

(19)



(10)

AT 13854 U1 2014-10-15

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 8093/2013
 (22) Anmeldetag: 04.04.2012
 (24) Beginn der Schutzdauer: 15.08.2014
 (45) Veröffentlicht am: 15.10.2014

(51) Int. Cl.: **C21C 5/46** (2006.01)
G01B 21/00 (2006.01)
G01N 1/12 (2006.01)
F27D 21/00 (2006.01)

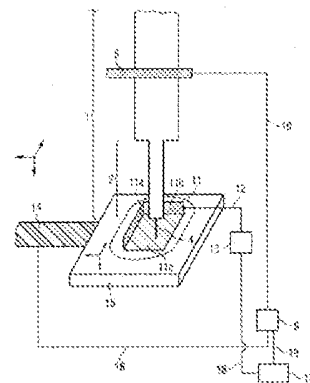
(67) Umwandlung von A 9110/2012
 (30) Priorität:
 11.04.2011 AT A 516/2011 beansprucht.
 (56) Entgegenhaltungen:
 DE 2753161 A1
 US 5929584 A
 US 4537072 A

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
 SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES
 GMBH
 4031 LINZ (AT)

(74) Vertreter:
 PEHAM A. DIPL.ING.
 1210 WIEN (AT)

(54) **Bestimmung der Position eines Kontaktstabes an einem Sonden-Halter einer hüttentechnischen Sonde**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Position des freien Endes eines Kontaktstabes an einem Sondenhalter (2) einer hüttentechnischen Sonde, wobei eine Bewegung des Sondenhalters (2) und/oder der Vermessungsvorrichtung (11) so weit in drei Raumrichtungen relativ zueinander erfolgt, bis entweder in jeder der drei Raumrichtungen durch den Kontaktstab (4) ein Detektor der Vermessungsvorrichtung (11) ausgelöst wurde, oder in zumindest einer der drei Raumrichtungen ein voreingestelltes maximales Ausmaß von Bewegung überschritten wird, ohne dass ein Detektor der Vermessungsvorrichtung (11) ausgelöst wurde. Für jede der drei Raumrichtungen wird dabei das Ausmaß der mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) erfolgenden Bewegung des Sondenhalters (2) und/oder das Ausmaß der Bewegung der Vermessungsvorrichtung (11) bis zur Auslösung des Detektors ermittelt. Die Erfindung betrifft weiters eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.



Beschreibung

[0001] Bestimmung der Position eines Kontaktstabes an einem Sondenhalter einer hüttentechnischen Sonde

GEBIET DER TECHNIK

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Position des freien Endes eines Kontaktstabes an einem Sondenhalter einer hüttentechnischen Sonde.

[0003] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

STAND DER TECHNIK

[0004] Bei der Herstellung von Eisen, Stahl und anderen Metallen werden Proben des flüssigen Metalls entnommen, erfolgt eine Temperaturerfassung usw.. Für derartige Aufgaben werden hüttentechnische Sonden verwendet, die eine Sondenlängsachse aufweisen und an einer Stirnseite offen sind. An der anderen Stirnseite sind sie geschlossen. Die Sonden werden in der Regel nur einmal verwendet und danach entsorgt.

[0005] Im Stand der Technik werden die Sonden auf den Sondenhalter einer Messlanze aufgesteckt, beziehungsweise der Sondenhalter in die Sonde eingesteckt. Dieser weist an seinem Ende einen sogenannten Kontaktstab auf, der die Signalleitungen in der aufgesteckten Sonde mit den Signalleitungen im Sondenhalter verbindet. Der Kontaktstab bildet eine gerade Verlängerung des kontaktstabseitigen Endbereiches des Sondenhalters. Die Signalleitungen im Sondenhalter sind in weiterer Folge mit den Signalleitungen im Körper der Messlanze verbunden. Über diese Signalleitungen werden die von der Sonde gemessenen Informationen wie beispielsweise Temperatur des flüssigen Metalls zu Signalverarbeitungsvorrichtungen geleitet. Wenn die Sonde auf den Sondenhalter aufgesteckt ist, wird die Sonde in die Metallschmelze des flüssigen Metalls getaucht und so die Sonde ihrer Zweckbestimmung zugeführt. Danach wird die Sonde durch Bewegung der Sublanze aus der Metallschmelze herausgezogen. Danach wird die Sonde vom Sondenhalter entfernt.

[0006] Im Stand der Technik ist bekannt, dass ein Arbeiter die jeweils zu verwendende Sonde aus einem Vorratsbehälter entnimmt und manuell auf den Sondenhalter mit Kontaktstab aufsteckt. Dies ist umständlich, mühsam und aufgrund der rauen Betriebsverhältnisse in hütten-technischen Anlagen möglichst zu vermeiden. Es ist daher eine automatisierte Lösung anzustreben. Für die Realisierung einer automatisierten Lösung stellen sich jedoch im Stand der Technik im Wesentlichen zwei Probleme.

[0007] Zum einen wird beim Eintauchen der Sonde in die Metallschmelze der Sondenhalter oftmals plastisch verbogen. Das Ausmaß der plastischen Verbiegung kann variieren. Der Sondenhalter der Messlanze mit dem in die Sonde einzusteckenden Ende des Kontaktstabes und die Sonde müssen beim Aufstecken der Sonde sehr genau zueinander positioniert werden, um ein Abbrechen des Kontaktstabes beim Aufstecken der Sonde zu vermeiden. Der relativ dünnwandige Kontaktstab bricht beim Einwirken von Kräften leicht ab. Die Sonde sollte daher beim Aufstecken so positioniert werden, dass sie möglichst eine gerade Verlängerung des kontaktstabseitigen Endbereiches des Sondenhalters - und damit des Kontaktstabes - bildet. Bei einer solchen Positionierung lässt sich die Sonde über den Kontaktstab auf den Sondenhalter schieben, ohne nennenswerte Kräfte auf den Kontaktstab auszuüben. Schon geringfügige Verbiegungen des Sondenhalters machen ein automatisierten Aufstecken der Sonde auf den Sondenhalter schwierig. Das deshalb, weil eine Position der Sonde und eine Steckbewegung, die bei unverbogenem Sondenhalter ein problemloses Aufstecken ohne Krafteinwirkung von der Sonde auf den Kontaktstab ermöglichen würden, bei einem verbogenen Sondenhalter zu Krafteinwirkung der Sonde auf den Kontaktstab führen kann.

[0008] Um dennoch eine automatisierte Lösung realisieren zu können, ist es im Stand der

Technik bekannt, eine Zentriervorrichtung zu verwenden, die einen kontaktstabseitigen Trichterbereich und einen sondenseitigen Trichterbereich aufweist, die an ihren Engstellen ineinander übergehen. Durch Einführen des Sondenhalters mit Kontaktstab in den kontaktstabseitigen Trichterbereich und Einführen der Sonde in den sondenseitigen Trichterbereich werden der kontaktstabseitige Endbereich des Sondenhalters und die offene Stirnseite der Sonde derart relativ zueinander zentriert, dass die Sonde über den Kontaktstab auf den Sondenhalter geschoben werden kann, ohne nennenswerte Kräfte auf den Kontaktstab auszuüben.

[0009] Die bekannte Zentriervorrichtung muss zwangsweise offenbar sein, da anderenfalls der Sondenhalter mit Kontaktstab nach dem Einstecken in die Sonde zwar wieder aus der Sonde herausgezogen werden könnte, aber nicht zusammen mit der aufgesteckten Sonde aus der Zentriervorrichtung entnommen werden könnte. Die bekannte Zentriervorrichtung muss daher eine entsprechende Aktorik, entsprechende bewegte Teile, eine Energieversorgung und eine Steuervorrichtung umfassen. Sie ist daher zum einen relativ komplex und teuer und zum anderen aufgrund der rauen Betriebsverhältnisse in hüttentechnischen Anlagen relativ stör anfällig.

[0010] Der Sondenhalter beziehungsweise der mit dem Sondenhalter versehene Endbereich der Messlanze, im weiteren auch bezeichnet als der den Sondenhalter tragende Messlanzenkopf, wird während der Messfahrt oft beispielsweise durch Schlacke und Metallschmelze verschmutzt. Dadurch wird das Aufstecken frischer Sonden auf den Sondenhalter erschwert beziehungsweise verhindert. Bei manueller Auswechslung der Sonden muss der Bediener den Sondenhalter gegebenenfalls händisch von den Verschmutzungen befreien. Da der Sondenhalter wie bereits erwähnt oftmals plastisch verbogen ist und das Ausmaß der plastischen Verbiegung variieren kann, ist ein zielsicheres automatisiertes Zuführen einer Reinigungsvorrichtung zum Sondenhalter erschwert. Ein automatisiertes Zuführen setzt Kenntnis der räumlichen Position des kontaktstabseitigen Endes des Sondenhalters voraus.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

TECHNISCHE AUFGABE

[0011] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Möglichkeit zu schaffen, mittels der die Position des Endes des Kontaktstabes einfach und sicher bestimmt werden kann.

[0012] Das ermöglicht automatisierte Manipulationen am Ende kontaktstabseitigen Ende des Sondenhalters, wie beispielsweise automatisiertes Einstecken des Sondenhalters in die Sonde oder Zuführung einer Reinigungsvorrichtung zum Sondenhalter.

TECHNISCHE LÖSUNG

[0013] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Bestimmung der Position des freien Endes eines Kontaktstabes an einem Sondenhalter, wobei der Sondenhalter mittels einer Halte- und Bewegungsvorrichtung bewegbar gehalten wird,

dadurch gekennzeichnet, dass es die Schritte umfasst:

- dass das freie Ende des Kontaktstabes

unter Einstellung der Halte- und Bewegungsvorrichtung in eine Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung in einen Vermessungsbereich einer Vermessungsvorrichtung eingeführt wird, wobei sich die Vermessungsvorrichtung in einer Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung befindet, und dann Bewegung des Sondenhalters und/oder der Vermessungsvorrichtung so weit in drei Raumrichtungen relativ zueinander erfolgt, bis

- entweder in jeder der drei Raumrichtungen durch den Kontaktstab ein Detektor der Vermessungsvorrichtung ausgelöst wurde,

- oder in zumindest einer der drei Raumrichtungen ein voreingestelltes maximales Ausmaß von Bewegung überschritten wird ohne dass ein Detektor der Vermessungsvorrichtung ausgelöst wurde,

wobei für jede der drei Raumrichtungen das Ausmaß der mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung erfolgenden Bewegung des Sondenhalters und/oder das Ausmaß der Bewegung der Vermessungsvorrichtung bis zur Auslösung des Detektors ermittelt wird.

[0014] Der Kontaktstab hat zwei Enden. Eines dieser Enden ist mit dem Sondenhalter verbunden. Das andere Ende des Kontaktstabes wird als das freie Ende des Kontaktstabes bezeichnet.

VORTEILHAFTE WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

[0015] Durch diese Vorgehensweise wird erreicht, dass der Sondenhalter zuverlässig automatisiert in die Sonde eingesteckt werden kann, oder automatisierte Zuführung einer Reinigungsvorrichtung zum Sondenhalter erfolgen kann.

[0016] Der Kontaktstab bricht relativ leicht ab, wenn Kräfte auf ihn wirken, speziell wenn die Kräfte nicht in Richtung seiner Längsachse wirken. Er wird daher beim Einwirken von Kräften im Allgemeinen nicht verbogen, sondern bricht ab. Daher ist davon auszugehen, dass dann, wenn ein Kontaktstab vorhanden - also nicht abgebrochen ist - ist, dieser Kontaktstab unverbogen ist. In dem Fall bildet der Kontaktstab eine gerade Verlängerung des kontaktstabseitigen Endbereiches des Sondenhalters. Entsprechend kann aus der Position des freien Endes des Kontaktstabes einfach auf die Position des kontaktstabseitigen Endbereiches des Sondenhalters schließen. Auf diesen kontaktstabseitigen Endbereich des Sondenhalters wird die Sonde aufgesteckt bzw. greift eine Reinigungsvorrichtung an.

[0017] Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird der Abstand des freien Endes eines Kontaktstabes von zu den Detektoren - beziehungsweise zu den Grenzen der Raumbereiche, bei deren Betreten die Detektoren ausgelöst werden - der Vermessungsvorrichtung ermittelt. Die Positionen der Detektoren - beziehungsweise der Raumbereiche, bei deren Betreten die Detektoren ausgelöst werden - sind bekannt. Ebenso ist die räumliche Lage der Vermessungsvorrichtung in der Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung zur Halte- und Bewegungsvorrichtung in der Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung bekannt.

[0018] Die Detektoren können beispielsweise bei Berührung durch den Kontaktstab ausgelöst werden - beispielsweise bei mit elektrischen Kontakten versehene Begrenzungen des Vermessungsbereiches -, oder sie können ausgelöst werden, wenn der Kontaktstab einen von ihnen überwachten Raumbereich betritt - beispielsweise bei Detektoren mit Lichtschranken oder Ultraschallschranken.

[0019] Zur Verdeutlichung soll das folgende Beispiel dienen: wenn die Halte- und Bewegungsvorrichtung einen unverbogenen Kontaktstab hält, ist das Ende des Kontaktstabes - bei Positionierung der Halte- und Bewegungsvorrichtung in der Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung, und Positionierung der Vermessungsvorrichtung in der Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung - in Richtung der x-Achse eines dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystems a cm von einem Detektor - beziehungsweise zu der Grenze des Raumbereiches, bei dessen Betreten der Detektor ausgelöst wird - entfernt, in Richtung der y-Achse des dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystems b cm von von einem Detektor - beziehungsweise zu der Grenze des Raumbereiches, bei dessen Betreten der Detektor ausgelöst wird - entfernt, und in Richtung der z-Achse eines dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystems c cm von einem Detektor - beziehungsweise zu der Grenze des Raumbereiches, bei dessen Betreten der Detektor ausgelöst wird - entfernt. Bei unbewegter Vermessungsvorrichtung muss der Kontaktstab mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung des Sondenhalters in einem bestimmten Ausmaß in den drei Raumrichtungen bewegt werden, damit in jeder Raumrichtung ein Detektor ausgelöst wird. Das Ausmaß der Bewegung ist in

diesem Beispiel a cm in Richtung der x -Achse, b cm in Richtung der y -Achse, und c cm in Richtung der z -Achse. Dadurch, dass die Ermittlung des Ausmaßes der Bewegung bis zur Auslösung der Detektoren diese Werte ergibt, kann abgeleitet werden, dass die Spitze des Kontaktstabes sich - bei Positionierung der Halte- und Bewegungsvorrichtung in der Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung, und Positionierung der Vermessungsvorrichtung in der Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung - mit diesen Abständen von den Detektoren - beziehungsweise zu den Grenzen der Raumbereiches, bei deren Betreten die Detektor ausgelöst werden - entfernt ist.

[0020] Bei einem Sondenhalter, der in einer oder mehreren Raumrichtungen verbogen ist, erfolgt Auslösung der Detektoren nach einem größeren oder kleineren Ausmaß von Bewegung.

[0021] Um die Detektoren auszulösen kann der Kontaktstab durch Bewegung des Sondenhalters bewegt werden, während die Vermessungsvorrichtung unbewegt bleibt. Es kann auch die Vermessungsvorrichtung bewegt werden, während der Sondenhalter mit dem Kontaktstab unbewegt bleibt. Es können auch sowohl der Sondenhalter mit dem Kontaktstab als auch Vermessungsvorrichtung bewegt werden.

[0022] Die Bewegung des Sondenhalters mit Kontaktstabes und/oder der Vermessungsvorrichtung relativ zueinander erfolgt so weit in drei Raumrichtungen, bis in allen drei Raumrichtungen die Detektoren ausgelöst wurden. Dabei können Sondenhalter mit Kontaktstab und/oder Vermessungsvorrichtung nacheinander in je einer Raumrichtung bewegt werden, bis in der jeweiligen Raumrichtung ein Detektor ausgelöst wird. Es ist auch möglich, dass Sondenhalter mit Kontaktstab und/oder Vermessungsvorrichtung gleichzeitig in zwei oder drei Raumrichtungen bewegt werden.

[0023] Die Bewegung des Sondenhalters und/oder der Vermessungsvorrichtung wird auf ein vom Betreiber des Verfahrens voreinstellbares maximales Ausmaß begrenzt. Wird dieses voreingestellte maximale Ausmaß an Bewegung überschritten, ohne dass ein Detektor ausgelöst wird, wird die Bewegung beendet. Das Fehlen einer Auslösung eines Detektors deutet darauf hin, dass entweder der Sondenhalter oder der Kontaktstab über ein akzeptables Ausmaß hinaus verbogen ist, oder derart verbogen ist, dass der Kontaktstab sich nicht im Vermessungsbereich befindet, oder dass der Kontaktstab überhaupt nicht vorhanden ist, beispielsweise weil er abgebrochen ist. In diesen Fällen ist ein Austausch des Sondenhalters mit Kontaktstab und/oder Kontaktstabes notwendig.

[0024] Das maximale Ausmaß an Bewegung kann vom Betreiber des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgewählt und voreingestellt werden. Es wird beispielsweise so gewählt, dass die Messlanze auch bei verbogenem Sondenhalter noch durch die dafür vorgesehene Öffnung in ein Gefäß mit flüssigem Metall eingeführt werden kann. Ist der Sondenhalter so stark verbogen, dass die Messlanze nicht mehr durch diese Öffnung passen würde, kann diese über das akzeptable Ausmaß hinausgehende Verbiegung dadurch festgestellt werden, dass bei Bewegung des Sondenhalters und/oder der Vermessungsvorrichtung bis zu dem vom Betreiber des Verfahrens voreingestellten maximalen Ausmaßes der Bewegung kein Detektor ausgelöst wird. Auf diese Weise kann auch das Fehlen des Kontaktstabes festgestellt werden.

[0025] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist die räumliche Position des freien Endes eines Kontaktstabes an einem Probenhalter, der von einer Halte- und Bewegungsvorrichtung in Vermessungs-Startposition gehalten wird, definiert. Wird diese Halte- und Bewegungsvorrichtung aus der Vermessungs-Startposition in eine neue Position gebracht, die gegenüber der Vermessungs-Startposition räumlich genau definiert ist, so ist die neue Position des freien Endes des Kontaktstabes ebenfalls definiert. Entsprechend ist eine automatisierte Zuführung von Sonden oder Reinigungsvorrichtungen möglich. Dabei kann entweder die Sonde automatisiert zum freien Ende des Kontaktstabes herangeführt werden, oder der Kontaktstab wird automatisiert an die Sonde herangeführt, oder Sonde und Kontaktstab werden aneinander herangeführt; dasselbe gilt sinngemäß für die Heranführung von Reinigungsvorrichtung an den Sondenhalter.

[0026] Nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird der Sondenhalter nach Bestimmung der Position des freien Endes des Kontaktstabes an dem Sondenhalter einer in definiertem Ausmaß erfolgenden Verbiegung unterzogen.

[0027] Da die Position des kontaktstabseitigen Endes des Sondenhalters vor der Verbiegung bekannt ist, und die Verbiegung selbst in definiertem Ausmaß erfolgt, ist die Position des kontaktstabseitigen Endes des Sondenhalters auch nach der Verbiegung bekannt. Entsprechend ist eine automatisierte Zuführung von Sonden oder Reinigungsvorrichtungen genauso möglich wie wenn keine Verbiegung stattfindet. Der Vorteil einer definierte Verbiegung ist beispielsweise, dass die Halte- und Bewegungsvorrichtung, Vorrichtungen zur automatisierten Zuführung von Sonden, oder Vorrichtungen zur automatisierten Zuführung von Reinigungsvorrichtungen weniger weit bewegt werden müssen, um Interaktion mit dem Sondenhalter - Aufstecken der Sonde, Reinigen des Sondenhalters- zu ermöglichen.

[0028] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Eine solche Vorrichtung umfasst eine Halte- und Bewegungsvorrichtung für einen Sondenhalter mit Kontaktstab, und ist dadurch gekennzeichnet, dass sie auch umfasst

[0029] - eine Vermessungsvorrichtung mit Vermessungsbereich mit durch den Kontaktstab auslösbaren Detektoren,

[0030] - sowie eine Vorrichtung zur Feststellung einer Auslösung eines Detektors,

[0031] - sowie eine Vorrichtung zur

Ermittlung

des Ausmaßes einer mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung erfolgenden Bewegung des Sondenhalters

bis zur Auslösung eines Detektors der Vermessungsvorrichtung durch den Kontaktstab,

ausgehend von einer definierten Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung und von einer Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung.

[0032] Die Halte- und Bewegungsvorrichtung für den Sondenhalter mit Kontaktstab dient im Falle der Bewegung selbstverständlich zur definierten Bewegung des Sondenhalters mit Kontaktstab, das heißt, das Ausmaß der Bewegung in allen Raumrichtungen ist kontrollierbar und erfassbar. Entsprechend ist definierte Bewegung bei der Vorrichtung zur definierten Bewegung der Vermessungsvorrichtung zu verstehen.

[0033] Die Halte- und Bewegungsvorrichtung für einen Sondenhalter mit Kontaktstab kann beispielsweise als bewegbarer Roboterarm mit Greifersystem ausgeführt sein. Es kann sich auch beispielsweise um die von einem Manipulator gehaltene beziehungsweise durch den Manipulator bewegbare Messlanze handeln, an der der Sondenhalter befestigt ist.

[0034] Die Vermessungsvorrichtung kann dabei ortsfest ausgeführt sein.

[0035] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine weitere Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Eine solche Vorrichtung umfasst eine Halte- und Bewegungsvorrichtung für einen Sondenhalter mit Kontaktstab, und ist dadurch gekennzeichnet, dass sie auch umfasst

[0036] - eine Vermessungsvorrichtung mit Vermessungsbereich mit durch den Kontaktstab auslösbaren Detektoren,

[0037] - sowie eine Vorrichtung zur Feststellung einer Auslösung eines Detektors,

[0038] - sowie eine Vorrichtung zur definierten Bewegung der Vermessungsvorrichtung

sowie eine Vorrichtung zur

Ermittlung des Ausmaßes einer Bewegung der Vermessungsvorrichtung
bis zur Auslösung eines Detektors der Vermessungsvorrichtung durch den Kontaktstab,

ausgehend von einer definierten Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung und von einer Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung.

[0039] Die Vermessungsvorrichtung kann beispielsweise als Werkzeug für einen bewegbaren Roboterarm mit oder ohne Greifersystem ausgeführt sein.

[0040] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine weitere Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Eine solche Vorrichtung umfasst eine Halte- und Bewegungsvorrichtung für einen Sondenhalter mit Kontaktstab, und ist dadurch gekennzeichnet, dass sie auch umfasst

[0041] - eine Vermessungsvorrichtung mit Vermessungsbereich mit durch den Kontaktstab auslösbaren Detektoren,

[0042] - sowie eine Vorrichtung zur Feststellung einer Auslösung eines Detektors, sowie eine Vorrichtung zur definierten Bewegung der Vermessungsvorrichtung

[0043] - sowie eine Vorrichtung zur

Ermittlung des Ausmaßes einer Bewegung der Vermessungsvorrichtung

bis zur Auslösung eines Detektors der Vermessungsvorrichtung durch den Kontaktstab,

und Ermittlung

des Ausmaßes einer mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung erfolgenden Bewegung des Sondenhalters

[0044] - ausgehend von einer definierten Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung und von einer Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung.

[0045] Die Halte- und Bewegungsvorrichtung für den Sondenhalter mit Kontaktstab dient im Falle der Bewegung selbstverständlich zur definierten Bewegung des Sondenhalters mit Kontaktstab, das heißt, das Ausmaß der Bewegung in allen Raumrichtungen ist kontrollierbar und erfaßbar. Entsprechend ist definierte Bewegung bei der Vorrichtung zur definierten Bewegung der Vermessungsvorrichtung zu verstehen.

[0046] Unter Detektor ist dabei eine Vorrichtung zu verstehen, die bei Berührung durch den Kontaktstab oder bei Betreten des von der Vorrichtung auf Änderungen eines herrschenden Zustandes überwachten Raumbereiches durch den Kontaktstab ein Signal abgibt, das heißt ausgelöst wird. Die Detektoren können beispielsweise Lichtschranken beispielsweise mit Laser oder Infrarotlicht sein. Solche Detektoren werden ausgelöst, wenn der Kontaktstab den Strahl des Lasers oder des Infrarotlichtes zumindest teilweise unterbricht.

[0047] Die Detektoren können auch Schallschranken mit Ultraschall sein, oder sie können kapazitive beziehungsweise induktive Detektoren sein, die Änderungen in dem von ihrem Feld erfassten Raumbereich durch Eintritt des Kontaktstabes in diesen Raumbereich feststellen können.

[0048] Es kann sich auch um elektrische Schaltkontakte, welche direkt oder mittels mechanischer Umlenkung, beispielsweise Fahnenendschalter, ausgelöst werden, handeln. Solche Detektoren sind beispielsweise auf einen Messbereich begrenzenden Wänden angebracht und werden bei Berührung durch den Kontaktstab ausgelöst.

[0049] Die Vorrichtung zur Feststellung der Auslösung eines Detektors kann aus dem dem Fachmann bekannten Repertoire an Möglichkeiten, die Auslösung eines Detektors im Sinne der vorliegenden Erfindung festzustellen, gewählt werden. Beispielsweise können die Detektoren elektrische Signale abgeben, die von einer Gegenstelle mit Auswerteelektronik, wie beispielsweise einer Steuer- und Regelungsvorrichtung, aufgenommen werden. Abgabe von Funksignalen

len oder anderen Arten von Signalen kann ebenso vorgesehen werden.

[0050] Die Halte- und Bewegungsvorrichtung für einen Sondenhalter kann beispielsweise als bewegbarer Roboterarm mit Greifersystem ausgeführt sein, oder als Manipulator für die Messlanze.

[0051] Die Vermessungsvorrichtung kann beispielsweise als Werkzeug für einen bewegbaren Roboterarm, mit oder ohne Greifersystem, ausgeführt sein. Sie kann auch ortsfest ausgeführt sein.

[0052] Nach einer Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung auch eine Verbiegevorrichtung zur kontrollierten Verbiegung des Sondenhalters.

[0053] Mittels einer solchen Verbiegevorrichtung kann der Sondenhalter nach Bestimmung der Position seines zur Aufnahme einer hüttentechnischen Sonde vorgesehenen Endes einer in definiertem Ausmaß erfolgenden Verbiegung unterzogen werden.

[0054] Zum kontrollierten Verbiegen kann die Verbiegevorrichtung nach Einführung des Sondenhalters unbewegt gehalten werden, während die Halte- und Bewegungsvorrichtung und damit der Sondenhalter in definiertem Ausmaß bewegt wird. Es ist auch möglich, die Halte- und Bewegungsvorrichtung und damit den Sondenhalter nach Einführung des Kontaktstabes in die Verbiegevorrichtung unbewegt zu halten und die Verbiegevorrichtung in definiertem Ausmaß zu bewegen. Grundsätzlich können auch sowohl Halte- und Bewegungsvorrichtung - und damit der Sondenhalter - und Verbiegevorrichtung relativ zueinander in definiertem Ausmaß bewegt werden.

[0055] Die Verbiegevorrichtung kann beispielsweise als bewegbares Werkzeug für einen Roboterarm, mit oder ohne Greifersystem ausgeführt sein. Sie kann auch ortsfest ausgeführt sein.

[0056] Nach einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegt ein sowohl die Verbiegevorrichtung als auch die Vermessungsvorrichtung aufweisendes Werkzeug für einen Roboterarm vor.

[0057] Nach einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Verbiegevorrichtung als von einem Greifersystem eines die Vermessungsvorrichtung enthaltenden Werkzeuges für einen Roboterarm greifbares Werkzeug ausgeführt.

[0058] Nach einer Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung auch eine Reinigungsvorrichtung zur Reinigung des Sondenhalters und/oder des den Sondenhalter tragenden Messlanzenkopfes.

[0059] Zur Reinigung kann die Reinigungsvorrichtung nach teilweiser oder vollständiger Einführung des Sondenhalters unbewegt gehalten werden, während die Halte- und Bewegungsvorrichtung und damit der Sondenhalter in definiertem Ausmaß bewegt wird. Es ist auch möglich, die Halte- und Bewegungsvorrichtung und damit den Sondenhalter nach Einführung des Sondenhalters in die Reinigungsvorrichtung unbewegt zu halten und die Reinigungsvorrichtung in definiertem Ausmaß zu bewegen. Grundsätzlich können auch sowohl Halte- und Bewegungsvorrichtung - und damit der Sondenhalter - und Reinigungsvorrichtung relativ zueinander in definiertem Ausmaß bewegt werden.

[0060] Bei der Relativbewegung zwischen Reinigungsvorrichtung und Sondenhalter kommt es zu einer Reinigung des Sondenhalters durch mechanische Einwirkung. Die Relativbewegung kann beispielsweise kreisförmig, oder eine Vor- und Rückbewegung innerhalb eines bestimmten Winkelbereiches um die Längsachse des Sondenhalters sein, oder geradlinig sein - beispielsweise Vor- und Rückbewegung in Richtung der Längsachse des Sondenhalters, oder Mischformen aus solchen Bewegungen darstellen.

[0061] Diese Ausführungen gelten sinngemäß auch für die Reinigung des den Sondenhalter tragenden Messlanzenkopfes.

[0062] Die Reinigungsvorrichtung verfügt über Reinigungsmittel, die auf die Verschmutzung des Sondenhalters und/oder des den Sondenhalter tragenden Messlanzenkopfes einwirken - bei-

spielsweise eine mit Zähnen ausgestattete Reinigungskrone, in deren Öffnung der Sondenhalter und/oder der den Sondenhalter tragende Messlanzenkopf eingeführt wird. Die Reinigungsmittel können über eigene Antriebsaggregate verfügen, so dass zusätzlich zu der Relativbewegung zwischen Reinigungsvorrichtung und Sondenhalter und/oder dem den Sondenhalter tragenden Messlanzenkopf auch eine Relativbewegung zwischen Reinigungsmittel und Sondenhalter und/oder dem den Sondenhalter tragenden Messlanzenkopf stattfinden kann.

[0063] Die Reinigungsvorrichtung kann beispielsweise als Werkzeug für einen bewegbaren Roboterarm ausgeführt sein. Sie kann auch ortsfest ausgeführt sein.

[0064] Nach einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Reinigungsvorrichtung als von einem Greifersystem eines die Vermessungsvorrichtung enthaltenden Werkzeuges für einen Roboterarm greifbares Werkzeug ausgeführt.

[0065] Wenn Reinigungsvorrichtung und Verbiegevorrichtung als von einem Greifersystem der Vermessungsvorrichtung greifbare Bauteile ausgeführt sind, ist es vorteilhafterweise möglich, je nach Bedarf entweder Verbiegevorrichtung oder Reinigungsvorrichtung mit der Vermessungsvorrichtung zu kombinieren. Das reduziert den apparativen Aufwand für die Bereitstellung einer Verbiegefunktion und einer Reinigungsfunktion.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0066] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen in Prinzipdarstellung:

[0067] Figur 1 zeigt in einer Abfolge von 3 Figuren 1a, 1b, 1c, wie es zu einem verbogenen Sondenhalter kommen kann.

[0068] Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in schematischer Darstellung, bei welcher der Sondenhalter zur Ermittlung der Position des freien Endes des Kontaktstabes bewegt wird.

[0069] Figur 3 zeigt einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei welcher ein verbogener Sondenhalter einer definierten Verbiegung unterzogen wird.

[0070] Figur 4 zeigt einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei welcher ein verschmutzter Sondenhalter mittels einer Reinigungsvorrichtung gereinigt wird.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0071] Figur 1a zeigt einen Längsschnitt durch den unteren Abschnitt des Körpers einer Messlanze 1, auf deren Sondenhalter 2 eine hüttentechnische Sonde 3 aufgesteckt ist. Der Übersichtlichkeit halber ist nur die Hülle der Sonde 3 dargestellt, nicht aber in der Sonde vorhandene Messapparaturen. Am Sondenhalter 2 ist ein Kontaktstab befestigt, über den Signale der Messapparaturen in der Sonde 3 in den Sondenhalter 2 und in weiterer Folge in den Körper der Messlanze 1 weitergeleitet werden. In einem metallurgischen Gefäß 5, in diesem Fall einem Konverter, ist flüssiges Metall 6 sowie Schrott 7 vorhanden. Die Messlanze 1 wird mittels eines nicht dargestellten Manipulators in Richtung Metallschmelze 6 abwärts bewegt. Figur 1b zeigt, wie die Sonde 3 bei der Abwärtsbewegung auf ein Stück Schrott 7 auftrifft, wobei der Aufprall mit einem gezackten Stern dargestellt ist. Auf die Einfügung von für die Darstellung dieser Situation nicht wesentlichen Bezugszeichen wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet. Figur 1c zeigt, dass der Sondenhalter 2 durch den Aufprall verbogen wurde.

[0072] Figur 2 zeigt einen Teil einer Halte- und Bewegungsvorrichtung 8 für den Sondenhalter 2 mit Kontaktstab 4. Dabei ist diese Halte- und Bewegungsvorrichtung 8 durch einen an der Messlanze angreifenden Manipulator gegeben. Mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung 8 kann die Messlanze 1 und damit auch der Sondenhalter 2 mit Kontaktstab 4 definiert bewegt

werden, beispielsweise in die Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung. Dargestellt ist die Halte- und Bewegungsvorrichtung 8 in ihrer Vermessungs-Startposition. Die definierte Bewegung verläuft kontrolliert und kann bei entsprechender Bauart der Halte- und Bewegungsvorrichtung 8 in alle 3 Raumrichtungen eines kartesischen Koordinatensystems erfolgen. Das Ausmaß der Bewegung ist mittels einer Vorrichtung zur Ermittlung des Ausmaßes einer mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung erfolgenden Bewegung 9, die mit der Halte- und Bewegungsvorrichtung 8 mittels Signalleitung 10 verbunden ist, erfassbar. Die Signalleitung 10 ist dabei als physisch vorliegende Leitung ausgeführt, sie könnte aber auch als Funk-signalübermittlung ausgeführt sein.

[0073] Die Vermessungsvorrichtung 11 ist auf einem von einem Roboterarm 14 greifbaren Werkzeug 15 angeordnet. Mittels des Roboterarmes 14 kann das Werkzeug 15 und damit die Vermessungsvorrichtung 11 in alle 3 Raumrichtungen eines kartesischen Koordinatensystems bewegt werden, bis Detektoren der Vermessungsvorrichtung 11 ausgelöst werden. Zur Ermittlung des Ausmaßes einer solchen Bewegung ist eine Vorrichtung zur Ermittlung des Ausmaßes einer Bewegung der Vermessungsvorrichtung bis zur Auslösung eines Detektors der Vermessungsvorrichtung durch den Kontaktstab vorhanden. Im dargestellten Fall ist diese Vorrichtung zur Ermittlung des Ausmaßes einer Bewegung der Vermessungsvorrichtung bis zur Auslösung eines Detektors der Vermessungsvorrichtung durch den Kontaktstab gleichzeitig die Vorrichtung zur Ermittlung des Ausmaßes einer mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung 8 erfolgenden Bewegung. Der Roboterarm ist über Signalleitung 16 mit der Vorrichtung zur Ermittlung des Ausmaßes einer Bewegung der Vermessungsvorrichtung bis zur Auslösung eines Detektors der Vermessungsvorrichtung durch den Kontaktstab verbunden. Die Signalleitung 16 ist dabei als physisch vorliegende Leitung ausgeführt, sie könnte aber auch als Funksignalübermittlung ausgeführt sein.

[0074] Durch die Bewegung des Werkzeuges 15 und damit der Vermessungsvorrichtung 11 in Richtung der 3 Raumrichtungen des durch Pfeile skizzierten kartesischen Koordinatensystems trifft der Kontaktstab 4 auf die Wände 11a, 11b, 11c, die in der strichliert umrandeten Vermessungsvorrichtung 11 den Vermessungsbereich begrenzen. Die Wände 11a, 11b, 11c sind mit Schaltkontakten versehen und wirken somit bei Berührung durch den Kontaktstab 4 als Detektoren, die durch die Berührung ausgelöst werden. Über Signalleitung 12 wird die Auslösung an eine erste Steuer- und Regelungsvorrichtung 13 gemeldet. In Figur 2 ist Signalleitung 12 nur mit Wand 11b verbunden dargestellt, jedoch dient sie auch der Meldung von Auslösung von Detektoren an den Wänden 11a und 11c, was zur besseren Übersichtlichkeit nicht zeichnerisch dargestellt wurde. Die Signalleitung 12 ist dabei als physisch vorliegende Leitung ausgeführt, sie könnte aber auch als Funksignalübermittlung ausgeführt sein. Die erste Steuer- und Regelungsvorrichtung 13 dient auch als Vorrichtung zur Feststellung einer Auslösung eines Detektors. Zur Ermittlung der Position des freien Endes des Kontaktstabes 4 werden die Halte- und Bewegungsvorrichtung 8 sowie die Vermessungsvorrichtung 11 zuerst in eine Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung 8 beziehungsweise in eine Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung 11 gebracht.

[0075] Über eine zweite Steuer- und Regelungsvorrichtung 17 sind die Vorrichtung zur Ermittlung des Ausmaßes einer mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung erfolgenden Bewegung 9, die gleichzeitig eine Vorrichtung zur Ermittlung des Ausmaßes einer Bewegung der Vermessungsvorrichtung bis zur Auslösung eines Detektors der Vermessungsvorrichtung durch den Kontaktstab ist, mit der ersten Steuer- und Regelungsvorrichtung 13 über Signalleitungen 18 und 19 verbunden. Jede der Signalleitungen 18 und 19 ist dabei als physisch vorliegende Leitung ausgeführt, sie könnten aber auch jeweils als Funksignalübermittlung ausgeführt sein. Die zweite Steuer- und Regelungsvorrichtung erhält Informationen über die Bewegungen des Werkzeuges und könnte bei Bewegung der Messlanze auch Informationen über deren Bewegungen erhalten. Ebenso erhält sie Informationen über die Auslösung der Detektoren der Messvorrichtung 12 sowie das dafür notwendige Ausmaß an Bewegung. Auf Basis dieser Informationen werden die Bewegungen gesteuert und geregelt. Verknüpfungen der zweiten Steuer- und Regelungsvorrichtung 17 mit den für die Bewegungen Antrieben sind der Übersichtlichkeit

halber nicht gesondert dargestellt.

[0076] Im in Figur 2 dargestellten Verfahren wird zur Bestimmung der Position des freien Endes des Kontaktstabes die Messlanze 1 beziehungsweise der Sondenhalter 2 nicht bewegt. Die Position des freien Endes des Kontaktstabes wird durch Bewegung der auf dem Werkzeug 15 angeordneten Vermessungsvorrichtung 11 mittels des Roboterarmes 14 bestimmt.

[0077] Die Position des freien Endes des Kontaktstabes könnte jedoch auch mittels definierter Bewegung der Messlanze beziehungsweise des Sondenhaltes 2 bestimmt werden, ohne dass die auf dem Werkzeug 15 angeordnete Vermessungsvorrichtung 11 mittels des Roboterarmes 14 bewegt wird. Grundsätzlich könnten zur Bestimmung der Position des freien Endes des Kontaktstabes auch definierte Bewegung der auf dem Werkzeug 15 angeordneten Vermessungsvorrichtung 11 mittels des Roboterarmes 14 und der Messlanze 1 beziehungsweise des Sondenhalters 2 stattfinden.

[0078] In Figur 3 ist ein Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt, während ein verbogener Sondenhalter 2 einer definierten Verbiegung unterzogen wird. Roboterarm 14 greift ein Werkzeug 20, auf dem Vermessungsvorrichtung 11 angeordnet ist. Wie in Figur 3 sind die Wände 11a, 11b, 11c mit Schaltkontakten versehen und wirken somit bei Berührung durch den Kontaktstab 4 als Detektoren, die durch die Berührung ausgelöst werden. Über Signalleitung 12 wird die Auslösung an eine erste Steuer- und Regelungsvorrichtung 13 gemeldet. Die zu Figur 2 analogen Teile der Vorrichtung wirken wie bei Figur 2 beschrieben. Das Werkzeug 20 weist ein Greifersystem mit zwei Greiffingern 21a, 21b auf, welche eine Verbiegevorrichtung 22 zur kontrollierten Verbiegung des Sondenhalters 2 umfasst. Im dargestellten Fall liegt infolge einer wie bei Figur 2 beschrieben durchgeführten Bestimmung in der zweiten Steuer- und Regelungsvorrichtung 17 Information über die Position des freien Endes des Kontaktstabes 4 und damit auch darüber, wie stark der Sondenhalter 2 in welche Richtungen verbogen ist, vor. Die zweite Steuer- und Regelungsvorrichtung 17 gibt nun über nicht dargestellte Signalleitungen dem nicht dargestellten Roboter, an dem der Roboterarm 14 bewegbar angebracht ist, vor, dass eine Bewegung des Roboterarmes und damit der Verbiegevorrichtung 22 zur kontrollierten Verbiegung des Sondenhalters 2 so erfolgen soll, dass der Sondenhalter in einem von der zweiten Steuer- und Regelungsvorrichtung 17 vorgegebenen Ausmaß in eine von der zweiten Steuer- und Regelungsvorrichtung 17 vorgegebene Richtung gebogen wird. Im dargestellten Fall erfolgt das dadurch, dass nach Einführung des Sondenhalters 2 in das Loch 23 der Verbiegevorrichtung 22 zur kontrollierten Verbiegung des Sondenhalters 2 der Roboterarm 14 nach links fährt. Zu Beginn des Vorgangs der in definiertem Ausmaß erfolgenden Verbiegung ist die Position des Sondenhalters 2 im Loch 23 bekannt, da der Sondenhalter 2 nach der Bestimmung der Position des freien Endes des Kontaktstabes im Vermessungsbereich der Vermessungsvorrichtung 11 nur noch definiert bewegt wurde. Aufgrund der Kenntnis dieser Position wird das Loch 23 der Verbiegevorrichtung 22 zur kontrollierten Verbiegung des Sondenhalters 2 vom Roboterarm über den Sondenhalter 2 geschoben, wobei auch diese Bewegung definiert erfolgt. Entsprechend ist die Position des Sondenhalters 2 im Loch 23 bekannt. Mit dieser Information berechnet die zweite Steuer- und Regelungsvorrichtung 17, in welchem Ausmaß der Roboterarm 14 nach links bewegt werden muss, um ein bestimmtes Ausmaß Verbiegung des Sondenhalters zu erzielen. Kreuze mit Doppelpfeilen zeigen in Figur 3 an, in welchen Richtungen die Bewegung des Roboterarmes 14 und damit der Verbiegevorrichtung 22 zur kontrollierten Verbiegung des Sondenhalters 2 erfolgen kann.

[0079] In Figur 4 ist ein Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt, während eine Reinigungsvorrichtung 24, die als von einem Greifersystem eines die Vermessungsvorrichtung enthaltenden Werkzeuges für einen Roboterarm greifbares Werkzeug ausgebildet ist, einen verschmutzten Sondenhalter und den den Sondenhalter tragenden Messlanzenkopf reinigt.

[0080] Die Vorrichtung ist bis auf das Vorhandensein der Reinigungsvorrichtung 24 statt der Verbiegevorrichtung 22 zur kontrollierten Verbiegung des Sondenhalters 2, und bis auf eine unterschiedliche Ausführung der Vermessungsvorrichtung 11, analog zu der in Figur 3 be-

schriebenen Vorrichtung. Entsprechend wurde zur besseren Übersichtlichkeit auf die Darstellung analoger Vorrichtungsteile verzichtet. Genauso wie bei der Beschreibung der Figur 3 dargestellt die Verbiegevorrichtung 22 zur kontrollierten Verbiegung des Sondenhalters 2 definiert über den Sondenhalter geschoben wird, wird in Figur 4 die Reinigungsvorrichtung 24 über den Sondenhalter 2 geschoben.

[0081] Im dargestellten Fall ist der Sondenhalter 2 nicht verbogen. Während er nicht bewegt wird, vollführt der Roboterarm eine durch gerade und gebogene Doppelpfeile dargestellte Vor- und Rückbewegung in Richtung der Längsachse des Sondenhalters, und eine Vor- und Rückbewegung innerhalb eines bestimmten Winkelbereiches um die Längsachse des Sondenhalters. Der Sondenhalter 2 wird dabei durch ein Reinigungsmittel, in diesem Fall eine mit Zähnen ausgestattete Reinigungskrone 25, durch mechanische Einwirkung der Zähne auf Verschmutzungen 26 des Sondenhalters von diesen Verschmutzungen 26 befreit. Es ist dargestellt, wie durch die Zähne abgeschabte Verschmutzungen 26 vom Sondenhalter 2 abfallen.

[0082] In Figur 4 ist der Messbereich der Vermessungsvorrichtung 11 durch Lichtschranken 27 begrenzt, deren Lichtstrahlen strichliert dargestellt sind.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

1	Messlanze
2	Sondenhalter
3	Sonde
4	Kontaktstab
5	Metallurgisches Gefäß
6	Flüssiges Metall
7	Schrott
8	Halte- und Bewegungsvorrichtung 8 für den Sondenhalter 2 mit Kontaktstab
9	Vorrichtung zur Ermittlung des Ausmaßes einer mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung 8 erfolgenden Bewegung/ Vorrichtung zur Ermittlung des Ausmaßes einer Bewegung der Vermessungsvorrichtung bis zur Auslösung eines Detektors der Vermessungsvorrichtung durch den Kontaktstab
10	Signalleitung
11	Vermessungsvorrichtung
11a,11b,11c	Wand
12	Signalleitung
13	Erste Steuer- und Regelungsvorrichtung
14	Roboterarm
15	Werkzeug
16	Signalleitung
17	Zweite Steuer- und Regelungsvorrichtung
18	Signalleitung
19	Signalleitung
20	Werkzeug
21a, 21b	Greiffinger
22	Verbiegevorrichtung
23	Loch
24	Reinigungsvorrichtung
25	Reinigungskrone
26	Verschmutzung
27	Lichtschranke

Ansprüche

1. Verfahren zum automatisierten Aufstecken einer hüttentechnischen Sonde auf einen kontaktstabseitigen Endbereich eines Sondenhalters einer Messlanze, wobei der Sondenhalter (2) mittels einer Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) bewegbar gehalten wird, wobei
 - a) zur Bestimmung der Position des freien Endes eines Kontaktstabes (4) an dem Sondenhalter (2),
 - das freie Ende des Kontaktstabes (4)unter Einstellung der Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) in eine Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung in einen Vermessungsbereich einer Vermessungsvorrichtung (11) eingeführt wird, wobei sich die Vermessungsvorrichtung (11) in einer Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung befindet, und dann eine Bewegung des Sondenhalters (2) und/oder der Vermessungsvorrichtung (11) so weit in drei Raumrichtungen relativ zueinander erfolgt, bis
 - entweder in jeder der drei Raumrichtungen durch den Kontaktstab (4) ein Detektor der Vermessungsvorrichtung (11) ausgelöst wurde,
 - oder in zumindest einer der drei Raumrichtungen ein voreingestelltes maximales Ausmaß von Bewegung überschritten wird, ohne dass ein Detektor der Vermessungsvorrichtung (11) ausgelöst wurde,wobei für jede der drei Raumrichtungen das Ausmaß der mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) erfolgenden Bewegung des Sondenhalters (2) und/oder das Ausmaß der Bewegung der Vermessungsvorrichtung (11) bis zur Auslösung des Detektors ermittelt wird, und dann
 - b) die hüttentechnische Sonde und/oder der Sondenhalter auf Basis der so bestimmten Position des freien Endes des Kontaktstabes so positioniert wird, dass die hüttentechnische Sonde eine gerade Verlängerung des unverbogenen Kontaktstabes bildet, und dann
 - c) die hüttentechnische Sonde auf den Sondenhalter aufgesteckt wird.
2. Verfahren zur automatisierten Heranführung einer Reinigungsvorrichtung an einen Sondenhalter für eine hüttentechnische Sonde einer Messlanze, wobei der Sondenhalter (2) mittels einer Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) bewegbar gehalten wird, wobei
 - a) zur Bestimmung der Position des freien Endes eines Kontaktstabes (4) an dem Sondenhalter (2),
 - das freie Ende des Kontaktstabes (4)unter Einstellung der Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) in eine Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung in einen Vermessungsbereich einer Vermessungsvorrichtung (11) eingeführt wird, wobei sich die Vermessungsvorrichtung (11) in einer Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung befindet, und dann eine Bewegung des Sondenhalters (2) und/oder der Vermessungsvorrichtung (11) so weit in drei Raumrichtungen relativ zueinander erfolgt, bis
 - entweder in jeder der drei Raumrichtungen durch den Kontaktstab (4) ein Detektor der Vermessungsvorrichtung (11) ausgelöst wurde,
 - oder in zumindest einer der drei Raumrichtungen ein voreingestelltes maximales Ausmaß von Bewegung überschritten wird, ohne dass ein Detektor der Vermessungsvorrichtung (11) ausgelöst wurde,wobei für jede der drei Raumrichtungen das Ausmaß der mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) erfolgenden Bewegung des Sondenhalters (2) und/oder das Ausmaß der Bewegung der Vermessungsvorrichtung (11) bis zur Auslösung des Detektors ermittelt wird, und dann

- b) die Reinigungsvorrichtung auf Basis der so bestimmten Position des freien Endes des Kontaktstabes automatisiert an den Sondenhalter herangeführt wird.
3. Verfahren zur automatisierten Heranführung einer Verbiegevorrichtung zur kontrollierten Verbiegung eines Sondenhalters
an den Sondenhalter für eine hüttentechnische Sonde einer Messlanze, wobei der Sondenhalter (2) mittels einer Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) bewegbar gehalten wird, wobei
- a) zur Bestimmung der Position des freien Endes eines Kontaktstabes (4) an dem Sondenhalter (2),
- das freie Ende des Kontaktstabes (4) unter Einstellung der Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) in eine Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung in einen Vermessungsbereich einer Vermessungsvorrichtung (11) eingeführt wird, wobei sich die Vermessungsvorrichtung (11) in einer Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung befindet,
 - und dann eine Bewegung des Sondenhalters (2) und/oder der Vermessungsvorrichtung (11) so weit in drei Raumrichtungen relativ zueinander erfolgt, bis
 - entweder in jeder der drei Raumrichtungen durch den Kontaktstab (4) ein Detektor der Vermessungsvorrichtung (11) ausgelöst wurde,
 - oder in zumindest einer der drei Raumrichtungen ein voreingestelltes maximales Ausmaß von Bewegung überschritten wird, ohne dass ein Detektor der Vermessungsvorrichtung (11) ausgelöst wurde,
- wobei für jede der drei Raumrichtungen das Ausmaß der mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) erfolgenden Bewegung des Sondenhalters (2) und/oder das Ausmaß der Bewegung der Vermessungsvorrichtung (11) bis zur Auslösung des Detektors ermittelt wird, und dann
- b) die Verbiegevorrichtung zur kontrollierten Verbiegung des Sondenhalters auf Basis der so bestimmten Position des freien Endes des Kontaktstabes automatisiert an den Sondenhalter herangeführt wird.
4. Verfahren zur automatisierten kontrollierten Verbiegung eines Sondenhalters einer hüttentechnischen Sonde einer Messlanze, wobei der Sondenhalter (2) mittels einer Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) bewegbar gehalten wird, wobei
- a) eine Bestimmung der Position des freien Endes eines Kontaktstabes (4) an dem Sondenhalter (2) erfolgt, wobei
- das freie Ende des Kontaktstabes (4) unter Einstellung der Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) in eine Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvorrichtung in einen Vermessungsbereich einer Vermessungsvorrichtung (11) eingeführt wird, wobei sich die Vermessungsvorrichtung (11) in einer Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung befindet,
 - und dann eine Bewegung des Sondenhalters (2) und/oder der Vermessungsvorrichtung (11) so weit in drei Raumrichtungen relativ zueinander erfolgt, bis
 - entweder in jeder der drei Raumrichtungen durch den Kontaktstab (4) ein Detektor der Vermessungsvorrichtung (11) ausgelöst wurde,
 - oder in zumindest einer der drei Raumrichtungen ein voreingestelltes maximales Ausmaß von Bewegung überschritten wird, ohne dass ein Detektor der Vermessungsvorrichtung (11) ausgelöst wurde,

- wobei für jede der drei Raumrichtungen
das Ausmaß
der mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) erfolgenden Bewegung des Sonden-
halters (2)
und/oder das Ausmaß
der Bewegung der Vermessungsvorrichtung (11)
bis zur Auslösung des Detektors ermittelt wird,
und dann
- b) auf Basis der so bestimmten Position des freien Endes des Kontaktstabes
der Sondenhalter (2) automatisiert einer in definiertem Ausmaß erfolgenden Verbie-
gung unterzogen wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1, umfassend eine Halte-
und Bewegungsvorrichtung (8) für einen Sondenhalter (2) mit Kontaktstab (4), **dadurch**
gekennzeichnet, dass sie auch umfasst
- eine Vermessungsvorrichtung (11) mit Vermessungsbereich mit durch den Kontaktstab
auslösbaren Detektoren,
 - sowie eine Vorrichtung zur Feststellung einer Auslösung eines Detektors,
- sowie eine Vorrichtung zur
Ermittlung
des Ausmaßes einer mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung (8) erfolgenden Bewe-
gung des Sondenhalters (9)
bis zur Auslösung eines Detektors der Vermessungsvorrichtung (11) durch den Kontakt-
stab (4),
ausgehend von einer definierten Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvor-
richtung (8) und von einer Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung (11).
6. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1, umfassend eine Halte-
und Bewegungsvorrichtung (8) für einen Sondenhalter mit Kontaktstab (4), **dadurch ge-**
kennzeichnet, dass sie auch umfasst
- eine Vermessungsvorrichtung (11) mit Vermessungsbereich mit durch den Kontaktstab
(4) auslösbaren Detektoren,
 - sowie eine Vorrichtung zur Feststellung einer Auslösung eines Detektors,
 - sowie eine Vorrichtung zur definierten Bewegung der Vermessungsvorrichtung (11)
- sowie eine Vorrichtung zur
Ermittlung des Ausmaßes einer Bewegung der Vermessungsvorrichtung (9)
bis zur Auslösung eines Detektors der Vermessungsvorrichtung durch den Kontaktstab (4),
ausgehend von einer definierten Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvor-
richtung (8) und von einer Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung (11).
7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Vorrichtung zur
Ermittlung
des Ausmaßes einer mittels der Halte- und Bewegungsvorrichtung erfolgenden Bewegung
(9) des Sondenhalters (2) bis zur Auslösung eines Detektors der Vermessungsvorrichtung
(11) durch den Kontaktstab (4),
ausgehend von einer definierten Vermessungs-Startposition der Halte- und Bewegungsvor-
richtung (8) und von einer Vermessungs-Startposition der Vermessungsvorrichtung (11)
umfasst.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7 zur Durchführung eines Verfahrens nach
einem der Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Verbiegevorrich-
tung (22) zur kontrollierten Verbiegung des Sondenhalters (2) umfasst.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbiegevorrichtung
(22) als von einem Greifersystem eines die Vermessungsvorrichtung (11) enthaltenden
Werkzeuges (20) für einen Roboterarm (14) greifbares Werkzeug ausgeführt ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9 zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine Reinigungsvorrichtung (24) zur Reinigung des Sondenhalters (2) und/oder des den Sondenhalter (2) tragenden Messlanzenkopfes umfasst.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reinigungsvorrichtung (24) als von einem Greifersystem eines die Vermessungsvorrichtung enthaltenden Werkzeuges für einen Roboterarm greifbares Werkzeug ausgeführt ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

1/4

FIG 1a

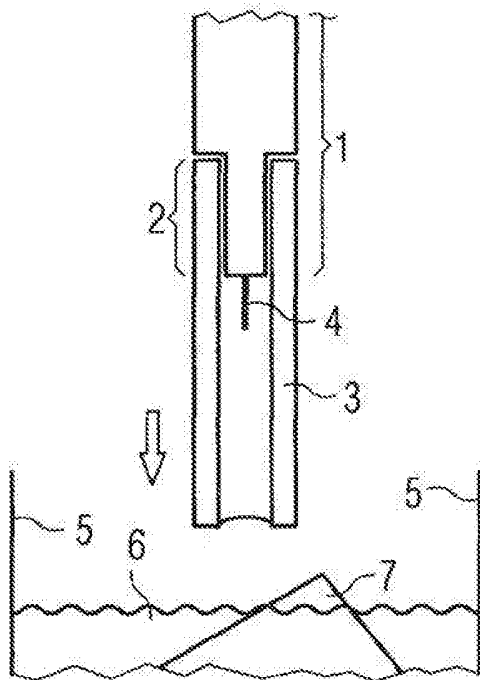


FIG 1b

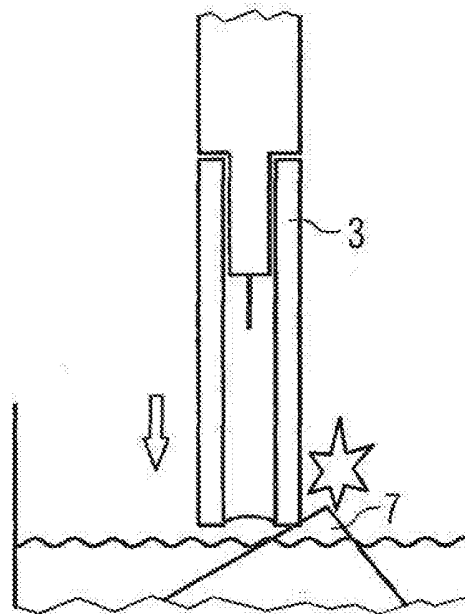


FIG 1c

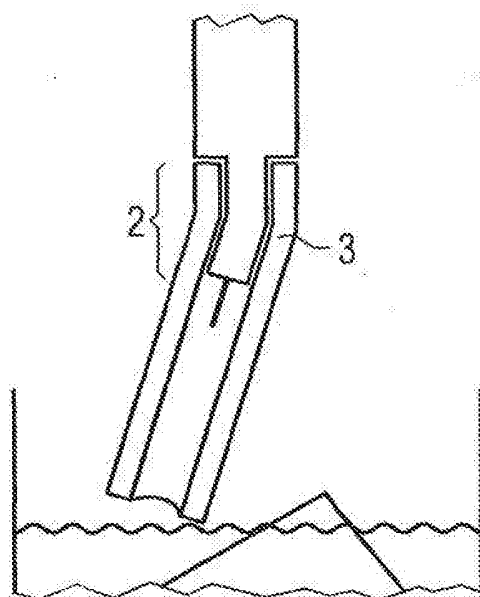
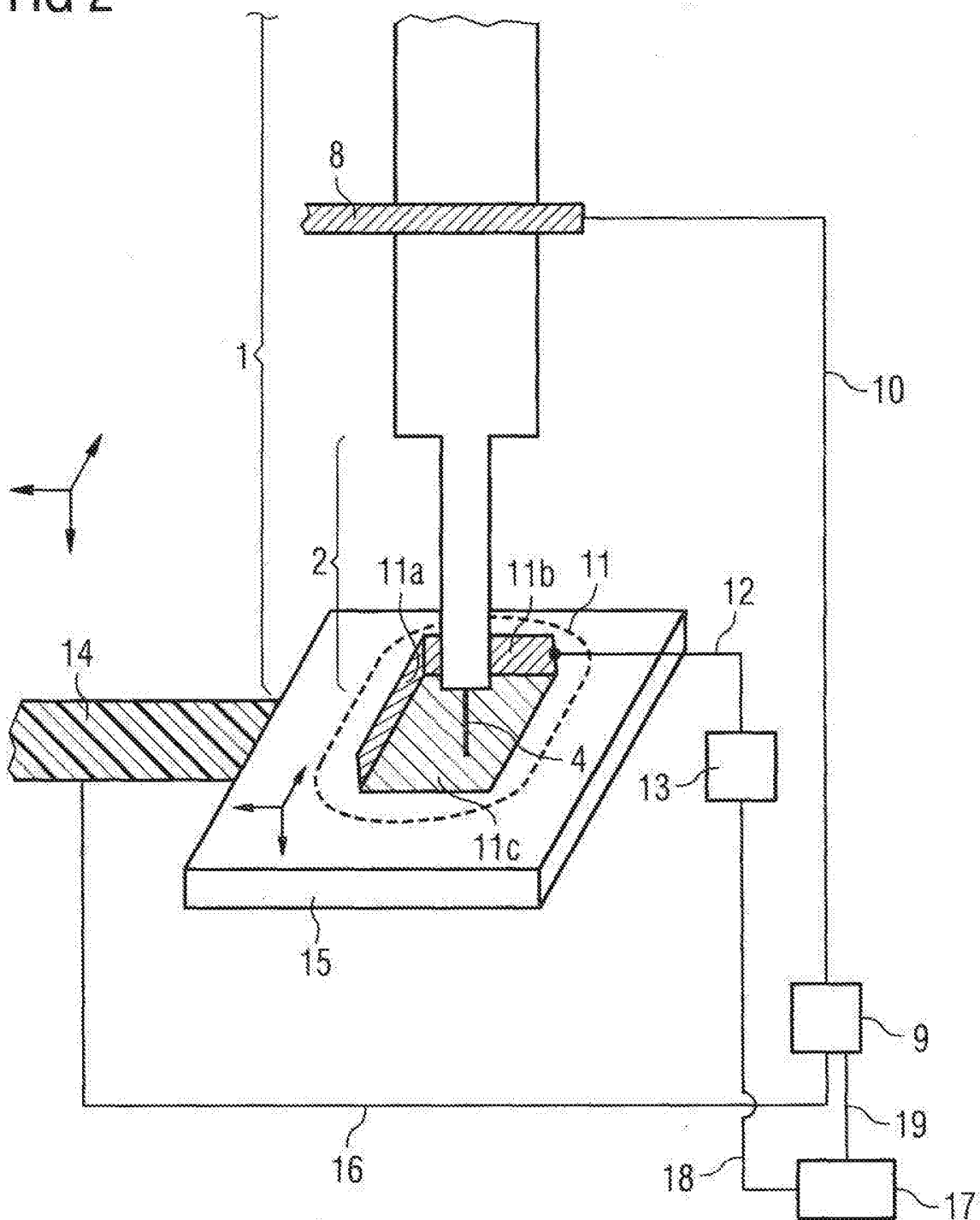
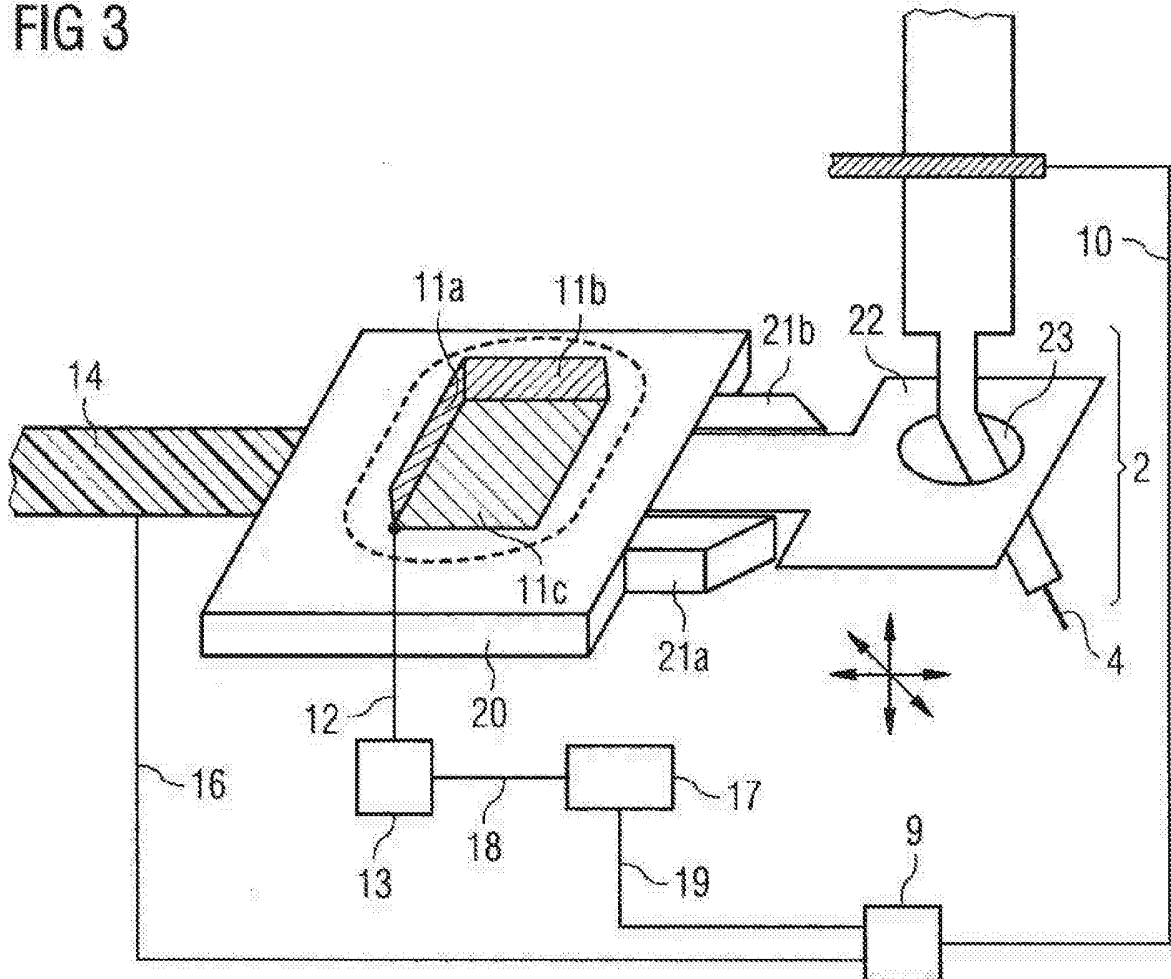


FIG 2



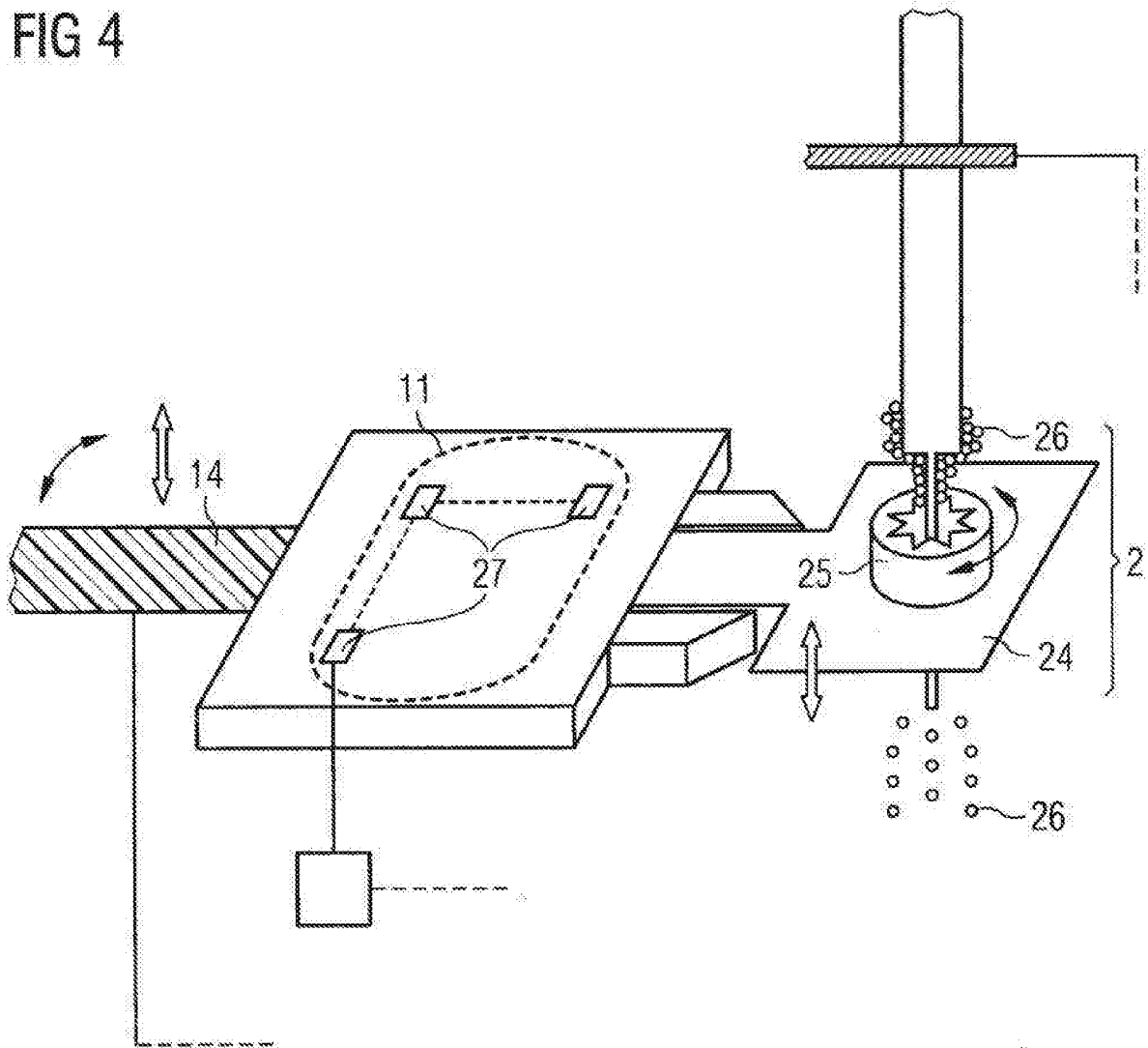
3/4

FIG 3



4/4

FIG 4



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

C21C 5/46 (2006.01); **G01B 21/00** (2006.01); **G01N 1/12** (2006.01); **F27D 21/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

C21C 5/462 (2013.01); **G01B 21/00** (2013.01); **G01N 1/125** (2013.01); **F27D 21/00** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

C21C, G01B, G05B

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **24.09.2013** eingereichten Ansprüchen **1–11** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 2753161 A1 (GUTEHOFFNUNGSHÜTTE STERKRADE) 31. Mai 1979 (31.05.1979) gesamtes Dokument	1–11
A	US 5929584 A (GUNNARSSON KRISTJAN TOMAS, HEMMERLE JAMES SIMPSON) 27. Juli 1999 (27.07.1999) Anspruch 7, Fig. 8 bis 12c, dazugehörige Beschreibung	1–4
A	US 4537072 A (FOHLER JOHANN) 27. August 1985 (27.08.1985) gesamtes Dokument	1

Datum der Beendigung der Recherche:

13.03.2014

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

KAMENIK Boris

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.