

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 378 514
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 90810008.4

51

Int. Cl.⁵: **B30B 1/26**

22

Anmeldetag: 04.01.90

30

Priorität: 13.01.89 CH 111/89

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.07.90 Patentblatt 90/29

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

71

Anmelder: **Eich, Dieter Kurt**
Mühle
CH-6260 Reiden(CH)

72

Erfinder: **Eich, Dieter Kurt**
Mühle
CH-6260 Reiden(CH)

74

Vertreter: **Feldmann, Clarence Paul et al**
c/o Patentanwaltsbüro FELDMANN AG
Postfach Kanalstrasse 17
CH-8152 Glattbrugg(CH)

54

Anschlagpresse.

57

Die Presse hat eine Exzenterführung (15) in dem der Exzenterzapfen (13) mit einem Lager (14) läuft. Die Exzenterführung ist im Gegensatz zu den bekannten Exzenterführungen nicht gerade, sondern hat einseitig einen gekrümmten Bereich (16). Hierdurch wird erreicht, dass während den ersten 90° der Umdrehung der Exzenterwelle der Stößel den grössten Teil des Hubweges zurücklegt und in den zweiten 90° der Umdrehung der Exzenterwelle (10) nur noch ein kleiner Hubweg erfolgt während dem die Verformung des Kontaktes erfolgt.

Eine Anschlagpresse mit der erfindungsgemässen Exzenterführung kann leichter gebaut werden, mit einem kleineren Untersetzungsgetriebe ausgestattet sein und bedingt einer geringen Tourenzahl des Antriebsmotors.

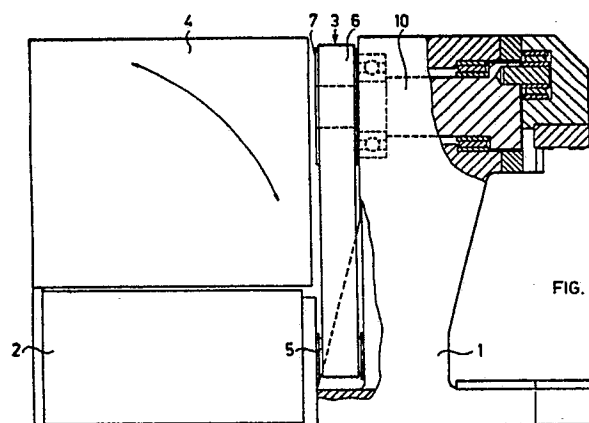


FIG. 1

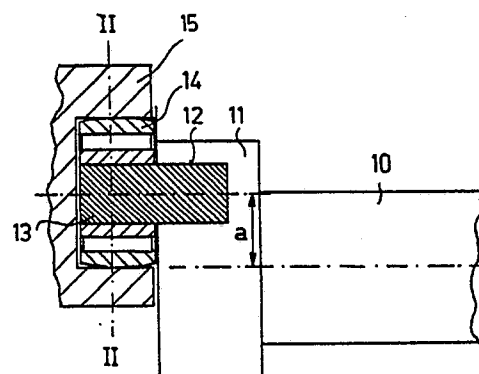


FIG. 2

EP 0 378 514 A2

ANSCHLAGPRESSE

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anschlag- beziehungsweise Crimppresse zur Verbindung von Kontaktteilen mit einem Leiter, bei der ein Elektromotor über ein Untersetzungsgetriebe eine Exzenterwelle mit einem Exzenterzapfen treibt, wobei dieser Zapfen in einer Führung läuft, die den Stössel mit dem Crimpwerkzeug auf und nieder bewegt.

Anschlag- oder Crimppressen der vorgenannten Art sind in diversen Ausführungen auf dem Markt erhältlich. Grundsätzlich unterscheidet man Pressen, die mit einem Exzenter und solche, die mittels einem Kniehebelsystem arbeiten. Während Anschlagpressen, die mit Kniehebelsystemen arbeiten eher rückläufig sind, da sie eine Vielzahl von Verschleissteilen aufweisen und entsprechend eine voluminöse Konstruktion mit relativ grosser Massgenauigkeit beinhalten, sind Anschlagpressen mit Exzentern stärker verbreitet. Weil die Krafteinleitung relativ ungünstig ist, wird ein grosses Untersetzungsverhältnis des Getriebes benötigt, beispielsweise mittels Stirnrad- oder Schneckengetriebe. Die grosse Untersetzung verlangt jedoch, dass der Antriebsmotor bei jedem Arbeitszyklus von 0 auf ca. 4'000-5'000 U/min. beschleunigt und danach wieder auf 0 U/min. abgebremst. Entsprechend werden die Antriebsmotoren gewaltig belastet und neigen zu Überhitzung, wodurch die Lebensdauer erheblich reduziert wird.

Die vorliegende Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, eine Anschlag- oder Crimppresse der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass der Hubweg des Stössels im Verhältnis zum Weg der Kreisbewegung des Exzenterzapfens bei der Abwärtsbewegung zum unteren Totpunkt sich derart verändert, dass für die annähernd letzten 10% des Hubweges zirka eine Vierteldrehung der Exzenterwelle zur Verfügung steht.

Diese Aufgabe löst eine Anschlag- oder Crimppresse mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

Da somit das Kraft-Weg-Verhältnis sehr viel günstiger ist, kann mit einer sehr viel kleineren Untersetzung gearbeitet werden. Folglich braucht der Antriebsmotor eine erheblich geringere Tourenzahl, um in der gleichen Zykluszeit einen Pressvorgang durchzuführen. Bei einer Anschlagpresse gemäss der Erfindung wird mit einer maximalen Tourenzahl von 1100 U/min. gearbeitet und eine Zykluszeit von 0,26 sec. erreicht. Die erheblich geringere Untersetzung erlaubt es erstmals, eine Anschlagpresse mit einem Zahnriemengetriebe zu realisieren. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung der Anschlagpresse;

Figur 2 einen Schnitt durch die Exzenterwelle und den in der Exzenterführung gelagerten Exzenterzapfen;

Figur 3 einen Schnitt durch die Exzenterführung entlang der Linie II-II in Figur 2;

Figur 4 den Hubweg des Exzenterzapfens in Abhängigkeit der Winkellage der Exzenterwelle und

Figur 5 die Kennlinie der Kraft in Abhängigkeit der Winkellage der Exzenterwelle.

Es wurde bewusst auf die detaillierte Gesamtdarstellung der Anschlagpresse verzichtet, da deren Bauweise bekannt und für die Erfindung nicht direkt von Bedeutung ist. Trotzdem sei hier der prinzipielle Aufbau kurz erläutert.

An einen Maschinenrahmen ist ein Synchron-Elektromotor 2 montiert. Dieser wirkt über ein Untersetzungsgetriebe 3 auf eine im Maschinenrahmen gelagerte Exzenterwelle 10. Die Exzenterwelle trägt den Exzenter mit einem Exzenterzapfen. Der Exzenterzapfen liegt in einer Führung der Teil eines vertikal auf und nieder bewegbaren Stössels ist. Der Stössel trägt ein auswechselbares Werkzeug mit dem Metallkontakte, wie Durchgangsverbinder, Endverbinder, Kabelschuhe und Fahnenstecker auf Kabel, insbesondere auch Litzenkabel aufgedrückt werden. Im aufklappbaren Kasten 4 ist die elektronische Steuerung untergebracht.

Im Detail dargestellt ist in Figur 2 die Exzenterwelle 10 gezeigt. Diese ist endseitig mit einem Flansch 11 versehen, indem eine exzentrisch angeordnete Bohrung angebracht ist. In der Bohrung 12 ist mittels Press-Sitz der Exzenterzapfen 13 gehalten. Auf dem aus der Bohrung 12 herausragenden Teil des Exzenterzapfens 13 ist ein radiales Wälzlager 14 aufgeschoben. Das Wälzlager passt mit geringem Spiel in die Exzenterführung 15 beziehungsweise Führungsbahn. Die Exzenterführung 15 ist direkt im Stössel 3 eingelassen.

Bevor die erfindungswesentliche Führungsbahn beschrieben wird, sei kurz die Exzenterführung gemäss dem Stand der Technik erläutert. Bekanntlich kann eine kreisförmige Bewegung in zwei sinusförmig, oszillierende Bewegungen in vertikaler und horizontaler Richtung zerlegt werden. Die vertikale Komponente wird zur Bewegung des Stössels und den daran befestigten Werkzeug genutzt, während die horizontale Komponente in der Führungsbahn aufgenommen wird und keinen Beitrag zur Kraftübertragung des Werkzeuges auf das Werkstück ausübt. Die Führungsbahn für den Exzenterbolzen ist gradlinig horizontal und entweder offen durch eine obere und untere Gleitplatte oder als geschlossene Führungsbahn ausgebildet. In der Aus-

gangslage befindet sich der Exzenter in der oberen Totpunktlage und der Stössel in der obersten Hublage, wobei der Exzenterzapfen sich in der Mitte der Führungsbahn stellt. Bei seiner Bewegung im Uhrzeigersinn wälzt sich das Lager am Exzenterzapfen auf der Unterseite der Bahn ab, bis er nach 90° die äusserste seitlich Ablenkung erreicht hat und kehrt wieder zurück zur Mitte der Führungsbahn, die der Zapfen nach 180° Umdrehung der Exzenterwelle wieder erreicht, wobei der Stössel den tiefsten Punkt der Hubbewegung erreicht hat. Nun folgt die Hubbewegung des Stössels aufwärts und die Oszillation des Exzenterzapfens in die andere seitliche Richtung innerhalb der Führungsbahn. Mit ausgezogener Linie ist dieser Bewegungsablauf im Diagramm der Figur 4 gezeigt. Hier ersieht man den Hubweg in Abhängigkeit des Drehwinkels der Exzenterwelle. Die gesamte Verformungskraft muss die Presse in den letzten 2 mm des Hubweges aufbringen. Die Verformungsbeziehungsweise Presskraft beträgt etwa 2 Tonnen. Bei einer herkömmlichen Presse verbleibt für den Aufbau dieser 2 t Presskraft ein Drehwinkel von ca. 20°. Dies ergibt die im Diagramm der Figur 5

ausgezogene dargestellte Kurve. Die Exzenterführung beziehungsweise Führungsbahn 15 gemäss der Erfindung hat einen unteren Führungsbereich 16, der von der Mitte bezüglich des gesamten horizontalen Verschiebungsbereiches in einer Richtung kreisförmig nach oben gekrümmt und einen oberen Führungsbereich 17, der von der genannten Mitte horizontal in die Gegenrichtung verläuft.

Der Gesamthub des Werkzeuges wird durch die Bewegung des Exzenterzapfens 13 vorgegeben und beträgt zweimal den Abstand a zwischen der Achse der Exzenterwelle 10 und der Achse des Exzenterzapfens 13. Um diesen Abstand a wandert die Achse des Exzenterzapfens 13 auch aus der Mitte der Führungsbahn nach beiden Seiten. Vom oberen Totpunkt bei 0° rollt nun das Wälzlager 14 auf dem unteren gekrümmten Führungsbahnbereich 16 nach rechts. Dabei wird der Stössel in dem die Führungsbahn eingelassen ist, um den Abstand b, nämlich die Distanz, um die der Berührungspunkt des Wälzlagers vom unteren Tiefpunkt 18 vertikal nach oben gewandert ist, zusätzlich nach unten bewegt. Für die Funktion ist es erforderlich, dass der Krümmungsradius des unteren gekrümmten Führungsbahnbereiches grösser ist als der Durchmesser des in der Führungsbahn rollenden Wälzlagers 14.

Unter diesen Bahnbedingungen bewegt sich somit der Stössel und mit ihm das Werkzeug schneller und weiter abwärts während den ersten 90° der Drehung der Exzenterwelle 10, nämlich auf einer Drehung von 90° um die Summe der Distanzen a + b. Bei der weiteren Drehung um 90°

von 90° auf 180° bewegt sich die Achse des Exzenterzapfens nochmals um den Abstand a abwärts gleichzeitig geht aber der Auflagepunkt des Wälzlagers 14 wieder zurück auf den ursprünglichen Punkt 18 in der Führungsbahn. Folglich subtrahieren sich die beiden Abstände und der tatsächliche vertikale Hubweg in den zweiten 90° von 90° bis 180° beträgt nur noch a - b. Aus dieser Formel ersieht man, dass a immer grösser als b sein muss.

Ueblich ist es, den Hubweg des Stössels auf 40 mm festzu legen. Dabei erfolgt jedoch normalerweise die Verformung des Kontaktes (Werkstückes) erst in den letzten 2 mm. Folglich wird nur in diesen 2 mm ein relativ grosser Anpressdruck erzeugt. Dimensioniert man nun die Führungsbahn so, dass die Differenz der Distanzen a und b gerade 2 mm ausmachen, so wird der gesamte Druckaufbau auf rund 90° Umdrehung der Exzenterwelle verteilt, im Gegensatz zu früher als dieser Druck auf lediglich einen Drehwinkel weg von 10° - 20° aufgebaut werden musste.

In den beiden Diagrammen der Figuren 4 und 5 ist diese Situation deutlich zu erkennen. So sieht man, dass im Bereich zwischen 0° und 90° die strichlinierte Kurve erheblich steiler verläuft, während von 90° - 180° die Kurve sehr flach wird. Analog nimmt auch die Kraft-Drehwinkelkurve von 90° - 180° annähernd kontinuierlich zu, während zuvor bei der herkömmlichen Exzenterführung ein sehr schmaler Spitz entstand.

Diese geringe Kraft pro Grad Umdrehung hat zur Folge, dass eine viel geringere Untersetzung erforderlich ist. Eine solche Untersetzung lässt sich nun erstmals bei einer Anschlag- beziehungsweise Crimppresse mit einem Zahnriemen realisieren. Dies war bei den bisher geforderten Untersetzungsverhältnissen nicht möglich. In der Figur 1 erkennt man, dass der Antriebsmotor 2 auf eine Antriebswelle 5 wirkt, über die der Zahnriemen 6 auf ein Antriebsrad 7 auf der Exzenterwelle 10 das Drehmoment überträgt. Als Folge der geringen Untersetzung muss der Elektromotor eine viel geringere Umdrehungszahl erreichen, um eine gleiche oder sogar kürzere Zykluszeit zu erreichen.

Ansprüche

1. Anschlag- beziehungsweise Crimppresse zur Verbindung von Kontaktteilen mit einem Leiter, bei der ein Elektromotor über ein Untersetzungsgetriebe eine Exzenterwelle mit einem Exzenterzapfen treibt, wobei dieser Zapfen in einer Führungsbahn läuft, die einen Stössel mit einem Crimpwerkzeug auf- und nieder bewegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbahn (15) mindestens einseitig von der mittleren Ausgangslage gekrümmt (16)

nach oben verläuft.

2. Anschlag- beziehungsweise Crimppresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem aus der Exzenterwelle (10) herausragende Teil des Exzenterzapfens (13) kein Wälzlager (14) aufgedrückt ist, dass in der Führungsbahn (15) abrollt. 5

3. Anschlag- beziehungsweise Crimppresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Wälzlagers (14) mindestens annähernd $2a$ beträgt, wobei a die Distanz zwischen der Achse der Exzenterwelle und der Achse des Exzenterbolzens darstellt. 10

4. Anschlag- beziehungsweise Crimppresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass folgende Bedingung gilt: 15

$a - b \geq$ dem Hubweg auf dem das Werkzeug das Werkstück verformt, wobei a die Distanz zwischen der Achse der Exzenterwelle und der Achse des Exzenterbolzens und b die maximale vertikale Ablenkung des Exzenterbolzens in der Führung ist. 20

5. Anschlag- beziehungsweise Crimppresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Untersetzungsgetriebe ein Zahnriemengetriebe (5,6,7) ist. 25

30

35

40

45

50

55

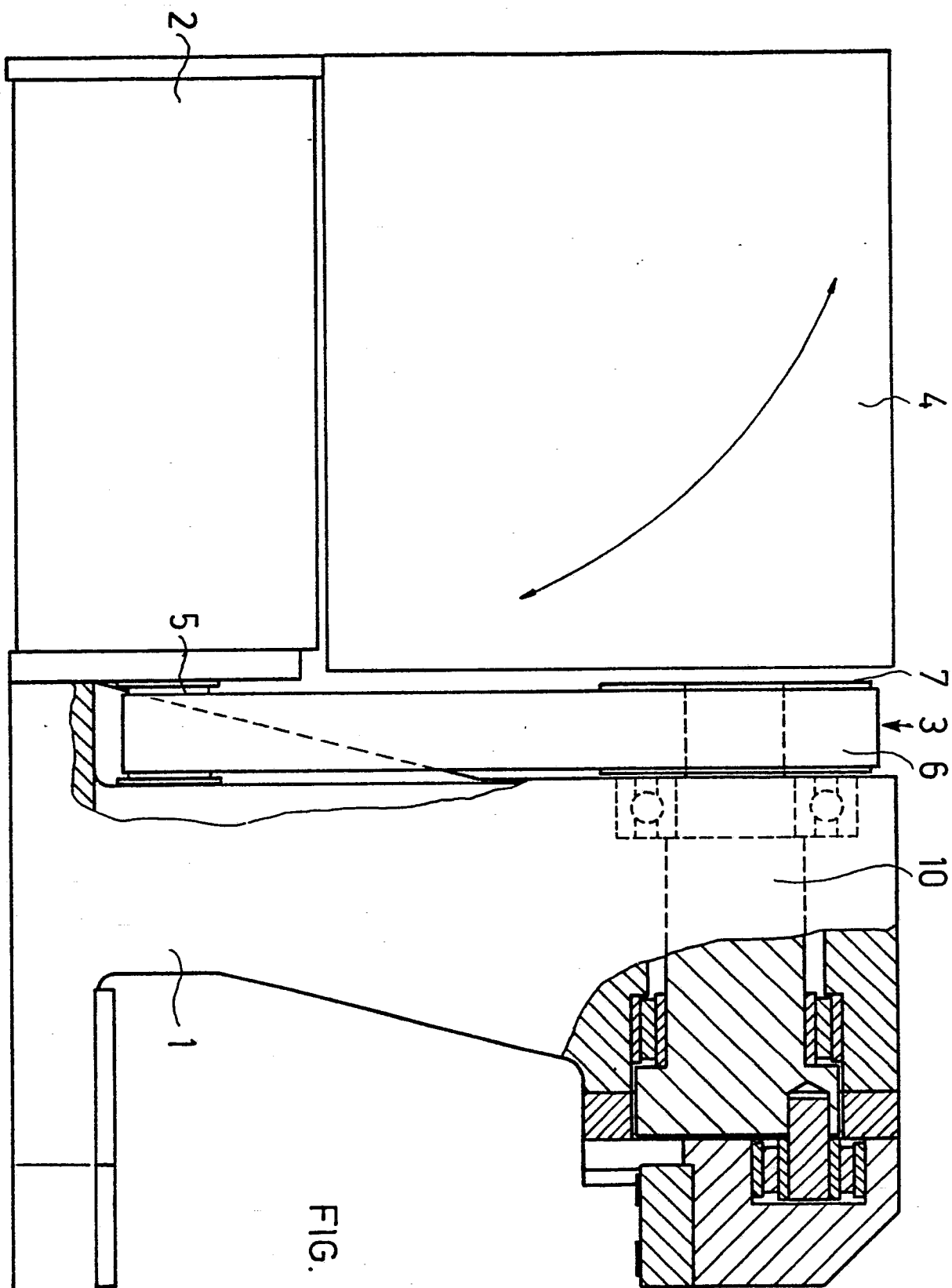


FIG. 1

FIG. 3

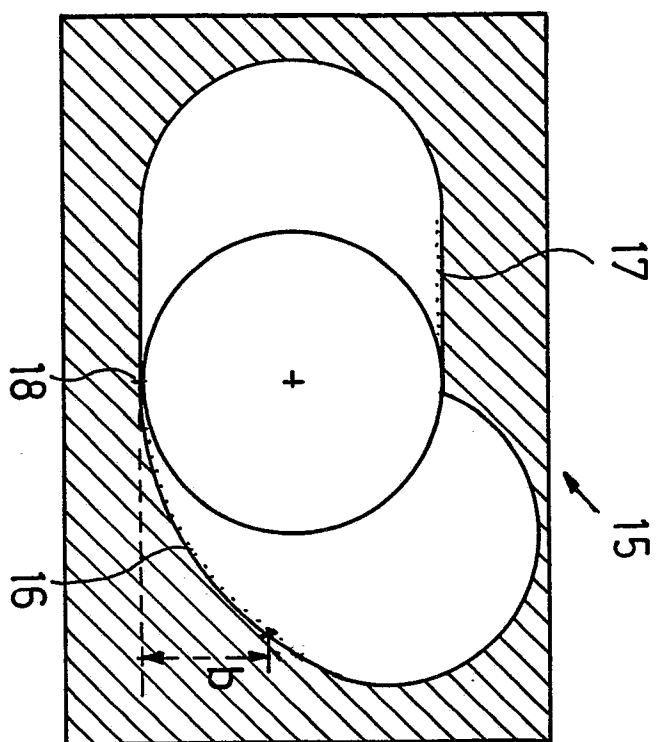


FIG. 2

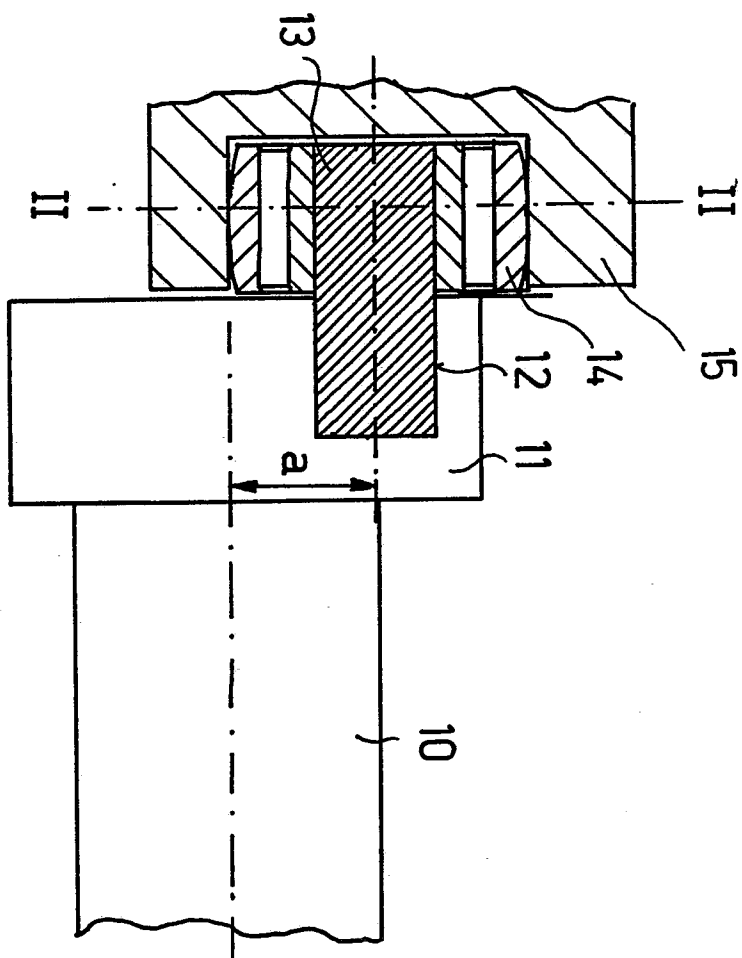


FIG. 4

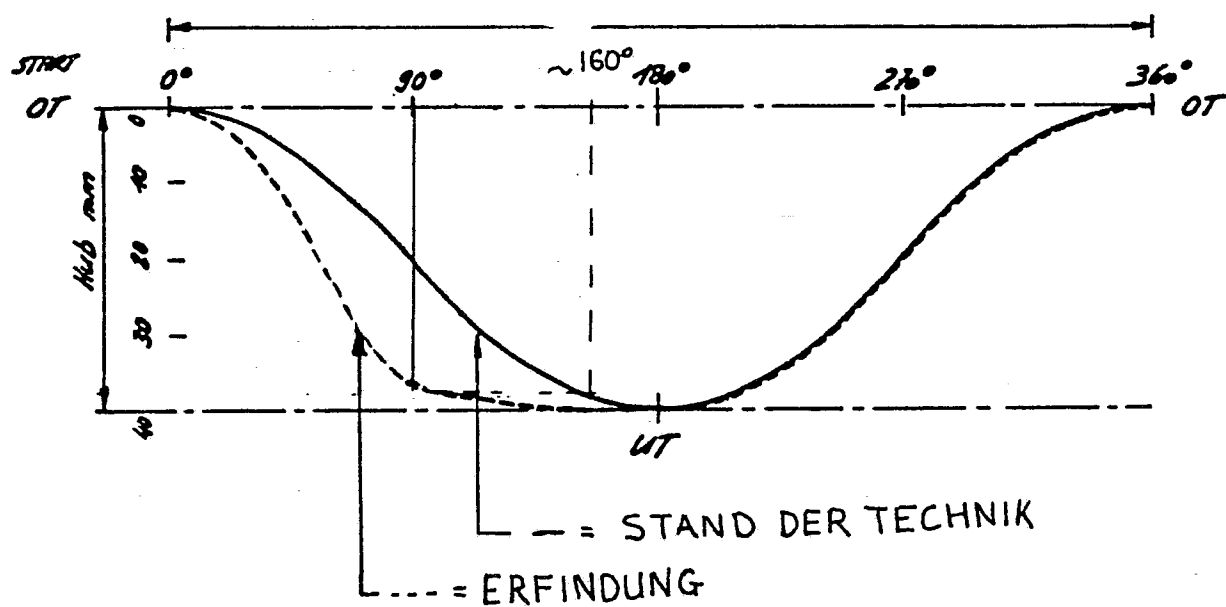


FIG. 5

