



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
 BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 664 215 A5**

⑤ Int. Cl. 4: **G 01 B 3/20**

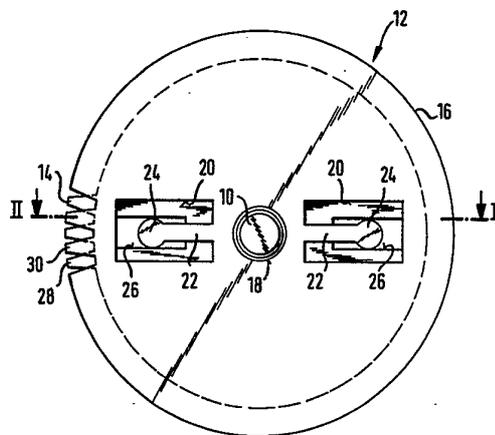
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
 Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

<p>⑲ Gesuchsnummer: 5265/84</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 02.11.1984</p> <p>⑳ Priorität(en): 04.11.1983 DE 3339992</p> <p>㉔ Patent erteilt: 15.02.1988</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.02.1988</p>	<p>⑦③ Inhaber: Etablissement Sinoval, Mauren (LI)</p> <p>⑦② Erfinder: Mathes, Günther, Mauren (LI)</p> <p>⑦④ Vertreter: Dr. Conrad A. Riederer, Bad Ragaz</p>
---	---

⑤④ **Schieblehre mit Messuhr.**

⑤⑦ Bei einer Schieblehre mit Messuhr ist ein Getriebe zur Übertragung der Relativbewegung der Schieber auf den Zeiger der Messuhr vorgesehen. Ein spielfreier Zahn-eingriff zwischen den einzelnen Getriebeelementen wird dadurch gewährleistet, dass die Getriebeelemente, beispielsweise Zahnräder (14, 16) mit Hilfe von Federn (22) elastisch gegeneinander verspannt sind. Erfindungsgemäss sind die Federn (22) einstückig mit einem Bauteil des Getriebes, beispielsweise mit einem der Zahnräder (16) ausgebildet. Hierdurch wird insbesondere bei einem ganz aus Kunststoff bestehenden Getriebe die Herstellung und Montage vereinfacht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Schieblehre mit einer Messuhr, deren Zahnradgetriebe zur Feinanzeige der Relativbewegung der Schieber der Schieblehre mit einer an einem der Schieber vorgesehenen Zahnstange in Eingriff steht und wenigstens ein elastisches Element aufweist, das ein Zahnrad des Getriebes in spielfreiem Eingriff mit dem Gegenzahnrad oder der Zahnstange hält, dadurch gekennzeichnet, dass die elastischen Elemente (22, 58) einstückig mit einem anderen Bauteil der Messuhr, nämlich einem Zahnrad (16) des Getriebes oder einem das Getriebe aufnehmenden Gehäuseteil (44) ausgebildet sind.

2. Schieblehre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Element ein durch einen Materialstreifen des anderen Bauteils (16, 44) gebildeter Hebel (22, 58) ist, der an seiner Basis (60) mit dem Bauteil verbunden und im übrigen durch einen dem Umriss des Hebels entsprechenden Schlitz (20, 56) von diesem Bauteil getrennt ist.

3. Schieblehre nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Element tragende Bauteil (16, 44) und die übrigen Bauteile der Messuhr und der Schieblehre aus Kunststoff bestehen.

4. Schieblehre nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass eines der elastischen Elemente (22) an einem von zwei koaxial zueinander gelagerten Zahnrädern (14, 16) ausgebildet ist und die beiden Zahnräder (14, 16) in eine Position vorspannt, in der ihre Zähne (28, 30) gegeneinander versetzt sind.

5. Schieblehre nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das durch den Hebel (58) in spielfreiem Eingriff mit dem Gegenzahnrad oder der Zahnstange gehaltene Zahnrad (42) im freien Ende des Hebels (58) gelagert ist.

6. Schieblehre nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das im freien Ende des Hebels (58) gelagerte Zahnrad ein mit der Zahnstange kämmendes Zahnstangenritzel (42) ist, das einstückig und koaxial mit einem Übertragungszahnrad (32) verbunden ist.

7. Schieblehre nach Anspruch 4, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass der das Lager für das Zahnstangenritzel (42) bildende Hebel (58) in einer Gehäusewand (44) ausgebildet ist, in der auch die beiden koaxialen, in eine versetzte Zahnposition vorgespannten Zahnräder (14, 16) gelagert sind, und dass die Zahnräder (14, 16) mit dem Übertragungszahnrad (32) kämmen.

8. Schieblehre nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungszahnrad (32) auf der von dem Zahnstangenritzel (42) abgewandten Seite einen Lagerzapfen (36) aufweist, der in einer parallel zu der ersten Gehäusewand (44) angeordneten zweiten Gehäusewand gelagert ist.

9. Schieblehre nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der das Lager für das Zahnstangenritzel (42) bildende Hebel (58) in einer Gehäusewand (44) ausgebildet ist und dass das Zahnstangenritzel (42) einstückig in koaxialer Anordnung mit einem der beiden koaxialen, in eine versetzte Zahnposition vorgespannten Zahnrädern (14, 16) ausgebildet ist, die mit einem mit dem Zeiger der Messuhr drehbaren Zeigerritzel kämmen.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Schieblehre mit einer Messuhr, deren Zahnradgetriebe zur Feinanzeige der Relativbewegung der Schieber der Schieblehre mit einer an einem der Schieber vorgesehenen Zahnstange in Eingriff steht und wenigstens ein elastisches Element aufweist, das ein Zahnrad des Getriebes in spielfreiem Eingriff mit dem Gegenzahnrad oder der Zahnstange hält.

Bei einer Schieblehre mit Messuhr ist es wesentlich, dass die an der Übertragung der Bewegung des Schiebers auf den Zeiger der Messuhr beteiligten Getriebeelemente wie Zahnstangen, Ritzel und dergleichen spielfrei miteinander in Eingriff stehen, da das Zahnradspiel die Genauigkeit der Messung beeinträchtigt. Dies gilt besonders für Messuhren, die eine hohe Ablesegenauigkeit von beispielsweise 1/1000 Zoll ermöglichen sollen. Da das Getriebe solcher Messuhren ein grosses Übersetzungsverhältnis aufweist, führt selbst ein geringes Zahnradspiel auf der Eingangsseite des Getriebes zu einem beträchtlichen Messfehler.

Zur Beseitigung des Zahnradspiels ist es bekannt, die Zahnräder mit Hilfe elastischer Elemente derart gegeneinander bzw. gegen die Zahnstange zu verspannen, dass die Zähne ineinandergreifen.

Beispielsweise beschreibt die DE-OS 2 625 976 eine Schieblehre, bei der ein mit der Zahnstange kämmendes Zahnstangenritzel durch eine an einem axialen Zapfen des Ritzels angreifende Andruckfeder in radialer Richtung gegen die Zahnstange gespannt wird, so dass die Zähne des Ritzels fest in die zum Boden hin verjüngten Lücken zwischen den Zähnen der Zahnstange eingedrückt werden. Die Andruckfeder ist derart in dem das Getriebe aufnehmenden Gehäuse teil verankert, dass sie unter Spannung an dem Zapfen des Ritzels anliegt.

Aus der DE-OS 2 403 578 ist eine andere Vorrichtung zum Beseitigen des Spiels bei den Zahnrädern einer Messuhr bekannt. Diese Vorrichtung umfasst zwei koaxiale, mit dem gleichen Gegenzahnrad kämmende Zahnräder, die relativ zueinander drehbar sind und durch eine zwischen den Zahnrädern wirkende Feder in entgegengesetztem Drehsinn vorgespannt werden, so dass die in die gleiche Zahnücke des Gegenzahnrades eingreifenden Zähne gegeneinander verdreht sind und elastisch gegen die einander gegenüberliegenden Flanken der Zähne des Gegenzahnrades angedrückt werden.

Diese herkömmlichen Mechanismen weisen eine verhältnismässig grosse Anzahl voneinander getrennter und vielfach aus unterschiedlichen Materialien bestehender Bauteile wie Zahnräder und Federn auf. Es entstehen daher hohe Kosten für die Herstellung der einzelnen Bauteile, und die Montage und genaue Justierung der zumeist sehr kleinen Bauteile ist umständlich und zeitraubend. Darüberhinaus kann es vorkommen, dass die Federn nicht korrekt verankert werden oder sich aus ihrer Verankerung lösen und die Mechanismen zur Spielbeseitigung wirkungslos bleiben.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schieblehre mit Messuhr zu schaffen, die einfach herzustellen ist und dennoch eine zuverlässige Beseitigung des Zahnradspiels gestattet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die elastischen Elemente einstückig mit einem anderen Bauteil der Messuhr, nämlich einem Zahnrad des Getriebes oder einem das Getriebe aufnehmenden Gehäuseteils ausgebildet sind.

Durch die einstückige Verbindung des elastischen Elements mit einem anderen Bauteil verringert sich die Gesamtzahl der Bauteile, und die Montage wird erheblich vereinfacht. Ferner ist gewährleistet, dass das elastische Element jederzeit korrekt positioniert ist.

Bevorzugt bestehen sämtliche Bauteile der Schieblehre und der Messuhr aus Kunststoff, und die Messuhr umfasst ein mit der Zahnstange kämmendes Zahnstangenritzel, das einstückig mit einem koaxialen Übertragungszahnrad ausgebildet ist. Die Einheit aus Zahnstangenritzel und Übertragungszahnrad ist am von dem Zahnstangenritzel abgewandten Ende in einer festen Gehäusewand und im Bereich des Zahnstangenritzels in dem elastischen Element gelagert.

Bei dem elastischen Element handelt es sich um einen Materialstreifen der gegenüberliegenden Gehäusewand, der durch einen in der Gehäusewand verlaufenden Schlitz von den übrigen Teilen der Gehäusewand getrennt und lediglich an der Basis einstückig mit der Gehäusewand verbunden ist. Dieser Materialstreifen bildet einen elastisch in der Ebene der Gehäusewand schwenkbaren Hebel, der das Zahnstangenritzel gegen die Zahnstange vorspannt.

Das Übertragungszahnrad steht bevorzugt mit einem Zahnradpaar in Eingriff, dessen Zahnräder zur Spielbeseitigung mit Hilfe weiterer elastischer Elemente gegeneinander verdreht sind. Bei diesem Zahnradpaar sind die elastischen Elemente jeweils durch radial in einer Aussparung eines der beiden Zahnräder angeordnete Hebel gebildet, die an ihrem radial inneren Ende einstückig mit dem betreffenden Zahnrad verbunden sind und über einen parallel zur Zahnradachse vorspringenden Zapfen in eine Öffnung des anderen Zahnrades eingreifen und die beiden Zahnräder in einer Winkelstellung halten, in der ihre Zähne gegeneinander versetzt sind.

Der Zeiger der Messuhr kann auf der Achse eines der Zahnräder dieses Zahnradpaares befestigt sein. Wahlweise können jedoch mehrere derartige Zahnradpaare vorgesehen sein, die zusammen mit entsprechenden weiteren Übertragungszahnrädern ein mehrstufiges Übersetzungsgetriebe bilden.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 ist eine Ansicht eines Zahnradpaares der Messuhr einer erfindungsgemässen Schiebellehre in Axialrichtung gesehen;

Fig. 2 ist ein Schnitt längs der Linie II-II in Figur 1;

Fig. 3 zeigen eine Front-, Seiten- und Rückansicht einer Einheit aus Zahnstangenritzel und Übertragungszahnrad gemäss der Erfindung; und

Fig. 6 ist eine Ansicht einer Gehäusewand der Messuhr.

Eine erfindungsgemässe Schiebellehre umfasst zwei nicht gezeigte Schieber, die längsverschiebbar miteinander in Eingriff stehen. An einem der Schieber ist eine längs verlaufende Zahnstange ausgebildet, während der andere Schieber eine Messuhr zur genauen Anzeige der Relativbewegung der beiden Schieber trägt. Die beiden Schieber bestehen aus einem durch Kohlefasern, Graphitfasern oder Glasfasern verstärktem Kunststoff.

Die Messuhr besteht ebenfalls ganz aus Kunststoff und umfasst ein drehfest auf dem Schieber montiertes ringförmiges Gehäuseteil, das zusammen mit zwei drehfest mit dem ringförmigen Gehäuseteil verrastbaren Gehäusewänden ein Getriebegehäuse bildet. Eine Einheit aus Stelling, Zifferblatt und Deckglas der Messuhr ist auf das Getriebegehäuse aufgeklemmt und in Bezug auf dieses drehbar. Ein Zwischenraum zwischen dem Deckglas und dem Zifferblatt nimmt den Zeiger der Messuhr auf, der auf eine die Gehäusewand und das Zifferblatt durchdringende Achse 10 eines in den Figuren 1 und 2 gezeigten Zeigerritzels 12 aufgedrückt ist. Ein innerhalb des Getriebegehäuses angeordnetes Zahnradpaar umfasst ein kraftübertragendes Zahnrad 14 und ein Spielbeseitigungs-Zahnrad 16. Die Achse 10 ist einstückig mit dem Zahnrad 14 verbunden und durchdringt eine Mittelöffnung 18 des Spielbeseitigungs-Zahnrades 16.

Das Zahnrad 16 weist zwei einander gegenüberliegende, radial verlaufende Aussparungen 20 auf. Jede der Aussparungen 20 nimmt einen Hebel 22 auf, der an seinem radial inneren Ende einstückig mit dem Zahnrad 16 verbunden ist. Am freien Ende weist jeder der Hebel 22 einen parallel zu der Achse 10 vorspringenden Zapfen 24 auf, der in einen

radialen Schlitz 26 des kraftübertragenden Zahnrads 14 eingreift. Hierdurch werden die Zahnräder 14, 16 in einer Winkelstellung gehalten, in der ihre Zähne 28, 30 auf Lücke gegeneinander versetzt sind.

In montierter Stellung kämmt das Zeigerritzel 12 mit einem in Figuren 3 und 4 gezeigten Übertragungszahnrad 32. Hierzu ist es erforderlich, dass die Zahnräder 14, 16 derart gegeneinander verdreht werden, dass jeweils ein Zahn 28 des Zahnrades 14 und ein Zahn 30 des Zahnrades 16 in die gleiche Zahnücke des Übertragungszahnrades 32 eingreifen. Durch diese Drehbewegung werden die wie das Zahnrad 16 aus Kunststoff bestehenden Hebel 22 elastisch durchgebogen, und die Zähne 28, 30 werden elastisch gegen die Flanken der Zähne des Übertragungszahnrades gespannt, so dass ein spielfreier Eingriff zwischen dem Übertragungszahnrad 32 und dem Zeigerritzel 12 gewährleistet ist. Je nach Drehsinn des Übertragungszahnrades wird die Kraft unmittelbar über die Zähne 28 oder mittelbar über das Zahnrad 16 und die Hebel 22 auf das Zahnrad 14 und weiter über die Achse 10 auf den Zeiger der Messuhr übertragen.

Figuren 3 bis 5 zeigen eine einstückige Zahnradereinheit 34, die neben dem Übertragungszahnrad 32 einen Lagerzapfen 36, eine Scheibe 38, einen zylindrischen Abschnitt 40 und ein Zahnstangenritzel 42 in coaxialer Anordnung umfasst.

Figur 6 zeigt die Innenfläche der von dem Zifferblatt der Messuhr abgewandten Wand 44 des Getriebegehäuses.

Die Gehäusewand 44 weist eine Zentralbohrung 46 auf, in der ein Ende der Achse 10 gelagert ist. Im Bereich einer konzentrisch zu der Zentralbohrung 46 angeordneten Aussparung 48 ist die Wandstärke der Gehäusewand verringert. Die Aussparung 48 nimmt die Zahnräder 14, 16 des Zeigerritzels auf.

In dem verstärkten äusseren Bereich der Gehäusewand 44 sind Raststifte 50 und -öffnungen 52 zur Verbindung mit der nicht gezeigten gegenüberliegenden Gehäusewand vorgesehen. Eine Einkerbung 54 am Rand der Gehäusewand 44 dient zur drehfesten Verbindung mit dem ringförmigen Gehäuseteil.

Durch einen Schlitz 56 wird in der Gehäusewand 44 ein Hebel 58 gebildet, der über einen schmalen Steg 60 einstückig mit der Gehäusewand verbunden ist. An seinem freien Ende weist der Hebel 58 eine Öffnung 62 auf, in der der zylindrische Abschnitt 40 der Zahnradereinheit 34 drehbar gelagert ist. Der Lagerzapfen 36 der Zahnradereinheit 34 ist in der nicht gezeigten gegenüberliegenden Gehäusewand gelagert. Die Scheibe 38 liegt flach auf dem Umfangsrand der Öffnung 60 auf und hält die Zahnradereinheit 34 in einer Position, in der das Übertragungszahnrad 32 mit dem Zeigerritzel 12 in Eingriff steht und das Zahnstangenritzel 42 nach aussen von der Umfangswand 44 vorspringt.

Das Messuhr-Gehäuse ist derart in Bezug auf die Schieber angeordnet, dass der Hebel 58 unter elastischer Durchbiegung des Steges 60 in der Zeichenebene der Figur 6 verschwenkt ist, wenn das Zahnstangenritzel 42 mit der Zahnstange in Eingriff steht. Das Zahnstangenritzel wird auf diese Weise elastisch gegen die Zahnstange vorgespannt, so dass seine Zähne spielfrei in die Zwischenräume zwischen den Zähnen der Zahnstange gedrückt werden.

Auf diese Weise ist durch die einstückig mit dem Zahnrad 16 bzw. der Gehäusewand 44 verbundenen und elastisch schwenkbaren Hebel 22 und 58 in dem gesamten Getriebe ein spielfreier Zahneingriff gewährleistet.

Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel werden die Zahnräder 14, 16 in der Weise durch das Übertragungszahnrad 32 angetrieben, dass eine Übersetzung ins Langsame stattfindet. In einer anderen, nicht in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsform ist statt des Übertragungszahnrades 32 ein dem Zahnrad 14 entsprechendes Zahnrad ein-

664 215

4

stückig mit dem Zeigerritzel 42 ausgebildet. Dieses Zahnrad und ein weiteres, mit dem Zahnrad 16 baugleiches Zahnrad kämmen spielfrei mit einem verhältnismässig kleinen

Zeigerritzel, so dass beim Antrieb des Zeigers eine Übersetzung ins Schnelle erfolgt und eine höhere Ablesegenauigkeit erzielt wird.

FIG. 1

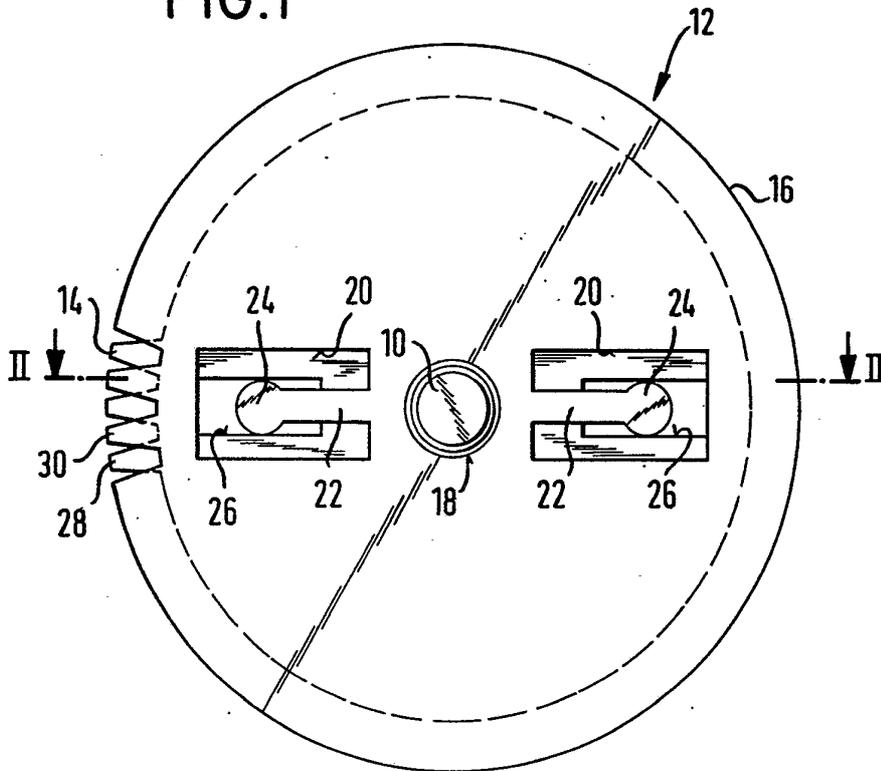


FIG. 2

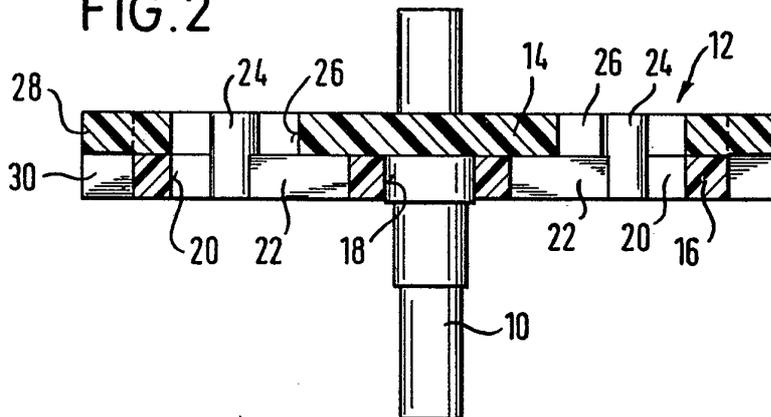


FIG. 3

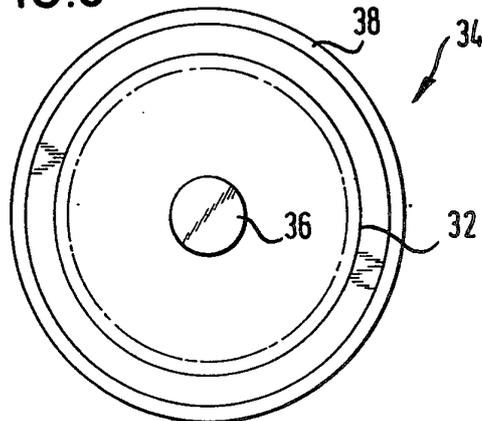


FIG. 4

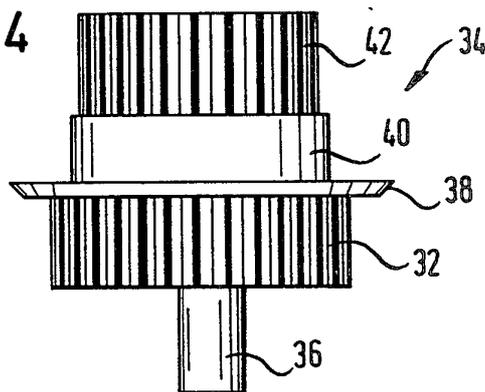


FIG. 5

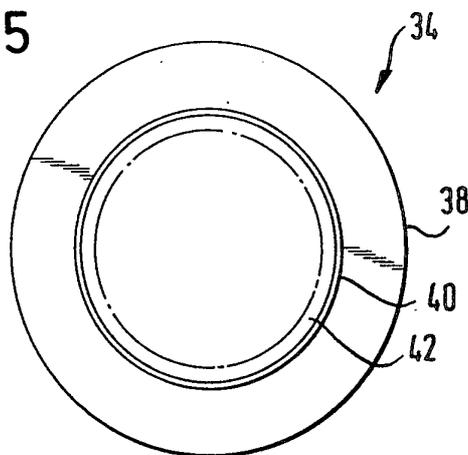


FIG. 6

