(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010 年 7 月 1 日(01.07.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/073304 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 33/20 (2006.01) *G01F 23/26* (2006.01)
C21C 5/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/073289

(22) 国際出願日: 2008 年 12 月 22 日(22.12.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 川惣電機工業株式会社(KAWASO ELECTRIC INDUSTRIAL KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5500005 大阪府大阪市西区西本町１丁目７番１０号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 粟津 善之(AWAZU, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒5500005 大阪府大阪市西区西本町１丁目７番１０号 川惣電機工業株式会社内 Osaka (JP). 松本 耕蔵(MATSUMOTO, Kouzo) [JP/JP]; 〒5500005 大阪府大阪市西区西本町１丁目７番１０号 川惣電機工業株式会社内 Osaka (JP). 畑崎 豊(HATAZAKI, Yutaka) [JP/JP]; 〒5500005 大阪府大阪市西区西本町１丁目７番１０号 川惣電機工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 中野 収二(NAKANO, Shuji); 〒5410059 大阪府大阪市中央区博労町１丁目８番８号 堺筋ＭＳビル２階 中野・濱田特許事務所内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

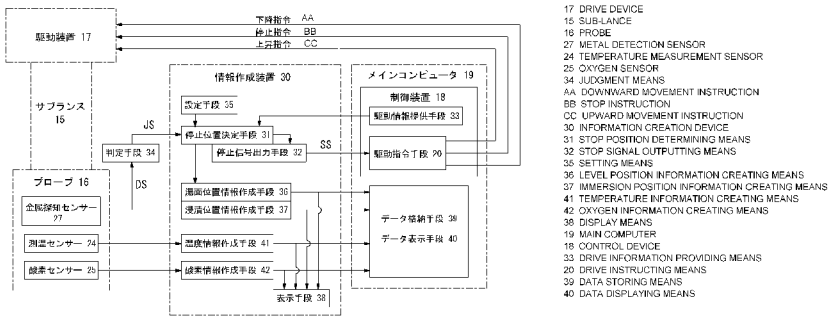
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: MOLTEN METAL MEASURING SYSTEM AND PROBE USED IN THE SYSTEM

(54) 発明の名称 : 溶融金属の測定システム及び該システムに使用されるプローブ

[図示]



(57) **Abstract**: [PROBLEMS] This object is aimed to provide a system for stopping a probe while immersing the probe at a predetermined depth from the molten metal level, and the probe used in the system. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] In a system, a sub-lance equipped with a probe is moved downward by a drive device controlled by a control device, the sub-lance is stopped while a portion to be immersed of the probe is immersed in molten metal, a measuring element of the molten metal is measured by a measuring means provided in the probe, and a slag sample is obtained by a molten slag obtaining means. A metal detection sensor (27) for detecting the level (ML) of the molten metal is provided in a portion to be immersed (23), and a stop position determining means (31) and a stop signal outputting means (32) are provided between the sensor (27) and a control device (18). When the level (ML) is detected by the metal detection sensor (27), the downward movement duration (Tx) of the sub-lance is determined by the stop position determining means (31), and when the upper end (U) of the portion to be immersed (23) reaches the level (ML), a stop signal is outputted from the stop signal outputting means (32).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/073304 A1

【課題】プローブを溶融金属湯面から所定深さ位置に浸漬させた状態で停止させるシステムと、そのシステムに使用するプローブを提供する。 【解決手段】制御装置により制御される駆動装置により、プローブを取付けたサブランスを下降移動させ、プローブの浸漬予定部が溶融金属に浸漬した状態でサブランスを停止させ、プローブに設けた測定手段により溶融金属の測定要素を測定し、溶融スラグ採取手段によりスラグ試料を採取するシステムである。浸漬予定部(23)に溶融金属の湯面ＭＬを検知する金属探知センサー(27)を設け、該センサー(27)と制御装置(18)の間に停止位置決定手段(31)と停止信号出力手段(32)を設けている。金属探知センサー(27)が湯面ＭＬを検知したとき、停止位置決定手段(31)によりサブランスの下降継続時間Ｔｘを決定し、浸漬予定部(23)の上端Ｕが湯面ＭＬに一致したとき、停止信号出力手段(32)から停止信号を出力する。

明 細 書

溶融金属の測定システム及び該システムに使用されるプローブ

技術分野

[0001] 本発明は、溶融金属にプローブを浸漬することにより、溶融金属の測定要素を測定するシステムにおいて、特に、プローブを溶融金属の湯面を基準とする所定の深さ位置に浸漬させることができるシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来、プローブにより溶融金属の測定要素を測定するシステムは、プローブの上端部を下端部に連結するサブランスと、該サブランスを昇降移動する駆動装置と、該駆動装置を制御することによりサブランスの下降・停止・上昇を行わせる制御装置とから構成されている。

[0003] プローブは、測温センサー、酸素センサー、CDセンサー、サンプラー等、溶融金属の測定要素を測定するための測定手段を備えており、サブランスの下降により、溶融金属に浸漬される。測温センサーは、溶融金属の温度を測定するために使用される。酸素センサーは、本出願人の日本特許第4017207号に開示されたものが公知であり、例えば、酸素イオン導電性を有する固体電解質から成る有底チューブ体により形成され、該チューブ体の内部と溶融金属の酸素分圧差により発生する起電力に基づいて溶融金属中の溶存酸素及び／又は溶質元素を測定するために使用される。CDセンサーは、プローブ内に浸入した溶融金属の凝固温度を測定し、溶融金属に含まれる炭素量を測定するために使用される。これらのセンサーから出力される測定信号は、リアルタイムでコンピュータに送られる。

[0004] サンプラーは、溶融金属の試料を採取し、溶融金属からプローブを引き上げた後、凝固した試料をサンプラーから取出し、発光分光分析や、燃焼化学分析等の分析のために供される。

[0005] 前記サブランスの駆動装置を制御する制御装置は、前記コンピュータに設けられたプログラムにより構成されており、駆動装置に対して下降指令、停止指令、上昇指令を与える。通常、下降指令は、サブランスの下降速度が、最初は高速（例えば150m

／min)、その後、中速(例えば20m／min)、浸漬位置に近づくと低速(例えば8m／min)のように減速されるようにプログラムが組まれている。

[0006] ところで、例えば、製鋼工程における転炉の溶融金属は、酸素により吹錬され、表面が激しく揺れているため、プローブを浸漬させることが困難である。そこで、吹錬を停止した状態で、プローブを浸漬させるのが通常であるが、溶融金属の湯面の上方には溶融スラグ層が存在する。従って、プローブの浸漬位置(サブランスの下降開始から停止までの距離)を決定するためには、溶融スラグ層の下方に隠れている溶融金属の湯面の位置を確認することが重要となる。これを確認せずにサブランスを下降して停止させた場合、プローブの浸漬位置が浅過ぎたり、反対に、深過ぎたりするおそれがある。

[0007] プローブの浸漬位置が浅い場合、測定要素を正しく測定することができず、誤測定の原因となる。例えば、溶融金属の湯面から浅い個所では、温度が不安定であったり、酸素センサーの起電力が不安定となったり、サンプラーによる試料の採取が不良となったりする可能性がある。

[0008] その反対に、プローブの浸漬位置が必要以上に深い場合、サブランスが溶融スラグ層に近接して損傷するおそれがある。例えば、飛散するスラグや溶融金属がサブランスに付着したり、熱影響によりサブランスに曲がりが生じたり、プローブを連結したホルダー部分を焼損したりする可能性がある。また、深く浸漬されたプローブが焼損してサンプラーを落下する可能性もある。

[0009] このため、従来、プローブの浸漬に先立ち、溶融金属の湯面の位置を検出し、その後、プローブを所定の浸漬深さ位置まで浸漬させることが行われている。溶融金属の湯面測定装置は、一対の電極を設けたものが公知である。

[0010] 電極式の湯面測定装置は、サブランスにより溶融金属に向けて下降され、溶融金属の湯面に接触すると、一対の電極が通電して該湯面を検知する。しかしながら、溶融金属の湯面の上方に溶融スラグ層が存在する場合は、該装置が溶融スラグ層に接触すると、一対の電極が通電するので、溶融スラグ層の表面位置を検知することはできても、その下方に位置する溶融金属の湯面位置を検知することができない。このため、溶融スラグ層の表面位置を検知した後、経験から溶融スラグ層の層厚を計算し、

溶融金属の湯面位置を求めているのが現状である。

[0011] 特許文献1:特開2001－50796号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] 従来技術を図面に基づいて説明する。図6(A)に示すように、炉1の内部で、表面に溶融スラグ層2を有する溶融金属3は、吹錬を停止した状態で、先ず、湯面測定装置4により溶融金属3の湯面MLを検出するための作業が行われる。湯面測定装置4は、前述のような一対の電極を備えており、サブランス5により下降させられる。図示のように溶融スラグ層2に接触すると、電極が通電し、溶融スラグ層2の表面SLの位置が検知される。そこで、サブランス5の下降移動距離M1を記録する。

[0013] 次に、引き上げたサブランス5にプローブ6を取付け、図6(B)に示すように、プローブ6の先端部が溶融金属3の湯面MLから所定の浸漬深さDまで浸漬されるように下降し停止させる。この際、サブランス5の下降移動距離M2は、先に検知した溶融スラグ層2の表面SLの位置と、経験的に推定される溶融スラグ層2の層厚tとに基づいて求められる。

[0014] 上述の従来技術の場合、湯面測定装置4を取付けたサブランス5を下降・停止・上昇することにより溶融スラグ層2の表面SLの位置を測定した後、引き上げられたサブランス5にプローブ6を取付け、再度、サブランス5を下降・停止・上昇することにより所望の測定要素を測定する。従って、作業の開始から終了まで長時間を必要とする。このような長時間の作業中、吹錬を停止しなければならないので、製鋼の生産性を低下するという問題がある。

[0015] そして、プローブ6を浸漬させるためのサブランス5の下降移動距離M2は、溶融スラグ層2の層厚tを経験に基づいて推定した結果であるから、信頼性に乏しい。従って、プローブ6の先端部を湯面MLから所定の浸漬深さDに浸漬したつもりでも、実際には、所定深さDよりも深過ぎたり浅過ぎたりする場合を生じる。しかも、所定深さDを実現できたかどうかを確認できないという問題がある。

[0016] 更に、湯面測定装置4は、1回使用限りの使い捨てのため、コストの点においても問題がある。

課題を解決するための手段

[0017] 本発明は、上記課題を解決した溶融金属の測定システムを提供するものである。そこで、本発明のシステムは、表面に溶融スラグ層を有する溶融金属に対して、昇降移動するプローブを浸漬させることにより、溶融金属中の測定要素を測定するシステムであり、前記プローブの上端部を下端部に連結するサブランスと、前記サブランスを昇降移動する駆動装置と、前記駆動装置を制御することによりサブランスの下降・停止・上昇を行わせる制御装置とから成る構成において:前記プローブは、下降速度Vで下降することにより溶融金属中に浸漬される浸漬予定部を下端部の所定領域Dに形成し、前記浸漬予定部は、溶融金属の測定要素を測定する測定手段を設けると共に、前記所定領域Dの上端Uから下方に距離Dxの部位に、溶融スラグ層を通過して溶融金属の湯面MLに進入したとき該溶融金属を検知して検知信号DSを出力する金属探知センサーを設けており;前記プローブの金属探知センサーと前記制御装置の間に情報作成装置が設けられ、前記情報作成装置は、前記金属探知センサーの検知信号DSを検知することにより、該検知信号DSが出力された検知時点T1から起算して下降継続時間Tx(Tx=Dx/V)が経過した停止時点T2と同時に、停止信号SSを出力する停止信号出力手段を備えており、前記停止信号SSを制御装置に入力することにより、プローブの浸漬予定部の上端Uが溶融金属の湯面MLに一致する位置でサブランスを停止させるように構成している。

[0018] 本発明の実施形態において、前記金属探知センサーと前記情報作成装置の間に判定手段が設けられ、該判定手段は、前記金属探知センサーから入力される検知信号DSの変化を所定の閾値と比較し、該信号の変化が閾値を越えると判定したとき、検知決定信号JSを前記情報作成装置に入力するように構成されている。

[0019] 前記情報作成装置は、前記金属探知センサーが検知信号DSを出力した検知時点T1を検知し、該検知時点T1から起算して下降継続時間Tx(Tx=Dx/V)が経過する停止時点T2を求める停止位置決定手段を備えることが好ましい。

[0020] 前記情報作成手段に設定手段を設けることができる。設定手段は、前記距離Dxを設定し、設定された値を前記停止位置決定手段に入力するように構成される。或いは、設定手段は、前記下降継続時間Txを設定し、設定された値を前記停止位置決

定手段に入力するように構成される。

[0021] 前記情報作成装置は、金属探知センサーの検知信号DSに基づいて、溶融金属の湯面位置に関する情報を作成する湯面位置情報作成手段を備えるのが好ましい。

[0022] また、前記情報作成装置は、前記停止時点T2に基づいて、溶融金属湯面MLから浸漬された測定手段までの距離を求め、該測定手段により測定された測定要素の浸漬深さ位置に関する情報を作成する浸漬位置情報作成手段を備えるのが好ましい。

[0023] 前記情報作成装置には、前記湯面位置情報作成手段又は浸漬位置情報作成手段に記録された情報をディスプレイパネルに表示する表示手段を設けることができる。

[0024] 更に、本発明は、上述した溶融金属の測定システムに使用するプローブを提供するものである。そこで、プローブは、浸漬予定部に設けた金属探知センサーをLC発振回路により構成している。LC発振回路は、所定電圧を出力するが、溶融金属に接近したとき該溶融金属に生じる渦電流に反応することにより電圧を低下するように構成されている。

[0025] 本発明のプローブにおいて、浸漬予定部に設けられる測定手段は、溶融金属温度を測定する測温センサーと、溶融金属中の溶存酸素及び／又は溶質元素を測定する酸素センサーと、溶融金属の凝固温度を測定するCDセンサーと、サンプラーとから選ばれた1つ又は複数により構成されている。

[0026] 本発明の好ましい実施形態において、プローブは、浸漬予定部の上端Uから上方に距離dxだけ離れた部位の所定領域dに溶融スラグ採取手段を設けており、前記距離dxを溶融スラグ層の層厚tに対して、dx＜tとなるように形成している。従って、溶融金属に浸漬された浸漬予定部の上端Uを溶融金属湯面に一致させた状態で、溶融スラグ採取手段は、溶融金属湯面MLから上方に距離dxだけ離れると共に溶融スラグ層に浸漬される。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]図1は、本発明の測定システムに基づいて溶融金属の測定要素を測定する方法を示す断面図である。

[図2]図2は、本発明の測定システムに使用されるプローブと、サブランスのホルダーを示す断面図である。

[図3]図3は、本発明の測定システムに基づいてプローブを溶融金属に浸漬した状態を示す断面図である。

[図4]図4は、本発明の測定システムに基づいて下降中のプローブを停止させる方法を示しており、(A)はプローブの下降移動と時間の関係を示すダイヤグラム図、(B)は金属探知センサーの反応と時間の関係を示すダイヤグラム図、(C)は金属探知センサーの1例を示す回路図である。

[図5]図5は、本発明の測定システムの全体構成を示すブロック図である。

[図6]図6は、従来技術を示しており、(A)は湯面測定装置により溶融金属の湯面を測定している状態を示す断面図、(B)はプローブにより溶融金属の測定要素を測定している状態を示す断面図である。

符号の説明

[0028] 11 転炉

12 溶融スラグ層

13 溶融金属

15 サブランス

16 プローブ

17 駆動装置

18 制御装置

19 メインコンピュータ

20 駆動指令手段

21 ホルダー

23 浸漬予定部

24 測定手段

24a 測温センサー

24b 酸素センサー

24c サンプラー

25 溶融スラグ採取手段

27 金属探知センサー

30 情報作成装置

31 停止位置決定手段

32 停止信号出力手段

33 駆動情報提供手段

34 判定手段

35 設定手段

36 湯面位置情報作成手段

37 浸漬位置情報作成手段

38 表示手段

41 温度情報作成手段

42 酸素情報作成手段

発明を実施するための最良の形態

[0029] 以下図面に基づいて本発明の好ましい実施形態を詳述する。

[0030] 図1は、転炉11により精錬中の溶融金属の測定要素を測定するシステムを例示している。溶融金属13は、表面に溶融スラグ層12を有しており、酸素の吹錬により精錬されるが、吹錬を停止した状態で、サブランス15に取付けられたプローブ16を転炉11の上部開口14から下降移動させ、溶融金属13の所定深さ位置に浸漬させることにより、溶融金属中の測定要素を測定される。

[0031] 従って、測定システムは、プローブ16と、該プローブ16の上端部を下端部に連結するサブランス15と、該サブランス15を昇降移動する駆動装置17と、該駆動装置17を制御することによりサブランス15の下降・停止・上昇を行わせる制御装置18により構成されている。制御装置18は、図5に示すように、メインコンピュータ19に設けられたプログラムにより構成されており、駆動装置17に対して下降指令、停止指令、上昇指令を与える駆動指令手段20を設けている。通常、サブランス15の下降速度は、最初は高速(例えば150m／min)で下降するが、その後、中速(例えば20m／min)に減速され、スラグ層12に近づくと低速(例えば8m／min)に減速され、所定の下降位置でサブランス15を数秒間、停止させた後、高速で上昇させるようにプログラムが組まれている。

[0032] プローブ16による測定を目的とする溶融金属の測定要素は、溶融金属の温度や、溶融金属中の溶存酸素及び／又は溶質元素や、溶融金属中の炭素であり、更に、プローブ16により溶融金属の試料採取を目的としている。

[0033] このように溶融金属の測定要素を測定する目的に加えて、図示のプローブ16は、スラグの採取を目的としている。採取したスラグ試料は、燃焼化学分析等で分析することにより、製鋼プロセスのための重要な情報を提供することが可能である。このため、スラグ試料を採取することは、製鋼現場からの強いニーズがある。しかしながら、スラグ試料は、分析可能な十分な量を採取する必要があり、しかも、採取したスラグ試料に溶融金属が混入していると、分析が困難又は不能となる。このため、スラグの採取に際しては、十分な量の試料が採取できること、採取した試料に溶融金属を混入していないことが肝要である。

[0034] 図2に示すように、プローブ16は、紙管により形成され、太い上端部16aと下端部16bを、これらよりも細い延長管16cにより連結した構成とされ、プローブ16の上端部16aをサブランス15の下端部のホルダー21に着脱自在に取付けられる。

[0035] 図3に示すように、プローブ16の下端部16bは、先端に設けられた金属製の保護キャップ22を含む下端Bから上端Uまでの所定領域Dを溶融金属中に浸漬される浸漬予定部23としており、該浸漬予定部23に、溶融金属13の測定要素を測定するための測定手段24を内装している。測定手段24は、例えば、溶融金属温度を測定する測温センサー24a、溶融金属中の溶存酸素及び／又は溶質元素を測定する酸素センサー24b、溶融金属の凝固温度を測定するCDセンサー（図示せず）、サンプラー24c、その他から選ばれた1つ又は複数により構成されている。図例の場合、測温センサー24a及び酸素センサー24bは、前記所定領域Dの上端Uから下方に距離Dy1の位置に配置されている。また、サンプラー24cは、溶融金属の採取口を前記所定領域Dの上端Uから下方に距離Dy2の位置に配置している。

[0036] また、プローブ16は、前記浸漬予定部23の上端Uから上方に距離dxだけ離れた所定領域dに、溶融スラグ採取手段25を設けている。図例の場合、溶融スラグ採取手段25は、下端部16bの直上に位置する延長管16cの所定領域dの外周に所定ピッチで巻回された金属コイル25aにより構成され、該コイル25aの巻回された線条間に

螺旋溝を形成し、該コイル25aの上端部に臨んで延長管16cに固定リング26を外挿し固着している。

[0037] 浸漬予定部23が溶融金属13の所定深さに浸漬されたとき、測温センサー24aは、溶融金属の温度を測定する。酸素センサー24bは、例えば本出願人が提案した日本特許第4017207号と同様のものを使用することができ、酸素イオン導電性を有する固体電解質から成る有底チューブ体と、外部電極を備えており、該チューブ体の内部と溶融金属の酸素分圧差により発生する起電力に基づいて、溶融金属中の溶存酸素及び／又は溶質元素を測定する。図示省略したCDセンサーは、プローブ内に設けた容器に浸入した溶融金属の凝固温度を測定し、溶融金属に含まれる炭素量を測定する。

[0038] サンプラー24cは、溶融金属13の試料を採取し、溶融金属13からプローブ16を引き上げた後、凝固した試料をサンプラー24cから取出される。この試料は、発光分光分析や、燃焼化学分析等の分析のために供される。

[0039] 溶融スラグ採取手段25は、溶融スラグ層12に浸漬することにより、コイル25aの螺旋溝に溶融スラグを浸入させると共に、コイル25aの外周に溶融スラグを付着させることにより、スラグ12の試料を採取する。採取されたスラグは、プローブ16を引き上げた後、凝固したスラグ試料として燃焼化学分析等により分析される。上述の通り、スラグ試料は、溶融金属を混入させていないことが必要である。

[0040] 本発明において、プローブ16の浸漬予定部23の内部には、前記下端Bから距離Lの位置に、金属探知センサー27が設けられている。この金属探知センサー27は、図4(C)に示すように、所定電圧を安定した状態で出力するLC発振回路により構成され、図例の場合、LC並列発振回路が使用されている。

[0041] サブランス15のホルダー21は、図2に示すように、コネクティングロッド28を有しており、該コネクティングロッド28をプローブ16の内部に挿着した状態で、前記測定手段24を構成するセンサー(測温センサー24a、酸素センサー24b、CDセンサー)及び金属探知センサー27が電気的に接続されるコネクター29を設けている。このコネクター29は、サブランス15の内部を通じる配線に接続され、更に、外部に設けられた別の配線により、図5に示す情報作成装置30に接続されている。尚、情報作成装置30

は、インターフェイスを介してメインコンピュータ19に接続されている。

[0042] 本発明の金属探知センサー27は、プローブ16を取付けたサブランス15を駆動装置17により下降移動させたとき、プローブ16の浸漬予定部23がスラグ層12を通過して溶融金属13に浸漬されるとき、図3に示すように、浸漬予定部23の上端Uが溶融金属13の湯面MLに一致する位置でサブランス15を停止させることを目的としている。

[0043] そして、浸漬予定部23の上端Uを湯面MLに一致させたとき、該湯面MLから上方に距離dxだけ離れた位置で、溶融スラグ採取手段25が溶融スラグ層12に浸漬させられる。前記距離dxは、溶融金属湯面MLから十分に離れる距離とされるが、溶融スラグ層12の層厚tに対して、dx＜tとなるように形成されている。また、図例の場合は、溶融スラグ採取手段25を設けた所定領域dは、d≧t－dxとなるように形成されている。従って、前述のように浸漬予定部23の上端Uを溶融金属13の湯面MLに一致させてプローブ16を停止したとき、溶融スラグ採取手段25は、上端uを溶融スラグ層12の表面SLよりも上方に位置させるが、下端bを湯面MLから距離dxだけ離れた位置で溶融スラグ層12に浸漬する。この際、例えば、距離dxをdx＜t／2又はdx＜t／3となるように形成すれば、溶融スラグ採取手段25を溶融スラグ層12の層厚tの1／2又は2／3にわたり浸漬させることができる。

[0044] サブランス15と共にプローブ16を下降させたとき、プローブ16は、スラグ層12を通過した後、溶融金属13に進入する。このとき、LC並列発振回路を構成する金属探知センサー27は、所定電圧を出力しているので、溶融金属13の湯面MLに進入するや否や該溶融金属13に渦電流を発生させる。この渦電流に反応して、金属探知センサー27の出力電圧が急激に低下する。そこで、この電圧低下を湯面MLの検知信号とする。

[0045] 図例の場合、浸漬予定部23の領域D（下端Bから上端Uまでの長さ）と、金属探知センサー27が設けられた位置L（下端Bからの距離）は、D≧Lとされ、従って、金属探知センサー27から上端Uまでの距離は、D－L＝Dxとされているので、金属探知センサー27が湯面MLを検知した後、プローブ16の下降を深さDxだけ継続させた後に停止させれば、浸漬予定部23の上端Uが湯面MLに一致した状態で停止されることになる。

[0046] これを時間で示すと、図4(A)に示すように、速度Vで下降するプローブ16の金属探知センサー27が溶融金属13の湯面MLを検知して検知信号を出力したときを検知時点T1とすると、その検知時点T1から起算して下降継続時間Tx(Tx＝Dx／V)が経過した停止時点T2を決定し、その停止時点T2に下降を停止させれば、プローブ16は、金属探知センサー27が湯面MLから深さDxだけ浸漬された位置、つまり浸漬予定部23の上端Uが湯面MLに一致した位置で停止される。

[0047] このため、図5に示すように、情報作成装置30は、前記下降継続時間Txを決定する停止位置決定手段31と、制御装置18の駆動指令手段20に対して停止信号を出力する停止信号出力手段32を設けている。停止位置決定手段31には、制御装置18の駆動情報提供手段33から前記速度V等に関する情報が与えられる。

[0048] 好ましくは、前記金属探知センサー27と前記停止位置決定手段31の間に判定手段34が設けられている。この判定手段34は、金属探知センサー27から入力される電圧低下による検知信号DSを所定の閾値と比較し、電圧低下が閾値を越えると判定したときに、検知決定信号JSを停止位置決定手段31に対して出力する。従って、図4(B)に示すように、金属探知センサー27が溶融スラグ層12を通過するとき、該スラグ層12により何らかの電気的影響を受けて出力電圧を低下することがあっても、閾値を超えない限り、判定手段34から検知決定信号JSが出力されることはない。これに対して、金属探知センサー27が湯面MLに到達したときは、出力電圧が前記閾値を大きく超えるように急激に低下するので、判定手段34から検知決定信号JSが出力される。

[0049] 従って、金属探知センサー27が溶融金属13の湯面MLに進入して検知信号DSを出力すると、判定手段34から検知決定信号JSを受けることにより、停止位置決定手段31は、検知時点T1から下降継続時間Tx(Tx＝Dx／V)を求めて停止時点T2を決定し、停止時点T2の到来と同時に、停止信号出力手段32から駆動指令手段20に停止信号SSを出力する。駆動指令手段20は、停止指令を出力することにより駆動装置17を停止させる。尚、図例とは異なり、金属探知センサー27が上端Uに一致して設けられている場合は、Dx＝0、従ってTx＝0とされ、検知決定信号JSの出力と同時に停止信号が出力される。

[0050] 上記のようにして、プローブ16は、サブランス15により下降移動され、溶融スラグ層12を通過して溶融金属13に浸漬された後、浸漬予定部23の上端Uを湯面MLに一致した位置で停止され、停止中に、溶融金属13の測定要素を測定手段24により測定する。従って、所望の深さに正しく位置させた状態で、測温センサー24aが溶融金属の温度を測定し、酸素センサー24bが溶融金属の溶存酸素及び／又は溶質元素を測定し、CDセンサーが溶融金属の凝固温度を測定し、サンプラー24cが溶融金属の試料を採取する。

[0051] しかも、溶融金属13に対してプローブ16が深過ぎる位置まで浸漬されることはなく、浸漬予定部23の上端Uを湯面MLに一致させた位置で停止されるので、サブランス15の下端（例えばコネクティングロッド28の下端）が溶融スラグ層12の表面SLから十分に上方に離れており、サブランス15の熱的影響による損傷が防止される。

[0052] そして、溶融スラグ採取手段25に関しても、プローブ16の浸漬位置が深過ぎると、該溶融スラグ採取手段25により採取されたスラグ試料に溶融金属が混入するおそれがあるのに対して、サブランス15を停止させたとき、溶融スラグ採取手段25の下端bが溶融金属13の湯面MLから上方に適切な距離dxだけ離れた位置で溶融スラグ層12に浸漬されるので、スラグ採取を好適に行うことができる。

[0053] ところで、全長の長さが異なるプローブや、前記Dxの寸法が異なる種々のプローブ16の使用に対応させるためは、図5に示すように、設定手段35を設けることができる。例えば、設定手段35は、前記Dxの値を設定し、又は前記下降継続時間Txを設定し、設定された値を停止位置決定手段31に入力するように構成することができる。

[0054] また、情報作成装置30は、湯面位置情報作成手段36や浸漬位置情報作成手段37を設けることが好ましく、これにより前記停止位置決定手段31により決定されたプローブ16の停止位置に関する情報を有効に活用することができる。

[0055] 湯面位置情報作成手段36は、金属探知センサー27の検知信号に基づく検知決定信号JSの出力結果を停止位置決定手段31から取得し、実際の測定時における湯面MLの位置に関するデータ、例えば、炉底からの湯面MLの高さや、サブランス15の下降開始点から湯面MLまでの距離等に関する情報を作成する。

[0056] 浸漬位置情報作成手段37は、停止位置決定手段31から前記停止時点T2に関する

情報を取得し、実際の測定時における溶融金属13に対するプローブ16の浸漬位置に関する情報、例えば、測温センサー24aや、酸素センサー24bや、CDセンサーが測定した部位の湯面MLからの深さ距離Dy1や、サンプラー26が採取した試料の湯面MLからの距離Dy2等の情報を作成する。

[0057] 湯面位置情報作成手段36及び浸漬位置情報作成手段37により作成された情報は、情報作成装置30に設けた表示手段38によりディスプレイパネルに表示し、プローブ16を溶融金属13に浸漬させたときからリアルタイムでモニターできるようにするのが好ましい。尚、これらの情報は、メインコンピュータ19のデータ格納手段39に格納され、メインコンピュータ19においてもデータ表示手段40によりディスプレイパネルに表示し、プリンターで印刷できるようにするのが好ましい。

[0058] 更に、情報作成装置30は、温度情報作成手段41や、酸素情報作成手段42を設けることが好ましい。

[0059] 温度情報作成手段40は、プローブ16の測温センサー24aの出力信号を受取り、該信号に基づいて溶融金属の温度に関する情報を作成する。また、酸素情報作成手段42は、プローブ16の酸素センサー25の出力信号を受取り、該信号に基づいて溶融金属中の溶存酸素及び／又は溶質元素に関する情報を作成する。

[0060] 温度情報作成手段41及び酸素情報作成手段42により作成された情報も、情報作成装置30に設けた表示手段38によりディスプレイパネルに表示し、プローブ16を溶融金属13に浸漬させたときからリアルタイムでモニターできるようにするのが好ましい。また、これらの情報も、メインコンピュータ19のデータ格納手段39に格納され、メインコンピュータ19においてデータ表示手段40によりディスプレイパネルに表示し、プリンターで印刷できるようにするのが好ましい。

産業上の利用可能性

[0061] 溶融金属中の測定要素を測定するため、サブランス15の下端部のホルダー21にプローブ16の上端部16aを取付け、制御装置18から駆動装置17に下降指令を与えると、駆動装置17によりサブランス15が下降移動され、プローブ16の下端部16bの所定領域Dに設けられた浸漬予定部23を溶融金属13に浸漬する。これにより、浸漬予定部23に設けられた測温手段24により、溶融金属13の測定要素が測定される。例

えば、測温センサー24a、酸素センサー24b、CDセンサー、サンプラー24c、その他により、溶融金属13の温度の測定や、溶融金属13に含まれる溶存酸素及び／又は溶質元素の測定や、溶融金属13の凝固温度が測定される。また、サンプラー24cにより溶融金属13の試料が採取される。

[0062] また、プローブ16の前記浸漬予定部23の上端Uから距離dxだけ離れた部位の所定領域dに設けた溶融スラグ採取手段25が溶融スラグ層12に浸漬され、スラグ試料を採取する。

[0063] 本発明によれば、プローブ16の浸漬予定部23の所定位置に金属探知センサー27が設けられ、該金属探知センサー27と制御装置18の間に情報作成装置30が設けられており、該情報作成装置30は、停止位置決定手段31と停止信号出力手段32を備えている。従って、プローブ16の浸漬予定部23が溶融金属13に浸漬されるとき、金属探知センサー27は、溶融スラグ層12を通過した後、溶融金属13の湯面MLに進入するや否や検知信号DSを出力する。該検知信号DSが出力された検知時点T1から起算して下降継続時間Txが経過する停止時点T2が停止位置決定手段31により決定され、該停止時点T2と同時に停止信号出力手段32から停止信号が制御装置18に入力され、これにより駆動装置17を停止させる。前記下降継続時間Txは、金属探知センサー27の位置から浸漬予定部23を構成する所定領域Dの上端Uまでの距離Dxと、プローブ16が溶融金属13に浸漬されるときの下降速度Vに基づき、Tx＝Dx／Vを求めることにより決定される。このため、プローブ16の浸漬予定部23の上端Uが溶融金属13の湯面MLに一致する位置でサブランス15が停止する。

[0064] その結果、プローブ16は、溶融金属13に対して深過ぎたり浅過ぎたりする位置で停止されることはなく、必ず浸漬予定部23の上端Uが溶融金属13の湯面MLに一致する位置で停止される。このため、測定手段24により、湯面MLから所望の深さに位置する溶融金属の測定要素を測定することができる。

[0065] しかも、プローブ16が停止された状態で、溶融スラグ採取手段25が溶融金属13の湯面MLから所定の距離dxだけ上方の位置で溶融スラグ層12に浸漬されるので、該溶融スラグ採取手段25により採取したスラグ試料に溶融金属が混入するおそれはなく、必要とされるスラグ試料を好適に採取することができる。

[0066] その一方で、サブランス15は、溶融スラグ層12の表面SLから離れた所望の上方位置で停止させられるので、好ましくない熱影響等からサブランス15を保護することができる。

[0067] そして、上述の従来技術の場合は、プローブによる測定工程の前に溶融金属湯面の検出工程を必要とするのに対して、本発明によれば、プローブの測定工程と同一工程で溶融金属の湯面MLを検知し、所望の正確な浸漬深さ位置にプローブを停止させるので、その間の吹錬停止時間が短くて済み、製鋼の生産性を低下させることはない。つまり、従来技術が溶融金属湯面の検出工程と、その後のプローブによる測定工程とによる2工程を必要するのに対し、本発明では1工程で済む。しかも、従来技術のようにプローブに加えて湯面測定装置を消費することもないので、コストの面でも有利である。

[0068] 情報作成装置30には、設定手段35を設けることができる。設定手段35は、前記距離Dxの値や前記下降継続時間Txの値を設定し、設定された値を停止位置決定手段31に入力する。これにより、本発明のシステムは、全長の長さが異なるプローブや、Dxの寸法が異なる種々のプローブ16の使用に対応できるものとなる。

[0069] 金属探知センサー27は、所定電圧を出力するLC発振回路を備え、溶融金属13に接近したとき該溶融金属に生じる渦電流に反応することにより前記電圧を低下するように構成されており、該金属探知センサー27と停止位置決定手段31の間に判定手段34を設けている。判定手段34は、金属探知センサー27から入力される電圧低下による検知信号DSを所定の閾値と比較し、電圧低下が閾値を越えると判定したとき、検知決定信号JSを停止位置決定手段31に入力する。従って、金属探知センサー27が溶融スラグ層12を通過するとき、該スラグ層12により何らかの電気的影響を受けて出力電圧を低下することがあっても、閾値を超えない限り、判定手段34から検知決定信号JSが出力されることはないので、溶融スラグ層12の内部で湯面MLを誤検知することはない。金属探知センサー27は、湯面MLに到達したとき、出力電圧が前記閾値を大きく超えるように急激に低下するので、判定手段34から検知決定信号JSが出力され、湯面MLを正しく検知する。

[0070] 本発明における情報作成装置30は、湯面位置情報作成手段36や浸漬位置情報作

成手段37を設けることができ、これにより、停止位置決定手段31が決定した位置情報を有効に活用することができる。湯面位置情報作成手段36は、検知決定信号JSの出力結果を停止位置決定手段31から取得し、実際の測定時における湯面MLの位置に関する情報、例えば、炉底からの湯面MLの高さや、サブランス15の下降始点から湯面MLまでの距離等の情報を作成する。また、浸漬位置情報作成手段37は、停止位置決定手段31から前記停止時点T2に関する情報を取得し、実際の測定時における溶融金属13に対するプローブ16の浸漬位置に関する情報、例えば、測温センサー24aや酸素センサー24bやCDセンサーが測定した溶融金属の湯面MLからの距離や、サンプラー26が採取した試料の湯面MLからの距離等の情報を作成する。

[0071] このようにして湯面位置情報作成手段36及び浸漬位置情報作成手段37により作成された情報は、情報作成装置30に設けた表示手段38によりリアルタイムでディスプレイパネルに表示し、プローブ16を溶融金属13に浸漬させたときからモニターできるように構成することができる。

[0072] 更に、情報作成装置30は、温度情報作成手段41や、酸素情報作成手段42を設けることができる。温度情報作成手段42は、プローブ16の測温センサー24aの出力信号を受取り、該信号に基づいて溶融金属の温度に関する情報を作成する。また、酸素情報作成手段42は、プローブ16の酸素センサー25の出力信号を受取り、該信号に基づいて溶融金属中の溶存酸素及び／又は溶質元素に関する情報を作成する。

[0073] このようにして温度情報作成手段41及び酸素情報作成手段42により作成された情報も、情報作成装置30に設けた表示手段38によりリアルタイムでディスプレイパネルに表示し、プローブ16を溶融金属13に浸漬させたときからモニターできるように構成することができる。

請求の範囲

[1] 表面に溶融スラグ層(12)を有する溶融金属(13)に対して、昇降移動するプローブ(16)を浸漬させることにより、溶融金属中の測定要素を測定するシステムであり、

前記プローブ(16)の上端部(16a)を下端部に連結するサブランス(15)と、前記サブランス(15)を昇降移動する駆動装置(17)と、前記駆動装置を制御することによりサブランスの下降・停止・上昇を行わせる制御装置(18)とから成る構成において:

前記プローブ(16)は、下降速度Vで下降することにより溶融金属中に浸漬される浸漬予定部(23)を下端部(16b)の所定領域Dに形成し、

前記浸漬予定部(23)は、溶融金属の測定要素を測定する測定手段(24)を設けると共に、前記所定領域Dの上端Uから下方に距離Dxの部位に、溶融スラグ層(12)を通過して溶融金属(13)の湯面MLに進入したとき該溶融金属を検知して検知信号DSを出力する金属探知センサー(27)を設けており;

前記プローブ(16)の金属探知センサー(27)と前記制御装置(18)の間に情報作成装置(30)が設けられ、

前記情報作成装置(30)は、前記金属探知センサー(27)の検知信号DSを検知することにより、該検知信号DSが出力された検知時点T1から起算して下降継続時間Tx(Tx＝Dx／V)が経過した停止時点T2と同時に、停止信号SSを出力する停止信号出力手段(32)を備えており、

前記停止信号SSを制御装置(18)に入力することにより、プローブ(16)の浸漬予定部(23)の上端Uが溶融金属(13)の湯面MLに一致する位置でサブランス(15)を停止させるように構成して成ることを特徴とする溶融金属の測定システム。

[2] 前記金属探知センサー(27)と前記情報作成装置(30)の間に判定手段(34)を設けており、該判定手段(34)は、前記金属探知センサー(27)から入力される検知信号DSの変化を所定の閾値と比較し、該信号の変化が閾値を越えると判定したとき、検知決定信号JSを前記情報作成装置(30)に入力するように構成されて成ることを特徴とする請求項1に記載の溶融金属の測定システム。

[3] 前記情報作成装置(30)は、前記金属探知センサー(27)が検知信号DSを出力した検知時点T1を検知し、該検知時点T1から起算して下降継続時間Tx(Tx＝Dx／V)

が経過する停止時点T2を求める停止位置決定手段(31)を備えて成ることを特徴とする請求項1又は2に記載の溶融金属の測定システム。

[4] 前記情報作成手段(30)に設定手段(35)が設けられており、該設定手段(35)は、前記距離Dxを設定し、設定された値を前記停止位置決定手段(31)に入力するように構成されて成ることを特徴とする請求項3に記載の溶融金属の測定システム。

[5] 前記情報作成手段(30)に設定手段(35)が設けられており、該設定手段(35)は、前記下降継続時間Txを設定し、設定された値を前記停止位置決定手段(31)に入力するように構成されて成ることを特徴とする請求項3に記載の溶融金属の測定システム。

[6] 前記情報作成装置(30)は、金属探知センサー(27)の検知信号DSに基づいて、溶融金属の湯面位置に関する情報を作成する湯面位置情報作成手段(36)を備えて成ることを特徴とする請求項1に記載の溶融金属の測定システム。

[7] 前記情報作成装置(30)は、前記停止時点T2に基づいて、溶融金属湯面から浸漬された測定手段までの距離を求め、該測定手段により測定された測定要素の浸漬深さ位置に関する情報を作成する浸漬位置情報作成手段(37)を備えて成ることを特徴とする請求項1に記載の溶融金属の測定システム。

[8] 前記情報作成装置(30)は、前記湯面位置情報作成手段(36)又は浸漬位置情報作成手段(37)に記録された情報をディスプレイパネルに表示する表示手段(38)を設けて成ることを特徴とする請求項6又は7に記載の溶融金属の測定システム。

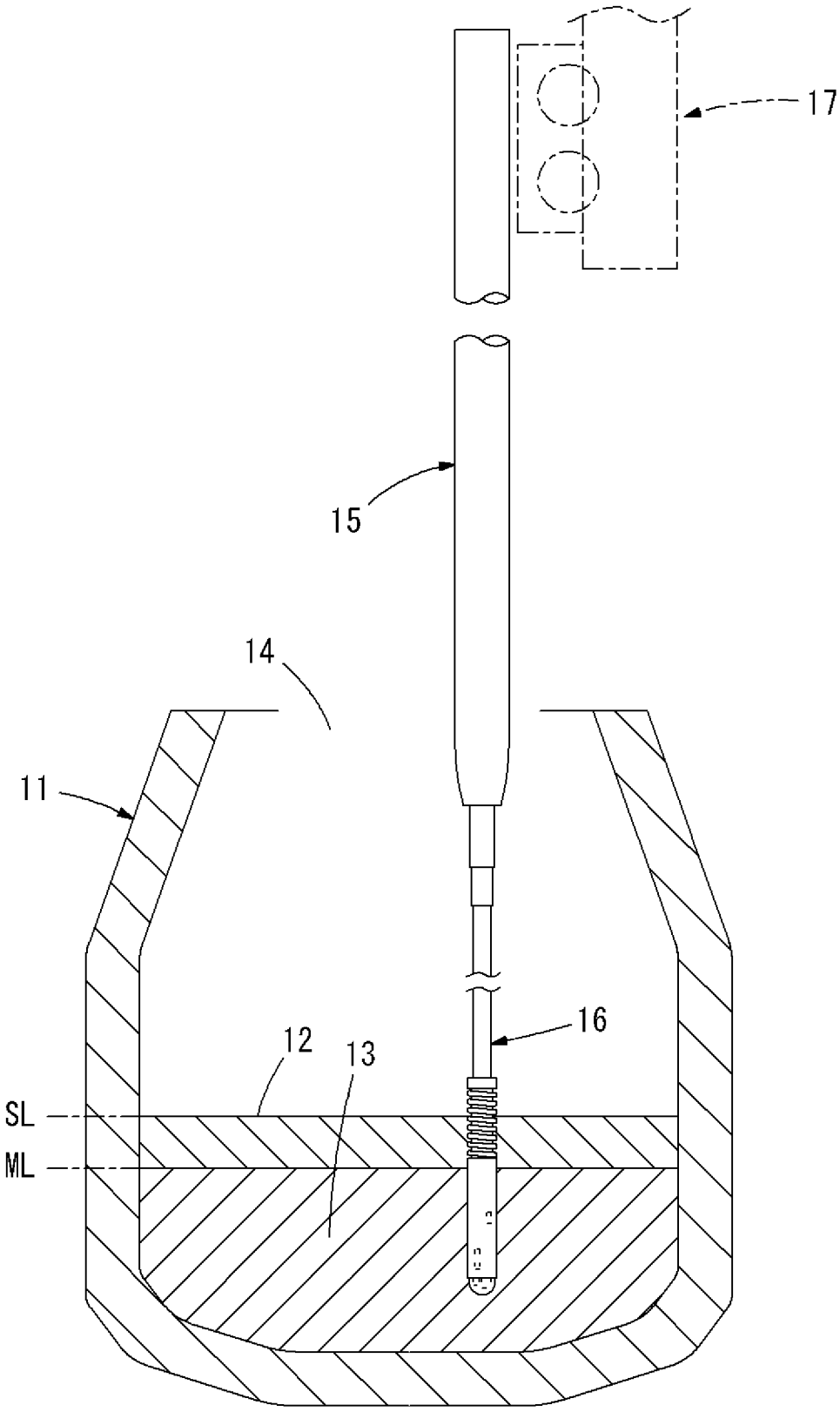
[9] 請求項1に記載の溶融金属の測定システムに使用されるプローブであり、
浸漬予定部(23)に設けた金属探知センサー(27)は、所定電圧を出力するLC発振回路を備え、溶融金属に接近したとき該溶融金属に生じる渦電流に反応することにより前記電圧を低下するように構成されて成ることを特徴とするプローブ。

[10] 浸漬予定部(23)に設けられる測定手段(24)は、溶融金属温度を測定する測温センサー(24a)と、溶融金属中の溶存酸素及び／又は溶質元素を測定する酸素センサー(24b)と、溶融金属の凝固温度を測定するCDセンサーと、サンプラー(24c)とから選ばれた1つ又は複数により構成されて成ることを特徴とする請求項9に記載のプローブ。

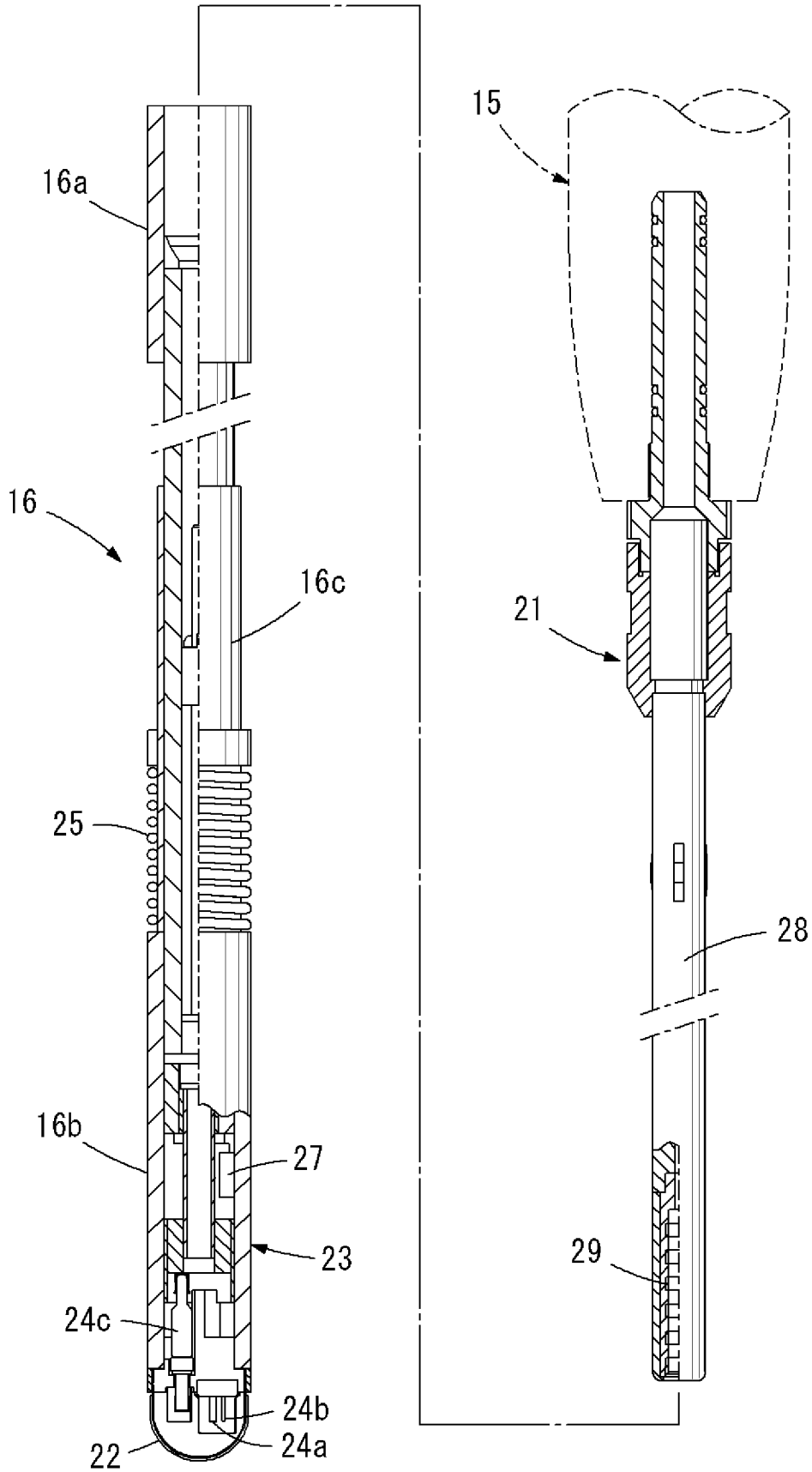
[11] 浸漬予定部(23)の上端Uから上方に距離dxだけ離れた部位の所定領域dに溶融スラグ採取手段(25)が設けられており、前記距離dxを溶融スラグ層(13)の層厚tに対し

て、dx＜tとなるように形成することにより、溶融金属に浸漬されたプローブの浸漬予定部(23)の上端Uを溶融金属湯面MLに一致させた状態で、溶融スラグ採取手段(25)が溶融金属湯面MLから上方に距離dxだけ離れると共に溶融スラグ層(13)に浸漬されるように構成して成ることを特徴とする請求項9又は10に記載のプローブ。

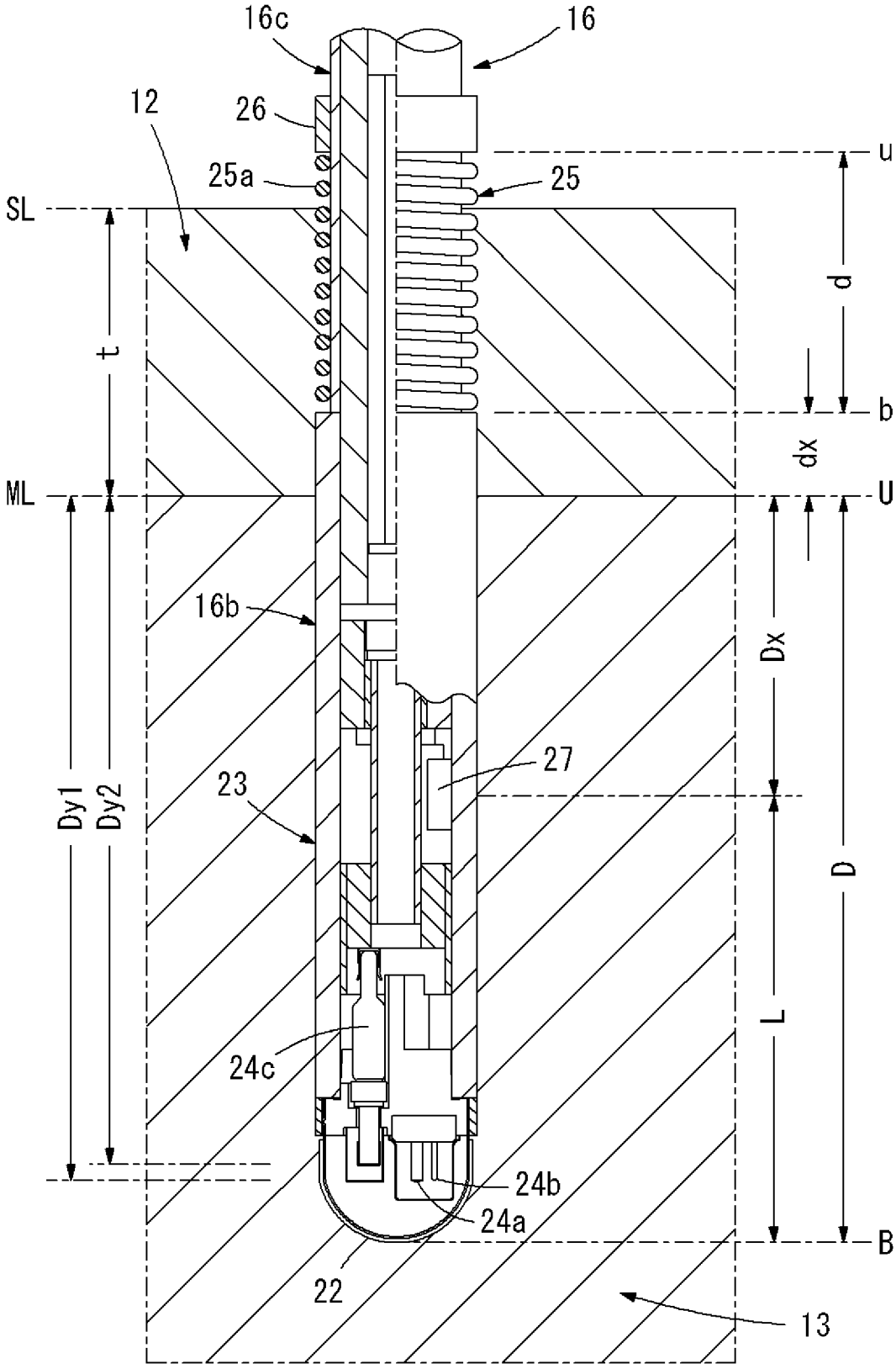
[図1]



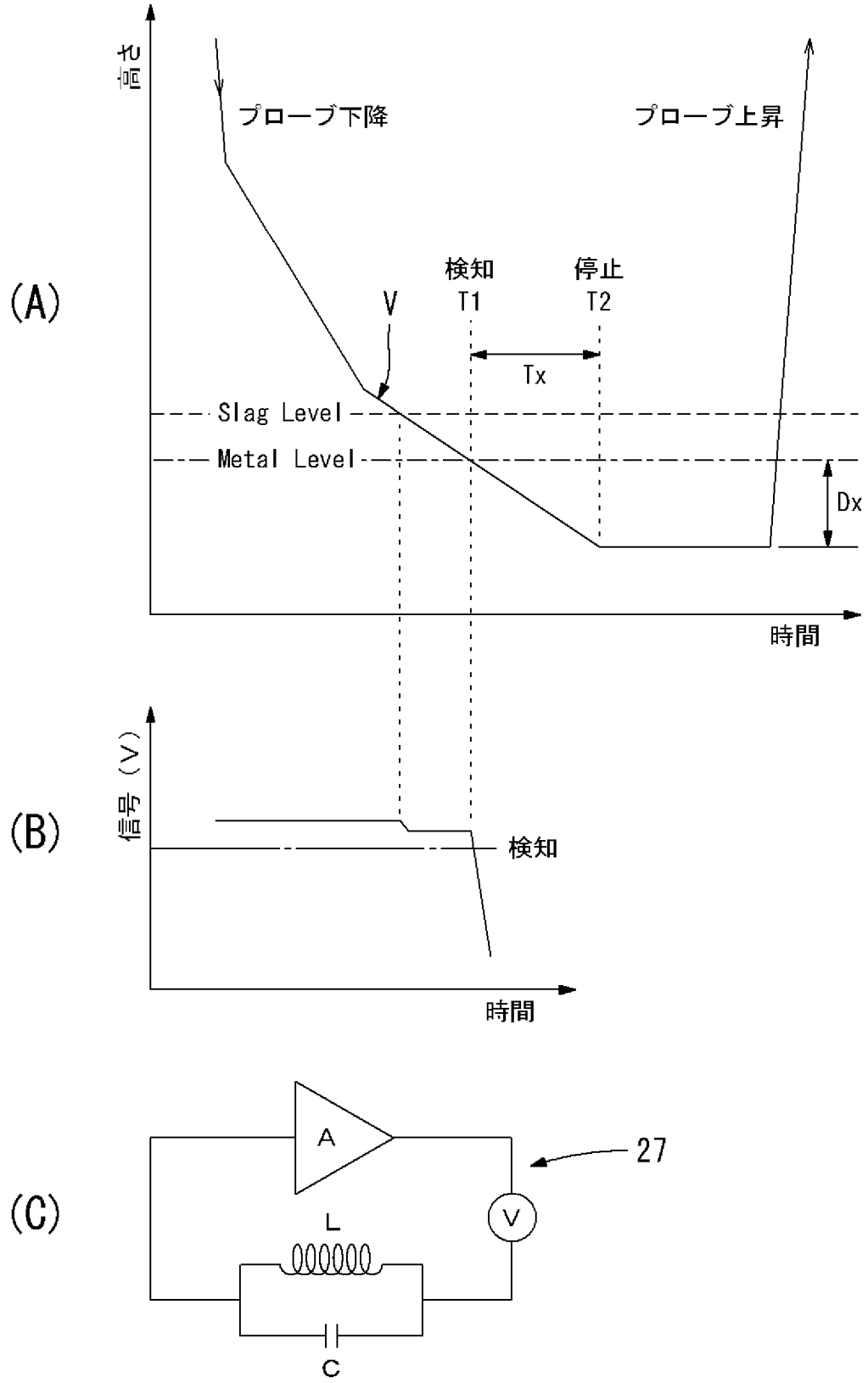
[図2]



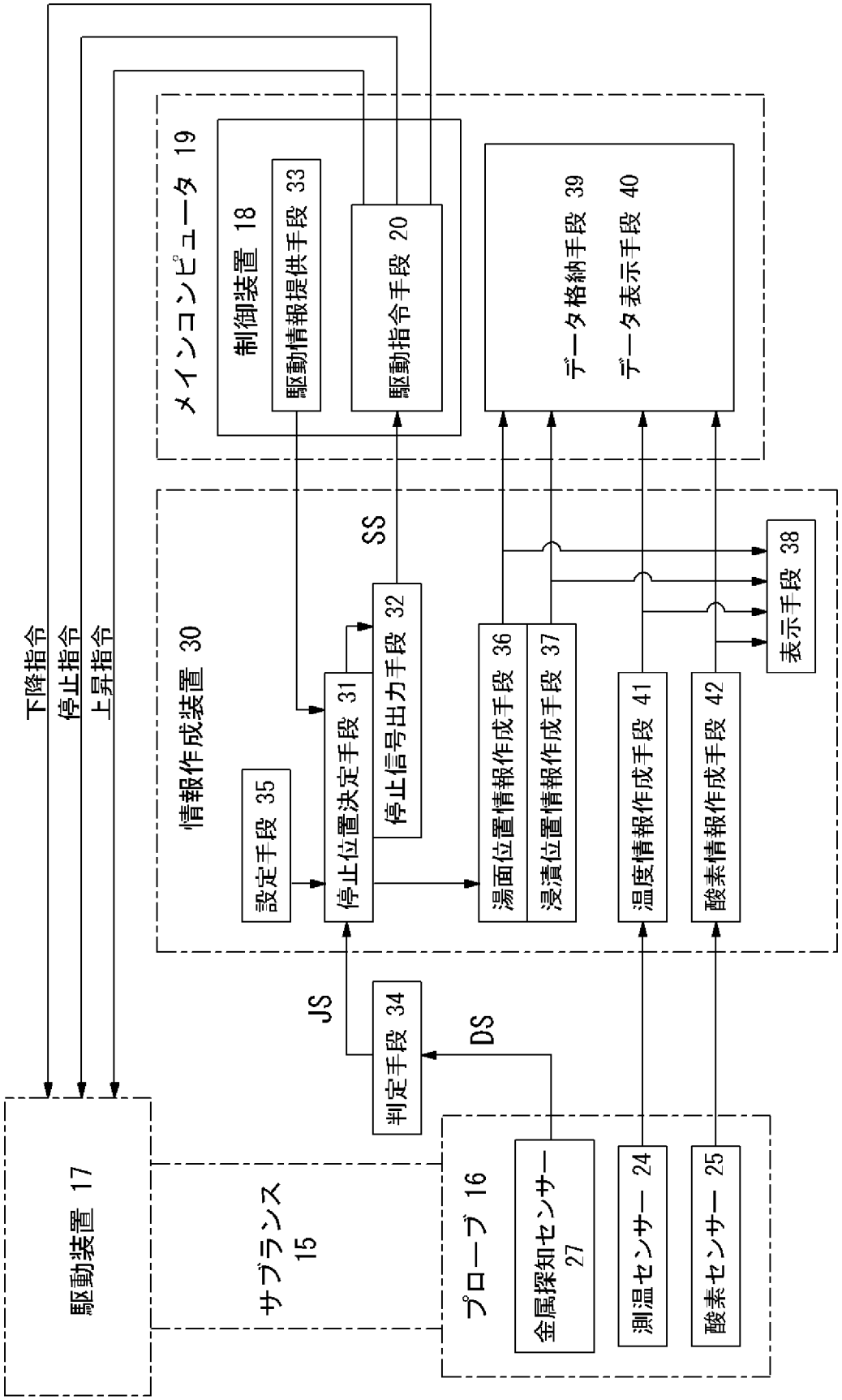
[図3]


16c
16
12
26
25a
25
u
SL
t
d
b
dx
ML
U
16b
Dx
27
23
Dy1
Dy2
D
L
24c
24b
24a
B
22
13

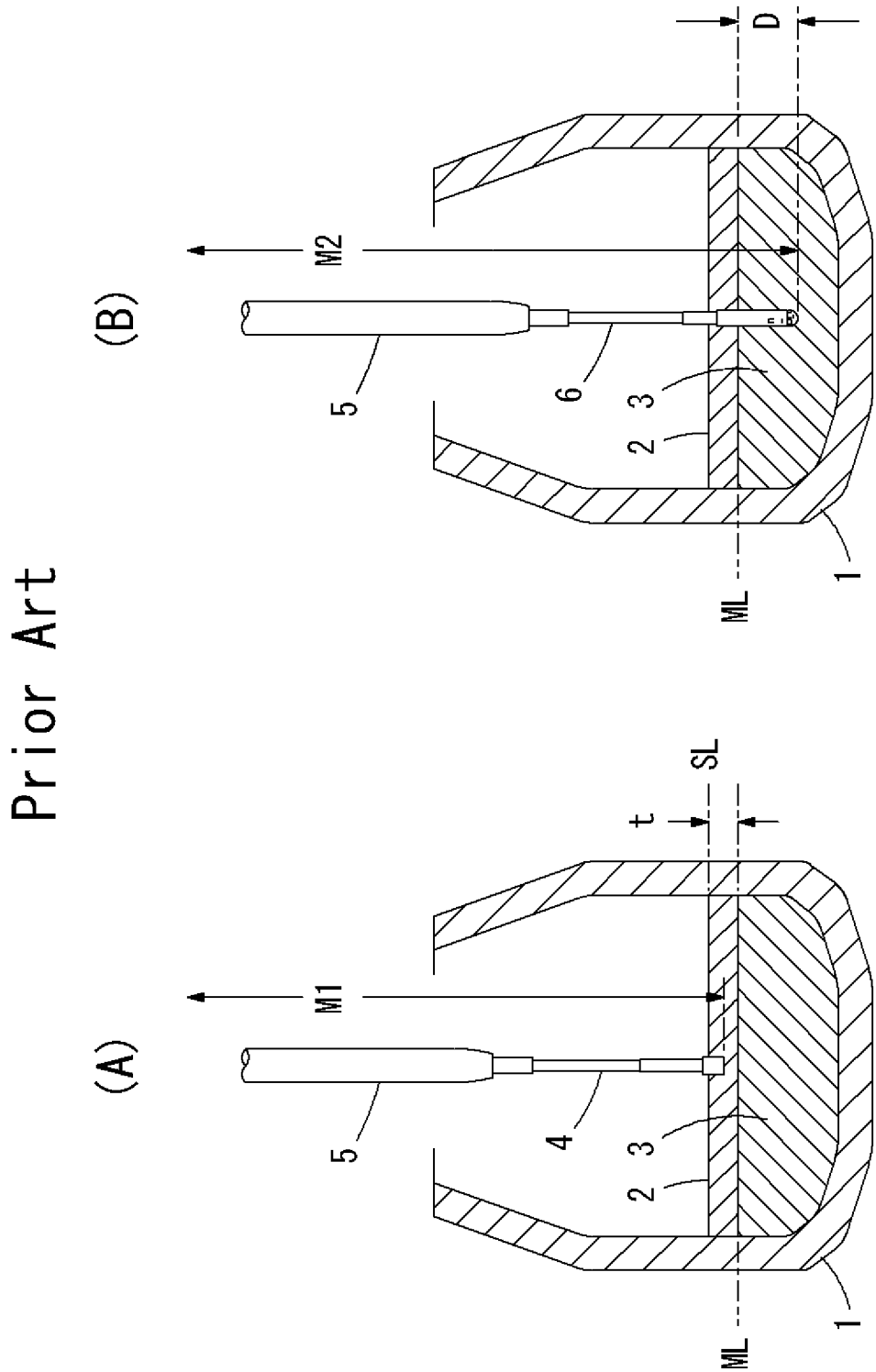
[図4]


(A)
高さ
プローブ下降
プローブ上昇
検知
T1
停止
T2
V
Tx
Slag Level
Metal Level
Dx
時間
(B)
信号（V）
検知
時間
(C)
A
27
V
L
C

[図5]


メインコンピュータ 19
制御装置 18
駆動情報提供手段 33
駆動指令手段 20
データ格納手段 39
データ表示手段 40
情報作成装置 30
設定手段 35
停止位置決定手段 31
停止信号出力手段 32
SS
湯面位置情報作成手段 36
浸漬位置情報作成手段 37
温度情報作成手段 41
酸素情報作成手段 42
表示手段 38
下降指令
停止指令
上昇指令
JS
判定手段 34
DS
駆動装置 17
サブラランス 15
プローブ 16
金属探知センサー 27
測温センサー 24
酸素センサー 25

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/073289

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01N33/20(2006.01)i, *C21C5/46*(2006.01)i, *G01F23/26*(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)
G01N33/20, C21C5/46, G01F23/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 4-348230 A (Kobe Steel, Ltd.), 03 December, 1992 (03.12.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
Y	JP 6-229902 A (Daido Steel Co., Ltd.), 19 August, 1994 (19.08.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
16 January, 2009 (16.01.09)	27 January, 2009 (27.01.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０７３２８９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N33/20(2006.01)i, C21C5/46(2006.01)i, G01F23/26(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N33/20, C21C5/46, G01F23/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X	JP 4-348230 A (株式会社神戸製鋼所) 1992.12.03, 全文、全図（ファミリーなし）	１－１１
Y	JP 6-229902 A (大同特殊鋼株式会社) 1994.08.19, 全文、全図（ファミリーなし）	１－１１

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １６．０１．２００９	国際調査報告の発送日 ２７．０１．２００９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｊ　９５１６ 吉田　佳代子 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５２