

Freygler
3246/75

REPUBLIK ÖSTERREICH



PATENTURKUNDE

GEMÄSS DEM PATENTGESETZ IST
FÜR DIE IN DER ANGEFÜGTEN PATENTSCHRIFT
BESCHRIEBENE ERFINDUNG
EIN PATENT UNTER DER

NR. 348796

ERTEILT WORDEN.

WIEN DEN 12. MÄRZ 1979

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
PATENTREGISTER

W. Uhlirna



DIE JAHRESGEBÜHREN
WERDEN ALLJÄHRLICH FÄLLIG AM 15. JULI

19317



ÖSTERREICHISCHES
PATENTAMT

52 Klasse: 42 K 002
51 Int.Cl.: G01L 001/02

G01L 005/00

19 AT PATENTSCHRIFT

11 Nr. 348 796

73 Patentinhaber: FIRMA FRANZ GLÖTZL
RHEINSTETTEN BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

54 Gegenstand: KRAFTMESSGERÄT FÜR ANKER IM BAUWESEN

61 Zusatz zu Patent Nr.

62 Ausscheidung aus:

22 21 Angemeldet am: 1975 08 06, 6099/75

23 Ausstellungspriorität:

33 32 31 Unionspriorität: BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
2439782

(DE) 1974 08 20
BEANSPRUCHT

42 Beginn der Patentdauer: 1978 07 15
Längste mögliche Dauer:

45 Ausgegeben am: 1979 03 12

72 Erfinder:

60 Abhängigkeit:

56 Druckschriften, die zur Abgrenzung vom Stand der Technik in Betracht gezogen wurden:

CH-PS262587 DE-AS1080798 DE-OS 2037060 DE-PS882619

GB-PS756452

AT-PS209597 US-PS2981101

T.H. HANNA "FOUNDATION INSTRUMENTATION"
1973 TRANS TECH PUBLICATIONS

Die Erfindung betrifft ein Kraftmeßgerät für Anker im Bauwesen mit einem zwischen einem festen Auflager und der Anker Mutter eingesetzten Meßwertgeber, der aus zwei starkwandigen und biegesteifen, mit geringem Abstand voneinander angeordneten Scheiben besteht, die unter Bildung einer Meßflüssigkeit einschließenden Druckkammer an ihrem Umfang über elastische Zonen druckdicht miteinander verbunden sind.

Beim Einbau von Ankern im Felsbau, aber auch im Betonbau, muß die Vorspannkraft des Ankers oft über längere Zeit während gemessen werden, um beispielsweise rechtzeitig an Hand eines Abfalls Formänderungen, Bodenbewegungen, Geländeverschiebungen usw. feststellen zu können. Dieser Meßtechnik kommt insbesondere beim Bau von Staumauern, Tunnels usw. erhöhte Bedeutung zu.

Außer den aus der allgemeinen Meßtechnik hinlänglich bekannten Spannungsmeßgeräten sind als Kraftmeßgeräte für diesen Anwendungszweck im wesentlichen nur Wegmeßgeräte bekannt (T.H. Hanna "Foundation Instrumentation" [1973] Trans Tech Publications). So wird beispielsweise zwischen der Anker Mutter und der festen Auflage eine Feder eingesetzt und deren sich ändernde Federlänge durch einen den Abstand zwischen den Federwiderlagern messenden Taster festgestellt. Es ist ferner bekannt, die Federn durch Elastikkörper zu ersetzen. Bei den bekannten Ausführungsformen ist der Nachteil gemeinsam, daß sie gegen Temperaturschwankungen, mit denen auf dem vorliegenden Einsatzgebiet in besonderem Umfang gerechnet werden muß, sehr empfindlich sind. Gleiches gilt auch für Lageänderungen des Ankers bzw. der außen angebrachten Spannmittel. Diese von der Funktionssicherheit und dem Herstellungspreis her gegenüber Spannungsmeßgeräten vorzuziehenden Kraftmeßgeräten arbeiten also mit einer nur mäßigen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit.

Die im Felsbau häufig verwendeten Druckkissen (DE-PS Nr.882619, AT-PS Nr.209597, CH-PS Nr.262587) zur Spannungsmessung im Gestein oder Beton wären zwar auf dem vorliegenden Einsatzgebiet prinzipiell verwendbar, doch haben diese Druckkissen den Nachteil, daß die jeweils wirksame Querschnittsfläche nicht konstant ist. Es bilden sich nämlich beim Druckaufbau linsenförmige Hohlräume mit gegebenenfalls unregelmäßigen Randabgrenzungen, so daß die jeweils vorhandene Bezugsfläche unkontrollierbaren Schwankungen unterworfen ist. Im übrigen lassen sich solche Druckkissen nur schwerlich in der bei Ankern notwendigen Ringform herstellen, wobei dann die genannten Flächenschwankungen noch größer sind.

Die weiterhin bekannten Kraftmeßgeräte in Form von Kolbenmeßgeräten, bei denen die Verlagerung eines Kolbens innerhalb eines Zylinders in Form einer Druckerhöhung gemessen und - da die Kolbenfläche festliegt - direkt in Kraft abgelesen werden kann, sind für den vorliegenden Anwendungszweck einerseits vom Preis her, andererseits von der Störungsempfindlichkeit her uninteressant. Sie haben zwar den Vorteil, daß sie gegen Temperaturschwankungen und auch Verlagerungen unempfindlich sind, insoweit also brauchbare Meßergebnisse liefern dürften, jedoch scheitert ihr Einsatz daran, daß sie gegen exzentrische Belastungen sehr empfindlich sind. Außerdem gibt es wegen der robusten Betriebsweise erhebliche Schwierigkeiten bei der Abdichtung der Kolben.

Diese Schwierigkeiten der Abdichtung treten bei andern bekannten Meßgeräten (US-PS Nr.2,981,101, DE-AS 1080798, GB-PS Nr.756,452), die eingangs angedeutet worden sind, nicht auf. Bei diesen Meßgeräten ist der Kolben praktisch nicht mehr frei gleitend geführt, sondern über elastische Gummiringe oder -manschetten mit dem Gegenstück verbunden. Eine Kraft- bzw. Wegänderung äußert sich in einer Scherbeanspruchung der gummielastischen Elemente. Der Anwendungsbereich dieser Meßgeräte ist außerordentlich begrenzt, insbesondere nicht für die Ankermessung ausgelegt, da ein gummielastisches Material sich zwingend bei hohen Drucken verformt, ohne daß es dabei zu einer meßbaren Verlagerung einer der beiden Scheiben kommt. Es ist also keine eindeutige Druck-Weg-Abhängigkeit vorhanden. Der Innendruck des Gerätes könnte zwar durch entsprechende geometrische Vergrößerung gemindert werden, doch wäre ein derart großes Meßgerät bei Ankern nicht mehr verwendbar. Schließlich muß bei allen gummielastischen Werkstoffen die mangelnde Temperaturstabilität und die bei dem vorliegenden rauen Einsatz zwangsläufig eintretende Versprödung hingenommen werden.

Aus der DE-OS 2037060 ist eine Vorrichtung zum Messen der über Verankerungseinrichtungen aufgenommenen Verankerungskräfte in vorgespannten Erd- oder Felsankern bekannt, bei der zwischen der Verankerungseinrichtung und einem weiteren Widerlagerkörper, auf den die Verankerungskraft vom Ankerkopf direkt übertragen wird, eine mit einem hydraulischen Druckmittel beaufschlagbare, im Ruhezustand flach liegende Kapselpresse angeordnet ist. Eine Meßeinrichtung bestimmt dabei den Beginn

der Bewegung des Widerlagerkörpers bei der Beaufschlagung der Kapselpresse. Als Widerlagerkörper ist eine Druckplatte vorgesehen, die beim Aufpumpen eines Druckkissens unter Mitnahme des Ankerkopfes vom festen Widerlager abgehoben wird. Ein auf dem Ankerkopf sitzender gegen einen Anschlagbolzen zur Anlage kommender Mikroschalter stellt diesen Bewegungsvorgang fest.

Um zu brauchbaren Meßergebnissen zu kommen, ist eine entsprechend große Bewegung erforderlich, was zu einer Aufweitung des Kissens, vor allem in dessen mittlerem Bereich führt, so daß es zu Verfälschungen des Meßergebnisses kommt, wobei auch ein verhältnismäßig hoher Druck für die Deformierung des Kissens erforderlich ist. Die tatsächliche Vorspannkraft des Ankers im Fall der Abhebewegung wird auch verfälscht, wenn dieser im Ankerloch verkantet ist und an der Anlagestelle Haftreibung auftritt. Bei exzentrischer Abhebung infolge nicht genau axial belastetem Anker spricht der Mikroschalter bereits an, wenn sich der Ankerkopf auch noch nicht über die gesamte Belastungsfläche abgehoben hat, wobei nur ein Teil der Ankerkraft gemessen wird. Zwischen dem Mikroschalter und dem Anschlagbolzen eindringender Schmutz bzw. Temperaturschwankungen beeinträchtigen die Genauigkeit des Meßergebnisses weiterhin. Nachteilig bei einer Ausführung gemäß der DE-OS 2037060 ist ferner, daß der Anker nur unter elastischer Verformung abgehoben werden kann, was schließlich zu Ermüdungserscheinungen führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kraftmeßgerät für Anker im Bauwesen zu schaffen, das alle meßtechnischen Vorteile eines Kolbenmeßgerätes, insbesondere Konstanz der Bezugsfläche und damit Genauigkeit und Reproduzierbarkeit des Meßergebnisses aufweist, auf der andern Seite die bei den im praktischen Einsatz befindlichen Geräten vorhandene Empfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen und Lageveränderungen nicht besitzt.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs geschilderten Kraftmeßgerät dadurch gelöst, daß die beiden Scheiben wie an sich bekannt, den Anker umgebende Ringscheiben sind und die elastischen Zonen dadurch gebildet sind, daß die Wandstärke wenigstens einer der beiden Ringscheiben in unmittelbarer Nähe des inneren und äußeren Umfanges von der der andern Ringscheibe zugekehrten Seite her geschwächt ist.

Spannungs- bzw. Kraftänderungen am Anker führen zu Änderungen des Drucks in der Druckkammer. Diese Druckänderungen können in herkömmlicher Weise mittels eines Manometers gegebenenfalls mit Grenzwertgebern für eine Signalanlage od. dgl. oder mittels eines in die Druckmeßleitung eingebauten Überdruckventils, das an eine Förderpumpe angeschlossen ist, gemessen werden. Die gemessene Druckänderung ist aus folgenden Gründen der Kraftänderung direkt und reproduzierbar proportional: Die quer zur Krafrichtung vorhandene Querschnittsfläche der Druckkammer ist auf Grund der biegesteifen Ausbildung der Ringscheiben über den gesamten Meßbereich konstant. Diese biegesteifen Ringscheiben sind - mit andern Worten ausgedrückt - über die durch Schwächung ihrer Wandung erhaltenen biegeelastischen Zonen am inneren und äußeren Umfang quasi angelenkt, so daß eine ähnliche Kinematik wie bei einem Kolbenmeßgerät gegeben ist, ohne daß jedoch dessen Nachteile hinsichtlich der Abdichtung gegeben sind, da der Meßwertgeber vollständig geschlossen ist. Ebenso sind die Nachteile der elastischen Gummiringe nicht vorhanden, da die Ringscheiben weder verspröden, noch eine nennenswerte Temperaturabhängigkeit aufweisen. Dem Meßbereich bei hohen Drucken kann ohne weiteres durch einfache konstruktive Maßnahmen entsprochen werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die elastischen Zonen durch je eine nahe dem äußeren und inneren Umfang der Ringscheibe von deren der andern Ringscheibe zugekehrten Seite her eingedrehte Ringnut gebildet. Die beiden Scheiben lassen sich damit als einfache Drehteile herstellen, so daß das gesamte Gerät mit einem gegenüber herkömmlichen Geräten weit geringeren Kostenaufwand gefertigt werden kann. Es besteht insbesondere nicht, wie die eingangs geschilderten Geräte, aus mehreren Teilen, die durch Verschrauben, Kleben od. dgl. miteinander verbunden werden müssen.

In weiterer Ausgestaltung der bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß unmittelbar neben den beiden Ringnuten nach außen versetzt je eine weitere Ringnut angeordnet ist, die von den einander abgekehrten Seiten der Ringscheiben unter Belassen eines schmalen Flanschsteiges eingedreht sind.

Damit besteht die biegeelastische Zone aus dem geschwächten Abschnitt der Ringscheiben, der dünnen Umfangswandung, die sich auf Grund der nahe ihr vorgesehenen Eindrehungen ergibt und dem gleichfalls dünnen Flanschsteg, während sowohl die Ringscheibe über ihren größten Bereich, als auch die

Flansche biegesteif sind. Damit ist gewährleistet, daß die zwischen den inneren und äußeren Flanschen eingeschlossene Ringfläche stets konstant bleibt. Durch die Art der Schwächung, die einem dünnwandigen Z-Profil entspricht, wird eine Art Gelenk geschaffen, um das die dickwandige Ringscheibe einen Hub ausführen kann.

5 Wenngleich die vorgenannten konstruktiven Merkmale der Ringscheibe nur an einer Scheibe verwirklicht sein müssen, ist mit Vorteil vorgesehen, daß beide Ringscheiben identisch ausgebildet sind. Dies bringt herstellungstechnisch den Vorteil, daß für jedes Gerät nur zwei gleiche Teile gefertigt werden müssen und bei Verbinden der beiden Scheiben kein ungleichmäßiger Verzug auftritt. In montage-
10 technischer Hinsicht ist von Vorteil, daß die Einbaulage des Meßwertgebers gleichgültig ist, so daß seine Funktion nicht durch einen fehlerhaften Einbau beeinträchtigt werden kann.

Die zur Meßwertaufzeichnung führende Meßleitung ist zweckmäßigerweise an die beiden äußeren Flansche parallel und in der Mitte zwischen den Ringscheiben angesetzt.

Nachstehend ist die Erfindung an Hand einer in den Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsform beschrieben. Hierin zeigen: Fig.1 einen Axialschnitt durch den Kopf eines Ankers und
15 Fig.2 bis 4 schematisch angedeutete Ausführungsformen für die Meßwertbearbeitung.

In Fig.1 ist der Kopf eines Ankers --1-- erkennbar, der beispielsweise in Fels, Beton --2-- od.dgl. eingesetzt ist. Da die Erfindung bei jeder Konstruktionsart von Ankern eingesetzt werden kann und diese im übrigen bekannt sind, erübrigt sich eine detaillierte Beschreibung des Ankers. Der Anker --1-- wird mittels einer Mutter --3-- vorgespannt, die sich über eine Ausgleichsplatte --4-- , einen Meßwertgeber
20 --5-- und eine Auflagerplatte --6-- am Untergrund --2-- abstützt. Der Meßwertgeber --5-- besteht aus zwei Ringscheiben --7, 8-- , die den Anker --1-- konzentrisch umgeben und beim wiedergegebenen Ausführungsbeispiel in gleicher Weise gestaltet sind. Die Ringscheiben --7, 8-- sind als starkwandige, biegesteife Platten --9, 10-- ausgebildet und mit geringem Abstand voneinander angeordnet, so daß
25 zwischen ihnen eine Druckkammer --11-- gebildet wird. Diese Druckkammer --11-- , die also einerseits von den beiden Platten --9, 10-- begrenzt ist, wird andererseits von zwei gleichfalls biegesteifen Randflanschen --12, 13 bzw. 14, 15-- am inneren und äußeren Umfang beider Ringscheiben abgeschlossen.

In unmittelbarer Nähe des äußeren und inneren Umfanges sind die beiden Platten --9, 10-- durch eingedrehte Ringnuten --16, 17 bzw. 18, 19-- derart geschwächt, daß je eine biegeelastische Zone --20, 21 bzw. 22, 23-- entsteht. Diese ist also einerseits von der geschwächten Wandstärke der Platte,
30 andererseits durch die beim Eindrehen stehenbleibende dünne Umfangswandung --24, 25 bzw. 26, 27-- gebildet. Die biegeelastische Zone wird beim wiedergegebenen Ausführungsbeispiel durch an der Umfangswandung --24 bis 27-- angeordnete dünne Flanschstege --28, 29 bzw. 30, 31-- erweitert, die durch außenseitig eingedrehte Ringnuten --32, 33 bzw. 34, 35-- entstanden sind und dann in die dickwandigen Flansche --12, 13 bzw. 14, 15-- übergehen. Beide Ringscheiben können als einfache
35 Drehteile hergestellt werden. Die Verbindung der Ringscheiben kann durch Schweißen, Löten od.dgl. erfolgen.

An einer beliebigen Stelle des Meßwertgebers ist die Meßleitung --36-- beispielsweise durch Löten angesetzt. Die beiden Flansche --12, 13-- sind an dieser Stelle mit einer kleinen Querbohrung versehen. Diese Meßleitung kann, wie in den Fig.2 und 3 gezeigt, zu einem fest installierten Manometer --37 oder
40 38-- führen, wobei das Manometer --38-- mit zwei Grenzwertgebern --39, 40-- beispielsweise mit einem Maximal- und einem Minimalwert ausgerüstet ist, um eine Signalanlage od.dgl. bei Über- bzw. Unterschreiten einer vorbestimmten Vorspannkraft des Ankers in Tätigkeit zu setzen. In Fig.4 ist eine Ausführungsform gezeigt, bei der die Meßleitung --36-- zu einem Überdruckventil --41-- führt, dessen Druck von einer Förderpumpe --48-- erzeugt und in herkömmlicher Weise gemessen wird.

45

P A T E N T A N S P R Ü C H E :

1. Kraftmeßgerät für Anker im Bauwesen mit einem zwischen einem festen Auflager und der
50 Anker Mutter eingesetzten Meßwertgeber, der aus zwei starkwandigen und biegesteifen mit geringem Abstand voneinander angeordneten Scheiben besteht, die unter Bildung einer Meßflüssigkeit einschließenden Druckkammer an ihrem Umfang über elastische Zonen druckdicht miteinander verbunden sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Scheiben wie an sich bekannt, den Anker

(1) umgebende Ringscheiben (7, 8) sind und die elastischen Zonen (20, 21, 22, 23) dadurch gebildet sind, daß die Wandstärke wenigstens einer der beiden Ringscheiben in unmittelbarer Nähe des inneren und äußeren Umfanges von der der andern Ringscheibe zugekehrten Seite her geschwächt ist.

2. Kraftmeßgerät nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die elastischen Zonen (20, 21, 22, 23) durch je eine nahe dem äußeren und inneren Umfang der Ringscheibe (7, 8) von deren der andern Ringscheibe zugekehrten Seite her eingedrehte Ringnut (16, 17, 18, 19) gebildet sind.

3. Kraftmeßgerät nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß unmittelbar neben den beiden Ringnuten (16, 18; 17 19) nach außen versetzt je eine weitere Ringnut (32, 34; 33, 35) angeordnet ist, die von den einander abgekehrten Seiten der Ringscheiben (7; 8) unter Belassen eines schmalen Flanschsteiges (28, 30; 29, 31) eingedreht sind.

4. Kraftmeßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß beide Ringscheiben (7, 8) gleich ausgebildet sind.

5. Kraftmeßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß beide Ringscheiben (7, 8) als Drehteile ausgebildet sind.

6. Kraftmeßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Meßleitung (32) an die beiden äußeren Flansche (12, 13) parallel und in der Mitte zwischen den Ringscheiben (7, 8) angesetzt ist.

(Hiezu 2 Blatt Zeichnungen)

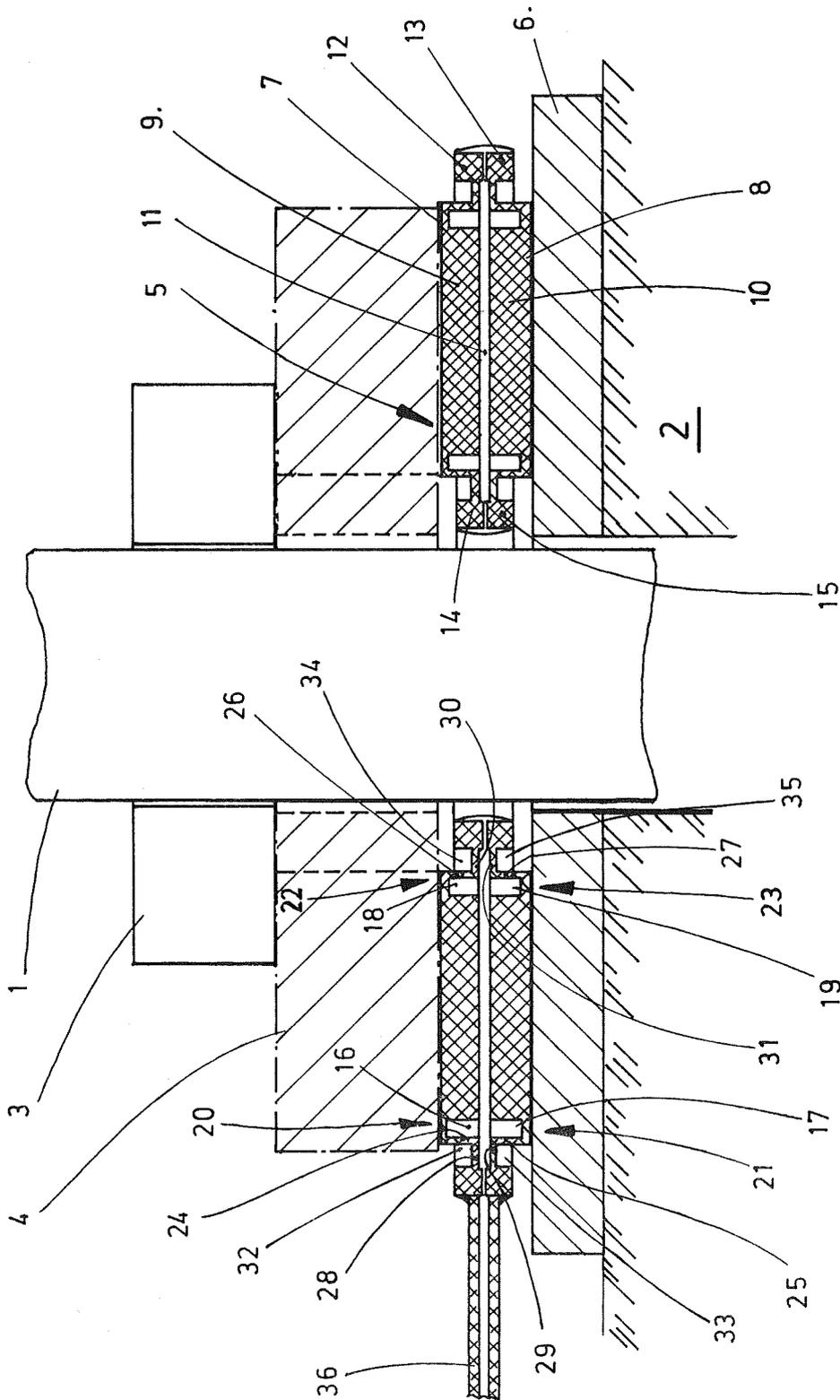


Fig. 1

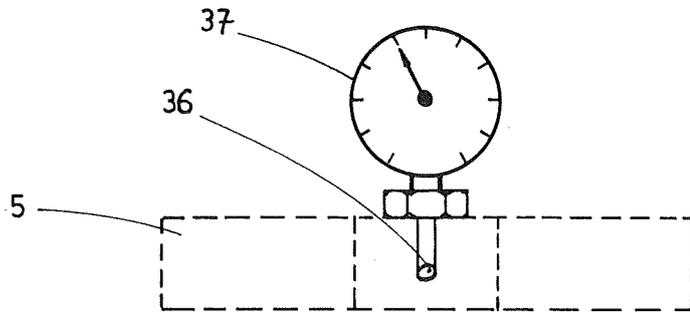


Fig. 2

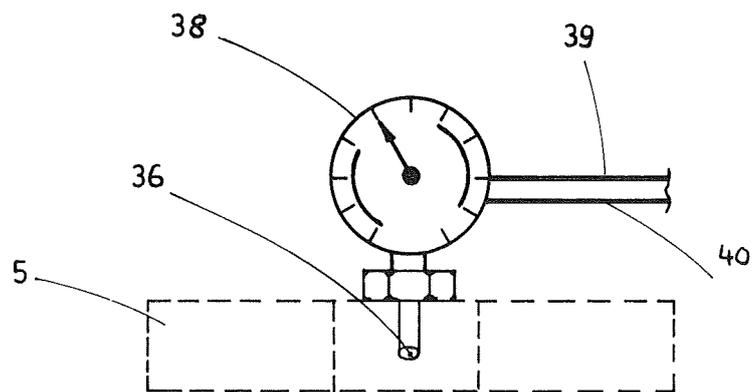


Fig. 3

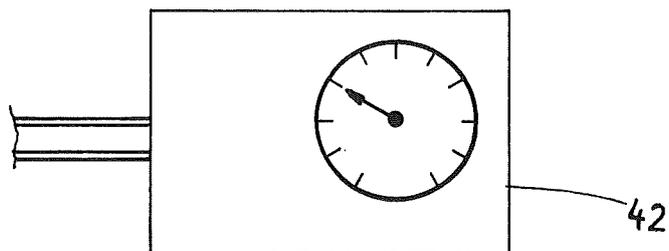
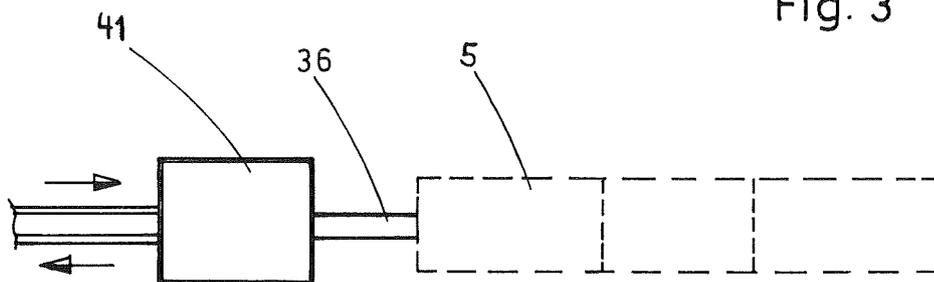


Fig. 4