



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

(11) CH 705 903 A2

(51) Int. Cl.: G07D 5/08 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

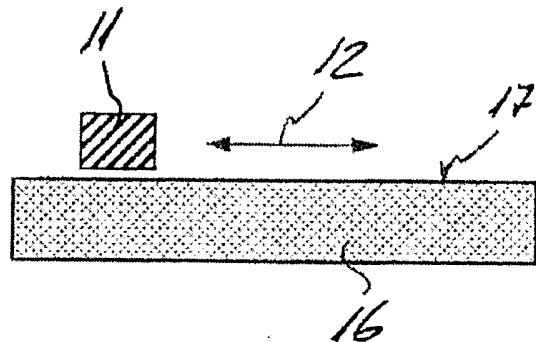
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 02914/12	(71) Anmelder: Verena Mathoy, Steinbergweg 16 9472 Grabs (CH) Anna Mathoy, Steinbergweg 16 9472 Grabs (CH) Eva Mathoy, Steinbergweg 16 9472 Grabs (CH)
(22) Anmeldedatum: 21.12.2012	(72) Erfinder: Arno Mathoy (verstorben), 9472 Grabs (CH)
(43) Anmeldung veröffentlicht: 28.06.2013	(74) Vertreter: Patentbuero Paul Rosenich AG BGZ, Rotenbodenstrasse 12 9497 Triesenberg (LI)
(30) Priorität: 24.12.2011 CH 78/12	

(54) Verfahren und Prüfvorrichtung zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern sowie Verwendung eines Permanentmagneten zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern.

(57) Der Edelmetallformkörper (16) und der Permanentmagnet (11) werden in kurzer Messdistanz oder in Anlage zueinander gebracht und relativ zueinander bewegt, so dass die Wechselwirkung des Magnetfeldes des Permanentmagneten (11) mit dem reaktiven Magnetfeld aus dem Edelmetallformkörper (16) spürbar oder messbar ist. Die gespürten oder gemessenen Unterschiede unterschiedlicher Edelmetallformkörper (16) werden als Mass für die Echtheit des Edelmetallformkörpers (16) herangezogen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern. Weiter betrifft die Erfindung eine Prüfvorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens. Schliesslich betrifft die Erfindung eine Verwendung eines Permanentmagneten zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern.

**[0002]** Im Handel mit Edelmetallen tauchen immer wieder gefälschte Edelmetallformkörper auf, wie beispielsweise Barren und Münzen. Die gefälschten Edelmetallformkörper weisen üblicherweise einen Kern aus einem unedleren Material auf, der mit einer Schicht aus dem entsprechenden Edelmetall überzogen ist. Wird beispielsweise Wolfram zur Herstellung des Kerns eines gefälschten Goldbarrens verwendet, kann aufgrund des gemeinsamen spezifischen Gewichts bei einem Wägevorgang die Echtheit des Edelmetallformkörpers nicht festgestellt werden.

**[0003]** Eine Echtheitsprüfung z. B. durch einen Kerbung oder bereichsweisen Schlitzung eines Edelmetallformkörpers, die zu einer Beschädigung des Edelmetallformkörpers führt, ist in der Praxis nicht anwendbar.

**[0004]** Aus der DE 20 2010 009 731 U1 ist eine Prüfvorrichtung und ein Verfahren zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern bekannt, bei welcher der Edelmetallformkörper mit elektromagnetischen Wellen über eine Sensorspule angeregt und die daraus resultierenden elektrischen Eigenschaften der Sensorspule gemessen sowie die Messwerte verglichen werden.

**[0005]** Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist, dass diese Prüfvorrichtung komplex in ihrem Aufbau und somit die Prüfvorrichtung selbst wie das mit dieser Prüfvorrichtung durchgeführte Verfahren insbesondere bei äusseren Einflüssen fehleranfällig ist. Abgesehen davon wirkt diese Prüfvorrichtung auch auf die Umwelt zurück, so dass beispielsweise Herzschrittmacherpatienten oder Personen mit anderen Implantaten negativ beeinflusst werden können.

**[0006]** Aus der EP 0 113 031 A2 ist ein weiteres Verfahren und Prüfvorrichtung zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern bekannt. Hier werden die Edelmetallformkörper mit Transversalschwingungen beaufschlagt und aus der Resonanzfrequenz in Abhängigkeit von den Abmessungen der Edelmetallformkörper die Art des Edelmetallformkörpermaterials bestimmt.

**[0007]** Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist, dass auch diese Prüfvorrichtung komplex in ihrem Aufbau und somit die Vorrichtung selbst wie das mit dieser Prüfvorrichtung durchgeführte Verfahren insbesondere bei äusseren Einflüssen fehleranfällig ist. Abgesehen davon können durch besondere metallurgische Massnahmen täuschende Effekte erzielt werden.

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, ein neues alternatives Verfahren zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern zu schaffen, das die vorgenannten Nachteile nicht aufweist und insbesondere einfach und ortsunabhängig durchführbar ist. Weiter ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Prüfvorrichtung zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern zu schaffen, das die vorgenannten Nachteile nicht aufweist und insbesondere einfach im Aufbau und in der Bedienung ist.

**[0009]** Die Aufgaben werden durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Varianten sind in den Figuren, der Figurenbeschreibung und in den abhängigen Patentansprüchen dargelegt.

**[0010]** Gemäss der Erfindung wird zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern ein Permanentmagnet verwendet.

**[0011]** Ein Permanentmagnet und vor allem ein Seltenerden-Magnet sind üblicherweise unempfindlich gegen äussere Einflüsse und robust in der Anwendung. Dabei muss dem Permanentmagneten keine Energie von aussen zugeführt werden. Die im Edelmetallformkörper durch das Magnetfeld des Permanentmagneten erzeugten Wirbelströme wirken über ihr Magnetfeld mit dem Magnetfeld des Permanentmagneten spürbar zurück und können über diesen Effekt zur Bestimmung der Materialart des Edelmetallformkörpers oder wenigstens zum Erkennen von Falsifikaten verwendet werden.

**[0012]** Die elektrische Leitfähigkeit von Gold beträgt beispielsweise 44 uS/m und leitet somit 2.45-mal besser als Wolfram mit einer elektrischen Leitfähigkeit von etwa 18 uS/m. Bei einem gefälschten Edelmetallformkörper mit einem Goldüberzug und einem Wolframkern ist die relative, spürbare beziehungsweise messbare Kraft um den Faktor von etwa 6 (sechs) kleiner und somit einfach gut unterscheidbar. Auch ein gefälschter Edelmetallformkörper mit einem Silberüberzug lässt sich sehr gut mit einem Permanentmagneten identifizieren, da Silbereine elektrische Leitfähigkeit von 61.5 uS/m aufweist.

**[0013]** Der Permanentmagnet weist vorteilhaft eine magnetische Flussdichte von zumindest 1 Tesla auf, womit der Permanentmagnet eine ausreichende Feldstärke zur verlässlichen Echtheitsprüfung von handelsüblichen Edelmetallformkörpern aufweist.

**[0014]** Der Permanentmagnet wird vorteilhaft als Sensor verwendet, wobei der Permanentmagnet beispielsweise relativ zum Edelmetallformkörper oder der Edelmetallformkörper relativ zum Permanentmagneten bewegt wird. Alternativ dazu werden beide relativ zueinander bewegt, wobei die beiden Relativbewegungen des Permanentmagneten und des Edelmetallformkörper mit gleicher oder mit unterschiedlicher Geschwindigkeit erfolgen können.

**[0015]** Das erfindungsgemässe Verfahren zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern ist dadurch gekennzeichnet, dass der Edelmetallformkörper und der Permanentmagnet in kurzer beziehungsweise geringer Messdistanz oder in direkter Anlage zueinander gebracht werden und dass anschliessend der Edelmetallformkörper relativ zum Permanentmagnet oder der Permanentmagnet relativ zum Edelmetallformkörper bewegt wird, so dass die Wechselwirkung des Magnetfeldes des Permanentmagneten mit dem reaktiven Magnetfeld aus dem Edelmetallformkörper spürbar oder messbar ist und

dass die gespürten oder gemessenen Unterschiede unterschiedlicher Edelmetallformkörper als Mass für die Echtheit des Edelmetallformkörpers herangezogen werden.

**[0016]** Unter einer kurzen beziehungsweise geringen Messdistanz wird in diesem Zusammenhang eine Distanz verstanden, bei welcher der Permanentmagnet nicht direkt in Anlage mit der Oberfläche des Edelmetallformkörpers gebracht wird, aber eine Erzeugung von Wirbelströmen mittels des Magnetfeldes des Permanentmagneten im Edelmetallformkörper noch möglich ist. Der Permanentmagnet beziehungsweise der Edelmetallformkörper werden hierbei nahe beieinander zueinander gebracht. Bei diesem Verfahren hat sich eine Messdistanz von 0.3 mm bis 3 mm und insbesondere von 0.5 mm bis 1.5 mm als vorteilhaft erwiesen.

**[0017]** Bei einem gefälschten Edelmetallformkörper, der einen Kern aus unedlem oder gegenüber dem äusseren Eindruck minderwertigen Material aufweist, entsteht in diesem bei gleicher induzierter Spannung infolge der deutlich geringeren Leitfähigkeit ein ebenso deutlich geringerer Strom, der ein im selben Masse geringeres reaktives Magnetfeld hervorruft, dessen Stärke sich massgeblich von einem reaktiven Magnetfeldes eines Edelmetallformkörpers unterscheidet, der vollständig aus dem entsprechenden Edelmetall hergestellt ist.

**[0018]** Im einfachsten Fall, der auch die erste Form der neuartigen Anwendung des Permanentmagneten zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern entspricht, wird der Permanentmagnet und/oder der Edelmetallformkörper manuell durch einen Prüfer bewegt, wobei der Prüfer die gefühlten Unterschiede zwischen unterschiedlichen Edelmetallformkörper erfahrungsgestützt feststellt. Eine geübte Prüfperson nimmt den Permanentmagneten vorteilhaft mit einer bestimmten Feldstärke in die eine Hand und den zu prüfenden (Edel-)Metallformkörper in die andere Hand.

**[0019]** Anschliessend bringt er beide in Anlage zueinander und verschiebt beziehungsweise reibt mit geübter Geschwindigkeit die beiden relativ zueinander. Ein Effekt ähnlich einer magnetischen Anziehung stellt sich ein. Zwar haftet der Permanentmagnet nicht an einem nicht-ferromagnetischen Edelmetall, jedoch ist dem Verschieben beziehungsweise Reiben ein spürbarer Widerstand entgegengesetzt. Dieser Widerstand ist umso grösser, je grösser die Leitfähigkeit des Edelmetalls ist und je dicker der Edelmetallformkörper ist.

**[0020]** Mit einiger Übung lassen sich somit durch den Prüfer verschiedene Metalle unterscheiden, auch wenn diese verborgen unterhalb einer Abdeckschicht aus Edelmetall liegen. Insbesondere lassen sich z. B. echte Platin-, Gold- oder Silberbarren von falschen Barren gleicher Grösse unterscheiden.

**[0021]** Unter einem Prüfer wird in diesem Zusammenhang ein Anwender verstanden, der über eine gewisse Ausbildung beziehungsweise Erfahrung verfügt, um das Verfahren zuverlässig durchzuführen und die taktile Rückmeldung richtig zu interpretieren.

**[0022]** Durch herkömmliche Gewichtsmessung in Relation zum Volumen können solche Unterscheidungen jedoch nicht gemacht werden, wenn Materialien oder Materialkompositionen verwendet werden, die ein dem Edelmetall entsprechendes spezifisches Gewicht aufweisen.

**[0023]** Alternativ und hinsichtlich der Objektivität bevorzugt wird eine Prüfvorrichtung zur Verfügung gestellt, die den Permanentmagneten und/oder den Edelmetallformkörper mittels eines Mechanismus bewegt, und dabei die im Mechanismus auftretende reaktive Kraft durch zumindest einen Sensor gemessen und von einer Anzeigeeinrichtung, wie ein Bildschirm, angezeigt wird. Durch Verwendung einer solchen Prüfvorrichtung lässt sich einfach sicher auch durch ungeübte Anwender die Echtheit eines Edelmetallformkörpers bestimmen.

**[0024]** Vorzugsweise wird die reaktive Kraft über eine Messung des mechanischen Widerstands erfasst, was eine genaue Bestimmung der Echtheit eines Edelmetallformkörpers ermöglicht.

**[0025]** Alternativ wird die reaktive Kraft über eine Messung einer Bremswirkung des Permanentmagneten auf den Edelmetallformkörper beziehungsweise des Edelmetallformkörpers auf den Permanentmagneten erfasst, was ebenfalls eine genaue Bestimmung der Echtheit eines Edelmetallformkörpers ermöglicht.

**[0026]** Vorzugsweise wird die Bremswirkung über eine Messung der Bewegungsgeschwindigkeit erfasst. Anhand von Erfahrungswerten im Zusammenhang mit den entsprechenden Eigenschaften des Edelmetalls lässt sich die Echtheit eines Edelmetallformkörpers einfach feststellen.

**[0027]** Alternativ wird die Bremswirkung über die Aufprallenergie des Permanentmagneten oder des Edelmetallformkörpers auf einem Anschlagsensor erfasst, wobei auch bei dieser Variante anhand von Erfahrungswerten die Echtheit eines Edelmetallformkörpers einfach feststellbar ist.

**[0028]** Bevorzugt werden der Permanentmagnet oder der Edelmetallformkörper der Schwerkraft ausgesetzt, so dass entweder der Permanentmagnet am Edelmetallformkörper schwerkraftgetrieben entlanggleitet oder der Edelmetallformkörper am Permanentmagneten schwerkraftgetrieben entlanggleitet. Hierbei muss keine separate Einrichtung zur Bewegung des Permanentmagneten und/oder des Edelmetallformkörpers vorgesehen sein, da die Bewegung des Permanentmagneten und/oder des Edelmetallformkörpers durch natürliche Kräfte erfolgt.

**[0029]** Vorzugsweise werden die von dem zumindest einen Sensor gemessenen Werte und mit Normwerten verglichen, womit auch Edelmetallformkörper mit einem geringen Anteil von unedlem Material als Fälschungen erkennbar sind.

**[0030]** Eine erfindungsgemässe Prüfvorrichtung zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern umfasst einen Vorrichtungskörper, der eine Rutschbahnfläche, welche wenigstens zum Teil aus einem Permanentmagneten ausgebildet ist, und zumindest einen Sensor zum Messen einer reaktiven Kraft zwischen dem Permanentmagneten und dem Edelmetallformkörper oder eines Wertes aufweist, wobei der Sensor mit einer Anzeigevorrichtung zur Anzeige des Messergebnisses verbunden ist.

**[0031]** Diese Prüfvorrichtung kann kompakt und einfach ausgestaltet werden. Zudem ist sie weitgehend von äusseren Einflüssen unabhängig anwendbar. An den Benutzer werden keine besonderen Anforderungen gestellt. Er muss lediglich den zu prüfenden Edelmetallformkörper auf die Rutschbahnfläche legen und diesen Edelmetallformkörper entlang dieser Rutschbahnfläche heruntergleiten lassen beziehungsweise entlang dieser bewegen. Aufgrund des angezeigten Messergebnisses erkennt er sofort, ob es sich um einen gefälschten Edelmetallformkörper handelt oder nicht.

**[0032]** Vorzugsweise ist beabstandet zur Rutschbahnfläche eine Führungsfläche vorgesehen, wobei der Edelmetallformkörper während der Echtheitsprüfung zwischen der Führungsfläche und der Rutschbahnfläche geführt ist. Während der Prüfung wird der Abstand zu dem Permanentmagneten beziehungsweise die Anlage des Edelmetallformkörpers an dem Permanentmagneten und somit eine exakte Echtheitsprüfung des Edelmetallformkörpers sichergestellt. Vorteilhaft ist die Führungsfläche federbeaufschlagt, so dass ein minimaler Abstand der Führungsfläche zur Rutschbahnfläche bei der Echtheitsprüfung eines grösseren Edelmetallformkörpers einfach, z. B. beim Einführen desselben zwischen die Führungsfläche und Rutschbahnfläche einfach vergrösserbar ist.

**[0033]** Bevorzugt ist beabstandet zu der Rutschbahnfläche eine Andrückvorrichtung vorgesehen, mittels welcher der Edelmetallformkörper während dem oder unmittelbar vor dem Prüfungsvorgang mit einem vordefinierten Druck an die Rutschbahnfläche drückbar ist. Damit wird eine noch verbesserte Exaktheit der Echtheitsprüfung gewährleistet. Vorteilhaft ist die Andrückvorrichtung an der Führungsfläche angeordnet, was eine einfache konstruktive Ausgestaltung der Prüfvorrichtung zur Echtheitsprüfung des Edelmetallformkörpers sicherstellt. Weiter vorteilhaft ist die Andrückvorrichtung in Abhängigkeit auf eine Dicke des zu prüfenden Edelmetallformkörpers einstellbar. Zudem ist weiter vorteilhaft, wenn der vordefinierte Druck bedarfsweise einstellbar ist, womit eine flexible, auf den entsprechenden Edelmetallformkörper abgestimmte Druck eingestellt werden kann.

**[0034]** Vorzugsweise ist eine Eingabeeinrichtung vorgesehen, mittels der die Art des zu prüfenden Edelmetallformkörpers angebar ist. Dies ermöglicht verschiedene Edelmetalle oder Edelmetalle, die unterschiedliche Feinheitsgrade aufweisen, mit einer Prüfvorrichtung zu prüfen. Die Eingabevorrichtung umfasst vorteilhaft ein Eingabeinterface, welches beispielsweise als Touchscreen ausgebildet ist.

**[0035]** Bevorzugt ist der zumindest eine Sensor mit einer Rechneinheit verbunden, die programmgesteuert und/oder datenbankgestützt die Echtheitsprüfung unterstützt. Damit kann die Exaktheit der Echtheitsprüfung des Edelmetallformkörpers zusätzlich verbessert werden.

**[0036]** Vorzugsweise ist die Prüfvorrichtung Teil einer automatischen Fliessbandprüfvorrichtung, die eine automatische Entnahme und Sortierung der echtheitsgeprüften Edelmetallformkörper gestattet. Eine solche Ausgestaltung ermöglicht es in kurzer Zeit eine grosse Anzahl von Edelmetallformkörpern effizient auf deren Echtheit zu prüfen.

**[0037]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

**[0038]** Die Bezugszeichenliste ist Bestandteil der Offenbarung. Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile, Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indices geben funktionsgleiche oder ähnliche Bauteile an.

**[0039]** Es zeigen dabei:

Fig. 1 das Prinzip des erfindungsgemässen Verfahrens in einer schematischen Seitenansicht,

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Prüfvorrichtung in einem schematischen Schnittdarstellung,

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Prüfvorrichtung in einem schematischen Schnittdarstellung;

Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Prüfvorrichtung in einer schematischen Perspektive mit dem Permanentmagneten in einer ersten Messstellung; und

Fig. 5 die Prüfvorrichtung gemäss Fig. 4 mit dem Permanentmagneten in einer zweiten Messstellung.

**[0040]** In der Fig. 1 ist die Verwendung eines Permanentmagneten 11 als Sensor zur Echtheitsprüfung eines Edelmetallformkörpers 16 gezeigt, der in diesem Beispiel ein Goldbarren ist.

**[0041]** Der Permanentmagnet 11 wird in Anlage mit dem zu prüfenden Edelmetallformkörper 16 gebracht und anschliessend der Permanentmagnet 11 manuell durch einen Prüfer relativ zum Edelmetallformkörper 16 z. B. in Richtung des Doppelpfeils 12 bewegt. Alternativ wird der Permanentmagnet 11 beabstandet zur Oberfläche 17 geführt, wobei diese Messdistanz vorteilhaft während der gesamten Dauer der Bewegung gleich gross gehalten wird.

**[0042]** Bei diesem Vorgang ergibt sich eine Wechselwirkung des Magnetfeldes des Permanentmagneten 11 mit dem reaktiven Magnetfeld aus dem Edelmetallformkörper 16, die spürbar sind. Die gespürten Unterschiede unterschiedlicher Edelmetallformkörper 16 beziehungsweise eines gefälschten Edelmetallformkörpers werden dann als Mass für die Echtheit des Edelmetallformkörpers 16 herangezogen. Der Prüfer stellt die gefühlten Unterschiede zwischen unterschiedlichen Edelmetallformkörper 16 erfahrungsgestützt fest.

**[0043]** Anstelle des Permanentmagneten 11 könnte auch der Edelmetallformkörper 16 relativ zu diesem in Richtung des Doppelpfeils 12 bewegt werden, wobei der Prüfer ebenfalls wieder eine Wechselwirkung des Magnetfeldes des Permanentmagneten 11 mit dem reaktiven Magnetfeld aus dem Edelmetallformkörper 16 spürt und somit taktil wahrnimmt.

**[0044]** Mit der in der Fig. 2 dargestellten Prüfvorrichtung 21 zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern ist eine präzisere Echtheitsprüfung des Edelmetallformkörpers 16 möglich, da mit dieser Prüfvorrichtung 21 die Wechselwirkung des Magnetfeldes des Permanentmagneten 41 mit dem reaktiven Magnetfeld aus dem Edelmetallformkörper 16 messbar ist und die gemessenen Unterschiede unterschiedlicher Edelmetallformkörper 16 als Mass für die Echtheit des Edelmetallformkörpers 16 herangezogen werden.

**[0045]** Die Prüfvorrichtung 21 umfasst einen Vorrichtungskörper 22, der eine Rutschbahnfläche 23 aufweist, welche zum Teil aus dem Permanentmagneten 41 ausgebildet ist. Beabstandet zur Rutschbahnfläche 23 ist eine Führungsfläche 24 vorgesehen, wobei der Edelmetallformkörper 16 während der Echtheitsprüfung zwischen der Führungsfläche 24 und der Rutschbahnfläche 23 geführt ist. Zwischen den die Rutschbahnfläche 23 und die Führungsfläche 24 aufweisenden Elementen ist an einem Ende eine Einführöffnung 25 und am anderen Ende eine Entnahmeöffnung 26 ausgebildet. Der Abstand A der Führungsfläche 24 zur Rutschbahnfläche 23 ist derart gewählt, dass der Edelmetallformkörper 16 zwischen diesen hindurchgleiten kann und trotzdem die Messdistanz zwischen dem Permanentmagneten 41 und dem zu prüfenden Edelmetallformkörper 16 auf ein für eine zuverlässige Echtheitsprüfung zulässiges Mass begrenzt ist. Vorteilhaft ist der Abstand A der Führungsfläche 24 relativ zu der Rutschbahnfläche 23 einstellbar, so dass Edelmetallformkörper unterschiedlicher Grösse mit ein und derselben Prüfvorrichtung überprüfbar sind.

**[0046]** Des Weiteren ist benachbart zu der Einführöffnung 25 und somit in Bezug auf die gezeigte Darstellung am oberen Ende eine Starteinrichtung 46 vorgesehen, welche ein Startelement 47 sowie Führungselemente 48 umfasst, zwischen denen der zu prüfende Edelmetallformkörper 16 bis zum Beginn der Echtheitsprüfung gehalten wird..

**[0047]** Weiter umfasst die Prüfvorrichtung 21 wenigstens eine Messeinrichtung 31, welche zumindest einen Sensor 32 zum Messen einer reaktiven Kraft zwischen dem Permanentmagneten 41 und dem Edelmetallformkörper 16 aufweist. Der Sensor 32 ist mit einer Anzeigevorrichtung 33 zur Anzeige des Messergebnisses verbunden.

**[0048]** Weiter weist die Messeinrichtung 31 einen weiteren, benachbart zur Einführöffnung 25 angeordneten Sensor 35 auf, der eine Betätigung des Startelementes 47 der Starteinrichtung 46 erfasst. Zudem ist ein zusätzlicher Sensor 36 benachbart zu der Entnahmeöffnung 26 angeordnet, welcher den Zeitpunkt erfasst, an welchem der Edelmetallformkörper 16 in seinen Messbereich gelangt.

**[0049]** Zudem ist eine Eingabeeinrichtung 34 vorgesehen, mittels der die Art des zu prüfenden Edelmetallformkörpers 16 beispielsweise durch den die Echtheitsprüfung durchführenden Anwender angebbbar ist.

**[0050]** Sämtliche Sensoren 32, 35 und 36 sowie die Anzeigevorrichtung 33 und die Eingabeeinrichtung 34 sind mit einer Rechneinheit 37 verbunden, die programmgesteuert und/oder datenbankgestützt die Echtheitsprüfung unterstützt. Die von den Sensoren 32, 35 und 36 gemessenen Werte werden mit Normwerten verglichen, welche vorteilhaft in der Rechneinheit 37 abgespeichert sind.

**[0051]** Zur Durchführung einer Echtheitsprüfung des Edelmetallformkörpers 16 wird dieser in der Starteinrichtung 46 eingeführt, wobei sich das Startelement 47 in seiner Schliessstellung befindet. An der Eingabeeinrichtung 34 gibt der Anwender ein, aus welchem Edelmetall der zu prüfende Edelmetallformkörper 16 eigentlich bestehen sollte.

**[0052]** Nun wird das Startelement 47 beispielsweise in Richtung des Pfeils 49 gezogen, so dass der Edelmetallformkörper 16 durch die Einführöffnung 25, am Permanentmagneten 41 vorbei durch die Entnahmeöffnung 26 gleitet. Die Betätigung des Startelementes 47 kann auch motorisch erfolgen, wozu beispielsweise ein Motor, wie ein Elektromotor vorgesehen wird. Der Edelmetallformkörper 16 wird der Schwerkraft ausgesetzt.

**[0053]** Alternativ oder ergänzend dazu kann ein Mechanismus 27, wie ein Förderband oder dergleichen, vorgesehen sein, welcher den Edelmetallformkörper 16 mit einer vorteilhaft von der Rechneinheit 37 vorbestimmten Geschwindigkeit an dem Permanentmagneten 41 vorbeiführt. Dieser Mechanismus 27 ist hier als Option gestrichelt dargestellt und an der Führungsfläche 24 vorgesehen. Hierbei kann der mechanische Widerstand beim Vorbeiführen des Edelmetallformkörpers 16 an dem Permanentmagneten 41 mittels einem z. B. an einem - hier nicht dargestellten Antrieb des Mechanismus 27 angeordneten - Sensor gemessen und als Wert zur Bestimmung der Echtheit des Edelmetallformkörpers 16 verwendet werden.

**[0054]** Alternativ oder ergänzend dazu kann die reaktive Kraft über eine Messung einer Bremswirkung des Permanentmagneten 41 auf den Edelmetallformkörper 16 beziehungsweise des Edelmetallformkörpers 16 auf den Permanentmagneten 41 beispielsweise durch den Sensor 32 erfasst werden.

**[0055]** Bei der in der Fig. 2 gezeigten Ausführungsform wird das Vorbeigleiten des Edelmetallformkörpers 16 einerseits durch den Sensor 35 und andererseits durch den Sensor 36 erfasst, wobei die gemessene Bewegungsgeschwindigkeit der Recheneinheit 37 übermittelt wird. In dieser wird auf Basis der gemessenen Werte ein Messergebnis errechnet und dieses mit einem Normwert verglichen. Das Messergebnis und vorteilhaft auch der Normwert oder zumindest eine Abweichung von demselben werden an der Anzeigevorrichtung 33 angezeigt und sind vom Anwender an dieser ablesbar.

**[0056]** In einer hier nicht dargestellten Variante können die Anzeigevorrichtung 33 wie auch die Eingabeeinrichtung 34 zu einer Einrichtung zusammengefasst sein, so dass Eingaben und das Ablesen an dieser erfolgen.

**[0057]** Die Prüfvorrichtung weist vorteilhaft mehrere der Sensoren auf, welche unterschiedliche Parameter erfassen. So können unterschiedliche Messergebnisse ermittelt und miteinander verglichen werden, so dass eine sehr zuverlässige Bestimmung der Echtheit des geprüften Edelmetallformkörpers möglich ist. Zudem lassen sich auch einfach Edelmetallformkörper überprüfen, welche nur einen geringen Anteil unedlen Materials beinhalten.

**[0058]** Bei der in der Fig. 3 gezeigten Ausführungsform einer Prüfvorrichtung 51 weist der Vorrichtungskörper 52 zwei Messschlitze 62 und 63 auf, so dass gleichzeitig zwei Edelmetallformkörper 16 geprüft werden können. Diese Prüfvorrichtung 51 ermöglicht auch die gemessenen Werte eines Edelmetallformkörpers 16 mit denen eines Formkörpers 18 aus einem anderen Material zu vergleichen.

**[0059]** Der Messschlitz 62 wird durch die Rutschbahnfläche 53 und die Führungsfläche 54 begrenzt, an welcher eine Andrückvorrichtung 55 vorgesehen ist. Der Messschlitz 63 wird durch die Rutschbahnfläche 56 und die Führungsfläche 57 begrenzt, an welcher eine Andrückvorrichtung 58 vorgesehen ist. Die Andrückvorrichtungen 55 und 58 sind auf die Dicke des zu prüfenden Edelmetallformkörpers einstellbar und drücken diesen während dem oder unmittelbar vor dem Prüfvorgang mit einem, vorzugsweise einstellbaren, vordefinierten Druck an die Rutschbahnfläche 53 bzw. 56.

**[0060]** Die Rutschbahnfläche 53 ist zum Teil aus einem Permanentmagneten 81 und die Rutschbahnfläche 56 ist zum Teil aus einem Permanentmagneten 82 ausgebildet.

**[0061]** Benachbart zu der Einführöffnung 59 des Messschlitzes 62 ist ein Sensor 66 und benachbart zu der Einführöffnung 60 des Messschlitzes 63 ist ein Sensor 67 vorgesehen. Die Prüfvorrichtung 51 weist anstelle einer Entnahmeöffnung einen Anschlagsensor 68 auf, der die Bremswirkung über die Aufprallenergie des Edelmetallformkörpers 16 beziehungsweise des Formkörpers 18 auf diesen Anschlagsensor 68 erfasst. Der Anschlagsensor 68 weist vorteilhaft zwei Messbereiche für jeden Messschlitz 62 bzw. 63 auf. Alternativ wird bei jedem Messschlitz 62 bzw. 63 ein separater Anschlagsensor vorgesehen.

**[0062]** Die Sensoren 66 und 67 sowie der Anschlagsensor 68 sind mit der Recheneinheit 77 verbunden, welche die ermittelten Werte, Messergebnisse und/oder Resultate an die Anzeigevorrichtung 73 ausgibt. Diese Anzeigevorrichtung 73 ist vorteilhaft derart ausgebildet, dass über diese auch Eingaben möglich sind und diese daher auch als Eingabeeinrichtung zum Eingeben von Daten oder Informationen dienen kann.

**[0063]** Sobald der Edelmetallformkörper 16 an dem Sensor 66 vorbeigleitet, wird von diesem ein Wert erfasst und dieser in der Recheneinheit 77 mit dem von dem Anschlagsensor 68 erfassten Wert verrechnet, so dass ein entsprechendes Ergebnis der Anzeigevorrichtung 73 übermittelbar und an dieser ablesbar ist.

**[0064]** Sobald der Formkörper 18 an dem Sensor 67 vorbeigleitet, wird von diesem ein Wert erfasst und dieser in der Recheneinheit 77 mit dem von dem Anschlagsensor 68 erfassten Wert verrechnet, so dass ein entsprechendes Ergebnis der Anzeigevorrichtung 73 ebenfalls übermittelbar und an dieser ablesbar ist.

**[0065]** Ist der Formkörper 18 aus einem Referenzmaterial gefertigt, können die in den Messschlitzen 62 und 63 gemessenen Werte in der Recheneinheit 77 miteinander und/oder mit z. B. in der Recheneinheit 77 abgespeicherten Normwerten verglichen und nur der entsprechende Vergleichswert an der Anzeigevorrichtung 73 angezeigt werden.

**[0066]** Für eine einfache und schnelle Erfassung der Echtheit des geprüften Edelmetallformkörpers oder wenn der effektive Messwert von sekundärer Bedeutung für die Person ist, welche die Echtheitsprüfung durchführt, ist es auch denkbar zusätzlich oder alternativ zu den anzuzeigenden Werten die Anzeige auf ein Anzeigeelement positiv, z. B. ein grün leuchtendes LED, und auf ein Anzeigeelement negativ, z. B. ein rot leuchtendes LED, zu begrenzen. Weiter ist es denkbar, nur ein Anzeigeelement vorzusehen, welches entsprechend dem gemessenen Ergebnis eine Anzeige ausgibt.

**[0067]** Bei dem in den Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiel einer Prüfvorrichtung 91 wird der Permanentmagnet 101 relativ zu der Oberfläche 17 des Edelmetallformkörpers 16 über einen Kurbelmechanismus 92 zu dieser hin und von dieser weg bewegt. Der Kurbelmechanismus 92 weist in diesem Beispiel eine Kurbelscheibe 93 und einen Pleuel mit einem ersten Stangenteil 94, das gelenkig an der Kurbelscheibe 93 festgelegt und über ein weiteres Gelenk mit einem zweiten Stangenteil 95 verbunden ist. An dem Ende des zweiten Stangenteils 95, das der gelenkigen Verbindung mit dem ersten Stangenteil 94 abgewandt ist, ist der Permanentmagnet 101 vorgesehen. Das zweite Stangenteil 95 wird von einer Führung 96 geführt, womit bei einer Drehung der Kurbelscheibe eine Relativbewegung des Permanentmagneten 101 senkrecht zur Oberfläche 17 des Edelmetallformkörpers 16 gewährleistet ist.

**[0068]** Anstelle einer Kurbelscheibe 93 kann auch eine Kurbelwelle vorgesehen sein, an welcher vorteilhaft mehrere, jeweils in Drehachse zueinander beabstandete Pleuel angeordnet sind, an deren freien Enden jeweils ein Permanentmagnet vorgesehen ist. Entsprechend der Anzahl der Permanentmagneten sind gleichzeitig oder zeitlich versetzt eine entsprechende Anzahl von Edelmetallformkörpern 16 überprüfbar. Eine derartig ausgebildete Prüfvorrichtung stellt eine vorteilhafte Ausführung einer sogenannten Fließbandvorrichtung zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern dar.

**[0069]** Der zu prüfende Edelmetallformkörper 16 wird unter dem Permanentmagneten 101 positioniert. Dann wird der Permanentmagnet 101 auf eine erste Messdistanz M1 abgesenkt und über einen geeigneten und abhängig von der Art der Messwerterfassung angeordneten Sensor (hier nicht dargestellt) der entsprechende Messwert gemessen. Anschliessend wird der Permanentmagnet 101 auf die zweite Messdistanz M2 positioniert und in dieser Stellung von dem gleichen Sensor, der bereits den Messwert in der vorherigen Position erfasst hat, oder von einem anderen Sensor ein weiterer Messwert erfasst. Aus diesen beiden Messwerten wird in einer Rechneinheit ein entsprechender Wert errechnet, anhand dessen die Echtheit des Edelmetallformkörpers 16 bestimmbar ist.

**[0070]** In einem alternativen Messverfahren, da bei der Prüfvorrichtung 91 anwendbar ist, wird in einem ersten Schritt der Permanentmagnet 101 auf eine vorbestimmte Messdistanz M positioniert. Anschliessend wird der Edelmetallformkörper 16 relativ zu dem Permanentmagnet 101 bewegt.

**[0071]** Alternativ kann bei einer hier nicht dargestellten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Prüfvorrichtung der Kurbelmechanismus 92 auch derart ausgebildet beziehungsweise angeordnet sein, dass bei einer Drehung der Kurbelscheibe 93 der Permanentmagnet 101 parallel zu der von der Oberfläche 17 des Edelmetallformkörpers 16 aufgespannten Ebene bewegt wird.

**[0072]** Auf folgende Angaben wird noch verwiesen:

**[0073]** Im Obigen ist überall nur allgemein von einem Magneten geschrieben. Damit ist insbesondere ein Pol eines Magneten gemeint, alternativ können natürlich auch die beiden Pole eines Magneten nebeneinander (z.B. ein U-förmigen Magnet) an die zu prüfende Metalloberfläche gehalten werden. Bevorzugt ist jedoch eine Ausbildung, bei der nur ein Pol direkt der zu prüfenden Oberfläche zugewandt ist. Das ist für die meisten Ausführungen sogar besser.

**[0074]** Die Hubbewegung gemäss den Fig.4 und 5 erzeugt am meisten reaktive Kraft. Insofern ist die Fig. 1 alternativ auch gedanklich mit einer um 90° verschwenkten Verschieberichtung (heben und senken) zu verstehen. Und wird eine Prüfperson mit einiger Übung Falsifikate identifizieren können.

**[0075]** Hin und her ist deutlich weniger ausgeprägt. Der Grund dafür ist, dass die Effekte bzw. Kraftwirkungen durch die Feldänderung entstehen und die ist ebenso (durch Heben und Senken) am grössten.

**[0076]** Hinsichtlich der Leitfähigkeit verhält es sich so: Silber ist der beste Leiter, gefolgt von Kupfer und Gold. Insofern gilt: Silber lässt sich noch besser von Fälschungen gleicher Masse unterscheiden. Am ähnlichsten schwer ist Blei und Blei hat eine wesentlich schlechtere Leitfähigkeit.

#### Bezugszeichenliste

**[0077]**

11	Permanentmagnet
12	Doppelpfeil
16	Edelmetallformkörper
17	Oberfläche v. 16
18	Formkörper
21	Prüfvorrichtung
22	Vorrichtungskörper
23	Rutschbahnfläche
24	Führungsfläche
25	Einführöffnung
26	Entnahmeöffnung
27	Mechanismus
31	Messeinrichtung

## CH 705 903 A2

32	Sensor
33	Anzeigevorrichtung
34	Eingabeeinrichtung
35	Sensor
36	Sensor
37	Rechnereinheit
41	Permanentmagnet
46	Starteinrichtung
47	Startelement
48	Führungselement
49	Pfeil
A	Abstand 23/24
M1/M2	Messdistanz
51	Prüfvorrichtung
52	Vorrichtungskörper
53	Rutschbahnfläche
54	Führungsfläche
55	Andrückvorrichtung
56	Rutschbahnfläche
57	Führungsfläche
58	Andrückvorrichtung
59	Einführöffnung v. 62
60	Einführöffnung v. 63
62	Messschlitz
63	Messschlitz
66	Sensor
67	Sensor
68	Anschlagsensor
73	Anzeigevorrichtung
77	Rechnereinheit
81	Permanentmagnet
82	Permanentmagnet
91	Prüfvorrichtung
92	Kurbelmechanismus
93	Kurbelscheibe
94	1. Stangenteil

95	2. Stangenteil
96	Führung
101	Permanentmagnet

### Patentansprüche

1. Verwendung eines Permanentmagneten (11; 41; 81, 82; 101) zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern (16), vorzugsweise als Sensor.
2. Verfahren zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern (16, 18), dadurch gekennzeichnet, dass der Edelmetallformkörper (16; 18) und der Permanentmagnet (41; 81, 82; 101) in kurzer Messdistanz oder in Anlage zueinander gebracht werden und dass anschliessend der Edelmetallformkörper (16; 18) relativ zum Permanentmagnet (41; 81, 82) oder der Permanentmagnet (11; 101) relativ zum Edelmetallformkörper (16) bewegt wird, so dass die Wechselwirkung des Magnetfeldes des Permanentmagneten (11; 41; 81, 82; 101) mit dem reaktiven Magnetfeld aus dem Edelmetallformkörper (16; 18) spürbar oder messbar ist und dass die gespürten oder gemessenen Unterschiede unterschiedlicher Edelmetallformkörper (16; 18) als Mass für die Echtheit des Edelmetallformkörpers (16; 18) herangezogen werden, wobei vorzugsweise der Permanentmagnet (11) und/oder der Edelmetallformkörper (16) manuell durch einen Prüfer bewegt wird,» wobei der Prüfer die gefühlten Unterschiede zwischen unterschiedlichen Edelmetallformkörper (16) erfahrungsgestützt feststellt, oder eine Prüfvorrichtung (21; 91) zur Verfügung gestellt wird, die den Permanentmagneten und/oder den Edelmetallformkörper (16) mittels eines Mechanismus (27; 92) bewegt, und dabei die im Mechanismus (27) auftretende reaktive Kraft durch zumindest einen Sensor gemessen und von einer Anzeigeeinrichtung (33) angezeigt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die reaktive Kraft über eine Messung des mechanischen Widerstands oder über eine Messung einer Bremswirkung des Permanentmagneten (41) auf den Edelmetallformkörper (16) beziehungsweise des Edelmetallformkörpers (16) auf den Permanentmagneten (41) erfasst wird, wobei vorzugsweise die Bremswirkung über eine Messung der Bewegungsgeschwindigkeit erfasst wird oder die Bremswirkung über die Aufprallenergie des Permanentmagneten oder des Edelmetallformkörpers (16, 18) auf einem Anschlagsensor (68) erfasst wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Permanentmagnet oder der Edelmetallformkörper (16, 18) der Schwerkraft ausgesetzt werden, so dass entweder der Permanentmagnet am Edelmetallformkörper schwerkraftgetrieben entlanggleitet oder der Edelmetallformkörper (16, 18) am Permanentmagneten (41; 81, 82) schwerkraftgetrieben entlanggleitet.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die von dem zumindest einen Sensor (32, 35, 36; 66, 67, 68) gemessenen Werte und mit Normwerten verglichen werden.
6. Prüfvorrichtung zur Echtheitsprüfung von Edelmetallformkörpern (16, 18) mit einem Vorrichtungskörper (22; 52), dadurch gekennzeichnet, dass der Vorrichtungskörper (22; 52) eine Rutschbahnfläche (23; 53, 56), welche wenigstens zum Teil aus einem Permanentmagneten (41; 81, 82) ausgebildet ist, und zumindest einem Sensor (32, 35, 36; 66, 67, 68) zum Messen einer reaktiven Kraft zwischen dem Permanentmagneten (41; 81, 82) und dem Edelmetallformkörper (16, 18) oder eines Wertes aufweist, wobei der Sensor (32, 35, 36; 66, 67, 68) mit einer Anzeigevorrichtung (33; 73) zur Anzeige des Messergebnisses verbunden ist.
7. Prüfvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass beabstandet zur Rutschbahnfläche (23; 53, 56), eine Führungsfläche (24; 54, 57), vorgesehen ist, wobei der Edelmetallformkörper (16, 18) während der Echtheitsprüfung zwischen der Führungsfläche (24; 54, 57) und der Rutschbahnfläche (23; 53, 56) geführt ist, und/oder beabstandet zu der Rutschbahnfläche (53, 56) eine, vorzugsweise edelmetallformkörper-dicken-abhängig einstellbare Andrückvorrichtung (55, 58) vorgesehen ist, mittels welcher der Edelmetallformkörper (16, 18) während dem oder unmittelbar vor dem Prüfungsvorgang mit einem, vorzugsweise einstellbaren, vordefinierten Druck an die Rutschbahnfläche (53, 56) drückbar ist, wobei die Andrückvorrichtung (55, 58) vorteilhaft an der Führungsfläche (54, 57) angeordnet ist.
8. Prüfvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Eingabeeinrichtung (34) vorgesehen ist, mittels der die Art des zu prüfenden Edelmetallformkörpers (16) angebar ist.
9. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Sensor (32, 35, 36; 66, 67, 68) mit einer Rechneinheit (37; 77) verbunden ist, die programmgesteuert und/oder datenbankgestützt die Echtheitsprüfung unterstützt.
10. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfvorrichtung (21; 51; 91) Teil einer automatischen Fließbandprüfvorrichtung ist, die eine automatische Entnahme und Sortierung der echtheitsgeprüften Edelmetallformkörper (16, 18) gestattet.

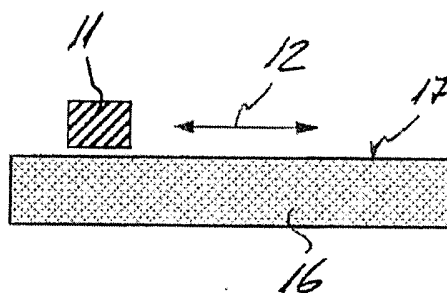


FIG 1

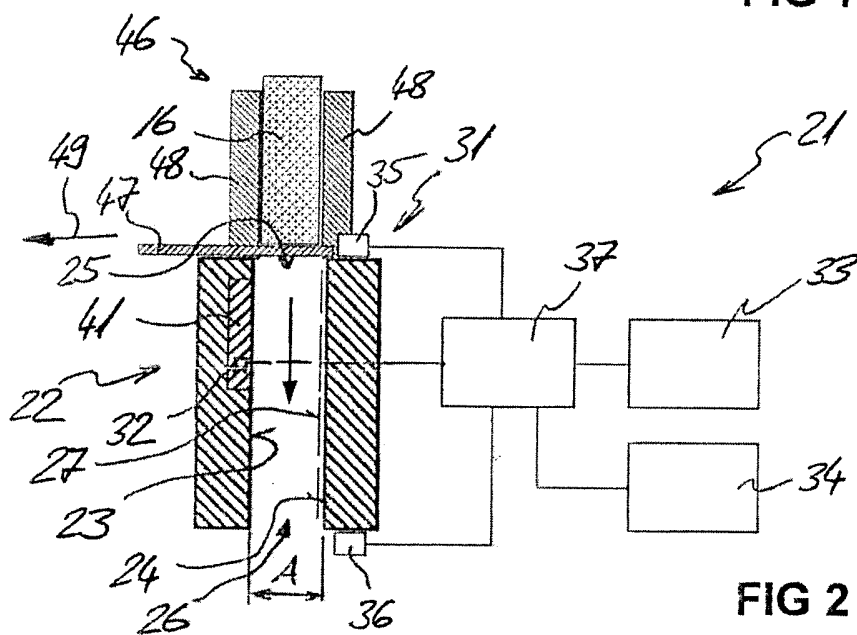


FIG 2

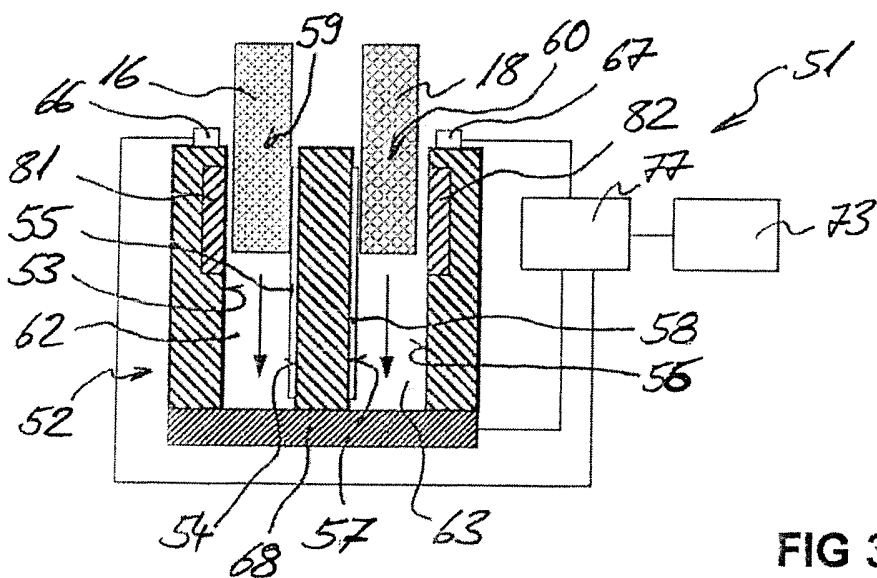


FIG 3

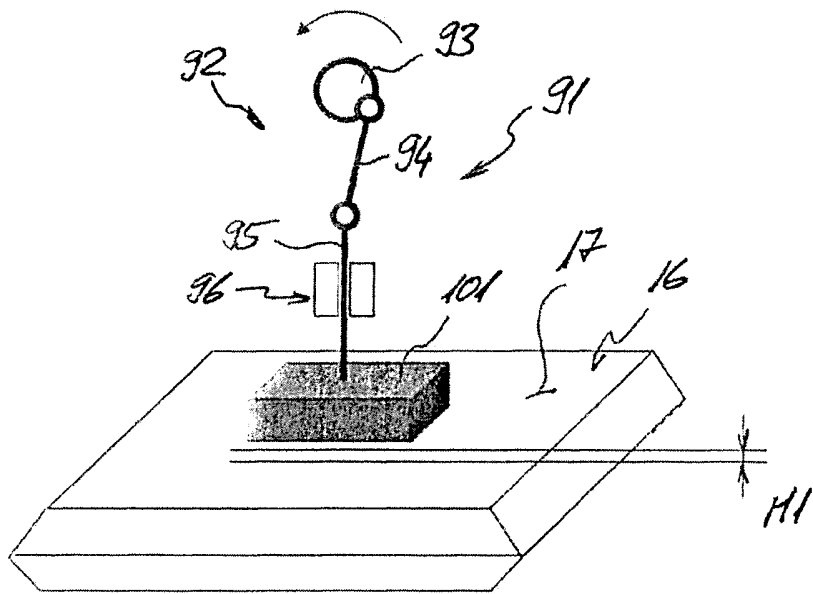


FIG 4

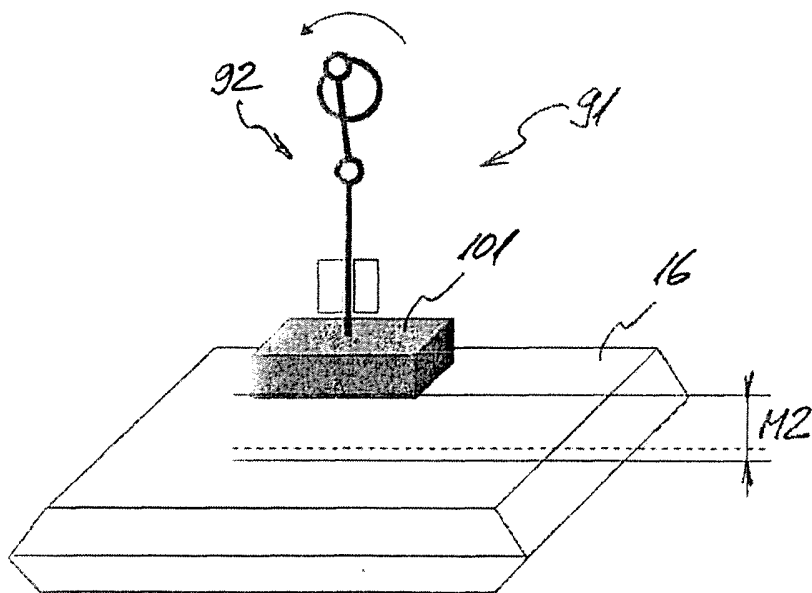


FIG 5