem Durchmesser ausgebildet ist und die starre Klinge (2) um die Achse der Drahtzuführungsöffnung (5) drehbar ist.

FIG. 1

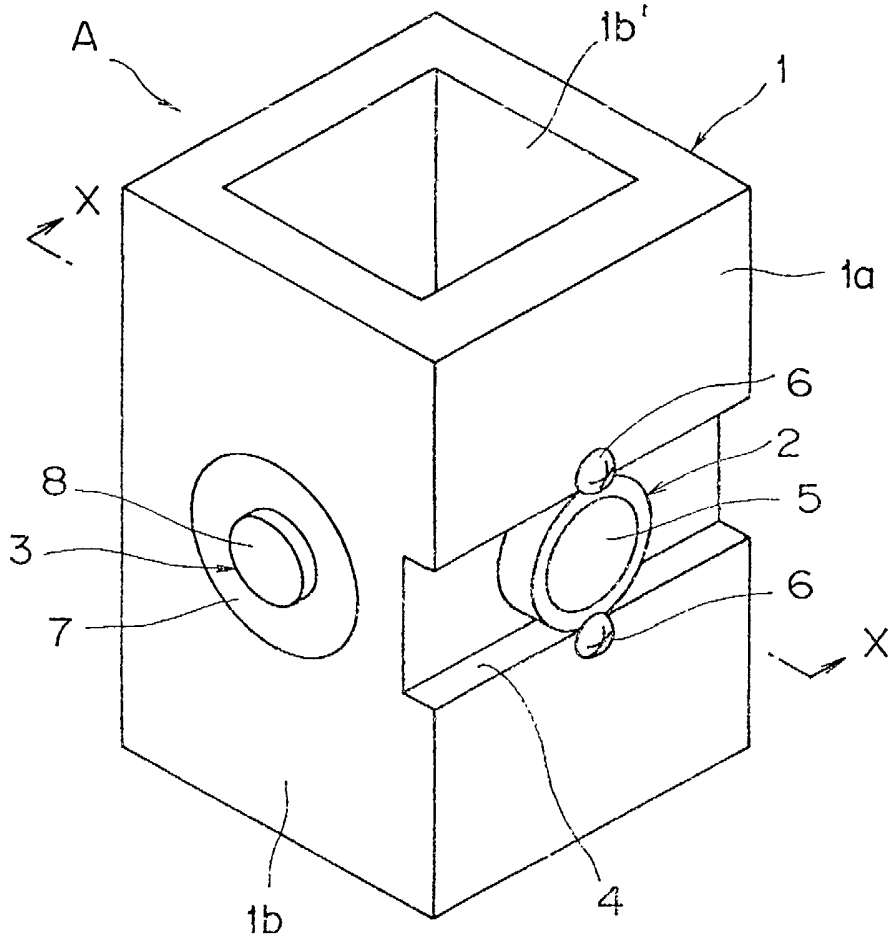


FIG. 4

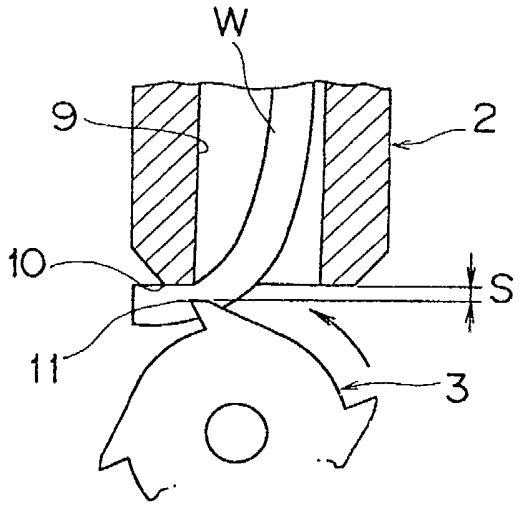


FIG. 5

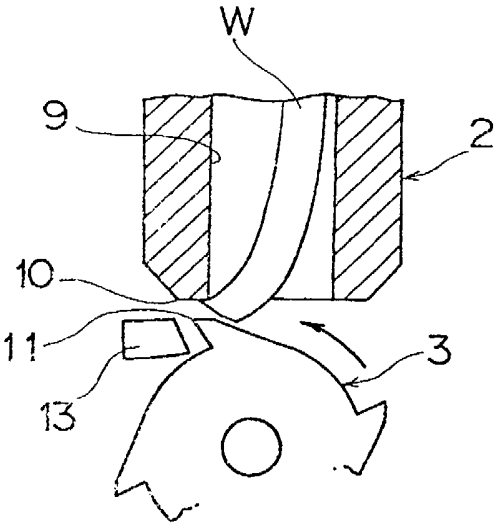


FIG. 2

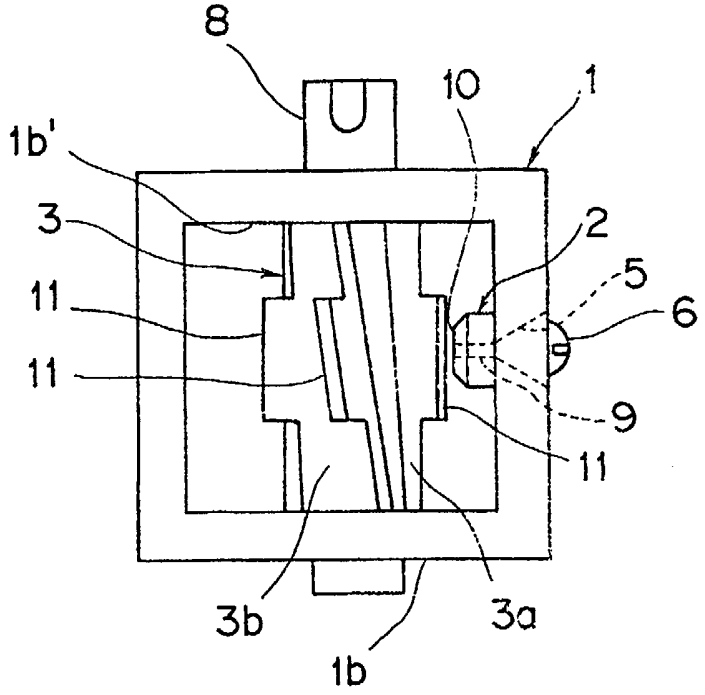

8
10
1
1b'
3
2
5
6
11
11
9
11
3b
3a
1b

FIG. 3

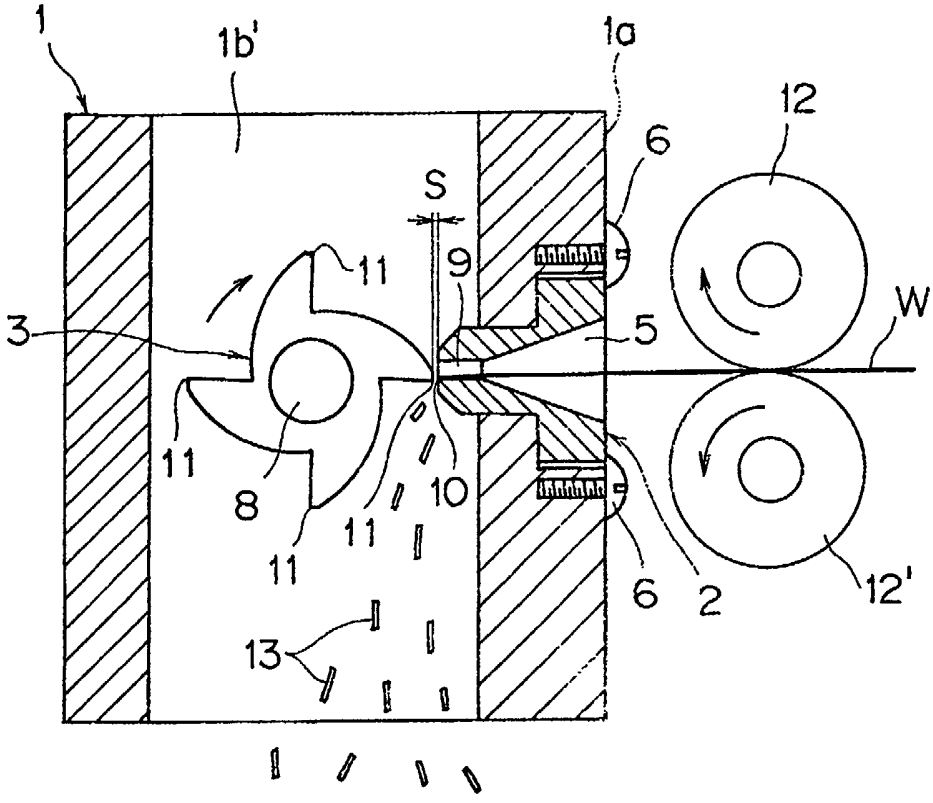

1
1b'
1a
12
6
S
9
11
3
5
W
11
8
10
11
11
6
2
12'
13

FIG. 6A

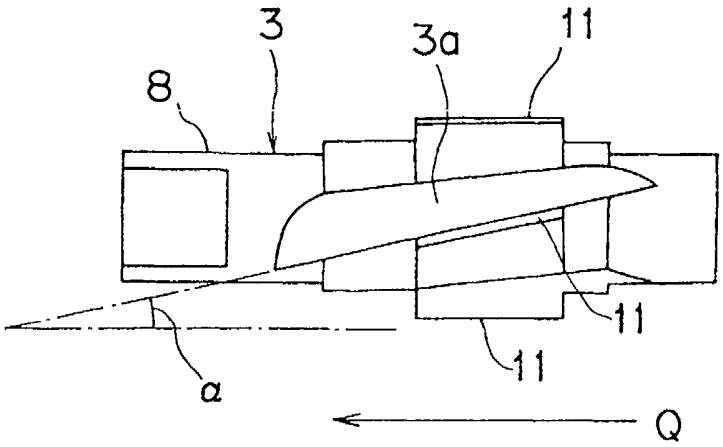


FIG. 9

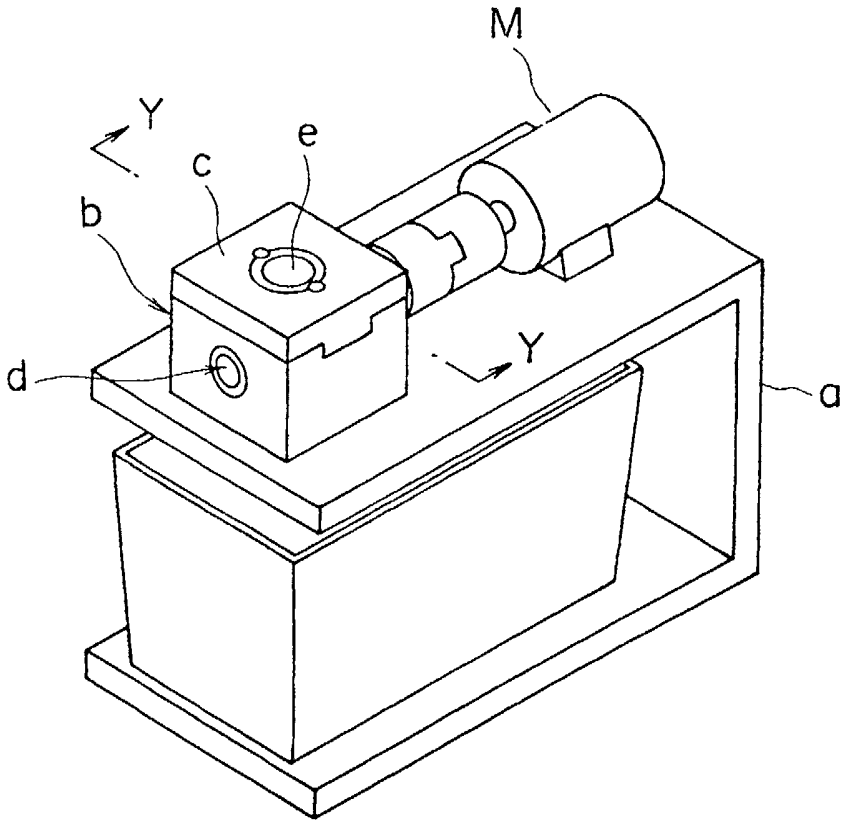


FIG. 6 B

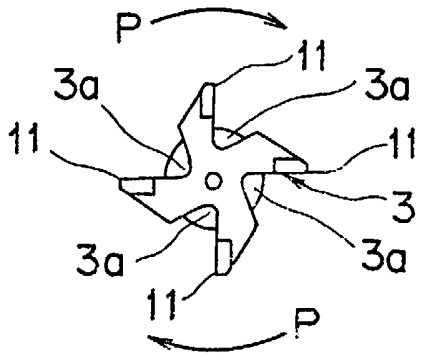


FIG. 10

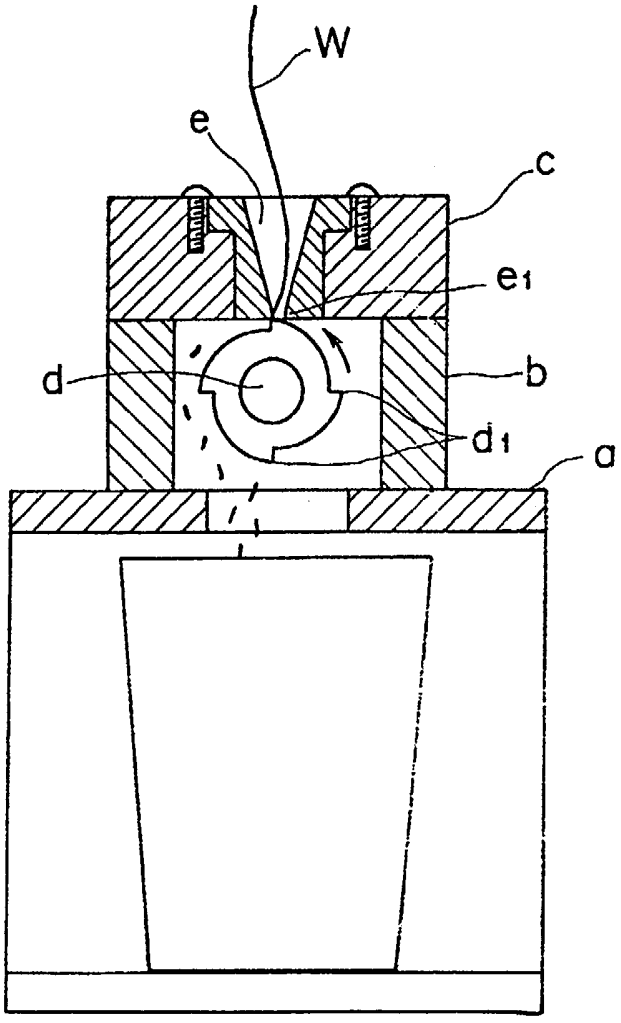


FIG. 8A

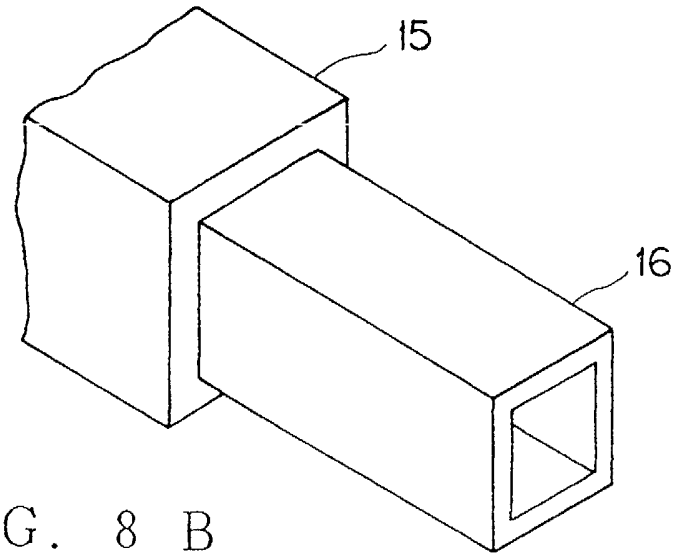


FIG. 8B

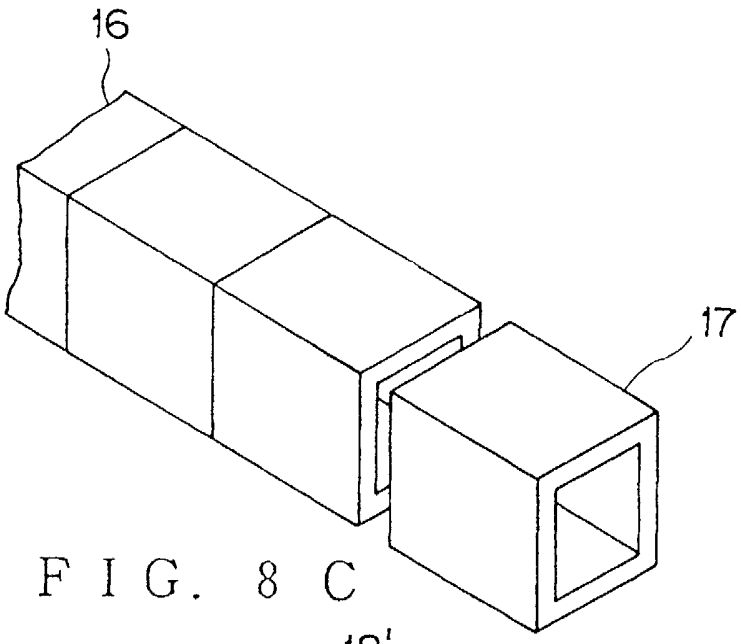


FIG. 8C

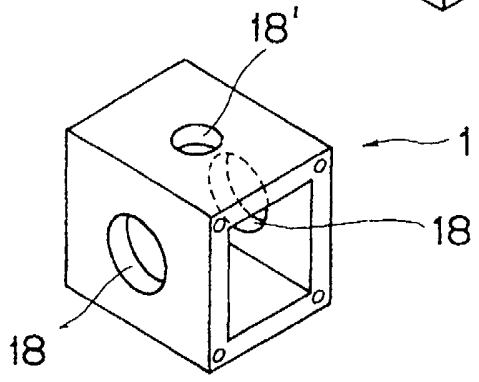


FIG. 7A

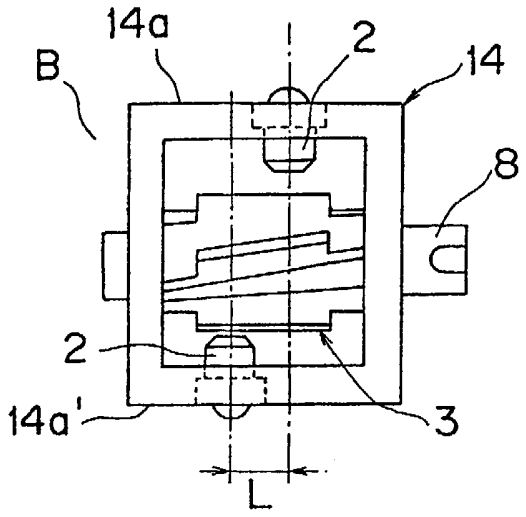


FIG. 7B

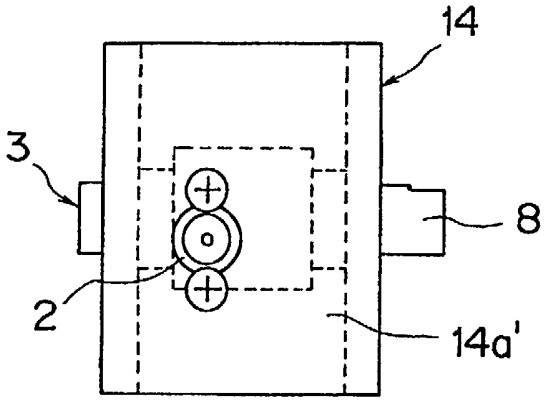
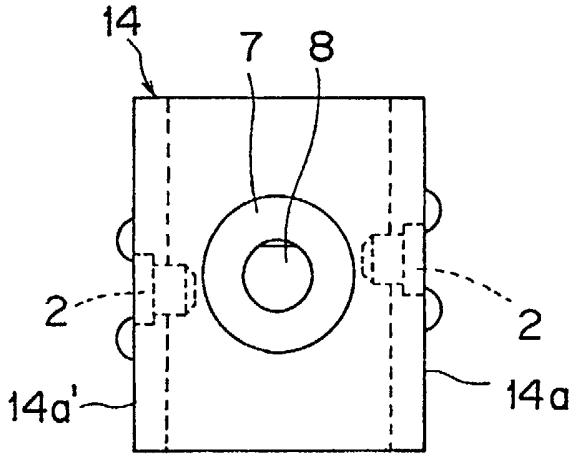



FIG. 7C