

CH 676818 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①① **CH 676818 A5**

⑤① Int. Cl.⁵: **B 30 B** 1/26
H 01 R 4/18

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

①② **PATENTSCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer: 111/89

②② Anmeldungsdatum: 13.01.1989

②④ Patent erteilt: 15.03.1991

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.03.1991

⑦③ Inhaber:
Dieter Kurt Eich, Reiden

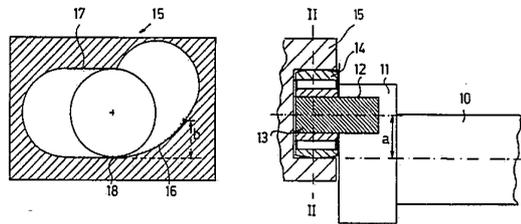
⑦② Erfinder:
Eich, Dieter Kurt, Reiden

⑦④ Vertreter:
Patentanwaltsbüro Feldmann AG,
Opfikon-Glattbrugg

⑤④ **Crimppresse.**

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 eine geringere Tourenzahl des Antriebsmotors.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Crimp-
presse zur Verbindung von Kontaktteilen mit einem
Leiter, bei der ein Elektromotor über ein Unter-
setzungsgetriebe eine Exzenterwelle mit einem Exzen-
terzapfen treibt, wobei dieser Zapfen in einer Füh-
rung läuft, die den Stössel mit dem Crimpwerkzeug
auf und nieder bewegt.

Crimppressen der vorgenannten Art sind in di-
versen Ausführungen auf dem Markt erhältlich.
Grundsätzlich unterscheidet man Pressen, die mit
einem Exzenter und solche, die mittels einem Knie-
hebelsystem arbeiten. Während Crimp- oder An-
schlagpressen, die mit Kniehebelsystemen arbeiten
eher rückläufig sind, da sie eine Vielzahl von Ver-
schleissteilen aufweisen und entsprechend eine volu-
minöse Konstruktion mit relativ grosser Mass-
genauigkeit bedingen, sind Anschlagpressen mit Ex-
zentern stärker verbreitet. Weil die Krafteinleitung
relativ ungünstig ist, wird ein grosses Unter-
setzungsverhältnis des Getriebes benötigt, beispie-
lsweise mittels Stirnrad- oder Schneckengetriebe.
Die grosse Untersetzung verlangt jedoch, dass der
Antriebsmotor bei jedem Arbeitszyklus von 0 auf
ca. 4000–5000 U/min. beschleunigt und danach wird
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 Crimpresse der eingangs genann-
ten 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 Verfö-
gung steht. Diese Aufgabe löst eine Crimpresse
mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

Da somit das Kraft-Weg-Verhältnis sehr viel
günstiger ist, kann mit einer sehr viel kleineren Un-
tersetzung 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 Un-
tersetzung erlaubt es erstmals, eine Anschlagpresse
mit einem Zahnriemengetriebe zu realisieren. Weite-
re vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den
abhängigen Ansprüchen hervor.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der An-
schlagpresse;

Fig. 2 einen Schnitt durch die Exzenterwelle und
den in der Exzenterführung gelagerten Exzenter-
zapfen;

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

Fig. 4 den Hubweg des Exzenterzapfens in Ab-
hängigkeit der Winkellage der Exzenterwelle und

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

Es wurde bewusst auf die detaillierte Gesamtdar-
stellung 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 Un-
tersetzungsgetriebe 3 auf eine im Maschinenrah-
men 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 aufge-
presst werden. Im aufklappbaren Kasten 4 ist die
elektronische Steuerung untergebracht.

Im Detail dargestellt ist in Figur 2 die Exzenterwel-
le 10 gezeigt. Diese ist endseitig mit einem Flansch 11
versehen, indem eine exzentrisch angeordnete Boh-
rung 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 ge-
mäss dem Stand der Technik erläutert. Bekanntlich
kann eine kreisförmige Bewegung in zwei sinusfö-
rmig, oszillierende Bewegungen in vertikaler und ho-
rizontaler 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 Kraft-
übertragung des Werkzeuges auf das Werkstück
ausübt. Die Führungsbahn für den Exzenterzapfen
ist gradlinig horizontal und entweder offen durch eine
obere und untere Gleitplatte oder als geschlos-
sene Führungsbahn ausgebildet. In der Ausgangs-
lage befindet sich der Exzenter in der oberen Tot-
punktlage und der Stössel in der obersten Hublage,
wobei der Exzenterzapfen sich in der Mitte der Füh-
rungsbahn stellt. Bei seiner Bewegung im Uhrzei-
gersinn 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 Oszil-
lation des Exzenterzapfens in die andere seitliche
Richtung innerhalb der Führungsbahn. Mit ausge-
zogener Linie ist dieser Bewegungsablauf im Dia-
gramm der Figur 4 gezeigt. Hier ersieht man den
Hubweg in Abhängigkeit des Drehwinkels der Ex-
zenterwelle. Die gesamte Verformungskraft muss

die Presse in den letzten 2 mm des Hubweges aufbringen. Die Verformungs- beziehungsweise 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 Tiefstpunkt 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.

Üblich ist es, den Hubweg des Stössels auf 40 mm festzulegen. 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 Unterersetzung erforderlich ist. Eine solche Unterersetzung lässt sich nun erstmals bei einer Anschlag- beziehungsweise Crimppresse mit einem Zahnriemen realisieren. Diese 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.

Patentansprüche

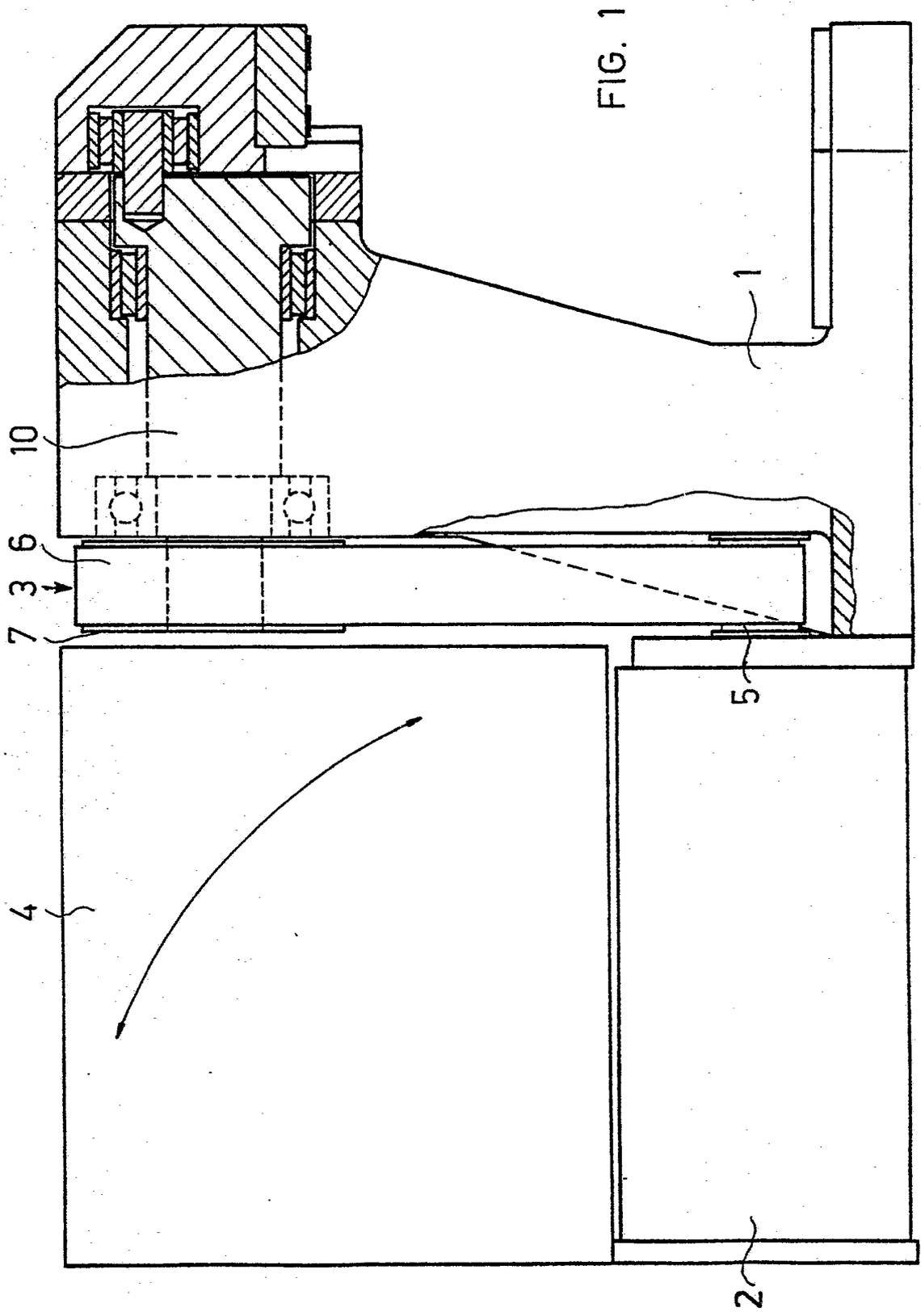
1. Crimppresse zur Verbindung von Kontaktteilen mit einem Leiter, bei der ein Elektromotor über ein Untersetzungsgetriebe eine Exzenterwelle mit einem Exzenterzapfen treibt, wobei dieser Zapfen in einer Führungsbahn läuft, die einen Stössel mit einem Crimpwerkzeug auf und nieder bewegt, dadurch gekennzeichnet,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

2. Crimppresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem aus der Exzenterwelle (10) herausragende Teil des Exzenterzapfens (13) ein Wälzlager (14) aufgespresst ist, das in der Führungsbahn (15) abrollt.

3. Crimppresse nach Anspruch 2, 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 Exzenterzapfens darstellt.

4. Crimppresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass folgende Bedingung gilt:
 $a - b \geq$ dem Hubweg auf dem das Werkzeug das Werkstück verformt, wobei a die Distanz zwischen der Achse der Exzenterwelle und der Achse des Exzenterzapfens und b die maximale vertikale Ablenkung des Exzenterzapfens in der Führung ist.

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



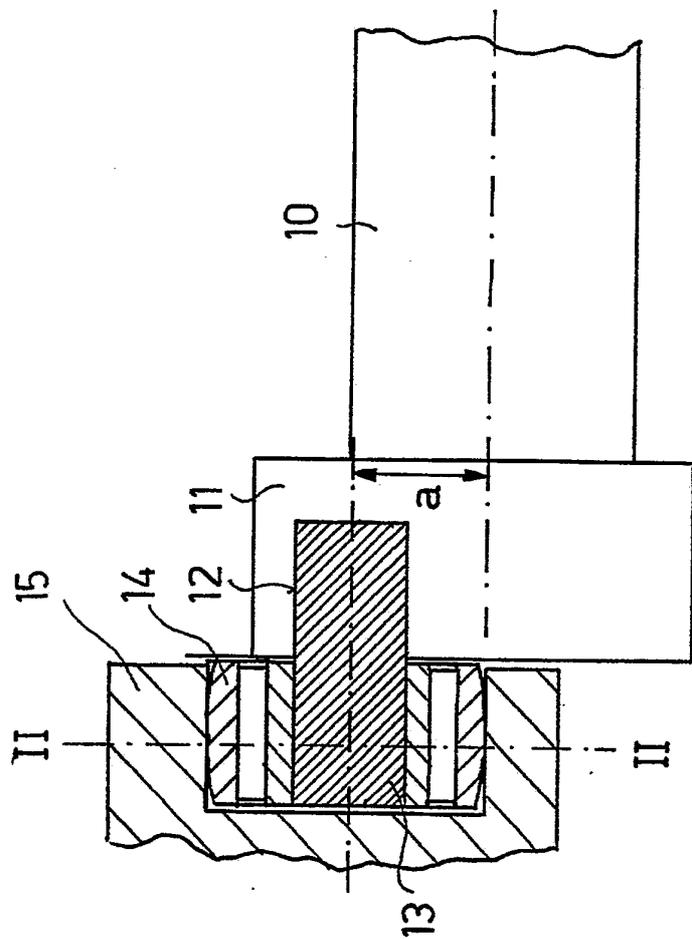


FIG. 2

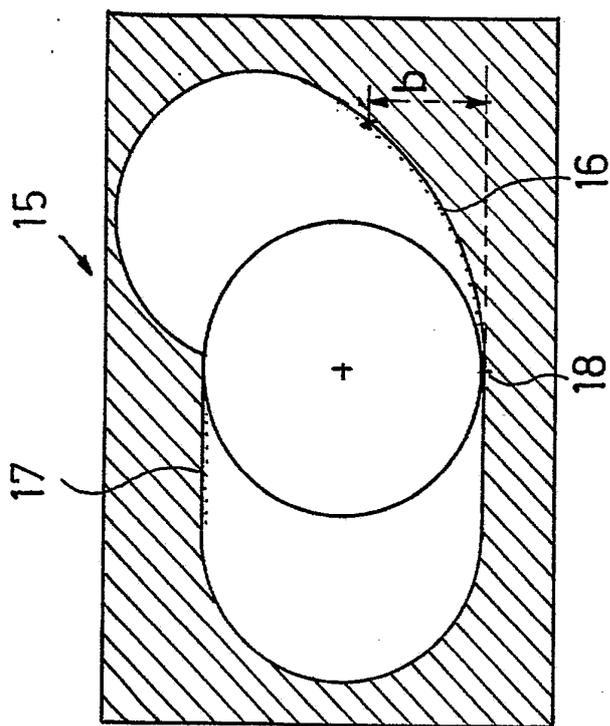


FIG. 3

FIG. 4

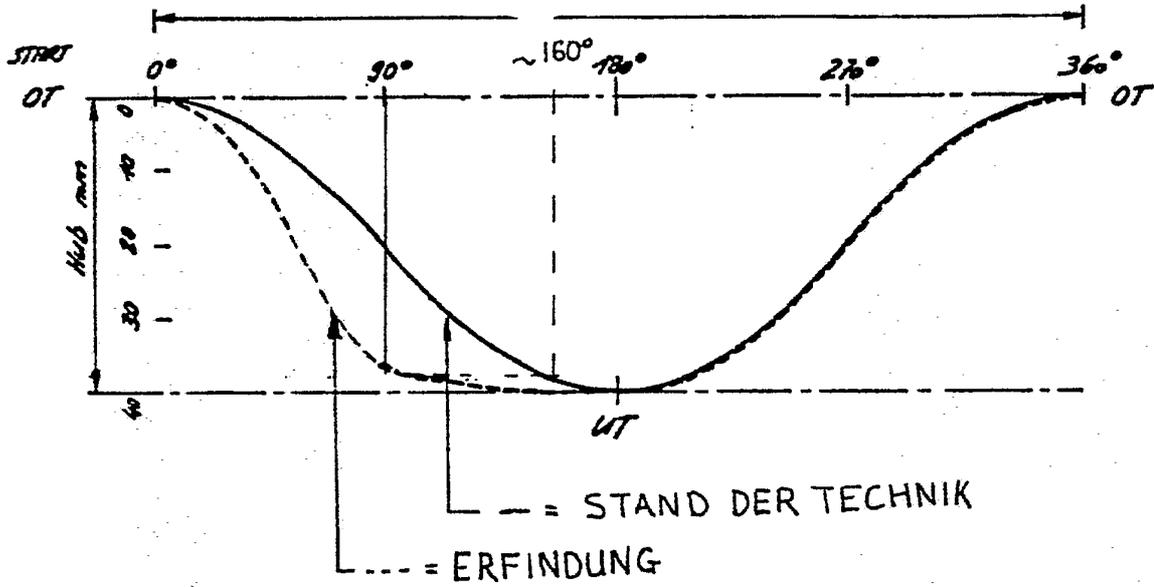


FIG. 5

