



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 858 865 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.08.1998 Patentblatt 1998/34

(51) Int. Cl.⁶: **B24B 53/065**, B24B 53/14

(21) Anmeldenummer: **98102464.9**

(22) Anmeldetag: **13.02.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **17.02.1997 DE 19705989**

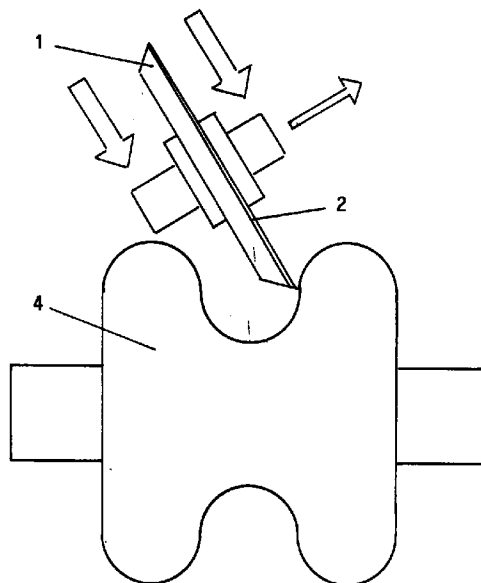
(71) Anmelder:
**Kaiser, Michael, Dr. Ing.
29223 Celle (DE)**

(72) Erfinder:
**Kaiser, Michael, Dr. Ing.
29223 Celle (DE)**

(74) Vertreter: **Junius, Walther, Dr.
Wolfstrasse 24
30519 Hannover (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Abrichten von Schleifscheiben mit profilierter Arbeitsfläche**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abrichten von Schleifscheiben mit profilierter Arbeitsfläche mittels einer Abrichtrolle, bei dem man Schleifscheibe und Abrichtrolle, deren Oberfläche mit Material von höherer Härte als das der abzurichtenden Schleifscheibe belegt ist, mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit umlaufen läßt und dabei mit hohem Druck zusammenpreßt. Es ist die Aufgabe der Erfindung, mit einfachen Mitteln eine Möglichkeit zu schaffen, den Abrieb beim eingangs genannten Verfahren des Crushens durch unterschiedliche Oberflächengeschwindigkeiten zwischen Schleifscheibe und Abrichtrolle zu vermeiden und dadurch lange Standzeiten des Abrichtwerkzeuges zu erreichen. Die Erfindung besteht darin, daß man als Abrichtrolle eine kreisrunde ebene Hartmetallscheibe verwendet, deren eine Stirnseite mit Diamantmaterial eben belegt, daß man Schleifscheibe und Abrichtrolle derart zueinander anstellt, daß zwischen Schleifscheibe und Abrichtrolle lediglich eine nahezu punktförmige Berührung stattfindet und daß man den Anpreßdruck zwischen Schleifscheibe und Abrichtrolle so hoch wählt, daß am Berührungspunkt die Bindemittelbrücken zwischen den einzelnen Schleifkörpern der Schleifscheibe zerbrechen.



F I G . 5

EP 0 858 865 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abrichten von Schleifscheiben mit profilierter Arbeitsfläche mittels einer Abrichtrolle, bei dem man Schleifscheibe und Abrichtrolle, deren Oberfläche mit Material von höherer Härte als das der abzurichtenden Schleifscheibe belegt ist, mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit umlaufen läßt und dabei mit hohem Druck zusammenpreßt.

Diese Möglichkeit zum Abrichten von Schleifscheiben mit profilierter Arbeitsfläche ist aus der DE 44 36 741 A1 bekannt geworden. Während früher das Abrichten von Schleifscheiben mit Hilfe von diamantbelegten Abrichtrollen erfolgte, die mit hoher Relativgeschwindigkeit angetrieben wurden und dabei Oberflächenpartikel von der abzurichtenden Schleifscheibe wegschliffen, hat die DE 44 36 741 A1 diamantbesetzte Abrichtrollen benutzt, um sie bei gleicher Oberflächengeschwindigkeit wie die abzurichtende Schleifscheibe umlaufen zu lassen, so daß zwischen der Schleifscheibe und der Abrichtrolle nur geringer Schlupf auftrat, und dabei mit so hohem Druck an die abzurichtende Schleifscheibe anzupressen, daß die Bindemittelbrücken zwischen den Schleifmittelpartikeln zerbrachen und auf diese Weise eine Zerstörung der abzutragenden Oberflächenteile der Schleifscheibe zustandekam. Diesen Vorgang nennt man "Crashen". Dabei unterlag die diamantbesetzte Scheibe lediglich einem sehr geringen Verschleiß, der nur dadurch zustande kam, daß die Berührung zwischen der Schleifscheibe und der Abrichtrolle nicht punktförmig war, sondern auf einer radialen Linie erfolgte. Denn die Diamantbelegung erstreckte sich zu beiden Seiten und über die Umfangsoberfläche der an ihrer Oberfläche gerundeten Abrichtrolle. Da die für die Zerstörung der Bindemittelbrücken auf der abzurichtenden Scheibe aufzuwendenden Kräfte sehr hoch waren, die diamantbesetzten Abrichtrollen jedoch recht dünn sein sollten, um feine Kurven des Scheibenquerschnitts bearbeiten zu können, ergaben sich durch das eigentlich ständige Auftreten von Seitenkräften Schwierigkeiten. Die diamantbesetzten Abrichtrollen bedurften seitlicher Abstützung mit kürzerer radialer Erstreckung in Form von Hartmetallscheiben, welche jedoch durch ihre Dimensionen den geometrischen Spielraum und damit die Anwendungsmöglichkeiten einschränkten.

Mit diesen diamantbesetzten Abrichtrollen ließ sich jedoch dort, wo ausreichend geometrischer Spielraum zur Verfügung stand, die Abrichtarbeit besser, schneller und kostengünstiger durchführen als dort, wo mit Hilfe von Diamantscheiben die Abrichtarbeit durch Schleifen bei hoher Relativgeschwindigkeit zwischen der abzurichtenden Schleifscheibe und der Abrichtrolle ausgeführt wurde, wie dieses beispielsweise bei der DE 38 11 784 der Fall ist, bei der zwei Seiten einer als Abrichtrolle dienenden Hartmetallscheibe mit einer Diamantbelegung versehen sind.

Scheibenförmige Diamantwerkzeuge mit Diamantbelegung an einer Stirnseite einer Hartmetallscheibe oder zwischen zwei Stirnseiten von Hartmetallscheiben sind aus der EP 0 410 481 bekannt geworden. Ihr Einsatzgebiet ist das Schleifen von Werkstücken.

Die Erfindung vermeidet die Nachteile des Standes der Technik. Es ist die Aufgabe der Erfindung, mit einfachen Mitteln eine Möglichkeit zu schaffen, den Abrieb beim eingangs genannten Verfahren des Crashens durch unterschiedliche Oberflächengeschwindigkeiten zwischen Schleifscheibe und Abrichtrolle zu vermeiden und dadurch lange Standzeiten des Abrichtwerkzeuges zu erreichen.

Die Erfindung besteht darin, daß man als Abrichtrolle eine kreisrunde ebene Hartmetallscheibe verwendet, deren eine Stirnseite mit Diamantmaterial eben belegt, daß man Schleifscheibe und Abrichtrolle derart zueinander anstellt, daß zwischen Schleifscheibe und Abrichtrolle lediglich eine nahezu punktförmige Berührung stattfindet und daß man den Anpreßdruck zwischen Schleifscheibe und Abrichtrolle so hoch wählt, daß am Berührungspunkt die Bindemittelbrücken zwischen den einzelnen Schleifkörpern der Schleifscheibe zerbrechen.

Durch die punktförmige Berührung wird erreicht, daß die Anpreßkräfte nicht so hoch zu sein brauchen wie bei flächiger Berührung. Das ist auch der Grund dafür, daß durch die dünne Diamantbelegung die erforderlichen Reaktionskräfte beim Anpressen schadlos aufgenommen werden können. Diese Einstellung auf punktförmige Berührung wird durch die Anstellung der Abrichtrolle auf bestimmte der momentan bearbeiteten Oberfläche der abzurichtenden Schleifscheibe entsprechende Winkel erreicht. Das kann automatisiert durch eine Steuerungsvorrichtung erfolgen.

Man richtet die Scheiben für den Einsatz des Crashens dadurch her, daß man zentrisch ein Loch in diese Scheiben schneidet, um eine Ringscheibe zu erhalten, die man dann in Werkzeugträger einspannen kann. Den bei diesem Verfahrensschritt anfallenden Abfall, nämlich eine Kreisscheibe geringeren Durchmessers, kann man für den Besatz von Schneidwerkzeugen weiter verwenden und diese Kreisscheibe geringeren Durchmessers dafür auch noch in Stücke teilen.

Es ist in hohem Maße erstaunlich, daß eine radiale stirnseitig angebrachte Schicht einer Diamantbelegung die hohen Kräfte auf die abzurichtende Schleifscheibe zu übertragen vermag, die notwendig sind, um die Bindemittelbrücken zwischen den Schleifpartikeln zu zerbrechen. Dieses Phänomen ist durch die nahezu punktförmige Anlage und die dünne Diamantbeschichtung möglich geworden.

Je dünner die Diamantbelegung der Abrichtrolle ist, um so besser und wirkungsvoller läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren durchführen. Daher kann es bei Abrichtrollen aus für andere Zwecke geschaffenen diamantbelegten Scheiben sein, daß man vor Beginn der Abrichtarbeiten die Schichtdicke der Diamantbe-

gung der Abrichtrolle durch Elektroerosion vermindert.

Um keine Relativbewegung zwischen abzurichtender Schleifscheibe und Abrichtrolle aufkommen zu lassen, ist es zweckmäßig, wenn man die Drehbewegung der Abrichtscheibe von der Drehbewegung der Schleifscheibe ableitet.

Die Herstellung einer Abrichtrolle für die Durchführung des erfindungsgemäßen Abrichtverfahrens erfolgt zweckmäßigerweise dadurch, daß man in eine kreisrunde Hartmetallscheibe, deren eine Stirnseite für andere Zwecke mit Diamantmaterial eben belegt ist, zentrisch ein Loch einarbeitet, und in dieses Loch einen Aufnahmedorn einbringt.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens benutzt man zweckmäßigerweise eine Vorrichtung zum Abrichten von Schleifscheiben mit profilierter Arbeitsfläche, bestehend aus einer Aufnahme für die abzurichtende Schleifscheibe, einer Aufnahme für die Abrichtrolle und einer Antriebsvorrichtung sowie einer Preßvorrichtung, durch die die Abrichtrolle und die Schleifscheibe zusammengepreßt sind, wobei sich diese Vorrichtung dadurch auszeichnet, daß die Abrichtrolle eine Hartmetallscheibe ist, deren eine Stirnseite mit polykristalinem Diamantmaterial eben belegt ist und in die ein zentrales Loch eingearbeitet ist, daß die Hartmetallscheibe in einer Aufnahme aufgenommen ist, die die Hartmetallscheibe in einer Position hält, bei der eine lediglich punktförmige Berührung zwischen der Hartmetallscheibe und der abzurichtenden Schleifscheibe stattfindet und daß die Preßvorrichtung für einen Anpreßdruck zwischen Schleifscheibe und Abrichtrolle ausgelegt ist, der so hoch wählt ist, daß am Berührungspunkt die Bindemittelbrücken zwischen den einzelnen Schleifkörpern der Schleifscheibe zerbrechen.

Diese Vorrichtung kann dadurch effektiver gemacht sein, daß die Schichtdicke der Diamantbelegung der Abrichtrolle durch Elektroerosion vermindert ist.

Diese Vorrichtung kann eine besonders lange Lebensdauer haben, wenn die Drehbewegung der Abrichtrolle von der Drehbewegung der Schleifscheibe abgeleitet ist.

Diese Vorrichtung läßt sich sehr effektiv einsetzen, wenn die Abrichtrolle an der mit Diamantmaterial belegten Stirnseite einen größeren Durchmesser als auf der gegenüberliegenden Seite aufweist.

Die gewünschte punktförmige Berührung von abzurichtender Schleifscheiben und Abrichtrolle läßt sich bei dieser Vorrichtung immer einstellen, wenn der Anstellwinkel der Aufnahme der Abrichtrolle veränderbar ist.

Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn eine elektronische Steuerungsvorrichtung vorgesehen ist, die nach einem vorgebbaren Programm den axialen Vorschub der Abrichtrolle relativ zur abzurichtenden Schleifscheibe, den Anstellwinkel und den Preßdruck während des Abrichtvorganges verändert.

Die Diamantbelegung ist vorzugsweise eine polykristalline Schicht. Es besteht auch die Möglichkeit,

anstelle der polykristallinen Diamantscheiben (PKD) Scheiben zu benutzen, welche nach der CVD-Technik mit Diamantmasse belegt sind (Prospekt der Firma GE General Electrics CVD DIAMOND PRODUCTS").

Es besteht auch die Möglichkeit, Hartmetallscheiben mit Sektionen von diamantbeschichtetem Material zu belegen.

Das Wesen der Erfindung ist nachstehend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig.1 eine mit Diamantmaterial belegte Abrichtrolle in Stirnseitenansicht,m

Fig.2 die mit Diamantmaterial belegte Abrichtrolle in Stirnseitenansicht,

Fig.3 eine andere mit Diamantmaterial belegte Abrichtrolle mit sich verjüngendem Durchmesser in Stirnseitenansicht,

Fig.4 die mit Diamantmaterial belegte Abrichtrolle in Arbeit an einer profilierten Schleifscheibe an einer Stelle, an der mit achsparallel eingestellten Wellen gearbeitet wird.

Fig.5 die mit Diamantmaterial belegte Abrichtrolle in Arbeit an einer profilierten Schleifscheibe an einer Stelle, an der die Wellen von Abrichtrolle und abzurichtender Schleifscheibe unter einem spitzen Winkel zu einander stehen gearbeitet wird.

Die Abrichtrolle besteht aus einer Hartmetallscheibe 1, welche einseitig mit Diamantmaterial 2 belegt ist. Die Abrichtrolle weist zentrisch ein Loch 3 auf, um in eine Halterung für ihre drehbare Lagerung eingespannt werden zu können.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 verjüngt sich der Durchmesser der Abrichtrolle in Richtung von der das Diamantmaterial tragenden Stirnseite weg. Mit einer solchen Abrichtrolle lassen sich Hohlkehlen und ähnliche Formen an der Schleifscheibe 4 abrichten.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist ersichtlich, daß nur die der Hartmetallscheibe abgewandte Umfangskante an der Schleifscheibe 4 wirksam ist. Die Pfeile 5 deuten die Kräfte an, mit denen die Abrichtrolle während ihrer Arbeit beaufschlagt ist.

Der PKD-Belag auf der Hartmetallscheibe kann im Rahmen des Herstellungsprozesses auf dem Hartmetallträger fixiert sein oder nach dem CVD-Verfahren als dünne Schicht aufgebracht werden.

Die Relativgeschwindigkeit zwischen Diamant-Schleifscheibe und Diamant-Crushierrolle liegt bei Null, wenn diese beiden aufeinander abrollen, selten ist sie wegen des Schlupfes exakt null.

Ein großer Vorteil dieser erfindungsgemäßen "Rondenausführung" ist die Tatsache, daß der Durchmesser durch Verschleiß durchaus abnehmen kann und das Werkzeug den-noch weiter einsetzbar ist (z.B. Spitzenschleifen gerade, die Crushierrolle muß lediglich radial nachgestellt werden). Die Steuerung braucht

daher nicht in axialer Richtung entsprechend der Abnutzung des Werkzeuges nachgestellt zu werden, sondern lediglich radial. Das führt zu der Möglichkeit, wesentlich einfachere Steuerungen in Anwendung zu bringen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abrichten von Schleifscheiben mit profilierter Arbeitsfläche mittels einer Abrichtrolle,

bei dem man Schleifscheibe und Abrichtrolle deren Oberfläche mit Material von höherer Härte als das der abzurichtenden Schleifscheibe belegt ist, mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit umlaufen läßt und dabei mit hohem Druck zusammenpreßt, dadurch gekennzeichnet, daß man als Abrichtrolle eine kreisrunde ebene Hartmetallscheibe verwendet, deren eine Stirnseite mit Diamantmaterial eben belegt, daß man Schleifscheibe und Abrichtrolle derart zueinander anstellt, daß zwischen Schleifscheibe und Abrichtrolle lediglich eine nahezu punktförmige Berührung stattfindet und daß man den Anpreßdruck zwischen Schleifscheibe und Abrichtrolle so hoch wählt, daß am Berührungspunkt die Bindemittelbrücken zwischen den einzelnen Schleifkörpern der Schleifscheibe zerbrechen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß man vor Beginn der Abrichtarbeiten die Schichtdicke der Diamantbelegung der Abrichtrolle durch Elektroerosion vermindert.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß man die Drehbewegung der Abrichtscheibe von der Drehbewegung der Schleifscheibe ableitet.

4. Verfahren zur Herstellung einer Abrichtrolle für die Durchführung des Abrichtverfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß man in eine kreisrunde Hartmetallscheibe, deren eine Stirnseite mit Diamantmaterial eben belegt ist, zentrisch ein Loch einarbeitet, und in dieses Loch einen Aufnahmedorn einbringt.

5. Vorrichtung zum Abrichten von Schleifscheiben mit profilierter Arbeitsfläche, bestehend aus einer Aufnahme für die abzurichtende Schleifscheibe, einer

Aufnahme für die Abrichtrolle und einer Antriebsvorrichtung sowie einer Preßvorrichtung, durch die die Abrichtrolle und die Schleifscheibe zusammengepreßt sind, dadurch gekennzeichnet,

daß die Abrichtrolle eine Hartmetallscheibe (1) ist, deren eine Stirnseite mit polykristalinem Diamantmaterial (2) eben belegt ist und in die ein zentrales Loch (3) eingearbeitet ist, daß die Hartmetallscheibe (1) in einer Aufnahme aufgenommen ist, die die Hartmetallscheibe (1) in einer Position hält, bei der eine lediglich punktförmige Berührung zwischen der Hartmetallscheibe (1) und der abzurichtenden Schleifscheibe (4) stattfindet und daß die Preßvorrichtung für einen Anpreßdruck zwischen Schleifscheibe (4) und als Abrichtrolle dienender diamantbelegter Hartmetallscheibe (1) ausgelegt ist, der so hoch wählt ist, daß am Berührungspunkt die Bindemittelbrücken zwischen den einzelnen Schleifkörpern der Schleifscheibe zerbrechen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

daß die Schichtdicke der Diamantbelegung (2) der Abrichtrolle durch Elektroerosion vermindert ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

daß die Drehbewegung der Abrichtrolle von der Drehbewegung der Schleifscheibe (4) abgeleitet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

daß die Abrichtrolle an der mit Diamantmaterial (2) belegten Stirnseite einen größeren Durchmesser als auf der gegenüberliegenden Seite aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

daß der Anstellwinkel der Aufnahme der Abrichtrolle (1) veränderbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

daß eine elektronische Steuerungsvorrichtung vorgesehen ist, die nach einem vorgebbaren Programm den axialen Vorschub der Abricht-

rolle (1) relativ zur abzurichtenden Schleifscheibe (4), den Anstellwinkel und den Preßdruck während des Abrichtvorganges verändert.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

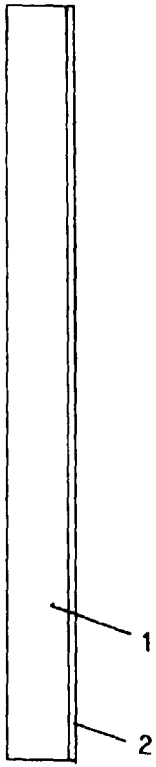


FIG. 1

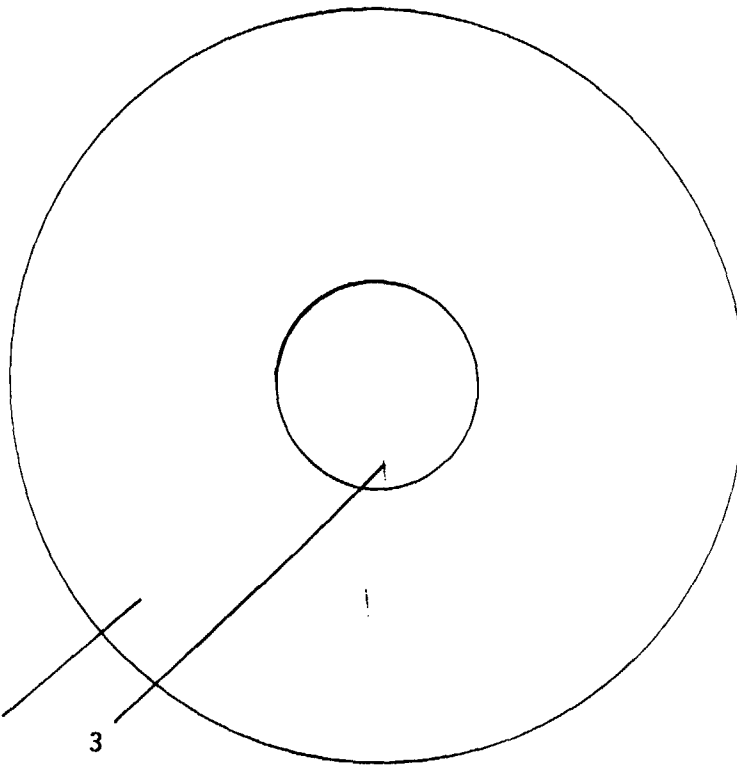


FIG. 2

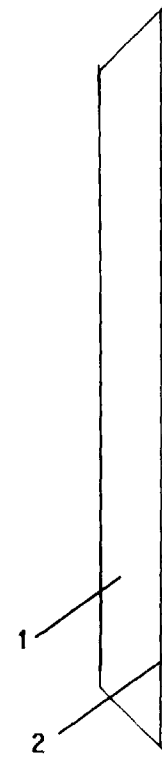


FIG. 3

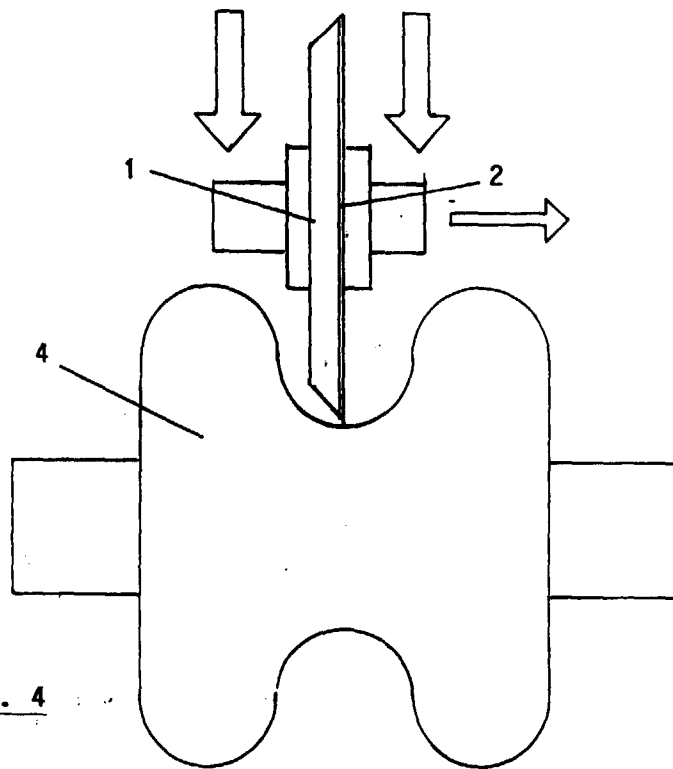
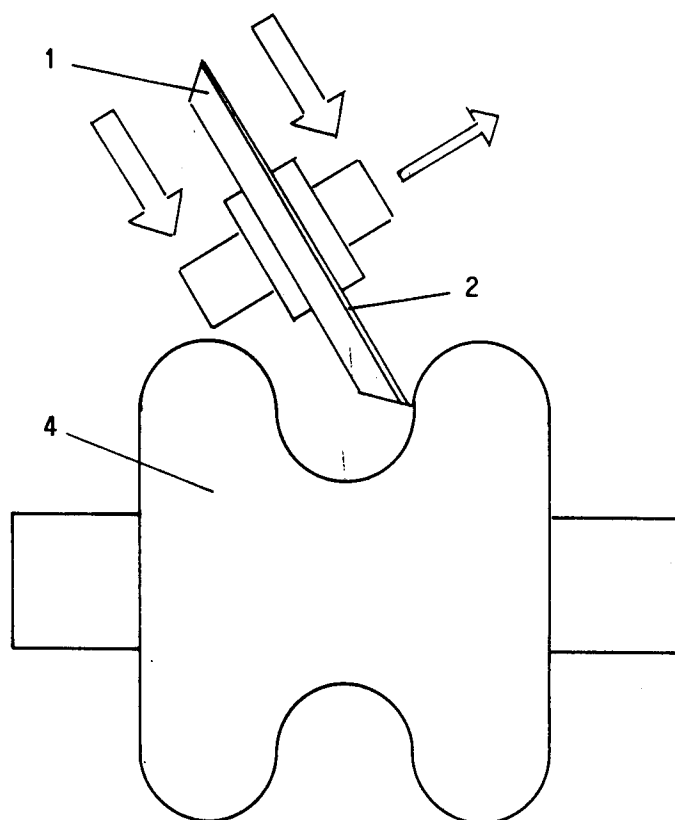


FIG. 4



F I G . 5