



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201006588 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：098125807

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 31 日

(51)Int. Cl. : **B22D2/00 (2006.01) B22D11/16 (2006.01)**

(30)優先權：2008/07/31 德國 10 2008 035 608.5

2008/12/02 德國 10 2008 060 032.6

(71)申請人：S M S 史邁格股份有限公司 (德國) SMS SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT (DE)
德國

(72)發明人：阿茲貝格 馬帝亞斯 ARZBERGER, MATTHIAS (DE)；利夫圖希特 狄克
LIEFTUCHT, DIRK (DE)；普羅錫恩尼克 巫維 PLOCIENNIK, UWE (DE)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 28 頁

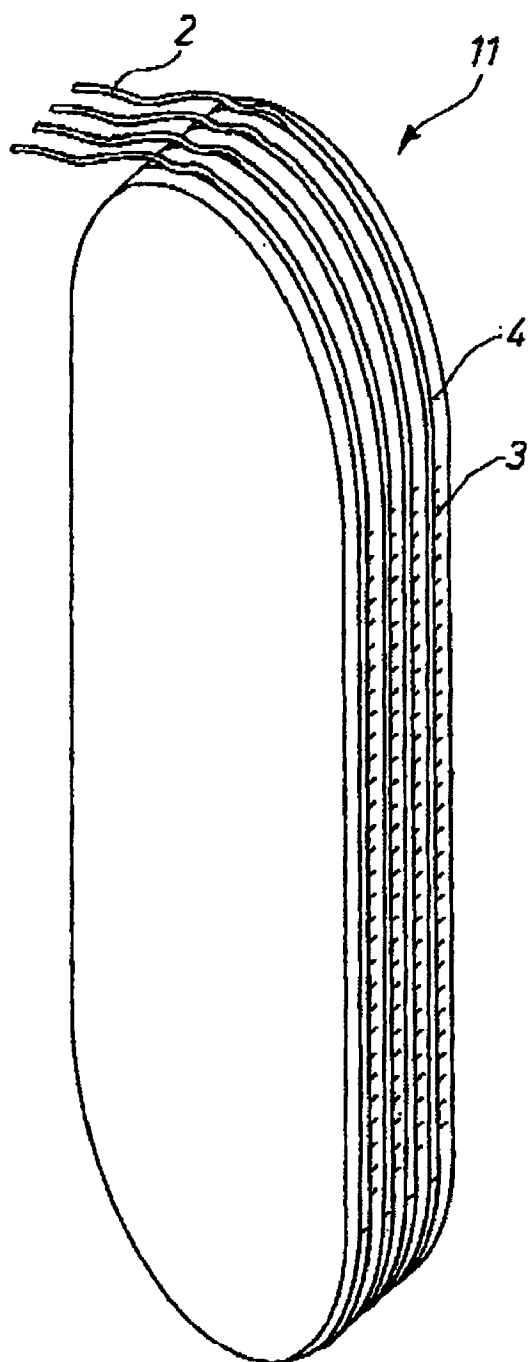
(54)名稱

利用光纖測量方法在一鑄模中測量鑄造位面的方法及其所用的探棒

GIEßSPIEGELMESSUNG IN EINER KOKILLE DURCH EIN FASEROPTISCHES
MESSVERFAHREN

(57)摘要

本發明係關於一種藉由多個用於光纖溫度偵測的探棒在一鑄模中測量鑄造位面的方法，該等探棒在鑄模銅板中齊該鑄造位面之高度布置。本發明此外亦包括相應之探棒。在該等探棒中布置光波導體，在使用一恰當之溫度分析系統的情況下，可藉由該等光波導體在鑄造位面之高度上進行簡單、可靠及高空間解析度的溫度監測。隨後可根據該等探棒所測定的溫度推斷出鑄造位面之準確高度。此外亦可測定鑄造位面波之形狀，從而獲得鑄造過程之其他參數。



2：光波導體/光纖感測器/光導體/纖維/導體

3：測量點

4：凹槽

11：探棒



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201006588 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：098125807

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 31 日

(51)Int. Cl. : **B22D2/00 (2006.01) B22D11/16 (2006.01)**

(30)優先權：2008/07/31 德國 10 2008 035 608.5

2008/12/02 德國 10 2008 060 032.6

(71)申請人：S M S 史邁格股份有限公司 (德國) SMS SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT (DE)
德國

(72)發明人：阿茲貝格 馬帝亞斯 ARZBERGER, MATTHIAS (DE)；利夫圖希特 狄克
LIEFTUCHT, DIRK (DE)；普羅錫恩尼克 巫維 PLOCIENNIK, UWE (DE)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 28 頁

(54)名稱

利用光纖測量方法在一鑄模中測量鑄造位面的方法及其所用的探棒

GIEßSPIEGELMESSUNG IN EINER KOKILLE DURCH EIN FASEROPTISCHES
MESSVERFAHREN

(57)摘要

本發明係關於一種藉由多個用於光纖溫度偵測的探棒在一鑄模中測量鑄造位面的方法，該等探棒在鑄模銅板中齊該鑄造位面之高度布置。本發明此外亦包括相應之探棒。在該等探棒中布置光波導體，在使用一恰當之溫度分析系統的情況下，可藉由該等光波導體在鑄造位面之高度上進行簡單、可靠及高空間解析度的溫度監測。隨後可根據該等探棒所測定的溫度推斷出鑄造位面之準確高度。此外亦可測定鑄造位面波之形狀，從而獲得鑄造過程之其他參數。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種藉由一或多個測量纖維及/或藉由多個用於光纖溫度偵測的探棒在一鑄模中測量鑄造位面的方法，該等探棒在鑄模銅板中齊該鑄造位面之高度布置。根據由該等用於光纖溫度偵測的探棒所測定之溫度，可推斷出該鑄造位面之準確高度。本發明此外亦包括相應之探棒。

【先前技術】

習知之常用方法使用嵌在鑄模中的放射性粒子來測定鑄造位面之高度，其中，測量該鑄模不同高度上的放射輻射，以此推斷出鑄造位面之高度。為了改良測量結果，可增大此等粒子在鑄模中的密度。

此類方法具有須遵守愈來愈嚴格之輻射防護規章的缺點。在使用放射性材料之情況下，維護工作難度較大，此等材料之成本亦較大。此外，此類方法不適合用來測定鑄造位面波（Gießspiegelwelle）的形狀，而自該形狀中可獲得有關其他鑄造參數（例如製造速度）之有用資訊。

此外亦存在藉由多個熱電偶進行溫度偵測來測定鑄模之鑄造位面的方法。

此類方法之缺點在於，實際操作中無法以極小之間距布置該等熱電偶。此外，每個單個測量點均須使用一單個熱電偶，此點不僅意味著較大的材料成本，亦會產生較高之佈線費用。最後，熱電偶亦容易受到電磁制動器或電磁

攪拌線圈之磁場的干擾。定期更換鑄模時，須對電纜進行重新連接，在此過程中會出現連接錯誤或忘記連接等情況。

EP 1 769 864 揭示一種測定一連續鑄造鑄模之熔液位面的方法，此種方法須使用一照相機，該照相機朝一鑄模之銅板的背面定向，用於在紅外線區域內偵測該鑄模銅板的顏色變化。此種布置方式之缺點在於，此種照相機系統需佔用較大空間，此外，布置在鑄模銅板後面的冷卻水組件通常亦會顯著增大鑄造位面之監測難度。若按該方法使用可直接自該鑄模銅板之各點向該照相機傳導紅外線輻射的光波導體，則須為每個測量點使用一通向該照相機且與之正確相連的光波導體。

公開案 DE 26 55 640 揭示一種用於在一連續鑄造鑄模中測定熔液位面的裝置，其中，使用一由熱敏磁性材料構成的偵測器元件。在此情況下，根據鑄模壁中的溫度變化最終可推斷出鑄造位面高度。由於此系統之布置方式較為粗略，故無法進行高空間解析度之鑄造位面偵測。此外，該方法亦容易受到上述之外部磁場的干擾。即便使用多個此種類型之裝置，亦無法獲得有關鑄造位面波之形狀的有效資訊。

【發明內容】

因此，本發明之目的在於消除上述缺點。

上述目的藉由本發明而達成，本發明提供一種在一用於鑄造金屬的鑄模中測量鑄造位面的方法，其中，沿鑄造

方向在該鑄模之高度範圍內偵測鑄造位面區域內之溫度分布，以便測定鑄造位面之高度，該方法之特徵在於，藉由一或多個測量纖維及/或藉由至少一測量探棒進行該溫度偵測，該至少一測量探棒安裝在鑄模銅板中，且包括多個光纖感測器，其中，藉由一分析設備根據所偵測到的溫度分布測定鑄造位面之高度。

此方法可在一鑄模中實現可靠且高空間解析度的鑄造位面偵測。無需考慮任何在實施放射性偵測方法時所需考慮的輻射準則。該系統之空間解析度高於藉由熱電偶所能達到的空間解析度。此外，此種系統無佈線成本。不受周圍磁場之干擾。該系統可以簡單之方式整合在一現有鑄模銅板中，同時亦具有可重複使用之特性。

根據該方法的一種較佳實施方式，為了在該鑄模之下端區域內對澆鑄過程進行調節，布置至少一用於溫度偵測的其他測量探棒，該其他測量探棒包括多個光纖感測器及/或多個熱電偶。

此種有利特徵提供了對澆鑄過程進行控制的可能性，且在使用光纖感測器之情況下，相對於習知方法而言具有上述之優點。

根據該方法之另一較佳實施方式，在垂直於鑄造方向的寬度方向上布置至少兩個測量探棒，藉此可在沿寬度方向的至少兩個測量點上測定鑄造位面高度，從而獲得有關一鑄造位面波之形狀的資訊。

藉由以此種方式對光纖感測器或探棒進行布置，可在

高空間解析度之基礎上測定一鑄造位面波的形狀，從而推斷出鑄造速度。在此情況下，藉由一調節迴路亦可對一電磁制動器進行控制。

根據該方法之另一較佳實施方式，用光纖 Bragg 光柵法（FBG 法）或光時域反射法（OTDR 法）或光頻域反射法（OFDR 法）進行分析。

根據該方法之另一較佳實施方式，將該分析系統之資料傳輸至一可對該鑄模中之鑄造位面高度進行控制的調節系統。

除該方法外，本發明亦關於一種探棒，該探棒在一用於鑄造金屬的鑄模中藉由在鑄造位面區域內進行溫度偵測以測定鑄造位面之高度，其特徵在於，該探棒配有至少一光波導體，且可安裝在一鑄模的銅板中。使用此種探棒可取得上述之有利效果。

根據一種較佳實施方式，該探棒基本呈立方形，因而可安裝在該鑄模銅板遠離熔液一側上的一凹槽內。

根據另一較佳實施方式，在該探棒朝鑄造位面方向與該銅板接觸的區域內設有多個平行凹槽，該等凹槽垂直於鑄造位面延伸，其內部布置有該至少一光波導體。

根據另一較佳實施方式，每個凹槽內均布置有至少一光波導體，其中，該等光波導體按其長度交錯布置在該等凹槽內。

藉由此種布置方式可進一步增大垂直於鑄造位面之方向上的測量點數量。

根據另一較佳實施方式，該探棒基本呈一圓柱體的形狀，其中，該至少一光波導體呈螺旋狀捲繞在該圓柱體上，該探棒可插入該鑄模銅板上的一鑽孔中。

藉由將光波導體捲繞在此種探棒上，可視具體之捲繞密度或捲繞角度增大垂直於鑄造位面之方向上的測量點密度。

根據另一較佳實施方式，多個光波導體呈螺旋狀捲繞在該圓柱體上，該等光波導體分別捲繞在該圓柱體上多個依次排列的離散區域內。

根據另一較佳實施方式，該探棒呈一板件的形狀，該板件可布置在該鑄模銅板遠離熔液的一側，或可布置在該鑄模銅板上的一縫隙內，其中，該至少一光波導體布置在該探棒與該鑄模銅板接觸的一側上。

此種探棒亦可提供沿寬度方向之溫度資訊。

根據另一較佳實施方式，該至少一光波導體蜿蜒曲折及/或呈螺旋狀地布置在該板件上。

藉由此種布置方式可增大該板件上之可能測量點的密度。

根據另一較佳實施方式，該至少一光波導體布置在該探棒上的凹槽內。

根據另一較佳實施方式，該探棒由該至少一光波導體構成，該至少一光波導體可直接布置在該鑄模銅板上的至少一鑽孔內。

【實施方式】

圖 1a 展示一探棒 11 如本發明之實施例。如圖所示，探棒 11 之基體基本呈立方形，該基體之上端及下端經弧形倒圓處理。探棒 11 上設有四個凹槽 4，該等凹槽內各布置有一光波導體（光波導體纖維）或一光纖感測器 2。此外亦可看到多個測量點 3，在該等測量點上可進行溫度測定。舉例而言，探棒 11 可安裝在一鑄模銅板遠離熔液一側上的一凹槽內，從而使光波導體 2 朝該熔液方向定向。其中，探棒 11 所採用之安裝方式使光波導體 2 與該銅板直接接觸，且朝熔液方向布置在銅板之水冷裝置與該熔液之間。所示探棒 11 亦可呈其他可使該探棒嵌入一鑄模銅板之凹槽內的幾何形狀。此探棒（或凹槽探棒 11）亦可整合在現有系統（亦包括用於溫度監測之現有系統）中，在該等系統中，此探棒安裝在一銅板上的凹槽內。

圖 1b 所示者係為圖 1a 中布置有光波導體 2 之測量點 3 之區域經放大的俯視圖。在本實施例中，該區域之垂直總尺寸為 120 mm。四個並排光波導體 2 布置在此區域內。該區域之總寬度約為 5 mm，在此情況下，探棒 11 極為緊密。該等單個平行光導體 2 之間距約為 1 mm，故該等測量點 3 之寬向間距亦為 1 mm 左右。在本實施例中，一光波導體 2 之測量點 3 的垂直間距為 4 mm。但若按圖 1b 所示將光波導體 2 交錯布置，亦即，該四個平行光波導體 2 按其長度分別交錯 1 mm 布置，則可有利地使測量點 3 以 1 mm 之間距沿探棒 11 之垂直方向分布。藉此可在 120 mm 之長度上

產生 120 個測量點 3。光波導體 2 之間距、探棒 11 之大小、凹槽 4 與光波導體 2 之數量及測量點 3 之間距亦可根據具體應用另作他選，藉此可布置任意密度的測量點 3。上述之所有尺寸的作用僅在於使該實施例更易於理解。

此外亦可將多個光波導體纖維 2 交錯布置在一凹槽 4 內，以改良空間解析度。藉此可進一步提高溫度偵測之精度。

凹槽 4 之直徑一般情況下可介於 0.5 mm 與 10 mm 之間，抑或視具體應用亦可為好幾公分。

圖 1a 及圖 1b 所示之光波導體 2 與一相應之溫度分析系統相連，其中，在光波導體 2 內導入雷射光，藉由一恰當的分析方法可測定沿相應光波導體之溫度。舉例而言，可考慮用於該光纖測量方法的習知分析方法有光纖 Bragg 光柵法（FBG 法）。此方法所用之光波導體 2 隨折射率之週期性變化以外加方式獲得測量點或亦做此種變化的光柵。圖 1a 及圖 1b 對此種測量點 3 進行了圖示。折射率的此種週期性變化會使光波導體 2 根據該週期性在某些波長下於此等測量點 3 上構成一介質反射鏡。當一點上發生溫度變化時，Bragg 波長亦會發生變化，其中，所需反射者即為此 Bragg 波長。不滿足 Bragg 條件的光受 Bragg 光柵的影響不大。隨後即可根據傳播時間差來區分不同測量點 3 的不同信號。此種光纖 Bragg 光柵及相應之分析單元的具體構造係眾所周知的技術。空間解析率之精度取決於該等外加測量點之間距。

作為替代方案，亦可利用光頻域反射法（OFDR 法）或光時域反射法（OTDR 法）進行溫度測量。此兩種方法皆以光纖拉曼背向散射原理為基礎，對光導體 2 一點上的溫度變化會引起該光波導體材料拉曼背向散射變化的情況加以利用。在此情況下，可藉由分析單元（例如拉曼反射儀）以空間解析之方式對沿一纖維 2 的溫度值進行測定，其中，此方法係在該導體 2 的一定長度上求平均值。亦即，實施此方法時，一測量點 3 在纖維 2 之一定區域上延伸。目前，此長度為幾公分。根據光的傳播時間差來區分不同測量點。此類按上述之習知方法運行的分析系統的構造係為眾所周知之技術，在纖維 2 內產生雷射光所需的雷射器亦如此。

圖 2 展示本發明之用於溫度測量之探棒的另一實施例。所示探棒 21 基本呈一狹長形圓柱體或棒件的形狀，多個光波導體 2 呈螺旋狀捲繞在該圓柱體或棒件上。亦可將此等光波導體 2 以相同之形狀設置在位於該圓柱體之表面的凹槽內。特定言之，在圖 2 所示之圓柱體上捲繞有四個光波導體 2。其中，此四個光波導體中的每個單個光波導體均布置在一僅由該光波導體 2 監測之區域（22、22'、22''、22'''）內。光波導體之此種螺旋狀布置方式可增大測量點 3 在垂直於鑄造位面方向上的密度，此點對於 OTDR 法或 OFDR 法而言特別有利。附圖未對光波導體 2 的接頭進行圖示。此種探棒 21 可布置在一鑄模銅板之垂直於鑄造位面的鑽孔內。該鑽孔可視具體應用選用大於探棒 21 包括光波導

體 2 在內之直徑的最小尺寸。圖 2 所示之探棒 21 特定言之具有一尺寸為 120 mm 的配光導體 2 之測量區，該測量區被劃分成四個尺寸均為 30 mm 的區域 (22、22'、22''、22''')。其中，所示探棒 21 所採用之捲繞方式使測量點 3 恰好位於該探棒朝向熔液的一側。該等測量點 3 成一直線排列，其間距為 1 mm。在此情況下，在 120 mm 之長度上沿該探棒 21 布置有 120 個測量點。此外，亦可在探棒 21 之表面或在相應之凹槽內僅設置一個光波導體 2。亦可在該等區域 (22、22'、22''、22''') 內採用其他數量之光波導體 2，以及採用其他數量之區域 (22、22'、22''、22''')。上述之所有尺寸的作用僅在於使該實施例更易於理解。進行溫度監測時，探棒 21 可安裝在該鑄模的任一高度上，特定言之可齊鑄造位面之高度安裝，藉此可精確測定鑄造位面高度。按上文針對圖 1a 及圖 1b 所說明的其中一種方法對探棒 21 所收集的資訊進行分析。

圖 3a 展示一探棒如本發明之另一實施例。此探棒 31 基本呈一板件的形狀，確切而言係呈扁平狀。此種探棒 31 或可安裝在銅板遠離熔液的一側，或可安裝在銅板上一縫隙內。如圖 3b、圖 3c 及圖 3d 所示，該探棒上之相應凹槽內布置有光波導體 2，該等光波導體朝熔液方向與鑄模銅板接觸。

該等光波導體 2 或凹槽可如圖 3b 所示布置成螺旋狀。附圖此外亦對光導體 2 的多個測量點 3 進行了圖示，藉由 FBG 法進行分析時須對該等測量點加以利用。對於圖 3a 至

圖 3d 所示之全部實施例而言，亦可利用 OTDR 法或 OFDR 法進行此分析。

圖 3c 所示之布局與圖 3b 相似，但此處之光波導體 2 或凹槽係採用蜿蜒曲折的布置方式。為了對鑄造位面進行監測，探棒 31 較佳採用一種可使儘可能多的光波導體 2 垂直於鑄造位面定向的布置方式，藉此可實現精確的高度測量。此外，藉由光波導體 2 在板狀探棒 31 上之大面積分布，可在寬度方向上實現對鑄造位面高度的解析，從而可以更有效之方式獲得有關鑄造位面波的資訊。

圖 3d 所示者係為光波導體 2 在一板狀探棒 31 上的另一種布置方式，其中，兩個或兩個以上的光波導體 2 呈螺旋狀布置在該板件上或多個凹槽內。在此情況下，一光波導體 2 呈環狀敷設，故該光波導體之起點與其終點重合。

在如圖 3a、圖 3b、圖 3c、圖 3d 所示的實施例中，亦可在一凹槽內設置多個光波導體 2。此外，該等光波導體可按其長度交錯布置，以便進一步增大測量點之數量及密度。

圖 4 以示意圖之形式展示一如圖 1 所示之探棒 11 的安裝情況。該圖對鑄模之橫側面上的銅板 8、熔液 7 及鑄造管 6 進行了圖示。鑄造管 6 在鑄造位面下方與熔液 7 連通。鑄模中之外溢熔液 7 及整體上向下運動之熔液 7 通常會在齊鑄造位面之高度處產生一個波（確切而言為一駐波）。在齊鑄造位面之高度處安裝有一如圖 1 所示的探棒 11。此探棒 11 安裝在該鑄模銅棒上的一凹槽內，較佳採用一種可朝熔液 7 之方向對銅板 8 之溫度進行測量、但不會受布置在該

銅板後面之水冷裝置過大影響的布置方式。因此，該圖僅可視為示意圖。該鑄模之橫側面上的可見區域 5 係為用於安裝拉力螺栓之鑽孔或可布置用於溫度測量之熱電偶的位置。但此等可見區域亦可不用於鑄造位面之測定。

圖 5 以示意圖之形式展示一如圖 2 所示之探棒 21 的安裝情況。該鑄模自身之布置情況與圖 4 一致，其中，所用之探棒 21 布置在該鑄模之橫側面上的一鑄模銅板 8 中的鑽孔內。探棒 21 在鑄造位面上方及下方覆蓋一區域，此點與圖 4 所示之探棒 11 相同。在此情況下，探棒 21 與鑄造位面或熔液 7 之間僅存在構成銅板 8 的銅，藉此可實現精確的溫度偵測。

圖 6 展示一如圖 3 所示之探棒 31 在鑄模之橫側面之鑄模銅板 8 中的布置方式。探棒 31 安裝在相應之鑄模銅板 8 之垂直於鑄造位面的一縫隙內，其中，光纖感測器 2 安裝在探棒 31 朝向熔液的一側。該包括感測器 2 的板件一般情況下亦可安裝在銅板 8 遠離熔液 7 一側上的相應空隙內。其中，探棒 31 在熔液 7 之上方及下方覆蓋一測量區。此外，如此布置之探棒 31 亦可提供垂直於鑄造方向或沿鑄造位面之寬度方向的資訊。藉此可對所出現的鑄造位面波的形狀及變化做出判斷。此點亦可藉由如圖 1、圖 2 及圖 7 所示之探棒而實現，但此時須垂直於鑄造方向在鑄造位面高度上布置多個此種探棒。

圖 7 展示本發明的另一探棒 41，此探棒安裝在一鑄模銅板 8 的橫側面上。其中，探棒 41 由一光波導體 2 構成，

該光波導體布置在鑄造位面區域內一垂直於鑄造位面的鑽孔中。此種鑽孔之直徑可僅略大於一光波導體或一光波導體纖維包括一可能之外套（例如不鏽鋼外套）在內的直徑。

上述實施例之所有探棒均視鑄模之具體性能覆蓋一測量區，該測量區之伸展度較佳介於 100 mm 與 200 mm 之間，但亦可選用更大或更小之尺寸。

可將此等探棒布置在鑄模之任一高度上，例如布置在鑄模之下部區域內。此區域可自鑄模之下緣開始延伸 0 mm 至 900 mm。

藉由一如此布置的探棒，可改良澆鑄過程之特性曲線及控制效果。

上述實施例所示之所有探棒均可重複使用。亦即，在定期更換鑄模銅板時，可以簡單之方式將探棒卸下，再將探棒連同光波導體一起安裝在一新鑄模中，此點使本發明之探棒具有極大的成本優勢。該等探棒較佳由一導熱材料（例如不鏽鋼）構成。

此外，光波導體 2 通常可具有一不鏽鋼外套，以便在受外部因素影響方面為其提供更佳之保護。一般情況下，一不鏽鋼外套或一不鏽鋼護套內可布置多個此種光導體 2，故在其中一纖維發生故障時（此種情況極少發生）亦可繼續對已敷設在該護套內的其他纖維加以使用。此外亦可在一護套內布置多個測量用纖維，從而達到進一步提高測量精度之目的，因為藉由該等纖維之交錯布置可為測量點選擇任意程度之窄距。光波導體纖維 2 可具有較佳介於 0.1

mm 與 0.2 mm 之間的直徑，或可具有其他常用直徑。護套（例如不鏽鋼護套）之直徑通常小於 5 mm。

此等光波導體此外亦可藉由透鏡耦合裝置（即所謂的“擴束連接器（Extended Beam Connector）”）與分析設備相連。此類耦合裝置可實現可靠的信號傳輸，且極為堅固，易於操作。

【圖式簡單說明】

圖 1a 為本發明之探棒的實施例，該探棒係裝入一鑄模之銅板中的凹槽內；

圖 1b 為圖 1a 中配備多個測量點之區域的俯視圖；

圖 2 為本發明之探棒的另一實施例，該探棒係裝入該鑄模之銅板中的鑽孔內；

圖 3a 為本發明之探棒的另一實施例，該探棒呈板狀；

圖 3b 為圖 3a 所示之探棒的一實施例，係該探棒朝向熔液一側的俯視圖，其中，一光纖呈螺旋狀布置在該板件上的凹槽內；

圖 3c 為如圖 3a 所示之探棒的另一實施例，其中，多個光纖蜿蜒曲折地布置在該探棒朝向熔液一側的凹槽內；

圖 3d 為如圖 3a 所示之探棒的另一實施例，其中，數量更多之光波導體纖維布置在朝向熔液一側的凹槽內；

圖 4 為一採用本發明之實施例之鑄模的三維截面圖，其中，該鑄模之橫側面上的銅板中布置有一如圖 1 所示的探棒；

圖 5 為一採用本發明之另一實施例之鑄模的三維截面圖，其中，該鑄模之橫側面上的銅板中的鑽孔內布置有一如圖 2 所示的探棒；

圖 6 為一採用本發明之另一實施例之鑄模的三維截面圖，其中，在該鑄模之橫側面上的銅板遠離熔液一側布置有一如圖 3a、圖 3b、圖 3c 或圖 3d 所示的探棒；及

圖 7 為一採用本發明之另一實施例之鑄模的三維截面圖，其中，該鑄模之橫側面上的銅板中設有一探棒，該探棒由一單個光波導體構成，該光波導體布置在一垂直於鑄造位面延伸的鑽孔內。

【主要元件符號說明】

- | | |
|-----|----------------------|
| 1 | 鑄模 |
| 2 | 光波導體/光纖感測器/光導體/纖維/導體 |
| 3 | 測量點 |
| 4 | 凹槽 |
| 5 | 可見區域 |
| 6 | 鑄造管 |
| 7 | 熔液 |
| 8 | 鑄模銅板 |
| 11 | 探棒 |
| 21 | 探棒 |
| 22 | 區域 |
| 22' | 區域 |

22''	區 域
22'''	區 域
31	探 棒
41	探 棒

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 98125807

※申請日： 98.7.31

※IPC 分類： B22D 2/00 (2006.01)
B22D 11/16 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

利用光纖測量方法在一鑄模中測量鑄造位面的方法及其所用的探棒

Gießspiegelmessung in einer Kokille durch ein faseroptisches Messverfahren

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種藉由多個用於光纖溫度偵測的探棒在一鑄模中測量鑄造位面的方法，該等探棒在鑄模銅板中齊該鑄造位面之高度布置。本發明此外亦包括相應之探棒。在該等探棒中布置光波導體，在使用一恰當之溫度分析系統的情況下，可藉由該等光波導體在鑄造位面之高度上進行簡單、可靠及高空間解析度的溫度監測。隨後可根據該等探棒所測定的溫度推斷出鑄造位面之準確高度。此外亦可測定鑄造位面波之形狀，從而獲得鑄造過程之其他參數。

三、英文發明摘要：

無

與最先提申請時所送原文申請範圍內容一致的中文申請範圍

七、申請專利範圍：

1.一種在一用於鑄造金屬的鑄模中測量鑄造位面的方法，其中，沿鑄造方向在該鑄模之高度範圍內偵測鑄造位面區域內之溫度分布，以便測定鑄造位面之高度，其特徵在於，

藉由一或多個測量纖維及/或藉由至少一測量探棒進行該溫度偵測，該至少一測量探棒安裝在鑄模銅板中，且包括多個光纖感測器，其中，藉由一分析設備根據所偵測到的溫度分布測定鑄造位面之高度。

2.如上述申請專利範圍中任一項之方法，其中，

為了在該鑄模之下端區域內對澆鑄過程進行調節，布置至少一用於溫度偵測的其他測量探棒，該其他測量探棒包括多個光纖感測器及/或多個熱電偶。

3.如上述申請專利範圍中任一項之方法，其中，

在垂直於鑄造方向的寬度方向上布置至少兩個測量探棒，藉此可在沿寬度方向的至少兩個測量點上測定鑄造位面高度，從而獲得有關一鑄造位面波之形狀的資訊。

4.如上述申請專利範圍中任一項之方法，其中，

用光纖 Bragg 光柵法或光時域反射法或光頻域反射法進行分析。

5.如上述申請專利範圍中任一項之方法，其中，

將該分析設備之資料傳輸至一可對該鑄模中之鑄造位面高度進行控制的調節系統。

6.一種探棒，該探棒在一用於鑄造金屬的鑄模中藉由在

鑄造位面區域內進行溫度偵測以測定鑄造位面之高度，其特徵在於，

該探棒配有至少一光波導體，且可安裝在一鑄模的銅板中。

7.如申請專利範圍第 6 項之探棒，其中，該探棒基本呈立方形，因而可安裝在該鑄模銅板遠離熔液一側上的一凹槽內。

8.如申請專利範圍第 7 項之探棒，其中，在該探棒朝鑄造位面方向與該銅板接觸的區域內設有多個平行凹槽，該等凹槽垂直於鑄造位面延伸，該等凹槽內布置有該至少一光波導體。

9.如申請專利範圍第 8 項之探棒，其中，每個凹槽內均布置有至少一光波導體，該等光波導體按其長度交錯布置在該等凹槽內。

10.如申請專利範圍第 6 項之探棒，其中，該探棒基本呈一圓柱體的形狀，該至少一光波導體呈螺旋狀捲繞在該圓柱體上，該探棒可插入該鑄模銅板上的一鑽孔中。

11.如申請專利範圍第 10 項之探棒，其中，多個光波導體呈螺旋狀捲繞在該圓柱體上，該等光波導體分別捲繞在該圓柱體上多個依次排列的離散區域內。

12.如申請專利範圍第 6 項之探棒，其中，該探棒呈一板件的形狀，該板件可布置在該鑄模銅板遠離熔液的一側，或可布置在該鑄模銅板上的一縫隙內，其中，該至少一光波導體布置在該探棒與該鑄模銅板接觸的一側上。

13.如申請專利範圍第 12 項之探棒，其中，該至少一光波導體蜿蜒曲折及/或呈螺旋狀地布置在該板件上。

14.如申請專利範圍第 12 或第 13 項之探棒，其中，該至少一光波導體布置在該探棒上的凹槽內。

15.如申請專利範圍第 6 項之探棒，其中，該探棒由該至少一光波導體構成，該至少一光波導體可直接布置在該鑄模銅板上的至少一鑽孔內。

八、圖式：

(如次頁)

13.如申請專利範圍第 12 項之探棒，其中，該至少一光波導體蜿蜒曲折及/或呈螺旋狀地布置在該板件上。

14.如申請專利範圍第 12 或第 13 項之探棒，其中，該至少一光波導體布置在該探棒上的凹槽內。

15.如申請專利範圍第 6 項之探棒，其中，該探棒由該至少一光波導體構成，該至少一光波導體可直接布置在該鑄模銅板上的至少一鑽孔內。

八、圖式：

(如次頁)

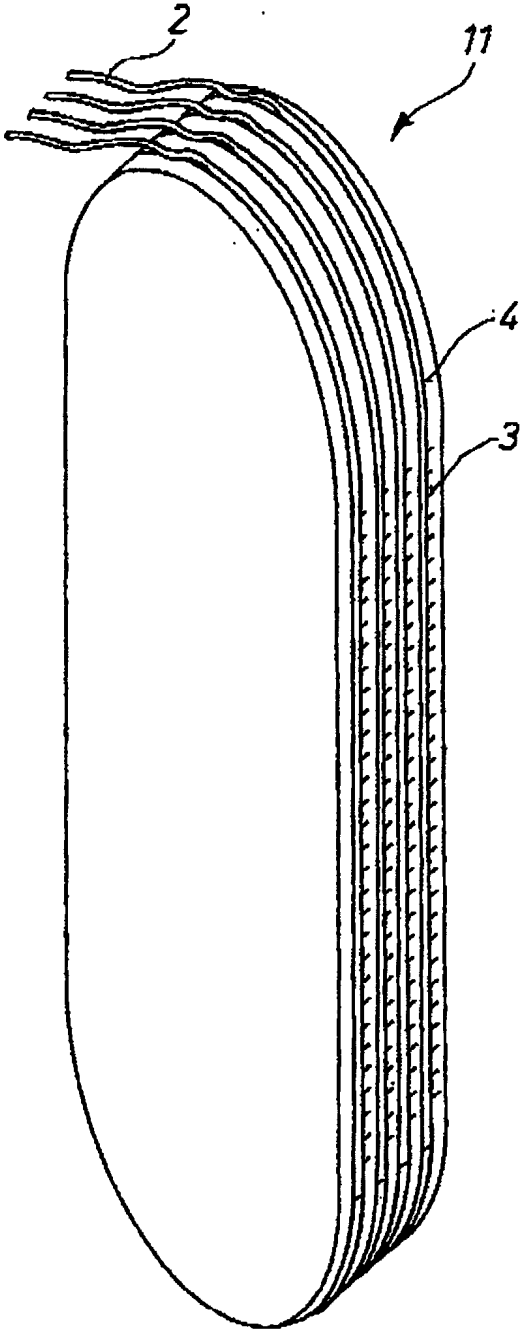


圖1a

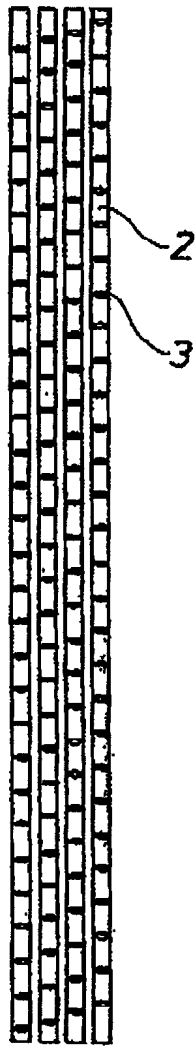


圖1b

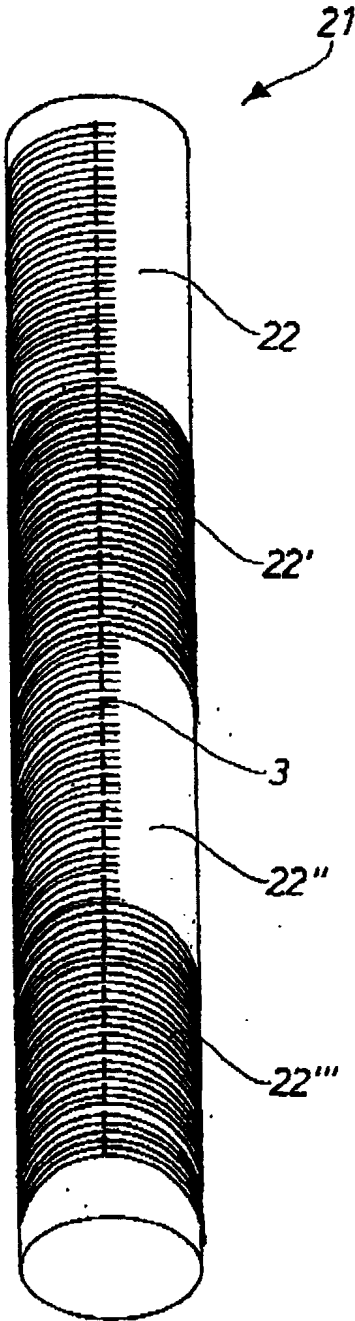


圖2

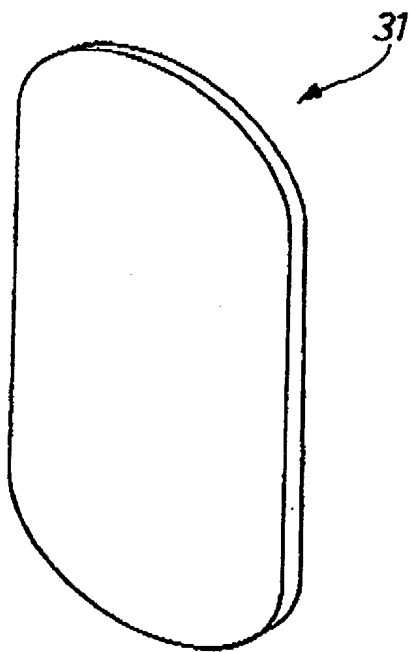


圖3a

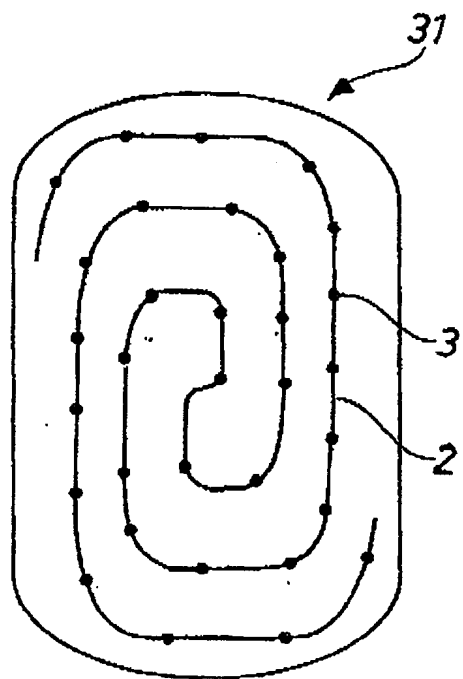


圖3b

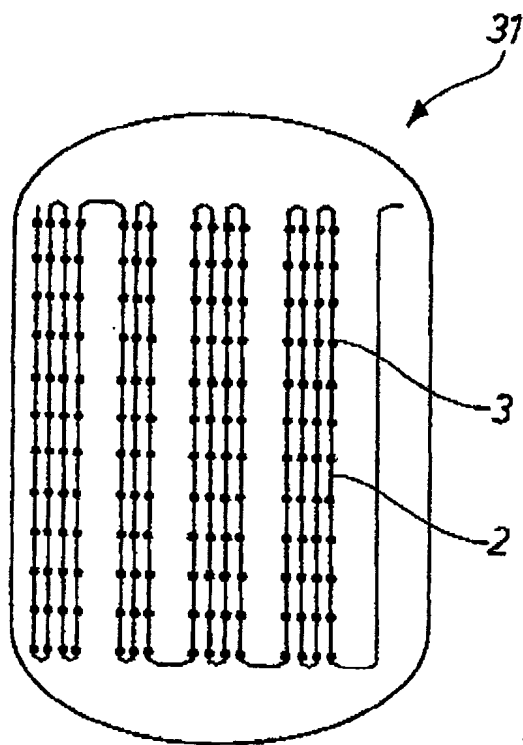


圖3c

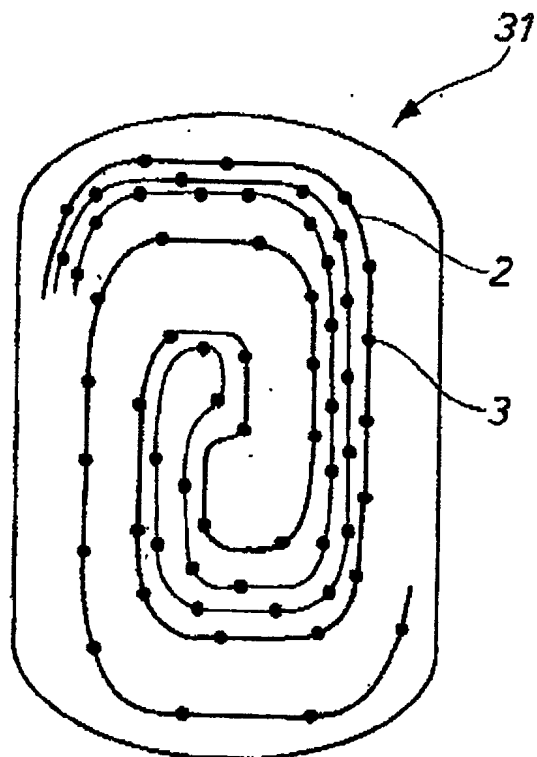


圖3d

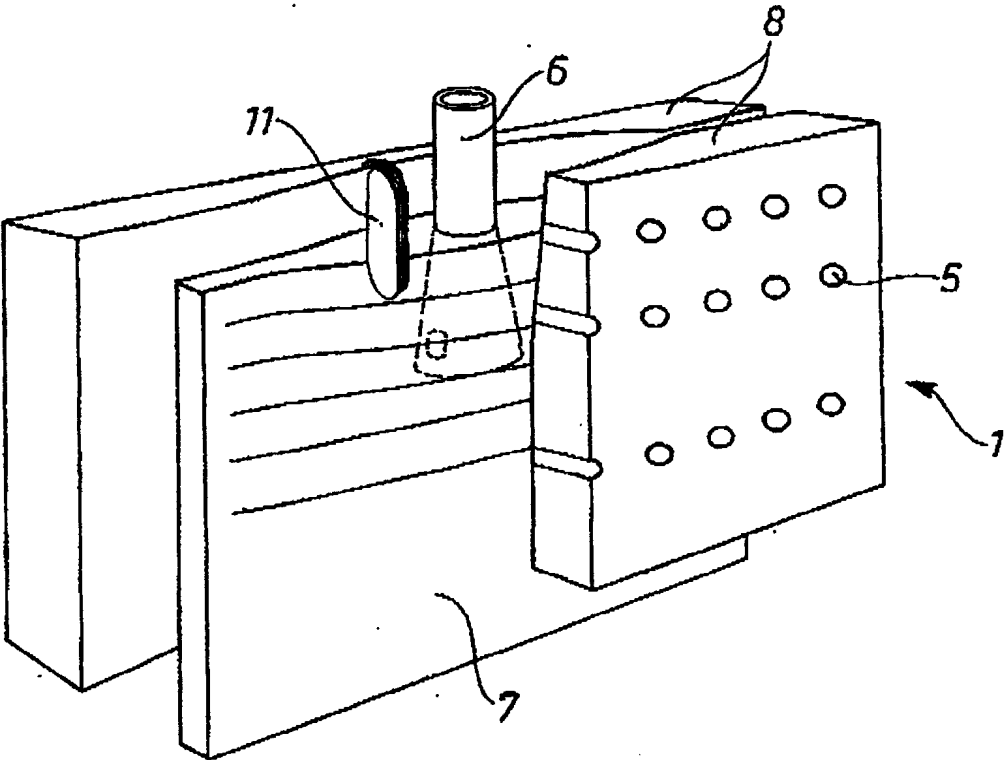


圖4

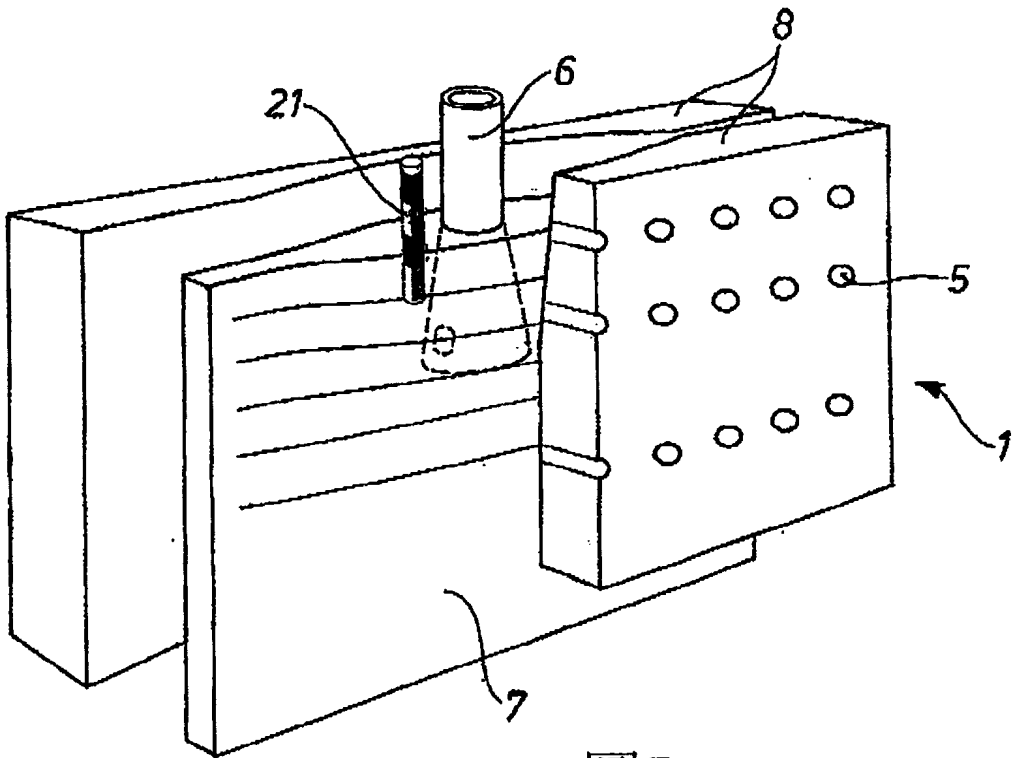


圖5

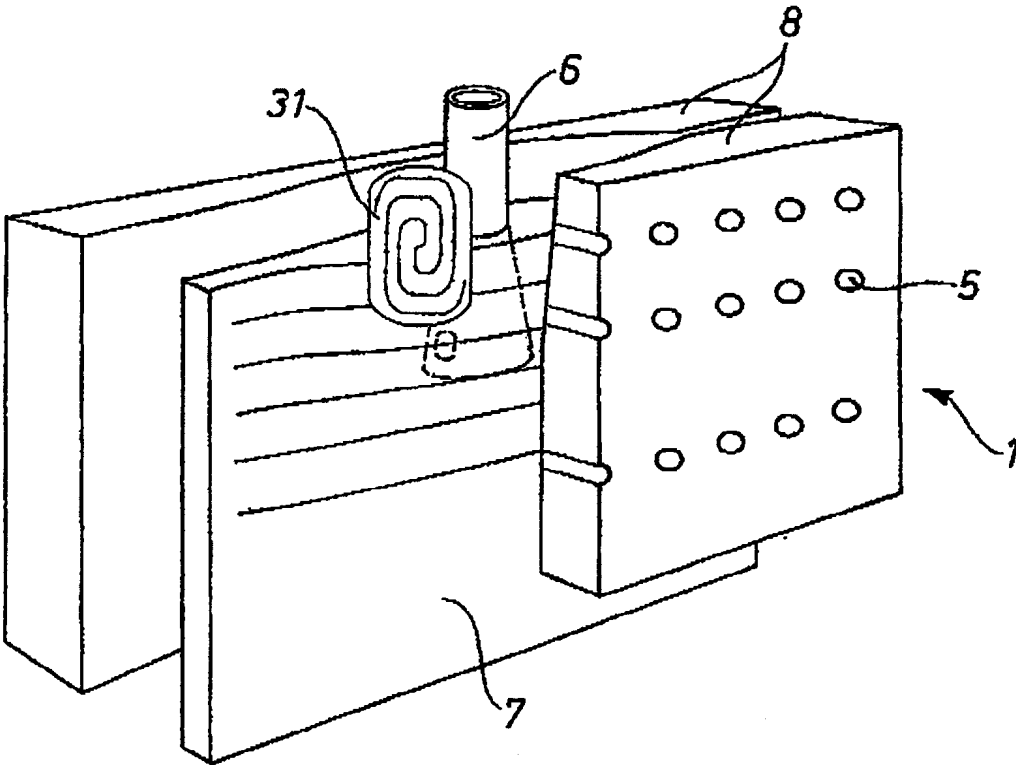


圖6

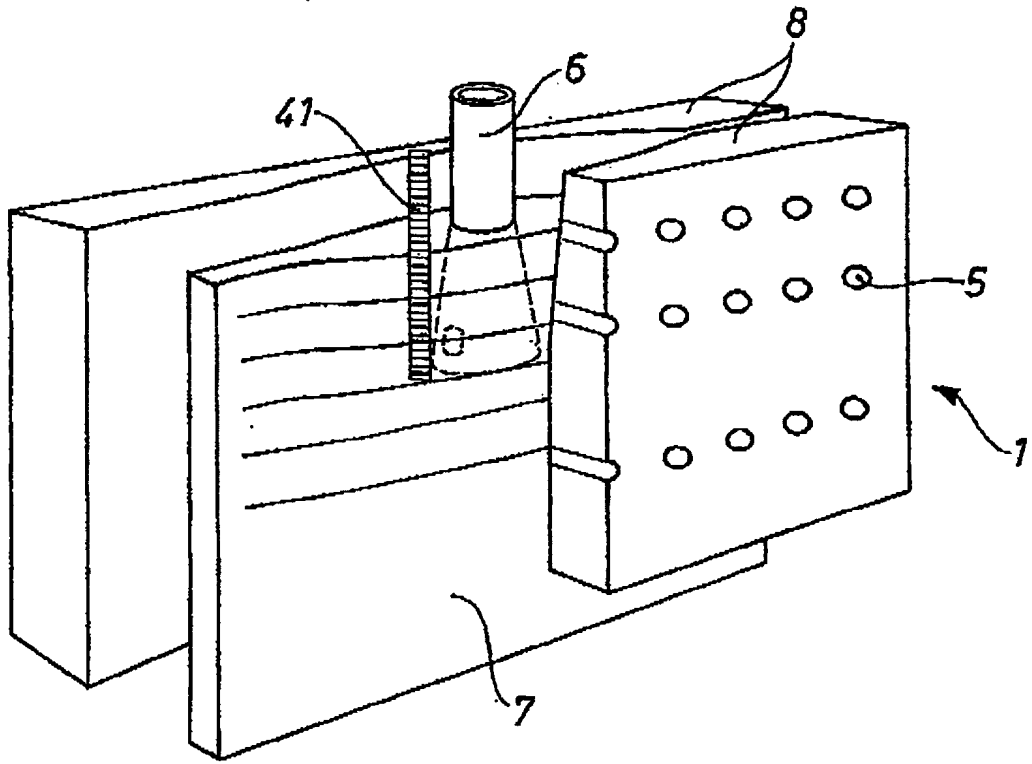


圖7

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1a) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2 光波導體/光纖感測器/光導體/纖維/導體

3 測量點

4 凹槽

11 探棒

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

201006588

98125807

98年10月28日修正補定

22'' 區域

22''' 區域

31 探棒

41 探棒

七、申請專利範圍：

1.一種在一用於鑄造金屬的鑄模中測量鑄造位面的方法，其中，沿鑄造方向在該鑄模之高度範圍內偵測鑄造位面區域內之溫度分布，以便測定鑄造位面之高度，其特徵在於，

藉由一或多個測量纖維及/或藉由至少一測量探棒進行該溫度偵測，該至少一測量探棒安裝在鑄模銅板中，且包括多個光纖感測器，其中，藉由一分析設備根據所偵測到的溫度分布測定鑄造位面之高度。

2.如申請專利範圍第2項之方法，其中，

為了在該鑄模之下端區域內對澆鑄過程進行調節，布置至少一用於溫度偵測的其他測量探棒，該其他測量探棒包括多個光纖感測器及/或多個熱電偶。

3.如申請專利範圍第1或第2項之方法，其中，

在垂直於鑄造方向的寬度方向上布置至少兩個測量探棒，藉此可在沿寬度方向的至少兩個測量點上測定鑄造位面高度，從而獲得有關一鑄造位面波之形狀的資訊。

4.如申請專利範圍中第1或第2項之方法，其中，

用光纖 Bragg 光柵法或光時域反射法或光頻域反射法進行分析。

5.如申請專利範圍第1或第2項之方法，其中，

將該分析設備之資料傳輸至一可對該鑄模中之鑄造位面高度進行控制的調節系統。

6.一種探棒，該探棒在一用於鑄造金屬的鑄模中藉由在

鑄造位面區域內進行溫度偵測以測定鑄造位面之高度，其特徵在於，

該探棒配有至少一光波導體，且可安裝在一鑄模的銅板中。

7.如申請專利範圍第6項之探棒，其中，該探棒基本呈立方形，因而可安裝在該鑄模銅板遠離熔液一側上的一凹槽內。

8.如申請專利範圍第7項之探棒，其中，在該探棒朝鑄造位面方向與該銅板接觸的區域內設有多個平行凹槽，該等凹槽垂直於鑄造位面延伸，該等凹槽內布置有該至少一光波導體。

9.如申請專利範圍第8項之探棒，其中，每個凹槽內均布置有至少一光波導體，該等光波導體按其長度交錯布置在該等凹槽內。

10.如申請專利範圍第6項之探棒，其中，該探棒基本呈一圓柱體的形狀，該至少一光波導體呈螺旋狀捲繞在該圓柱體上，該探棒可插入該鑄模銅板上的一鑽孔中。

11.如申請專利範圍第10項之探棒，其中，多個光波導體呈螺旋狀捲繞在該圓柱體上，該等光波導體分別捲繞在該圓柱體上多個依次排列的離散區域內。

12.如申請專利範圍第6項之探棒，其中，該探棒呈一板件的形狀，該板件可布置在該鑄模銅板遠離熔液的一側，或可布置在該鑄模銅板上的一縫隙內，其中，該至少一光波導體布置在該探棒與該鑄模銅板接觸的一側上。

13.如申請專利範圍第 12 項之探棒，其中，該至少一光波導體蜿蜒曲折及/或呈螺旋狀地布置在該板件上。

14.如申請專利範圍第 12 或第 13 項之探棒，其中，該至少一光波導體布置在該探棒上的凹槽內。

15.如申請專利範圍第 6 項之探棒，其中，該探棒由該至少一光波導體構成，該至少一光波導體可直接布置在該鑄模銅板上的至少一鑽孔內。

八、圖式：

(如次頁)

13.如申請專利範圍第 12 項之探棒，其中，該至少一光波導體蜿蜒曲折及/或呈螺旋狀地布置在該板件上。

14.如申請專利範圍第 12 或第 13 項之探棒，其中，該至少一光波導體布置在該探棒上的凹槽內。

15.如申請專利範圍第 6 項之探棒，其中，該探棒由該至少一光波導體構成，該至少一光波導體可直接布置在該鑄模銅板上的至少一鑽孔內。

八、圖式：

(如次頁)