



(21) WP G 01 B / 281 027 5

(22) 26.09.85

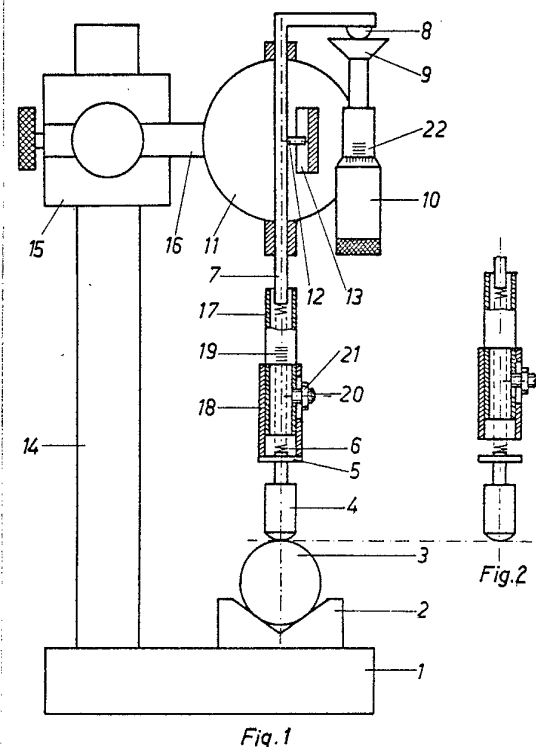
(44) 03.12.86

(71) VEB Stoßdämpferwerk Hartha, 7302 Hartha, Dresdener Straße 72, DD

(72) Jentzsch, Wilfried, Dipl.-Ing., DD

(54) Einrichtung zum Messen von Schichtdicken mit geringer Permeabilität

(57) Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung zum Messen von Schichtdicken mit geringer Permeabilität sollen Oberflächenschichten mit geringerer Permeabilität als der ferromagnetische Grundwerkstoff an rotationssymmetrischen Prüflingen nach der Haftkraftmethode ermittelt werden. Damit werden vorzugsweise dünne Härteschichten, wie sie z. B. bei Nitrierprozessen entstehen, zerstörungsfrei nachgewiesen. Es ist das Ziel der Erfindung, geringe Meßunsicherheiten bei hoher Empfindlichkeit zu erreichen, so daß Schichtdicken im Bereich von 0–40 µm ermittelt werden können. Aufgabe der Erfindung ist die zweckdienliche Ausgestaltung der Meßeinrichtung mit entsprechend angeordneten Mechanismen an einer kontinuierlich gedehnten Zugfeder mit einem Permanentmagneten. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß sich ein Prüfling in einem auf einer Grundplatte befestigten Prisma befindet, über dem eine Meßeinrichtung angeordnet ist, die im wesentlichen besteht aus einer mit einem Permanentmagnet verbundenen Zugfeder sowie einem Mechanismus zur gleichmäßigen, spielfreien und reibungsarmen Dehnung der Zugfeder und der genauen Zentrierung des Permanentmagneten über dem Prüfling. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Einrichtung zum Messen von Schichtdicken mit geringer Permeabilität mit einer an einem Permanentmagneten justierbaren Zugfeder und einem Mechanismus zur kontinuierlichen, spielfreien und reibungsarmen Dehnung der Zugfeder, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Dehnung der Zugfeder (6) eine Meßspindel (10) mit geringer Steigung und einer Meßwertskala (22) angeordnet und parallel zur Dehnungsrichtung der Zugfeder (6) an einem Gehäuse (11) befestigt ist.
2. Einrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Zugfeder (6) von einem Federgehäuse (17) umschlossen ist, daß zur Einstellung der Vorspannung der Zugfeder (6) eine Skala (19) und eine axial verschiebbare Hülse (18) trägt.
3. Einrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der Meßspindel (10) am oberen Ende eine rotationssymmetrische Scheibe (9) und an einer Stange (7) eine Kugel (8) zur reibungsarmen Übertragung der Drehbewegung der Meßspindel (10) in eine Längsbewegung der Stange (7) mit der Zugfeder (6) angeordnet ist.
4. Einrichtung nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß am oberen Ende des Permanentmagneten (4) eine Anschlagscheibe (5) befestigt ist, die die Längsbewegung der Zugfeder (6) begrenzt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Messen von Schichtdicken mit geringerer Permeabilität als der ferromagnetische Grundwerkstoff an rotationssymmetrischen Prüflingen. Sie ist vorzugsweise für den Nachweis von dünnen Härteschichten anwendbar, wie sie z. B. bei Nitrierprozessen entstehen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Meßprinzip bekannter technischer Lösungen beruht darauf, daß durch eine aufgebrachte Kraft eine Zug- oder Torsionsfeder vorgespannt wird, die den Abriß eines Permanentmagneten hervorruft. Bekannt sind Konstruktionen in Form stationärer Einrichtungen sowie Handmeßgeräte in sogenannter Bleistiftform. Bei den bekannten Handmeßgeräten (beispielsweise beschrieben in DE 3 120 896) befindet sich der Permanentmagnet am unteren Ende einer Zugfeder. Die Zugfeder ist mit dem gegenüberliegenden Ende mit einem rohrförmigen Gehäuse verbunden, das beim Meßvorgang über ein Bewegungsgewinde oder mit einem an der Gehäuseaußenseite axial bewegbaren Schieber gegenüber der Meßoberfläche nach oben bewegt wird, bis der Permanentmagnet abreißt. An der Außenseite des Gehäuses, das die Zugfeder umschließt, befindet sich eine Meßwertskala. Die Handmeßgeräte besitzen eine große Meßunsicherheit, da insbesondere bei gekrümmten Meßoberflächen Schrägstellungen der Meßeinrichtung zu einer Änderung der Haftkraft des Magneten führen und dieser beim Meßvorgang an der Meßoberfläche entlanggezogen wird. Die unkontinuierliche Dehnung der Zugfeder über ein mit großer Steigung und großem Spiel versehenem Bewegungsgewinde oder einem axial bewegbaren Schieber kann zu einem vorzeitigen Abreißen des Magneten führen.

Bei bekannten stationären Einrichtungen (z. B.: DD 205518 vorgeschlagen) erfolgt die Schichtdickenmessung über ein Hebelsystem, an dessen Enden ein Magnet bzw. ein in einer elektrischen Spule geführter Eisenkern hängt. Nachteilig wirken sich die durch das Hebelsystem wirkenden Seitenkräfte sowie störende Einflüsse der elektrischen Spule auf die Haftkraft des Magneten aus.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Einrichtung zum Messen von Schichtdicken mit geringerer Permeabilität als der Grundwerkstoff an rotationssymmetrischen Prüflingen zu entwickeln, die mit geringer Meßunsicherheit bei hoher Empfindlichkeit arbeitet, so daß Schichtdicken im Bereich von 0–40 µm ermittelt werden können.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum Messen von Schichtdicken mit geringer Permeabilität durch zweckdienliche Ausgestaltung und Anordnung von spielfreien Mechanismen ohne auftretende Seitenkräfte an einer kontinuierlich gedehnten Zugfeder und mit einem Permanentmagneten ohne Verwendung von Spulen zu schaffen, mit der ein genaues Messen von entsprechenden Oberflächenschichten an rotationssymmetrischen Prüflingen ermöglicht wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß sich ein Prüfling in einem auf einer Grundplatte befestigten Prisma befindet, über dem eine Meßeinrichtung angeordnet ist, die im wesentlichen besteht aus einer mit einem Permanentmagnet verbundenen Zugfeder sowie einem Mechanismus zur kontinuierlichen, spielfreien und reibungsarmen Dehnung der Zugfeder und der genauen Zentrierung des Permanentmagneten über dem Prüfling.

Die Zugfeder ist an dem vom Permanentmagneten entgegengesetzten Ende mit einer in einem Gehäuse axial geführten Stange verbunden, an deren oberem Ende sich eine Kugel befindet. Parallel zur Zugfeder ist eine Meßspindel mit geringer Steigung, mit einer Meßskala und einer rotationssymmetrischen Scheibe angeordnet. Über das System Kugelrotationssymmetrische Scheibe wird die Drehbewegung der Meßspindel reibungs- und spielarm in eine Längsbewegung der Stange umgesetzt, die axial nach oben bewegt wird, bis der Permanentmagnet von der Meßoberfläche abreißt. Die Zugfeder besitzt eine Vorspannung, die je nach Anwendungsbereich und Empfindlichkeit der Meßeinrichtung mit einer auf einem die Feder umschließenden Federgehäuse, das eine Skaleneinteilung trägt, axial verschiebbaren Hülse justierbar ist.

Eine auf der Grundplatte befindliche Höhenverstellung, bestehend aus einer Führungssäule und einem Führungsschlitten, gestattet die genaue vertikale Justierung des Permanentmagneten über der gekrümmten Meßoberfläche.

Eine im Führungsschlitten verschiebbare Schiebne trägt die gesamte Meßeinrichtung und ermöglicht die horizontale Justage des Permanentmagneten über dem Peripheriepunkt der gekrümmten Meßoberfläche.

Als Einstellnormale für die Meßeinrichtung dienen Werkstücke, deren Schichtdicken an Hand metallografischer Mikroschliffe bestimmt wurden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.
In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: eine Seitenansicht, teilweise als Längsschnitt, einer in Meßausgangsstellung befindlichen Einrichtung zum Messen von Schichtdicken

Fig. 2: einen Längsschnitt durch einen Teil der Einrichtung zum Messen von Schichtdicken während des Meßvorganges.

Entsprechend Fig. 1 besteht die Einrichtung zum Messen von Schichtdicken mit geringer Permeabilität aus einer Grundplatte 1, auf der sich ein Prisma 2 zur Aufnahme eines Prüflings 3 und eine Führungssäule 14 mit einem längsverschiebbaren Schlitten 15 und einer querverschiebbaren Führungsschiene 16 befindet. Die Führungsschiene 16 trägt die gesamte eigentliche Meßeinrichtung. Ein Permanentmagnet 4 und eine Anschlagscheibe 5 sind am unteren Ende einer Zugfeder 6 angeordnet. Das obere Ende der Zugfeder ist an einer Stange 7 befestigt, die in einem Gehäuse 11 geführt wird und zusätzlich mit einem Stift 12 in einem Längsschlitz 13 gegen Verdrehung gesichert ist. Eine Meßspindel 10, die eine geringe Gewindesteigung und eine Meßwertskala 22 besitzt, ist fest mit dem Gehäuse 11 verbunden. Die Drehbewegung der Meßspindel 10 wird über eine rotationssymmetrische Scheibe 9 und einer an der Stange 7 befestigten Kugel 8 in eine axiale Längsbewegung der Stange 7 umgewandelt. Die Zugfeder 6 ist von einem Federgehäuse 17, das eine Skala 19 und einen Gewindestift 20 trägt, umschlossen. Über dem Federgehäuse 17 ist eine geschlitzte Hülse 18 axial verschiebbar angeordnet, mit der an der Skala 19 die Vorspannung der Zugfeder 6 und die Empfindlichkeit der Einrichtung zum Messen von Schichtdicken eingestellt und anschließend mit einer Mutter 21 arretiert wird.

Fig. 2 zeigt den die Zugfeder 6 enthaltenen Teil der Einrichtung zum Messen von Schichtdicken mit geringer Permeabilität mit gedehnter Zugfeder 6.

Der rotationssymmetrische Prüfling 3 wird in das Prisma 2 gelegt und der Permanentmagnet 4 mit den Schlitten 15 und der Führungsschiene 16 über dem Peripheriepunkt der Meßoberfläche justiert. Entsprechend der Schichtdicke des Prüflings 3 wird zur Erreichung einer hohen Empfindlichkeit die Vorspannung der Zugfeder 6 mit der Hülse 18 an der Skala 19 des Federgehäuses 17 justiert und mit Gewindestift 20 und der Mutter 21 arretiert. Zur Meßausgangsstellung wird durch Drehbewegung der Meßspindel 10 über die Scheibe 9 und Kugel 8 eine axiale Abwärtsbewegung der Stange 7 und des Permanentmagneten 4 erzeugt, bis dieser mit dem Prüfling 3 in Oberflächenkontakt ist und festhaftet. Bei entgegengesetzter Drehbewegung der Meßspindel 10 erfolgt durch die Aufwärtsbewegung der Stange 7 eine Dehnung der im Federgehäuse 17 befindlichen Zugfeder 6 bis zum Abreißen des Permanentmagneten 4 vom Prüfling 3. Die Längsbewegung der Zugfeder 6 wird begrenzt durch die Anschlagscheibe 5. Der Betrag der Dehnung der Zugfeder 6 wird an der Meßwertskala 22 der Meßspindel 10 abgelesen und ist ein Maß für die Dicke der Verbindungszone am Prüfling 3. Die Vorteile der Erfindung bestehen in einer geringen Meßunsicherheit sowie hohen Empfindlichkeit der Schichtdickenbestimmung durch fein kontinuierliches, spielfreies, reibungsarmes und justierbares Meßsystem.

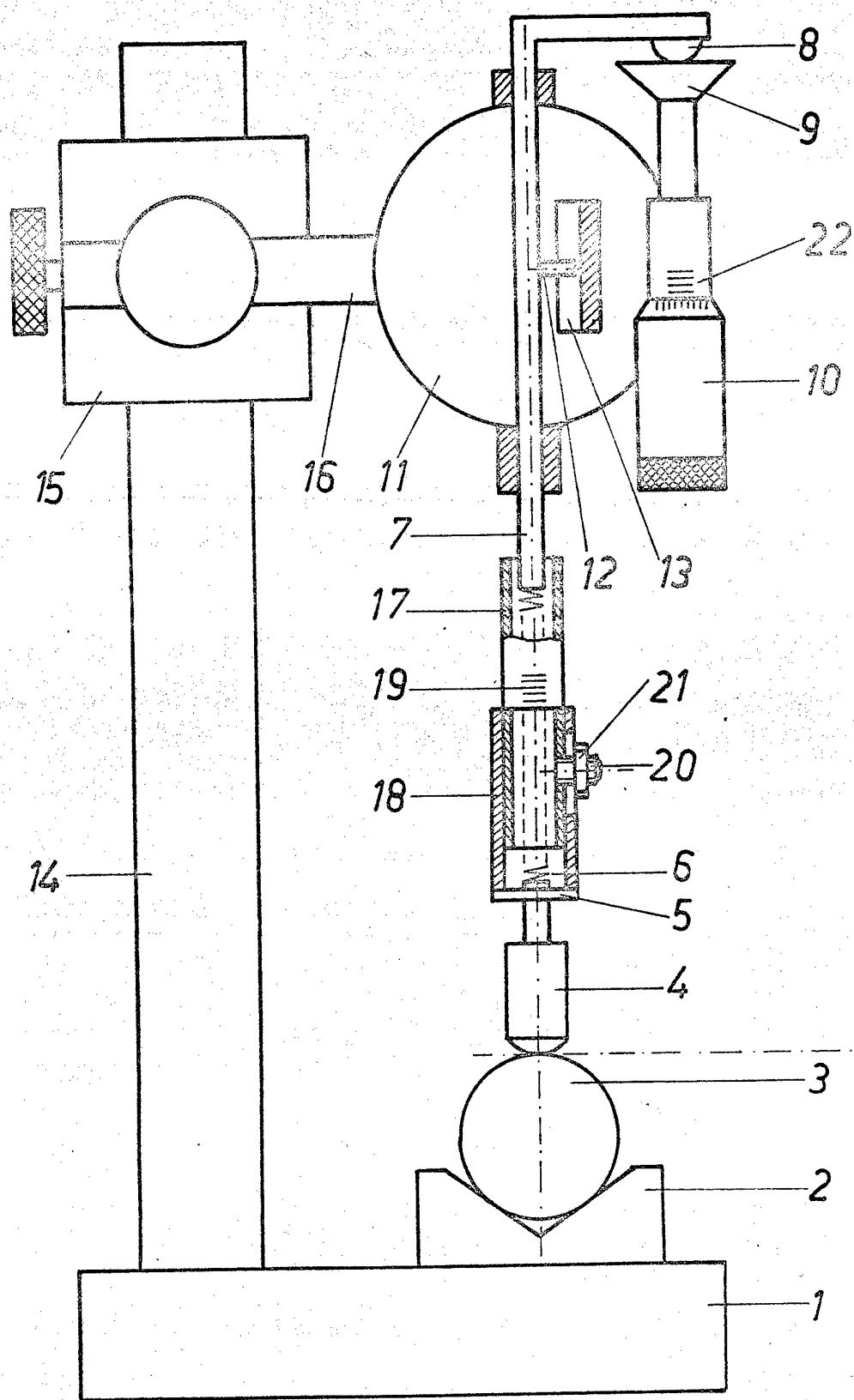


Fig. 1

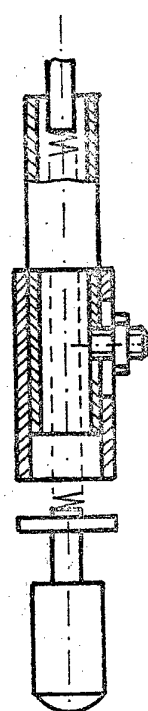


Fig. 2