

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Dezember 2020 (24.12.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/254434 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B22D 2/00 (2006.01) G01K 1/14 (2006.01)
C21C 5/30 (2006.01) G01N 1/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/066809

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Juni 2020 (17.06.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 208 831.7 18. Juni 2019 (18.06.2019) DE
10 2019 215 919.2 16. Oktober 2019 (16.10.2019) DE

(71) Anmelder: SMS GROUP GMBH [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder: MOORS, Mark; Geibelstraße 48, 40235 Düsseldorf (DE). SCHEWE, Dietmar Michael; Robert-Schumann-Weg 27, 46145 Oberhausen (DE). KRAUSE, Fabian; Daimlerstraße 21, 41462 Neuss (DE).

(74) Anwalt: KROSS, Ulrich; Hammerstr.2, 57072 Siegen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: MEASURING PROBE AND METHOD FOR THE OPERATION THEREOF

(54) Bezeichnung: MESSSONDE UND VERFAHREN ZU DEREN BETRIEB

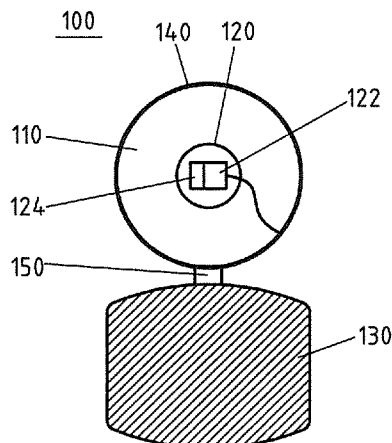


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a measuring probe in a liquid, more particularly in a melt, and to the measuring probe itself. The measuring probe 100 is designed with sensors for detecting measured values of at least one measurand in the liquid and for transmitting the measured values in the form of a transmit signal to a receiver 200. According to the method of the invention, the measuring probe 100 is thrown into the liquid 300, whereupon the measuring probe then falls within the liquid under the force of gravity G. The float is separated from the ballast in the liquid and then rises alone with the electronic device within the liquid against the force of gravity. The transmission device is at least intermittently still active while it is rising or after a level of rise has been reached and measured data is transmitted from at least one height level within the liquid to the receiver.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Messsonde in einer Flüssigkeit, insbesondere einer Gesamtschmelze, sowie die Messsonde selbst. Die Messsonde 100 ist ausgebildet mit Sensoren zum Erfassen von Messwerten mindestens einer Messgröße in der Flüssigkeit und zum Aussenden der Messwerte in Form eines Sendesignals an einen Empfänger 200. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Messsonde 100 in die Flüssigkeit 300 hineingeworfen, woraufhin die Messsonde sodann innerhalb der Flüssigkeit in Richtung der Schwerkraft G abfällt. Der Schwimmkörper wird in der Flüssigkeit von dem Ballastkörper getrennt und steigt sodann alleine mit der elektronischen Einrichtung entgegen der Schwerkraft innerhalb der Flüssigkeit auf. Während des Aufstiegs oder nach Erreichen eines Aufstiegsniveaus ist die Übertragungseinrichtung zumindest noch zeitweise aktiv und es werden Messdaten aus mindestens einem Höhenniveau innerhalb der Flüssigkeit an den Empfänger übertragen.

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Messsonde und Verfahren zu deren Betrieb

Die Erfindung betrifft eine Messsonde zum Einwerfen in eine Flüssigkeit, typischerweise eine metallische Schmelze in einem metallurgischen Gefäß. Bei dem metallurgischen Gefäß kann es sich beispielsweise um eine Pfanne, einen Konverter oder einen Elektroofen etc. handeln. Neben der Messsonde als Vorrichtung betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Verfahren zum Betreiben der Messsonde.

Messsonden zum Eintauchen in eine metallische Schmelze und zum Übertragen von Messdaten aus der Schmelze an einen Empfänger außerhalb der Schmelze sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt. So offenbart die DE 1 648 293 A eine gattungsgemäße Messsonde in Form eines Wurfkörpers mit einem Temperatursensor zum Erfassen der Temperatur in einer Metallschmelze. Die Messsonde weist zudem eine Sendeeinrichtung auf, welche bei der Überschreitung einer vorgegebenen Temperatur ein Funksignal erzeugt und drahtlos aussendet. Die Messsonde wird in die Metallschmelze hineingeworfen und sendet Funksignale aus, solange sie innerhalb der Metallschmelze funktionstüchtig bleibt.

Die GB 1 096 499 A offenbart eine Messsonde um Messen der Temperatur in einer Metallschmelze in einem metallurgischen Gefäß, ohne dass dafür ein Behandlungsprozess der Metallschmelze unterbrochen werden muss. Die Messsonde weist neben einem Schwimmkörper auch einen Ballastkörper auf, welcher gewährleistet, dass sich Messsonde innerhalb der Metallschmelze in der Vertikalen ausrichtet. Der Schwimmkörper ist als Messkopf ausgebildet. Der Schwimmkörper bzw. der Messkopf sind über eine Verbindung mit dem Ballastkörper verbunden. Die Messsonde ist so ausgebildet, dass sie die Temperatur der Metallschmelze auf einem vorbestimmten Level bzw. Höhenniveau misst, wobei dieses Höhenniveau bei vertikaler Ausrichtung der

Messsonde in der Metallschmelze dem Abstand zwischen dem Ballastkörper und dem Messkopf entspricht.

Wenn die Messsonde die erfassten Messwerte lediglich von einem festen Ort, insbesondere von einem festen Höhenniveau innerhalb der Metallschmelze an den Empfänger aussendet, so kann sich dieser Ort mehr oder weniger gut für eine solche Übertragung eignen. So kann eine Übertragungseinrichtung, welche sich an der Oberfläche der Schlacke befindet, besser nach außerhalb des metallurgischen Gefäßes kommunizieren als eine Übertragungseinrichtung, welche sich unterhalb der Schlacke, d. h. innerhalb der Schmelze befindet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine bekannte Messsonde zum Eintauchen in eine Flüssigkeit sowie ein bekanntes Verfahren zu deren Betrieb dahingehend weiterzubilden, dass sie eine Erfassung von Messwerten auf verschiedenen Höhenniveaus innerhalb der Flüssigkeit, insbesondere in einer Messsequenz von einem tieferen auf ein größeres Höhenniveau innerhalb der Flüssigkeit, ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß des Patentanspruch 1 gelöst. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass der Ballastkörper - nach dem Abfallen oder während des Abfallens der Messsonde - in der Flüssigkeit von dem Schwimmkörper getrennt wird, entweder indem ihre Verbindung gelöst wird oder indem der Ballastkörper in der Flüssigkeit zerstört wird; dass der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung nach dem Abtrennen von dem Ballastkörper innerhalb der Flüssigkeit entgegen der Schwerkraft auf ein Aufstiegsniveau aufsteigt; und dass die Übertragungseinrichtung während des Aufstiegens und/oder nach Erreichen des Aufstiegsniveaus zumindest noch zeitweise in Betrieb ist und Messdaten aus mindestens einem Höhenniveau innerhalb der Flüssigkeit an den Empfänger überträgt.

30

Definitionen:

Der Begriff „Temperaturbeständigkeit“ einer Verbindung oder eines Körpers bedeutet, dass die Verbindung oder der Körper der Temperatur ihrer Umgebung, hier insbesondere der Flüssigkeit, für eine gewisse Bestandszeit stand halten.

5 Anders ausgedrückt: Die Verbindung oder der Körper sind bei einer aktuellen Temperatur ihrer Umgebung während ihrer Bestandszeit funktionstüchtig. Nach Ablauf der Bestandszeit halten die Verbindung oder der Körper den Umgebungsbedingungen nicht mehr stand und sie sind dann nicht mehr funktionstüchtig, weil die Ist-Umgebungstemperatur dann höher liegt als ihre
10 Betriebstemperatur oder weil sie dann in der Flüssigkeit aufgrund zu hoher Temperatur schmelzen oder sich aufgrund anderer äußerer Einwirkungen auflösen bzw. zersetzen (passiv). Eine geringere Temperaturbeständigkeit bedingt eine geringere Bestandszeit für die Verbindung oder den Körper unter denselben Umgebungsbedingungen.

15

Der Begriff „Bestandszeit“ meint die Zeitdauer, während welcher die Verbindung oder ein Körper, hier beispielsweise der Schwimm- und/oder Ballastkörper, unter seinen jeweils aktuellen Umgebungsbedingungen Bestand hat bzw. funktionstüchtig oder aktiv ist. Die Umgebungsbedingungen werden im Rahmen
20 der vorliegenden Erfindung definiert bzw. vorgegeben durch die Flüssigkeit, hier insbesondere die Gesamtschmelze, in welche die Messsonde hineingeworfen wird. Je nach Wahl des Materials, mit welchem die Verbindung zwischen dem Schwimmkörper und dem Ballastkörper der Messsonde realisiert ist oder die Körper gefertigt sind, insbesondere je nach Temperaturbeständigkeit ihrer
25 Materialien, können die Verbindung oder der Körper in der Flüssigkeit mehr oder weniger lange funktionstüchtig bzw. beständig bleiben. Nach Ablauf ihrer Bestandszeit sind die Verbindung oder der Körper nicht mehr funktionstüchtig bzw. nicht mehr existent, weil sie dann z.B. aufgrund von zu langer und hoher Temperatureinwirkung geschmolzen oder aufgrund anderer äußerer Einwirkungen
30 zersetzt sind. Nach Ablauf ihrer Bestandszeit ist die Verbindung nicht mehr in Kraft mit der Folge, dass der Schwimmkörper und der Ballastkörper dann voneinander

getrennt bzw. gelöst sind. Nach Ablauf seiner Bestandszeit kann der Ballastkörper in der Flüssigkeit temperaturbedingt geschmolzen oder zersetzt und auf diese Weise von dem Schwimmkörper getrennt sein.

- 5 Die Flüssigkeit, insbesondere die Gesamtschmelze, weiter insbesondere eine Metallschmelze, definiert die Umgebung und die Umgebungsbedingungen, denen die Messsonde ausgesetzt wird. Die Flüssigkeit selber ist jedoch nicht Gegenstand der Erfindung oder der Messsonde selber. Ein Beispiel für die Umgebungsbedingungen ist die Temperatur der Flüssigkeit.

10

Der Begriff „Gesamtschmelze“ meint flüssige (Metall-) Schmelze und/oder Schlacke, welche auf der Schmelze aufschwimmt. Der Begriff „Schmelze“, gleichbedeutend mit dem Begriff „Bad“ wird nur dann verwendet, wenn die Schlacke ausdrücklich nicht gemeint ist; und umgekehrt.

15

Die „Übertragungseinrichtung“ ist ausgebildet für eine kabelgebundene oder kabellose Übertragung eines Sendesignals. In letzterem Fall kann die Übertragungseinrichtung beispielsweise ein Funk- oder Lichtsender sein.

- 20 Der Begriff „passiv“ meint ohne Einwirkung von außerhalb der Messsonde. Der Begriff „aktiv“ meint mit Einwirkung von außerhalb der Messsonde.

Der Begriff „zerstören“ meint insbesondere temperaturbedingt schmelzen, anderweitig zersetzt werden oder sprengstoffbedingt zerlegt werden.

25

Wenn die Messsonde gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren in die Gesamtschmelze eingebracht wird, so sinkt diese zunächst bedingt durch den Ballastkörper so weit ab, bis die Dichte der Gesamtschmelze in der Umgebung der Messsonde der Dichte der Messsonde mit dem Schwimmkörper und dem

30 Ballastkörper entspricht. Liegt die Gesamtdichte der Messsonde beispielsweise höher als die Dichte der eigentlichen Schmelze, so sinkt die Messsonde zunächst

bis zum Boden des metallurgischen Gefäßes ab. Liegt die Dichte der Messsonde dagegen zwischen der Dichte der Schmelze und der Dichte der Schlacke, so wird die Messsonde zunächst nur bis in die Grenzschicht zwischen der Schmelze und der Schlacke absinken. Nachdem die Messsonde ein Höhenniveau innerhalb der Schmelze erreicht hat, wo eine Gleichheit zwischen der Dichte der Gesamtschmelze und der Dichte der Messsonde besteht, ist jedoch erfindungsgemäß eine Bewegung der Messsonde erwünscht, um auch Messdaten in anderen Höhenniveaus innerhalb der Gesamtschmelze erfassen und nach außerhalb der Messsonde und nach außerhalb der Gesamtschmelze übertragen zu können. Zu diesem Zweck erfolgt die besagte Abtrennung des Schwimmkörpers von dem Ballastkörper mit Hilfe einer der verschiedenen aufgezeigten Alternativen. Unabhängig von dem genauen Trennvorgang verharrt der Ballastkörper nach der Trennung entweder auf seinem aktuellen Höhenniveau oder er sinkt innerhalb der Gesamtschmelze noch tiefer in Richtung Schwerkraft ab, während der Schwimmkörper entsprechend seiner geringen Dichte innerhalb der Gesamtschmelze entgegen der Schwerkraft auf ein Aufstiegsniveau aufsteigt. Befindet sich die Messsonde zunächst auf einem Höhenniveau innerhalb der eigentlichen Schmelze, so kann der Schwimmkörper nach seiner Abkopplung von dem Ballastkörper beispielsweise an die Oberfläche der Schlacke aufsteigen, wenn seine Dichte kleiner ist als die Dichte der eigentlichen Schmelze und die Dichte der Schlacke.

Grundsätzlich steigt der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung innerhalb der Gesamtschmelze immer auf ein Aufstiegsniveau, wo die Dichte der Gesamtschmelze der Dichte des Schwimmkörpers mit der elektronischen Einrichtung entspricht. Während des Aufsteigens und/oder nach Erreichen des Aufstiegsniveaus ist die Übertragungseinrichtung zumindest zeitweise in Betrieb, so dass Messdaten bzw. Messwerte aus mindestens einem Höhenniveau, vorzugsweise jedoch aus unterschiedlichen Höhenniveaus innerhalb der Gesamtschmelze an den Empfänger außerhalb der Messsonde und außerhalb der Gesamtschmelze gesendet werden können.

Die oben genannte Aufgabe der Erfindung wird weiterhin durch die Messsonden nach Patentanspruch 10 und 15 gelöst.

- 5 Die Vorteile der erfindungsgemäßen Messsonden entsprechen den oben in Bezug auf das Verfahren genannten Vorteilen.

Der Beschreibung sind drei Figuren beigelegt, wobei

- 10 Figur 1: ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Messsonde;
Figur 2: ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Messsonde; und
15 Figur 3: eine Veranschaulichung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt.

- Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die genannten Figuren in Form von Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben. In allen Figuren sind
20 gleiche technische Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

- Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Messsonde, wobei die Messsonde einen Schwimmkörper 110 und eine in oder an dem
25 Schwimmkörper angeordnete elektronische Einrichtung 120 aufweist. Die elektronische Einrichtung umfasst mindestens einen Sensor 122 zum Erfassen von Messwerten einer Messgröße und eine Übertragungseinrichtung 124 zum Übertragen eines die Messwerte repräsentierenden Sendesignals M an einen Empfänger 200. Die Übertragungseinrichtung kann ausgebildet sein für eine
30 kabellose oder für eine kabelgebundene Übertragung des Sendesignals. Der Schwimmkörper ist über eine Verbindung 150 mit einem Ballastkörper 130

verbunden. Der Ballastkörper hat vorzugsweise eine größere Dichte als der Schwimmkörper 110 mit der elektronischen Einrichtung 120 zusammengekommen.

- 5 Das zentrale Merkmal der erfindungsgemäßen Messsonde 100 besteht darin, dass der Ballastkörper 130 von dem Schwimmkörper 110 abtrennbar ist. Diese Abtrennung kann entweder dadurch realisiert sein, dass die Verbindung 150 geöffnet oder zerstört wird oder indem der Ballastkörper zerstört wird.
- 10 Die lösbare Verbindung kann erfindungsgemäß in Form einer mechanischen Verbindung, beispielsweise einer Klemmverbindung, in Form einer chemischen Verbindung, beispielsweise einer Klebeschicht mit Kohäsions- und/oder Adhäsionskräften oder in Form eines Magnetfeldes realisiert sein. Das Magnetfeld kann beispielsweise durch einen Permanentmagneten oder eine elektrisch
- 15 betriebene Spule realisiert sein.

- Das Lösen der mechanischen und/oder chemischen Verbindung kann beispielsweise durch Aussetzen einer hohen Temperatur realisiert werden. Die Verbindung wird dann unwirksam bzw. gelöst, weil sie dann schmilzt. Alternativ
- 20 kann die mechanische oder chemische Verbindung durch Aussetzen einer anderen äußeren Einwirkung funktionsuntüchtig oder zersetzt werden. Alternativ oder zusätzlich kann die mechanische oder chemische Verbindung auch ein mechanisches oder elektronisches Trennelement enthalten, welches zum Lösen der Verbindung vorzugsweise durch ein extern zugeführtes Auslösesignal
- 25 aktivierbar ist. Die Verbindung in Form des Magnetfeldes wird dadurch gelöst, dass das Magnetfeld unterbrochen bzw. abgeschaltet wird. Dies kann dadurch erreicht werden, dass der Permanentmagnet z. B. durch Aussetzen einer hohen Temperatur demagnetisiert wird. Das gilt analog auch für die elektrisch betriebene Spule. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, einen durch die Spule fließenden
- 30 Strom abzuschalten, um auf diese Weise auch das Magnetfeld abzuschalten. Das

Abschalten des Stromes kann beispielsweise durch einen Trennschalter erfolgen, welcher durch ein extern zugeführtes Auslösesignal aktivierbar ist.

Die Materialien, mit welchen die Verbindung 150 realisiert ist, weisen
5 typischerweise eine geringere Temperaturbeständigkeit auf als die Materialien, aus welchen der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung oder ein Schutzgehäuse 140 für den Schwimmkörper und/oder die elektronische Einrichtung 120 gefertigt ist. Diese Ausbildung hat den Vorteil, dass die Verbindung, wenn sie einer Umgebung mit hoher Temperaturbelastung
10 ausgesetzt ist, wie z. B. einer Metallschmelze, in dieser Umgebung lediglich eine geringere Bestandszeit hat als der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung. Dies wiederum bedeutet, dass die elektronische Einrichtung auch dann noch funktionsfähig ist, nachdem die Verbindung gelöst und insbesondere der Ballastkörper von dem Schwimmkörper getrennt wurde. Insbesondere ist die
15 elektronische Einrichtung auch dann noch aktiv, wenn der Schwimmkörper innerhalb der Flüssigkeit aufsteigt, um dann auf verschiedenen Höhenniveaus innerhalb der Flüssigkeit das Sendesignal mit den Messwerten an den Empfänger zu übertragen.

20 Der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung hat typischerweise eine geringe Dichte als die Schmelze und die Schlacke. Der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung steigt dann bis an die Oberfläche der Schlacke auf. Hat der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung hingegen lediglich eine Dichte, welche zwar kleiner als die Dichte der Schmelze, jedoch größer als die
25 Dichte der Schlacke ist, so steigt der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung lediglich in die Grenzschicht zwischen der Schmelze und der Schlacke auf.

Die oben erwähnte gewünschte Abtrennung des Ballastkörpers von dem
30 Schwimmkörper kann auch dadurch realisiert sein, dass die Materialien, aus welchen der Ballastkörper gefertigt ist, eine geringere Temperaturbeständigkeit

aufweisen als die Materialien, aus welchen der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung oder optional das Schutzgehäuse gefertigt ist. In diesem Fall schmilzt der Ballastkörper temperaturbedingt oder er zersetzt sich schneller als der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung in derselben
5 Umgebung. Mit anderen Worten gewährleistet dieses Merkmal, dass der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung in derselben Umgebung eine größere Lebensdauer hat als der Ballastkörper und insbesondere auch noch weiter existiert, nachdem der Ballastkörper zerstört ist. Insbesondere nach der Zerstörung des Ballastkörpers kann dann das Sendesignal mit den Messwerten an
10 den Empfänger ausgesendet werden; aber natürlich auch schon zuvor.

Vorteilhafterweise ist der Schwimmkörper als thermisch isolierendes Schutzgehäuse ausgebildet oder er weist zumindest ein solches Schutzgehäuse auf. Der Sensor und die Übertragungseinrichtung sind dann vorteilhafterweise in
15 oder an dem Schutzgehäuse eingebaut oder angebaut, um ihre Bestandszeit und damit die Dauer ihrer Funktionstüchtigkeit innerhalb der Gesamtschmelze zu verlängern. Der Sensor kann ausgebildet sein zum Erfassen einer metallurgischen, chemischen oder physikalischen Messgröße am jeweiligen, sich zeitlich verändernden Ort der Messsonde in der Gesamtschmelze. Ein Beispiel für
20 eine physikalische Messgröße ist die Temperatur der Gesamtschmelze. Ein Beispiel für eine chemische Messgröße ist der Gehalt eines chemischen Elementes, z. B. von Sauerstoff in der Gesamtschmelze. Weiterhin kann der Sensor ausgebildet sein, die Position und/oder die Lage der Messsonde innerhalb der Gesamtschmelze zu erfassen und nach außerhalb der Schmelze zu
25 übertragen. Selbstverständlich kann die Messsonde nicht mit nur lediglich einem Sensor, sondern einer Mehrzahl von Sensoren aufweisen, die ausgebildet sind, unterschiedliche Messgrößen zu erfassen.

Der Sensor kann ausgebildet sein zum Erfassen einer metallurgischen, chemischen oder physikalischen Messgröße, insbesondere an dem Ort, an dem
30 sich der Sensor jeweils aktuell befindet. Eine physikalische Messgröße ist

beispielsweise die Temperatur der Flüssigkeit oder die Position oder die Lage der Messsonde innerhalb der Flüssigkeit. Der Begriff „Position“ meint dabei den Ort, an dem sich die Messsonde aktuell befindet. Den Begriff „Lage der Messsonde“ meint insbesondere deren Winkelstellung der Messsonde an dem Ort.

5

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Messsonde, bei welchem die Materialien, aus welchen der Ballastkörper gefertigt ist, eine geringere Temperaturbeständigkeit aufweisen als die Materialien, aus welchen der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung oder optional das Schutzgehäuse gefertigt ist. Der Ballastkörper 130 wird deshalb bei diesem Ausführungsbeispiel von dem Schwimmkörper 110 abgetrennt, indem er entweder temperaturbedingt schmilzt oder anderweitig zersetzt wird. Für dieses Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kommt es nicht darauf an, ob die Verbindung zwischen dem Schwimmkörper 110 und dem Ballastkörper lösbar ist oder nicht.

15

Figur 3 veranschaulicht das erfindungsgemäße Verfahren. Gemäß diesem Verfahren wird die Messsonde 100 zunächst in die Flüssigkeit 300, beispielsweise eine Gesamtschmelze in einem metallurgischen Gefäß 400 eingeworfen. Unter Einwirkung der Schwerkraft G fällt die Messsonde 100 sodann zunächst in der Flüssigkeit herab, maximal auf ein Höhenniveau, bei welchem die Gesamtdichte der Messsonde 100 der Dichte der Flüssigkeit entspricht oder sie fällt bis auf den Boden des Gefäßes 400. Vor oder nach Erreichen dieser Fallposition wird erfindungsgemäß der Ballastkörper in der Flüssigkeit von dem Schwimmkörper 110 abgetrennt. Wie oben beschrieben, kann dies beispielsweise erfolgen, indem die Verbindung zwischen dem Schwimmkörper 110 und dem Ballastkörper 130 gelöst bzw. aufgetrennt wird oder indem der Ballastkörper 130 in der Flüssigkeit zerstört wird.

20

25

Nach der Trennung von dem Ballastkörper 130 steigt der Schwimmkörper 110 mit der elektronischen Einrichtung 120 innerhalb der Flüssigkeit entgegen der

30

Schwerkraft G auf; siehe in Figur 3 den gestrichelten Pfeil nach oben an dem Schwimmkörper 110. Während des Aufsteigens und/oder nach Erreichen eines Aufstiegsniveaus ist die elektronische Einrichtung 120 aktiv. D. h., ihr Sensor 122 erfasst Messwerte von mindestens einer, vorzugsweise jedoch mehreren

5 Messgrößen auf mindestens einem, vorzugsweise jedoch verschiedenen Höhenniveaus innerhalb der Flüssigkeit und die Übertragungseinrichtung 124 der elektronischen Einrichtung überträgt die erfassten Messwerte in Form eines Sendesignals M an den Empfänger 200, der sich typischerweise außerhalb der Flüssigkeit 300 und außerhalb des metallurgischen Gefäßes 400 befindet. Nach

10 ihrer Erfassung werden die Messdaten vorzugsweise in einem Datenspeicher der elektronischen Einrichtung 120 gespeichert, bevor sie an den Empfänger übertragen werden. Der Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung 120 steigt innerhalb der Flüssigkeit 300 entweder bis auf ein Höhenniveau, wo die Dichte der Flüssigkeit der Dichte des Schwimmkörpers 110 mit der elektronischen

15 Einrichtung 120 entspricht oder er steigt bis an die Oberfläche der Gesamtschmelze, d. h. insbesondere an die Oberfläche der Schlacke 310. Der Begriff „Aufstiegsniveau“ meint beide Alternativen. Die Dichte der Schlacke 310 ist geringer als die Dichte der eigentlichen (Metall-)Schmelze 320, weshalb die Schlacke 310 auf der Schmelze aufschwimmt. Ist die Dichte des Schwimmkörpers

20 110 mit der elektronischen Einrichtung 120 geringer als die Dichte der Schmelze 320, aber größer als die Dichte der Schlacke 310, so wird der Schwimmkörper 110 mit der elektronischen Einrichtung 120 in die Grenzschicht zwischen der Schlacke 310 und der Schmelze 320 aufsteigen, jedoch nicht höher.

25 Wie bereits oben erwähnt, kann die Verbindung 150 oder der Ballastkörper 130 dadurch zerstört werden, dass Materialien, mit welchen die lösbar Verbindung realisiert oder der Ballastkörper gefertigt ist, in der Flüssigkeit nur eine begrenzte Bestandszeit haben. Die begrenzte Bestandszeit begründet sich auf einer nur begrenzten Temperaturbeständigkeit der Materialien. Insbesondere wenn es sich

30 bei der Flüssigkeit um eine Gesamtschmelze handelt, weiter insbesondere eine Metall-Gesamtschmelze, dann weist diese Flüssigkeit typischerweise eine sehr

hohe Temperatur auf. Die Bestandszeit richtet sich dann danach, wie lange die Materialien der Verbindung und des Ballastkörpers dieser hohen Temperatur der Flüssigkeit standhalten können, bevor sie entweder schmelzen oder zersetzt werden. Erfindungsgemäß ist es wichtig, dass diese Bestandszeiten der

5 Materialien der Verbindung und/oder des Ballastkörpers kleiner sind als die Bestandszeiten der Materialien, aus welchen der Schwimmkörper mit der elektronischen Schaltung gefertigt ist, optional als die Bestandszeit, die die Materialien haben, aus welchen das Schutzgehäuse gefertigt ist. Eine entsprechende Auswahl unterschiedlicher Materialien für die Verbindung und/oder

10 den Ballastkörper einerseits und den Schwimmkörper mit der elektronischen Einrichtung andererseits gewährleistet, dass – wie erfindungsgemäß vorgesehen – der Schwimmkörper 110 mit der elektronischen Einrichtung 120 auch nach Abtrennung des Ballastkörpers 130 noch funktionstüchtig bleibt und selber nicht temperaturbedingt schmilzt oder zersetzt wird. Die Materialien, mit denen die

15 Verbindung realisiert ist, und/oder aus welchen der Ballastkörper gefertigt ist, haben typischerweise einen Schmelzpunkt, welcher unterhalb der jeweils aktuellen Temperatur der Flüssigkeit liegt.

Die lösbare Verbindung und/oder der Ballastkörper bestehen vorzugsweise

20 zumindest teilweise aus Materialien, welche vorbestimmte Legierungsbestandteile für die Gesamtschmelze enthalten. Wenn die Verbindung oder der Ballastkörper in der Flüssigkeit, wie oben beschrieben, temperaturbedingt aufschmelzen oder zersetzt werden, so können dadurch die Legierungsbestandteile sehr einfach der Gesamtschmelze zugeführt werden.

25

Bezugszeichenliste

5	100	Messsonde
	110	Schwimmkörper
	120	elektronische Einrichtung
	122	Sensor
	124	Übertragungseinrichtung
10	130	Ballastkörper
	140	Schutzgehäuse
	150	Verbindung
	200	Empfänger
	300	Flüssigkeit, insbesondere Gesamtschmelze
15	310	Schlacke
	320	(Metall-)Schmelze
	400	Gefäß für die Flüssigkeit, insbesondere metallurgisches Gefäß
20	A	empfangenes Auslösesignal
	G	Gewichtskraft
	M	Sendsignal mit Messwerten

Patentansprüche:

- 5 1. Verfahren zum Betreiben einer Messsonde (100) in einer Flüssigkeit (300), insbesondere in einer Gesamtschmelze in einem metallurgischen Gefäß (400), wobei die Messsonde (100) einen Schwimmkörper (110), eine in oder an dem Schwimmkörper (110) angeordnete elektronische Einrichtung (120) mit mindestens einem Sensor (122) zum Erfassen von
- 10 Messwerten mindestens einer Messgröße und mit einer Übertragungseinrichtung (124) zum Übertragen eines die Messwerte repräsentierenden Sendesignals an einen Empfänger (200) außerhalb der Flüssigkeit (300) und einen mit dem Schwimmkörper (110) über eine Verbindung (150) verbundenen Ballastkörper (130) aufweist, welcher eine
- 15 größere Dichte aufweist als der Schwimmkörper (110) mit der elektrischen Einrichtung (120); wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
- Einwerfen der Messsonde (100) in die Flüssigkeit (300); und
- Abfallen der Messsonde (100) innerhalb der Flüssigkeit (300) in
- 20 Richtung der Schwerkraft;
- dadurch gekennzeichnet,
- dass der Ballastkörper (130) - nach dem Abfallen oder während des Abfallens der Messsonde (100) in der Flüssigkeit (300) - von dem Schwimmkörper (110) getrennt wird, entweder indem ihre Verbindung
- 25 (150) gelöst wird oder indem der Ballastkörper (130) in der Flüssigkeit (300) zerstört wird;
- dass der Schwimmkörper (110) mit der elektronischen Einrichtung (120) nach dem Abtrennen von dem Ballastkörper (130) innerhalb der Flüssigkeit (300) entgegen der Schwerkraft auf ein Aufstiegsniveau
- 30 aufsteigt; und
- dass die Übertragungseinrichtung (124) während des Aufsteigens

und/oder nach Erreichen des Aufstiegsniveaus zumindest noch zeitweise in Betrieb ist und Messdaten aus mindestens einem Höhenniveau innerhalb der Flüssigkeit (300) an den Empfänger (200) überträgt.

- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindung (150) gelöst wird, indem die Verbindung (150) in der Flüssigkeit (300) funktionsuntüchtig, insbesondere zerstört wird.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindung (150) aktiv gelöst wird, durch ein von der Messsonde (100) empfangenes extern generiertes Auslösesignal.
- 15 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aufstiegsniveau des Schwimmkörpers (110) entweder innerhalb der Flüssigkeit (300) auf einem Höhenniveau liegt, wo die Dichte der Flüssigkeit (300) der Dichte des Schwimmkörpers (110) mit der
20 elektronischen Einrichtung (120) ohne den Ballastkörper entspricht, oder an der Oberfläche der Flüssigkeit, insbesondere der Gesamtschmelze, liegt.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Abfall der Messsonde (100) innerhalb der Flüssigkeit (300) entweder auf ein Höhenniveau erfolgt, wo die Dichte der Flüssigkeit (300) der Dichte der Messsonde (100) mit dem Schwimmkörper (110) und dem Ballastkörper (130) entspricht, oder auf den Boden des metallurgischen
30 Gefäßes (400) erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Materialien, mit welchen die lösbare Verbindung (150) realisiert
und/oder der Ballastkörper (130) gefertigt ist, in der Flüssigkeit (300) eine
5 kleinere Bestandszeit haben als die Materialien, aus welchen der
Schwimmkörper (110) mit der elektronischen Einrichtung (120) gefertigt
ist, gegebenenfalls auch eine kleinere Bestandszeit haben, als die
Materialien, aus welchen das Schutzgehäuse (140) gefertigt ist.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindung (150) und/oder der Ballastkörper (130) aus
Materialien gefertigt sind, deren Schmelzpunkt unterhalb der jeweils
aktuellen Temperatur der Flüssigkeit (300) liegt.
- 15 8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die lösbare Verbindung und/oder der Ballastkörper (130) zumindest
teilweise aus einem Material bestehen, welches vorbestimmte
20 Legierungsbestandteile für die Gesamtschmelze enthält, und
dass die Legierungsbestandteile der Gesamtschmelze durch das
Einwerfen der Messsonde (100), insbesondere durch das Aufschmelzen
der Verbindung oder des Ballastkörpers (130) der Gesamtschmelze
zugeführt werden.
- 25 9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erfassten Messdaten in einem Datenspeicher der elektronischen
Einrichtung (120) gespeichert werden bevor sie an den Empfänger (200)
30 übertragen werden.

10. Messsonde (100) zum Eintauchen in eine Flüssigkeit (300), insbesondere in eine Gesamtschmelze in einem metallurgischen Gefäß (400), aufweisend:

einen Schwimmkörper (110);

5 eine in oder an dem Schwimmkörper (110) angeordnete elektronische Einrichtung (120) mit einem Sensor (122) zum Erfassen von Messwerten einer Messgröße und mit einer Übertragungseinrichtung (124) zum Übertragen eines Sendesignals an einen Empfänger (200) außerhalb der Flüssigkeit (300), wobei das Sendesignal die erfassten Messwerte repräsentiert; und

10 einen mit dem Schwimmkörper (110) über eine Verbindung (150) verbundenen Ballastkörper (130), welcher eine größere Dichte aufweist als der Schwimmkörper (110) mit der elektrischen Einrichtung (120);

wobei der Schwimmkörper (110) und/oder die elektronische Einrichtung (120) optional in oder an einem Schutzgehäuse (140) eingebaut sind; dadurch gekennzeichnet,

15 die Verbindung zwischen dem Schwimmkörper (110) und dem Ballastkörper (130) lösbar ausgebildet ist.

20 11. Messsonde (100) nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

25 dass die lösbare Verbindung in Form einer mechanischen Verbindung (150), beispielsweise einer Klemmvorrichtung, in Form einer chemischen Verbindung, beispielsweise einer Klebeschicht mit Kohäsions- und/oder Adhäsionskräften oder in Form eines Magnetfeldes ausgebildet ist, wobei das Magnetfeld durch einen Permanentmagneten oder eine elektrisch betriebene Spule als Materialien realisiert ist.

12. Messsonde (100) nach einem der Ansprüche 10 oder 11,

30 dadurch gekennzeichnet,

dass die Verbindung (150) zum Lösen des Schwimmkörpers (110) von

dem Ballastkörper (130) ein mechanisches oder elektronisches Trennelement aufweist, welches durch ein Auslösesignal aktivierbar ist.

13. Messsonde (100) nach Anspruch 12,

5 dadurch gekennzeichnet,
 dass das Trennelement in Form eines Trennschalters ausgebildet ist zum Abschalten eines Stromes durch die Spule und damit zum Lösen der Verbindung durch Abschalten des Magnetfeldes.

10 14. Messsonde (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 13,

 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Materialien, mit welchen die Verbindung realisiert ist, eine geringere Temperaturbeständigkeit aufweisen als die Materialien, aus welchen der Schwimmkörper (110) mit der elektronischen Einrichtung
15 (120) oder optional das Schutzgehäuse (140) gefertigt ist.

15. Messsonde (100) zum Eintauchen in eine Flüssigkeit (300), insbesondere in eine Gesamtschmelze in einem metallurgischen Gefäß, aufweisend:
 einen Schwimmkörper (110);

20 eine in oder an dem Schwimmkörper (110) angeordnete elektronische Einrichtung (120) mit einem Sensor (122) zum Erfassen von Messwerten einer Messgröße und mit einer Übertragungseinrichtung (124) zum Übertragen eines Sendesignals an einen Empfänger (200) außerhalb der Flüssigkeit (300), wobei das Sendesignal die erfassten Messwerte repräsentiert; und

25 einen mit dem Schwimmkörper (110) über eine Verbindung verbundenen Ballastkörper (130), welcher eine größere Dichte aufweist als der Schwimmkörper (110) mit der elektrischen Einrichtung (120);
 wobei der Schwimmkörper (110) und/oder die elektronische Einrichtung
30 (120) optional in oder an einem Schutzgehäuse eingebaut sind;
 dadurch gekennzeichnet,

dass die Materialien, aus welchen der Ballastkörper (130) gefertigt ist, eine geringere Temperaturbeständigkeit aufweisen als die Materialien, aus welchen der Schwimmkörper (110) mit der elektronischen Einrichtung (120) oder optional das Schutzgehäuse (140) gefertigt ist.

5

16. Messsonde (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwimmkörper (110) als das temperaturisolierende Schutzgehäuse (140) ausgebildet ist und der Sensor (122) und die Übertragungseinrichtung (124) in oder teilweise an dem Schutzgehäuse (140) eingebaut oder angebaut sind.

10

17. Messsonde (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (122) ausgebildet ist zum Erfassen einer metallurgischen, chemischen oder physikalische Messgröße am Ort der Messsonde (100) in der Flüssigkeit (300), zum Beispiel der Temperatur der Flüssigkeit (300), des Gehaltes eines chemischen Elementes in der Gesamtschmelze oder der Position oder der Lage der Messsonde (100) innerhalb der Flüssigkeit (300).

15

20

18. Messsonde nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Einrichtung (120) einen Datenspeicher aufweist zum Speichern der von dem Sensor (122) erfassten Messdaten, insbesondere bevor sie an den Empfänger übertragen werden.

25

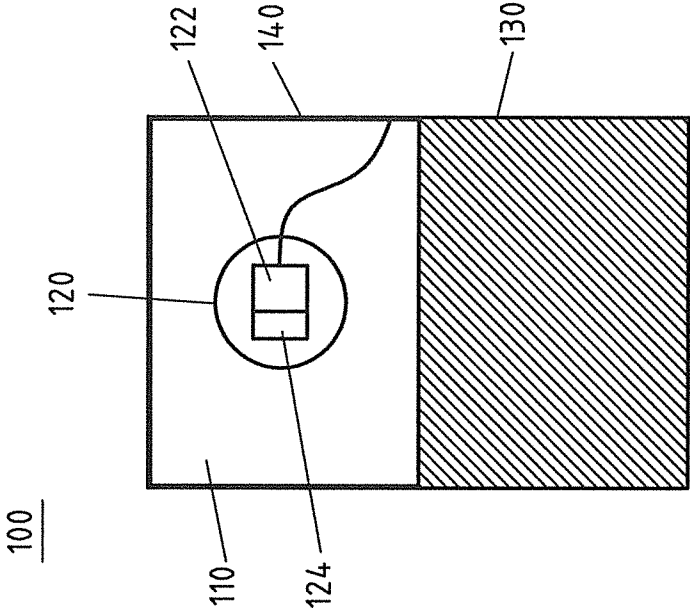


FIG.2

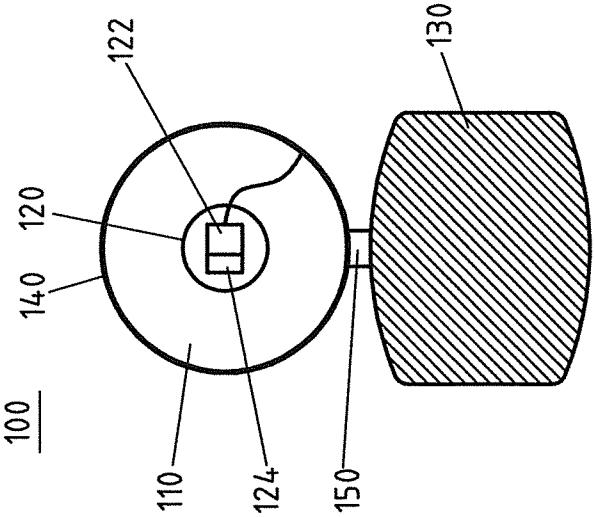


FIG.1

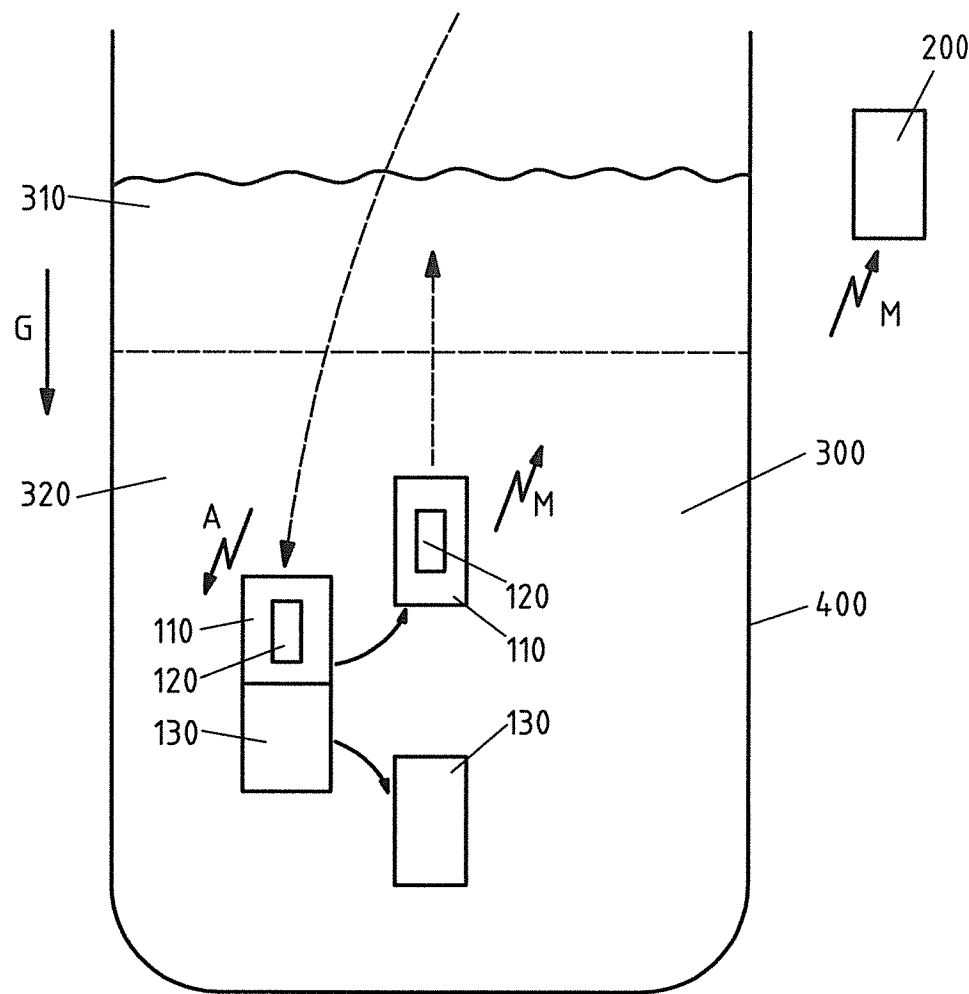


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/066809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B22D 2/00**(2006.01)i; **C21C 5/30**(2006.01)i; **G01K 1/14**(2006.01)i; **G01N 1/12**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B22D; G01N; G01K; C21C; G01W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H08313369 A (KOBEL STEEL LTD) 29 November 1996 (1996-11-29)	10,11
Y	abstract; figures 1-4	10,11
A		1-9,12-18
Y	GB 1096499 A (BETEILIGUNGS & PATENTVERW GMBH) 29 December 1967 (1967-12-29) cited in the application page 1, line 43 - page 2, line 106 figure 1	10,11
A	GB 2175281 A (BRITISH PETROLEUM CO PLC) 26 November 1986 (1986-11-26) figure 1 page 1, line 20 - page 2, line 95	1-18
A	US 2011271737 A1 (VILLARREAL V ASCENCION Z [MX] ET AL) 10 November 2011 (2011-11-10) the whole document	1-18
A	US 4881824 A (FALK RICHARD A [US] ET AL) 21 November 1989 (1989-11-21) the whole document	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July 2020

Date of mailing of the international search report

04 August 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Zimmermann, Frank

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/066809**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016209341 A1 (TURNER PAUL A [US] ET AL) 21 July 2016 (2016-07-21) the whole document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/066809

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	H08313369	A	29 November 1996	NONE			
GB	1096499	A	29 December 1967	BE	673776	A	01 April 1966
				GB	1096499	A	29 December 1967
				LU	50081	A1	16 February 1966
				NL	6516504	A	20 June 1966
GB	2175281	A	26 November 1986	NONE			
US	2011271737	A1	10 November 2011	NONE			
US	4881824	A	21 November 1989	AT	150170	T	15 March 1997
				AU	620851	B2	27 February 1992
				CA	1316012	C	13 April 1993
				DE	68927851	T2	02 October 1997
				EP	0375109	A2	27 June 1990
				ES	2103259	T3	16 September 1997
				JP	2660048	B2	08 October 1997
				JP	H02190764	A	26 July 1990
				KR	900010007	A	06 July 1990
				MX	165532	B	18 November 1992
				TR	26562	A	15 March 1995
				US	4881824	A	21 November 1989
US	2016209341	A1	21 July 2016	BR	112017015476	A2	23 January 2018
				CN	107209066	A	26 September 2017
				EP	3247513	A1	29 November 2017
				JP	6465984	B2	06 February 2019
				JP	2018506714	A	08 March 2018
				US	2016209341	A1	21 July 2016
				WO	2016116247	A1	28 July 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B22D2/00 C21C5/30 G01K1/14 G01N1/12 ADD.																				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC																				
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B22D G01N G01K C21C G01W																				
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen																				
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data																				
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie*</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th> <th>Betr. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP H08 313369 A (KOBE STEEL LTD) 29. November 1996 (1996-11-29)</td> <td>10,11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Zusammenfassung; Abbildungen 1-4</td> <td>10,11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-9, 12-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>----- GB 1 096 499 A (BETEILIGUNGS & PATENTVERW GMBH) 29. Dezember 1967 (1967-12-29) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 43 - Seite 2, Zeile 106 Abbildung 1</td> <td>10,11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>----- GB 2 175 281 A (BRITISH PETROLEUM CO PLC) 26. November 1986 (1986-11-26) Abbildung 1 Seite 1, Zeile 20 - Seite 2, Zeile 95 ----- -/-</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	X	JP H08 313369 A (KOBE STEEL LTD) 29. November 1996 (1996-11-29)	10,11	Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	10,11	A		1-9, 12-18	Y	----- GB 1 096 499 A (BETEILIGUNGS & PATENTVERW GMBH) 29. Dezember 1967 (1967-12-29) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 43 - Seite 2, Zeile 106 Abbildung 1	10,11	A	----- GB 2 175 281 A (BRITISH PETROLEUM CO PLC) 26. November 1986 (1986-11-26) Abbildung 1 Seite 1, Zeile 20 - Seite 2, Zeile 95 ----- -/-	1-18
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.																		
X	JP H08 313369 A (KOBE STEEL LTD) 29. November 1996 (1996-11-29)	10,11																		
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	10,11																		
A		1-9, 12-18																		
Y	----- GB 1 096 499 A (BETEILIGUNGS & PATENTVERW GMBH) 29. Dezember 1967 (1967-12-29) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 43 - Seite 2, Zeile 106 Abbildung 1	10,11																		
A	----- GB 2 175 281 A (BRITISH PETROLEUM CO PLC) 26. November 1986 (1986-11-26) Abbildung 1 Seite 1, Zeile 20 - Seite 2, Zeile 95 ----- -/-	1-18																		
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie																				
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist																				
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts																		
27. Juli 2020		04/08/2020																		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Zimmermann, Frank																		

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2011/271737 A1 (VILLARREAL V ASCENCION Z [MX] ET AL) 10. November 2011 (2011-11-10) das ganze Dokument -----	1-18
A	US 4 881 824 A (FALK RICHARD A [US] ET AL) 21. November 1989 (1989-11-21) das ganze Dokument -----	1-18
A	US 2016/209341 A1 (TURNER PAUL A [US] ET AL) 21. Juli 2016 (2016-07-21) das ganze Dokument -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/066809

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H08313369	A	29-11-1996	KEINE
GB 1096499	A	29-12-1967	BE 673776 A 01-04-1966 GB 1096499 A 29-12-1967 LU 50081 A1 16-02-1966 NL 6516504 A 20-06-1966
GB 2175281	A	26-11-1986	KEINE
US 2011271737	A1	10-11-2011	KEINE
US 4881824	A	21-11-1989	AT 150170 T 15-03-1997 AU 620851 B2 27-02-1992 CA 1316012 C 13-04-1993 DE 68927851 T2 02-10-1997 EP 0375109 A2 27-06-1990 ES 2103259 T3 16-09-1997 JP 2660048 B2 08-10-1997 JP H02190764 A 26-07-1990 KR 900010007 A 06-07-1990 MX 165532 B 18-11-1992 TR 26562 A 15-03-1995 US 4881824 A 21-11-1989
US 2016209341	A1	21-07-2016	BR 112017015476 A2 23-01-2018 CN 107209066 A 26-09-2017 EP 3247513 A1 29-11-2017 JP 6465984 B2 06-02-2019 JP 2018506714 A 08-03-2018 US 2016209341 A1 21-07-2016 WO 2016116247 A1 28-07-2016