



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I854283 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：111131434

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 22 日

(51)Int. Cl. : G01N33/205 (2019.01)

G01N21/05 (2006.01)

(30)優先權：2021/08/26 歐洲專利局

21193152.2

(71)申請人：比利時商賀利氏電測騎士有限公司 (比利時) HERAEUS ELECTRO-NITE
INTERNATIONAL N.V. (BE)

比利時胡塔倫南方中心 1105

(72)發明人：詹森 格特 JANSSEN, GERT (BE)；凡弗利爾貝格 米契爾 VAN VLIERBERGHE,
MICHEL (BE)；維朗克斯 路克 VRANCKX, LUC (BE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 260742B

EP 3051262A1

US 2006/0114967A1

審查人員：盧贊文

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：10 共 53 頁

(54)名稱

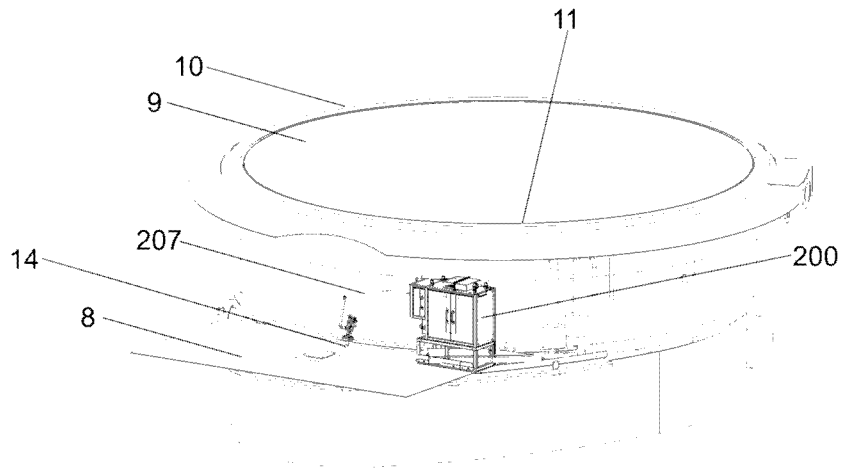
用於用光學裝置測量熔融金屬浴溫度的測量設備及方法

(57)摘要

本發明係關於一種用於測量熔融金屬浴之溫度的測量設備，其包含光學裝置、偵測構件、光學裝置的儲存單元、用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件、移動構件、矯直構件、殼體、及連接至殼體的導引系統。殼體圍封偵測構件、光學裝置的儲存單元、用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件、移動構件、及矯直構件。移動構件經調適以進給及縮回光學裝置，且包含：至少一馬達，其用於向前驅動及向後驅動用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件；及進給構件，其用於進給由用於向前驅動及向後驅動之至少一馬達驅動之該光學裝置。本發明亦係關於一種使用對應測量設備的方法，以用於測量熔融金屬浴的溫度。

The present invention relates to a measuring apparatus for measuring the temperature of a molten metal bath, comprising an optical device, a detecting means, a storing unit for the optical device, a rotatable support for the storing unit for the optical device, a moving means, a straightening means, a housing and a guiding system connected to the housing. The housing encloses the detecting means, the storing unit for the optical device, the rotatable support for the storing unit of the optical device, the moving means, and the straightening means. The moving means is adapted to feed and retract the optical device and comprises at least one motor for forward and backward driving the rotatable support for the storing unit for the optical device and a feeding means for feeding the optical device driven by at least one motor for forward and backward driving. The invention also relates to a method using a corresponding measuring apparatus for measuring the temperature of a molten metal bath.

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

8:平台

9:容器

10:電弧爐(EAF)

11:熔融金屬浴/金屬浴

14:孔

200:測量設備/設備

207:導引系統



I854283

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 用於用光學裝置測量熔融金屬浴溫度的測量設備及方法**【英文發明名稱】** MEASURING APPARATUS AND METHOD FOR

MEASURING THE TEMPERATURE OF A MOLTEN

METAL BATH WITH AN OPTICAL DEVICE

【中文】

本發明係關於一種用於測量熔融金屬浴之溫度的測量設備，其包含光學裝置、偵測構件、光學裝置的儲存單元、用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件、移動構件、矯直構件、殼體、及連接至殼體的導引系統。殼體圍封偵測構件、光學裝置的儲存單元、用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件、移動構件、及矯直構件。移動構件經調適以進給及縮回光學裝置，且包含：至少一馬達，其用於向前驅動及向後驅動用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件；及進給構件，其用於進給由用於向前驅動及向後驅動之至少一馬達驅動之該光學裝置。本發明亦係關於一種使用對應測量設備的方法，以用於測量熔融金屬浴的溫度。

【英文】

The present invention relates to a measuring apparatus for measuring the temperature of a molten metal bath, comprising an optical device, a detecting means, a storing unit for the optical device, a rotatable support for the storing unit for the optical device, a moving means, a straightening means, a housing and a guiding system connected to the housing. The housing encloses the detecting means, the storing unit

for the optical device, the rotatable support for the storing unit of the optical device, the moving means, and the straightening means. The moving means is adapted to feed and retract the optical device and comprises at least one motor for forward and backward driving the rotatable support for the storing unit for the optical device and a feeding means for feeding the optical device driven by at least one motor for forward and backward driving. The invention also relates to a method using a corresponding measuring apparatus for measuring the temperature of a molten metal bath.

【指定代表圖】圖2

【代表圖之符號簡單說明】

8:平台

9:容器

10:電弧爐(EAF)

11:熔融金屬浴/金屬浴

14:孔

200:測量設備/設備

207:導引系統

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於用光學裝置測量熔融金屬浴溫度的測量設備及方法

【英文發明名稱】 MEASURING APPARATUS AND METHOD FOR
MEASURING THE TEMPERATURE OF A MOLTEN
METAL BATH WITH AN OPTICAL DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於測量一熔融金屬浴之溫度的測量設備，其包含一光學裝置、一偵測構件、該光學裝置的一儲存單元、用於該光學裝置之該儲存單元的一可旋轉支撐件、一移動構件、一矯直構件、一殼體、及連接至該殼體的一導引系統。該殼體圍封該偵測構件、該光學裝置的該儲存單元、用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件、該移動構件、及該矯直構件。該移動構件經調適以進給及縮回該光學裝置，且包含：至少一馬達，其用於向前驅動及向後驅動用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件；及一進給構件，其用於進給由用於向前驅動及向後驅動之至少一馬達所驅動之該光學裝置。本發明亦係關於一種使用對應測量設備的方法，以用於測量一熔融金屬浴的溫度。

【先前技術】

【0002】 冶金容器中之熔融金屬浴的溫度在金屬製造程序期間係關鍵的參數，其判定所得產物的品質。一般而言，熔融金屬的溫度測量係使用熟知的浸入式熱電偶（諸如如US 2993944 A中所述）來完成。此類熱電偶可藉由操作員用具有經調適之電佈線、及將熱電偶信號輸送至適當儀器之連接的鋼桿來手

動沉浸。額外地，現利用許多自動熱電偶沉浸機械系統以提供熱電偶沉浸用於測量熔融金屬浴（具體地係電弧爐(electric arc furnace, EAF)之熔融環境中的鐵或鋼）之溫度的進一步可行構件涉及將光纖沉浸至熔融金屬中。光纖可提供作為一近乎無窮盡的纖維，其經纏繞在一線圈上並經展開以用於實施測量。為了測量熔融金屬浴的溫度，將此一光纖進給至冶金容器中，其自該冶金容器處可將接收自熔融金屬的熱輻射輸送至一偵測器，其中該光學信號經轉換成溫度值。在測量之後，可縮回光纖。

【0003】 所獲得結果的準確性及此類測量的無失真操作取決於數個參數。

【0004】 一個關鍵參數係光纖在採取測量時之時間點的條件。在冶金設施中之測量情況的嚴峻環境中，光纖係暴露於劣化的情況。因此，此一光纖一般係由保護覆蓋體環繞，例如金屬管。由金屬管環繞的光纖亦常稱為光學包芯線(optical cored wire)或金屬管內光纖(fiber in metal tube, FIMT)。包含此類光纖及進一步保護構件（諸如額外的金屬管、或額外的保護材料層）的光學裝置已發展，且例如係在US 2007268477 A1及JP H10176954 A中所揭示。取決於此一光學裝置的設計，保護構件有效地遮蔽光纖免於熱影響，但仍可對其他外部物理因素靈敏。

【0005】 已發現測量程序的另一關鍵部分係光學裝置精確的進給。進給包括加速及減速，且由最終速度定義。特別是具有相對小之截面及薄金屬管的光學裝置對於摩擦及衝擊效應係靈敏的，而引起光學裝置內之光纖損壞。此外，此等類型之光學裝置在其等由於測量環境而分解及損壞之前需要足夠快速

地進給，以在熔融金屬浴中達到充分的沉浸深度。此需要高進給速度、及高加速率及高降速率。因此，此等易損壞的光學裝置提供沉浸裝置之技術性設備的額外挑戰。

【0006】 用於進給光學裝置的例示性沉浸裝置係描述於EP 3051262 A1中。光學裝置（具體地係FIMT）係藉由兩個馬達驅動之進給器自一線圈通過一經沉浸導引管進給，該裝置亦適合縮回光學裝置。藉由一負載來施加恆定張力。雖然所述之發明解決當光學裝置縮回時可能的彈回問題，但其施加高張力至導線，這可導致損害。此外，該系統缺乏自主性，因為每一測量需要新的屏蔽管，且就其空間需求而言係高要求的。

【0007】 在JP H09101206 A中揭示亦需要光學裝置上之恆定張力的解決方案。該沉浸裝置包含經調適以用於向前及向後進給且依序操作且彼此獨立的兩個進給構件。該裝置進一步包含光學裝置在其沉浸期間透過其導引的一環路(looper)。

【0008】 一般而言，沉浸裝置係安裝於距含有熔融金屬的容器一定距離，因為該容器附近的可用空間係受限制的，且就溫度及潛在裝置損壞事件而言該環境係高要求的。新一代的光學裝置對該等影響較不強健，其可暴露於此類環境中，因此靠近其操作位置的受保護定位係所欲的。

【0009】 EP 1966573 A1例如藉由將該等組件配置在熱絕緣殼體中來解決熱負載對測量系統的問題。所揭示之裝置在空間上係高要求的，且需要置於距容器一距離。

【0010】 鑑於先前技術，需要使易損壞的光學裝置精確的沉浸以獲得具有高準確度結果的測量設備、及使用其之方法。

【發明內容】

【0011】 因此，本發明之目的係提供用於測量熔融金屬浴之溫度的測量設備，其解決上文討論的問題中之至少一者。具體地，該等目標的之一者係提供一測量設備，其允許以高準確度及控制用對該裝置及其內部光纖最小量的摩擦力及扭轉來沉浸易損壞的光學裝置。此外，提供確保在重複沉浸循環中用光學裝置在熔融金屬浴表面之恆定點處的測量的測量設備係一目的。本發明之目的的額外態樣係提供一測量設備，其在沉浸期間最小化未受保護之光學裝置的量，且因此獨立於伴隨測量的情形而可靠地操作。由本發明解決之進一步態樣係提供允許具有低維護之操作的測量設備。

【0012】 本發明之進一步目的係提供利用測量設備以測量熔融金屬浴之溫度的方法。

【0013】 此等目的係由獨立項內之定義的標的而達到。

【0014】 本發明提供一種用於測量一熔融金屬浴之溫度的測量設備，其包含一光學裝置、一偵測構件、該光學裝置的一儲存單元、用於該光學裝置之該儲存單元的一可旋轉支撐件、一移動構件、一矯直構件、一殼體、及連接至該殼體的一導引系統。該光學裝置包含一光纖，該光纖係由一內金屬管及一外金屬管側向環繞，其中該外金屬管具有在2 mm至8 mm之範圍內的一外徑、及在0.1 mm至0.6 mm之範圍內的一壁厚度。該殼體圍封該偵測構件、該光學裝置的該儲存單元、用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件、該移動構

第4頁，共 42 頁(發明說明書)

件、及該矯直構件。該移動構件經調適以進給及縮回該光學裝置，且包含：至少一馬達，其用於向前驅動及向後驅動用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件；及一進給構件，其用於進給由用於向前驅動及向後驅動之至少一馬達所驅動之該光學裝置。

【0015】 此外，本發明提供一種方法，其用於用根據本發明之測量設備測量一熔融金屬浴的溫度。

【0016】 較佳的實施例係定義於附屬項中。較佳實施例可個別地或以任何可能的組合實現。

【0017】 在冶金設施的環境中（特別是當採用電弧爐(EAF)時），頻繁可靠的溫度測量的要求係非常高的。在熔融金屬的處理期間，可發生各種問題，這可影響安裝之測量設備及用其進行的測量。此等問題包括在冶金容器內部的事件及效應，例如在容器外部、導引系統中、或甚至磁場及電場效應中具有未熔融部件的非均質金屬熔體。在操作中，無法接近含有金屬熔體的容器，不論是檢驗或是介入。

【0018】 令人驚訝的是，已發現測量的資料品質係取決於光學裝置與用於其移動之移動構件的相容性、及相關於該測量設備之進一步組件的各別組態。在此上下文中，「品質(quality)」係指所獲得之測量相較於由施用標準的沉浸熱電偶所獲得資料的準確性。已證實根據本發明的測量設備特別適用於進給及縮回具有不將光學裝置暴露於張力、摩擦力、或彎曲力之相對薄的外金屬護套的光學裝置。

【0019】 測量通常包含一序列之步驟，在該序列之步驟中光學裝置首先經移動朝向並至進行測量的金屬熔體中，且隨後用數個速度及在數個時間期間中遠離該金屬熔體。特別是在可移動配置之儲存單元上供應的光學裝置的進給、縮回、及再捲繞已識別為顯著影響可獲得資料之可靠性的因素。根據本發明之測量設備允許用進給速度與方向之間的快速變化，來施用發生在冶金設施中之不同情形所需之廣泛範圍的精密測量方案。

【0020】 額外地，本發明之測量設備之組件組態導致就維護而言要求不高的設備。

【0021】 本發明提供一種測量設備，以用於測量熔融金屬浴的溫度。

【0022】 如本文所用，用語「熔融金屬浴(molten metal bath)」係用以描述爐中（特別是在容器中）的熔體。所屬技術領域中具有通常知識者已知之「熔融金屬浴」的替代用語係「金屬熔體(metal melt)」。熔融金屬浴的熔融金屬不特別受限。根據一較佳實施例，熔融金屬係熔融鋼。用語熔融金屬浴(molten metal bath)不排除任何固體或氣態部分的存在，其包括例如各別金屬的非熔融部分。熔融金屬浴可用熔渣層覆蓋。用語「熔渣(slag)」係指常在鋼製造爐中產生且一般呈現為漂浮在熔融金屬之頂部上的熔融材料的非鋼副產物。熔渣可包含金屬氧化物、金屬硫化物、氧化鈣、氧化鎂、菱鎂礦、白雲石、氧化鐵、氧化鋁、氧化錳、矽石、硫、磷、或其組合。

【0023】 金屬熔體的溫度不同且通常係取決於金屬的組成物、及熔融程序的階段。根據一較佳實施例，熔融金屬浴的溫度係在1500至1800°C的範圍內，且更佳地在1500至1700°C的範圍內。

【0024】 其溫度應被測量的熔融金屬浴係位於容器中，具體地係在電弧爐的容器中。

【0025】 根據本發明之測量設備包含一光學裝置，其包含由一內金屬管及一外金屬管側向環繞的一光纖，亦即，至少兩個金屬管側向環繞著該光纖。

【0026】 較佳地，光纖係可撓性、透明纖維。光纖最常用為在該纖維的兩端之間傳輸光（特別是在IR波長範圍內）的構件。較佳地，光纖係自玻璃或塑膠形成，更佳地係自石英玻璃形成。較佳地，光纖係選自由梯度折射係數光纖(graded index fiber)及單模階變折射率光纖(single-mode step index fiber)所組成之群組。

【0027】 光纖係由一內金屬管側向環繞。較佳地，光纖係集中配置在內金屬管中。

【0028】 內金屬管可完全圍繞光纖，或其可至少部分地開放使得套管不完全圍繞光纖。

【0029】 較佳地，側向環繞光纖之內金屬管的金屬係鐵、鋼、或不鏽鋼，具體地係鋼種304或316的不鏽鋼。

【0030】 較佳地，內金屬管具有在1 mm至3 mm之範圍內的外徑。內金屬的壁厚度可係在0.1 mm至0.3 mm的範圍內。

【0031】 光纖亦係由外金屬管側向環繞，該外金屬管具有在2 mm至8 mm之範圍內的外徑、及0.1 mm至0.6 mm之範圍內的壁厚度。

【0032】 較佳地，外金屬管的外徑係在2 mm至7 mm的範圍內，更佳地係在3 mm至6 mm的範圍內。

【0033】 較佳地，外金屬管的壁厚度係在0.2 mm至0.6 mm的範圍內，更佳地係在0.2 mm至0.5 mm的範圍內。

【0034】 較佳地，環繞光纖之外金屬管的金屬係鐵、或鋼、或不鏽鋼，具體地係鋼種304或316的不鏽鋼。

【0035】 較佳地，內金屬管係集中配置在外金屬管中。

【0036】 較佳地，外金屬管並非與內金屬管接觸。更佳地，此等至少兩個金屬管之間的空隙空間係至少部分地用選自由氣態或固體材料、或其組合所組成之群組的材料填充。固體材料較佳地係選自由無機材料、天然聚合物、合成聚合物、及其組合組成之群組。氣態材料較佳地係氣體、或氣體的混合物。更佳地，氣體係空氣或惰性氣體。

【0037】 根據一較佳實施例，光學裝置包含圍繞內金屬管及在外金屬管中配置的複數個分離元件，而在該等分離元件之間形成至少一隔室。此處，用語「隔室(compartment)」係關於在外金屬管中不同的分離元件之間的體積。用語「分離元件(separating element)」係關於配置在外金屬管內部細分外金屬管內之體積的部件。較佳地，分離元件係配置在外金屬管內部的盤形元件，其包含光纖及內金屬管延伸通過其的一開口。分離元件的材料較佳地係選自由聚矽氧（較佳地係二組分聚矽氧）、橡膠、皮革、軟木、金屬、及其組合所組成之群組。

【0038】 在一較佳實施例中，環繞光纖的內金屬管係由一進一步層所環繞。根據一特定較佳元件，該進一步層包含複數個件，較佳地係纖維。

【0039】 在另一較佳實施例中，至少一額外層的材料具有網(web/net)、編織或針織結構的形式。

【0040】 較佳地，至少一額外層包含非金屬材料，最佳地係有機材料。

【0041】 在一較佳實施例中，光學裝置的線性密度係在25至80 g/m的範圍內，更佳地係在35至70 g/m的範圍內。線性密度係由每單位長度的質量所定義。

【0042】 應理解，光學裝置可包含上述組態的任何組合。

【0043】 光學裝置的總長度可在300 m至1000 m之範圍內。由於光學裝置在測量期間消耗，因此其在測量設備的操作期間一般以每測量序列30至70 cm的長度變短，其取決於熔融金屬浴的溫度、及所施用的測量規程。

【0044】 據此，光學裝置具有沉浸端及相對端。光學裝置的前尖端係光學裝置之沉浸端的尖端，亦即，光學裝置的前尖端係沉浸至熔融金屬浴中的端以測量溫度。

【0045】 當操作測量設備時，光學裝置在自沉浸端朝向相對端的方向上消耗，且在各測量序列之後，光學裝置的另一部分將係沉浸端；亦即，在各測量序列之後新產生前尖端。如本文中所使用，用語「消耗(consumption)」係指光學裝置的崩解，諸如例如，光學裝置藉由熔融金屬浴熔融的熔融及溶解與該光學裝置熔融及溶解至該熔融金屬浴中、整個光學裝置或其不同組件的分解或燃燒、及類似者。相對端可連接至偵測構件，且將不會在測量期間消耗。在典型的測量情境中，由熔融金屬浴發射的輻射（特別是在IR波長範圍內）係由光學裝置的光纖輸送至偵測構件。輻射的強度及/或光譜資訊可由連接至偵測構件

之處理單元處理，以獲得熔融金屬的溫度。處理單元可附接至人機介面，例如監測器及鍵盤。

【0046】 此外，測量設備包含偵測構件。

【0047】 偵測構件較佳地耦接至光學裝置，具體地係連接至光學裝置的相對端。偵測單元經調適以具體地在IR波長範圍內接收由該光學裝置所傳輸的一光信號。

【0048】 較佳地，偵測構件係偵測器，具體地係高溫計。

【0049】 偵測構件可包含電接觸件。電接觸件較佳地經組態以連接至光學裝置的儲存單元。

【0050】 較佳地，偵測構件係連接至用於轉換接收信號的構件，具體地係類比轉數位(analog-to-digital, AD)轉換器。

【0051】 偵測構件可進一步包含電力供應構件。

【0052】 其他構件可在光學裝置及偵測構件耦接時配置在其等之間，例如模態濾波器(mode filter)或光纖整理器(fiber organizer)。

【0053】 測量設備亦包含光學裝置的儲存單元。

【0054】 較佳地，光學裝置的儲存單元係旋轉對稱的。例如，光學裝置的儲存單元可係線圈、捲筒、捲軸、筒(drum)、或匣。

【0055】 光學裝置之儲存單元的尺寸可由其外徑及/或其外圓周所特徵化。較佳地，光學裝置的儲存單元具有在40至80 cm之範圍內、更佳地在50 cm至70 cm之範圍內的外徑。

【0056】 光學裝置的儲存單元一般包含圓柱形核心。圓柱形核心可由其外圓周及/或其直徑所特徵化。光學裝置的儲存單元亦可包含進一步組件，例如安裝在圓柱形核心之兩側上之盤形或環形的側面板。此類面板可具有與圓柱形核心相同或較大的直徑，在後者情況中建立自圓柱形核心延伸的邊緣。在此類情況中，光學裝置之儲存單元的外徑係大於光學裝置之儲存單元之圓柱形核心的直徑。面板可或可不採取柵格的形式。

【0057】 較佳地，光學裝置之儲存單元的圓柱形核心具有在30至70 cm之範圍內、更佳地在35 cm至65 cm之範圍內、最佳地40至60 cm之範圍內的直徑。

【0058】 儲存單元可係中空的，亦即包含內部空間。換言之，儲存單元可包含管形部件。

【0059】 較佳地，光學裝置係至少部分地配置在光學裝置的儲存單元上，較佳地係至少部分地配置在光學裝置之儲存單元的圓柱形核心上。光學裝置配置在儲存單元上的部分係稱為光學裝置的捲繞部分。光學裝置未配置在儲存單元上的部分係稱為光學裝置的展開部分。

【0060】 在測量設備的操作期間，光學裝置經進給及縮回，這亦造成光學裝置之部分的展開及再捲繞，換言之，光學裝置的捲繞部分及展開部分在操作期間不斷地改變。

【0061】 光學裝置的展開部分可定義光學裝置的沉浸路徑，亦即，光學裝置的「沉浸路徑(immersion path)」可定義為由光學裝置之展開部分各增量通過的路線。換言之，沉浸路徑係在光學裝置的儲存單元處開始，且在光學裝置的前尖端處結束。應理解，沉浸路徑主要係由光學裝置透過其等導引及進給

之測量裝置的組件及構件所判定。較佳地，沉浸路徑係在光學裝置之儲存單元處的殼體內部開始，且引導通過進給構件、矯直構件、及導引系統。因此，沉浸路徑的第一區段係位於殼體內部，且沉浸路徑的第二區段位於殼體外部。具體地，第二區段係位於導引系統內部。在離開導引系統之後，沉浸路徑可包含至少一進一步區段。在測量設備的操作期間，此至少一進一步區段具體地可係在導引系統之出口與光學裝置的前尖端沉浸至熔融金屬浴中之點之間的區段。

【0062】 較佳地，沉浸路徑的前兩個區段係完全圍封在殼體及導引系統內。換言之，光學裝置的展開部分係由測量設備的組件完全覆蓋直到其離開導引系統的出口。因此，可在操作期間提供光學裝置的最大保護及控制。

【0063】 較佳地，沉浸路徑不包含扭結的區段。換言之，沉浸路徑係在不存在扭結的情況下彎曲。

【0064】 較佳地，沉浸路徑不包含具有小於光學裝置之外徑200倍的半徑的曲率。曲率的半徑係由假想圓的半徑所定義，其最佳地近似在一點處的曲線。此一組態允許光學裝置的沉浸，而沒有可引起塑性變形及損壞的過度彎曲、及相關力的施加。

【0065】 光學裝置的捲繞部分可以纏繞的方式配置在光學裝置的儲存單元上。換言之，光學裝置的捲繞部分在光學裝置的儲存單元上以至少一纏繞配置，較佳地以多個纏繞配置。在此一組態中，光學裝置的捲繞部分包含一內纏繞及一外纏繞、及可選地在其等之間的纏繞。內纏繞亦可稱為第一纏繞，且外纏繞亦可稱為最後纏繞。應理解，內纏繞的直徑可對應於光學裝置之儲存單元的圓柱形核心的直徑。

【0066】 較佳地，沉浸路徑在外纏繞的末端處開始，亦即，在自光學裝置不再配置於儲存單元上的點處。較佳地，光學裝置之內纏繞的直徑係等於或小於光學裝置之外纏繞的直徑。

【0067】 較佳地，光學裝置的纏繞係配置在光學裝置之儲存單元上的疊覆層中。較佳地，內層包含內纏繞，且外層包含外纏繞。可係較佳地，光學裝置的展開部分係源自外層。換言之，光學裝置的沉浸路徑係自光學裝置配置在儲存單元上的最外部分開始。因此，當光學裝置係藉由移動構件沿著沉浸路徑移動時，其係自光學裝置在儲存單元上之捲繞部分的最外點移動。此組態確保光學裝置在操作期間受控的進給及縮回。

【0068】 在一較佳實施例中，光學裝置的相對端係連接至光學裝置的儲存單元，換言之，光學裝置具有連接至儲存單元的固定端、及自由端。在測量設備的操作期間，自由端將係光學裝置的前尖端，且固定端將係相對端。

【0069】 可係較佳地，光學裝置的儲存單元係可替換的。因此，可在測量設備的操作期間消耗光學裝置之後，置換光學裝置。

【0070】 光學裝置的儲存單元可包含偵測構件，換言之，偵測構件係配置在光學裝置的儲存單元上、該光學裝置的該儲存單元中、或該光學裝置的該儲存單元處。具體地，偵測構件可配置在光學裝置之儲存單元的中空空間中。應理解，在此情況中，偵測構件在儲存單元移動時移動。此一組態額外地實現測量設備的緊湊設計。此外，在儲存單元係可替換的實施例中，此一組態允許光學裝置及偵測構件在光學裝置的儲存單元安裝之前的校準。

【0071】 光學裝置的儲存單元可包含構件以與由用於儲存單元之可旋轉支撐件所包含的構件互動，換言之，光學裝置的儲存單元及用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件可包含彼此相容的構件。此類構件可經組態以在光學裝置的儲存單元與用於儲存單元的可旋轉支撐件之間建立機械或電相互作用。此類相容構件允許由可旋轉支撐件之移動造成的光學裝置之儲存單元的移動的高度控制，且額外地增強測量設備的緊湊設計。

【0072】 光學裝置的儲存單元可包含電連接構件。特別是當光學裝置的儲存單元包含偵測構件時，具備光學裝置之儲存單元的電連接構件進一步增強測量設備的緊湊設計。此類電連接構件可經組態用於與一分析單元的信號或資料傳輸、電力供應、及/或交換。

【0073】 光學裝置的儲存單元可包含機械連接構件，其經組態以與由用於光學裝置之儲存單元之可旋轉支撐件所包含的機械連接構件互動。此類機械連接構件經組態以確保儲存單元在可旋轉支撐件上可靠的安裝，特別是當可旋轉支撐件移動時。

【0074】 光學裝置的儲存單元亦可包含鎖定構件，亦即，使儲存單元能夠鎖定在用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件上的構件。較佳地，在此一實施例中，用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件包含經組態以與用於光學裝置之儲存單元的鎖定構件互動的鎖定構件。此類互動鎖定構件較佳地經組態以將儲存單元固定在用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件上。

【0075】 光學裝置的儲存單元可包含定向構件。定向構件經組態以促進光學裝置的儲存單元對用於儲存單元的可旋轉支撐件簡單且受導引的安裝，且

確保光學裝置之儲存單元對可旋轉支撐件適當的定向。較佳地，在此一實例中，用於儲存單元的可旋轉支撐件包含經組態以與儲存單元之定向構件互動的定向構件。在由可旋轉支撐件的移動驅動光學裝置的儲存單元時，此一組態允許其移動的精確控制。

【0076】 較佳地，光學裝置的儲存單元包含用於識別的構件。此類構件允許與關於光學裝置之儲存單元上的光學裝置的資訊的簡單連結，例如校準或長度資料。用於識別儲存單元的構件可係選自由包含下列之群組：印刷構件（例如條碼或QR碼）、或電子構件（例如，晶片或RFID標籤）、標誌 (labeling)、及其組合。

【0077】 測量設備亦包含光學裝置之儲存單元可安裝於其上的用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件。此組態要求待以非固定組態安裝儲存單元的可旋轉支撐件，亦即，其係以其可移動（特別是旋轉）的方式安裝。

【0078】 此外，用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件經組態以藉由馬達移動。應理解，在此一組態中，儲存單元之可旋轉支撐件的移動（亦即，旋轉）引起光學裝置之儲存單元的旋轉。換言之，可旋轉支撐件的驅動直接引起光學裝置之儲存單元的驅動。此組態使光學裝置能夠不由儲存單元拉引，而能夠向前推送。

【0079】 用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件可由單一部件或複數個部件形成。例如，部件或多個部件可係桿形、條形、或輪形。部件或多個部件的截面可具有任何幾何形狀，例如圓形、橢圓形、方形、或矩形。在一較佳

實施例中，部件或多個部件的直徑係朝向一個方向增加，換言之，部件或多個部件不具有均勻直徑。

【0080】 用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件可包含電連接構件。因此，測量設備的緊湊設計可進一步增強。

【0081】 用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件可包含定向構件。定向構件經組態以促進光學裝置的儲存單元簡單且受導引的安裝，且確保儲存單元對可旋轉支撐件適當的定向。額外地，其確保光學裝置的儲存單元與可旋轉支撐件之間的電連接的無應力連接。

【0082】 用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件可包含鎖定構件，亦即，使光學裝置的儲存單元能夠鎖定在可旋轉支撐件上的構件。

【0083】 測量設備包含經調適以進給及縮回光學裝置的移動構件。移動構件應理解為經組態以造成光學裝置之主動移動的構件。為了移動光學裝置，在移動構件與光學裝置之間必須建立一定程度的機械接觸。具體地，移動構件經調適以驅動用於光學裝置之儲存單元的支撐件並進給光學裝置。移動構件亦可在相對方向上移動光學裝置，例如將其縮回。通常，在一測量序列完成之後，在遠離熔融金屬浴的方向上將光學裝置縮回。應理解，移動構件造成光學裝置沿著沉浸路徑移動。進給在本發明的意義中意指光學裝置在一般朝向熔融金屬浴之操作期間的移動。縮回應理解為在相對方向上的移動。進給係連接於光學裝置自儲存單元的展開，而縮回係連接於至儲存單元上的再捲繞，亦即，光學裝置先前已展開之至少一部分的重新定位。

【0084】 具體地，移動構件可經組態以用光學裝置最小暴露於摩擦或扭力來移動光學裝置。在移動期間，光學裝置的前尖端可沉浸低於熔融金屬浴的表面，其中可獲得溫度資訊。

【0085】 此外，移動構件可組態以調整光學裝置的進給速度。進給速度（亦即，光學裝置的增量移動所用的速度）可係在0.1至5.0 m/s之範圍內。

【0086】 移動構件亦可經組態以調整光學裝置的加速度。進給速度的加速度可係至多25 m/s²。快速的加速度允許精確控制光學裝置的進給及縮回。

【0087】 移動構件包含至少一馬達，其用於向前驅動及向後驅動用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件。

【0088】 用於驅動用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件的馬達允許儲存單元的有效及受控的旋轉移動。用於驅動用於儲存單元之可旋轉支撐件的馬達可按適當情況改變旋轉移動速度，且作用為進給速度調整機構的一部分。

【0089】 用於驅動用於儲存單元之可旋轉支撐的至少一馬達可係伺服馬達及/或包含伺服驅動，以監測馬達位置。

【0090】 移動構件包含用於進給光學裝置的進給構件。進給構件係由用於向前驅動及向後驅動之至少一馬達所驅動。用於驅動進給構件的馬達可按套房改變光學裝置的移動速度，並且係進給速度調整機構的一進一步部件。

【0091】 為了實現進給，光學裝置係透過進給構件導引，換言之，沉浸路徑引導通過進給構件。較佳地，進給構件係與光學裝置接觸。

【0092】 進給構件可經組態以直形的方式移動光學裝置，亦即，不具有旋轉、彎曲、或彎折移動。換言之，光學裝置的沉浸路徑在通過進給構件時係直形的。

【0093】 在一較佳實施例中，光學裝置的儲存單元與進給構件之間的沉浸路徑的長度係在10 cm至100 cm的範圍內。因此，光學裝置之展開部分在沉浸路徑上的長度經最小化。

【0094】 用於驅動進給構件的至少一馬達可經組態以偵測在沉浸路徑上的阻塞、或該沉浸路徑的阻塞。

【0095】 用於驅動進給構件的至少一馬達可係伺服馬達及/或包含伺服驅動，以監測馬達位置。

【0096】 較佳地，進給構件包含至少一對面對的輪。較佳地，至少一對面對的輪係由進給構件的至少一馬達所驅動，亦即，所有輪或至少一輪係由馬達所旋轉。該等輪較佳地經配置以加壓配合於光學裝置。光學裝置係藉由該等輪回應於驅動進給構件之馬達的旋轉而如此驅動。

【0097】 進給構件的輪可具有圓周凹槽，其等經組態以容納光學裝置。輪之凹槽的最適當形狀及幾何形狀係取決於施用溫度測量的光學裝置。較佳地，輪之凹槽係u形。輪之凹槽的表面可具有平坦或波狀表面。此一構形允許在無滑動的情況下進給光學裝置。

【0098】 較佳地，輪的凹槽具有大於光學裝置直徑的直徑。較佳地，輪的凹槽具有大於光學裝置之外徑至多5%的直徑。可係較佳地，輪之凹槽的深度係小於光學裝置的直徑。較佳地，輪的凹槽具有小於光學裝置之直徑至多5%的

深度。較佳地，輪的凹槽具有大於光學裝置之外徑至多5%的直徑、及小於光學裝置之直徑至多5%的深度。因此，由凹槽在一對此類輪以配合或接近配合組態配置時所建立的空隙空間具有橢圓的形狀。因此，光學裝置在進給及縮回操作期間經加壓配合。

【0099】 根據一較佳實施例，進給構件可包含多於一對的輪。

【0100】 進給構件之多於一對的輪可具有相同或不同構形。

【0101】 在一較佳實施例中，進給構件之至少一對的輪係彈簧負載的。

換言之，輪中之至少一者係以固定方式安裝，且至少一另一輪係相對於該固定輪配置並且可由一彈性彈簧移動及固持位置。彈簧負載的組態在不施加不必要之捏力的情況下允許光學裝置的最佳導引。較佳地，由彈簧負載的輪施加的捏壓力係可調整的。

【0102】 測量設備可進一步包含控制構件，其經組態以控制用於向前驅動及向後驅動用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件的該至少一馬達的活動、及用於向前驅動及向後驅動該進給構件的該至少馬達的活動。具體地，控制構件可係電子控制裝置，諸如微控制器、可程式化邏輯控制器 (programmable logic controller, PLC)、或電腦。

【0103】 較佳地，該控制構件經組態以協調用於向前驅動及向後驅動用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件的該至少一馬達的活動、及用於向前驅動及向後驅動該進給構件的該至少一馬達的活動。協調在此上下文中意指沒有馬達係分開驅動。此驅動不必然係同步的（亦即，在確切相同的時間點起始）。亦可係較佳地，馬達之一者的移動係在另一馬達移動之前的一不同時

期開始。此一協調允許光學裝置受控的進給及縮回，而不積累不受控的自由長度。此一自由長度可形成環圈或吊索(sling)，其可造成沉浸路徑的阻塞、或精確沉浸控制的損失。

【0104】 此外，測量設備包含矯直構件。矯直構件係由於與光學裝置的相互作用（具體地係摩擦力）而僅可矯直及/或旋轉的一組件。較佳地，矯直係藉由光學裝置的塑性變形來進行。應理解，光學裝置的沉浸路徑引導通過矯直構件。

【0105】 較佳地，矯直構件係非馬達驅動的。一非馬達驅動的矯直構件允許一測量設備，其具有與必須經主動協調或同步且允許測量設備的可靠操作的光學裝置互動之最小數目的組件。

【0106】 較佳地，矯直構件可經組態以自兩個相對側與光學裝置保持直接接觸。在此一組態中，矯直構件可理解為一半矯直構件，因為一般而言矯直構件係自多於兩個相對側接觸光學裝置。

【0107】 較佳地，矯直構件包含至少兩個輪，較佳地多於兩個輪。在一個實施例中，至少兩個輪係沿著光學裝置的沉浸路徑隔一距離配置，亦即其等旋轉軸並不在垂直於沉浸路徑的一共同軸上。

【0108】 矯直構件之該對或該等對的輪可具有相同或不同構形。

【0109】 較佳地，矯直構件係定位在沉浸路徑上移動構件的後方，具體地係定位在進給構件的後方。換言之，在光學裝置沿著沉浸路徑經導引及/或移動通過進給構件之後，其經導引及/或移動通過矯直構件。以此方式，光學裝置僅主動地移動至儲存單元上的其儲存位置附近。

【0110】 在一較佳實施例中，進給構件與矯直構件之間的沉浸路徑的長度係在10 cm至100 cm的範圍內。因此，光學裝置之展開部分在沉浸路徑上的長度經最小化。

【0111】 較佳地，進給構件的輪係以與非馬達驅動的矯直構件呈70°至90°之間的角度而配置。該兩個構件之間的角度應理解為其等中心軸之間的角度。各別中心軸係垂直於沉浸路徑的軸。

【0112】 測量設備包含一殼體。用語「殼體(housing)」應理解為遮蔽其內部免於可在本情況中停止進給及縮回光學裝置之程序的外部影響、各別破裂的外殼。特別是在冶金設施中，例如由於程序固有的高溫及無所不在的污垢及廢料，周圍可係嚴峻的環境。

【0113】 該殼體圍封該偵測構件、該光學裝置的該儲存單元、用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件、該移動構件、及該矯直構件。此允許測量設備的緊湊設計。令人驚訝地發現，對於具有相對薄之外金屬管的光學裝置的受控沉浸，具有移動構件之組態的此緊湊設計的組合（亦即，儲存單元之可旋轉支撐件的主動驅動結合光學裝置之儲存單元的移動、主動驅動的進給構件、及相鄰的矯直）係必要的。

【0114】 應理解，殼體亦覆蓋光學裝置的至少一部分，具體地係捲繞部分。較佳地，展開部分的至少區段（亦即，沉浸路徑）係由殼體所覆蓋。

【0115】 較佳地，殼體包含光學裝置可移動通過的至少一開口。

【0116】 較佳地，殼體的高度係對應於光學裝置之儲存單元的外徑。較佳地，殼體的高度係在光學裝置之儲存單元的外徑的1.2至2倍的範圍內，較佳地係在1.3至1.8倍範圍內。

【0117】 殼體可具有用於維護容易或安全性原因的門。

【0118】 殼體可係熱絕緣的。殼體壁可係雙層的。在一較佳實施例中，雙層殼體壁之間的空隙空間係用耐火材料填充。

【0119】 可預見殼體具有順應環境的構件，例如用於冷卻及加熱。在一較佳實施例中，殼體係空調的。以此方式，殼體受保護免於過熱。過熱可能干擾進給及縮回光學裝置的程序。此外，空調預防冷凝。

【0120】 在一較佳實施例中，殼體包含氣體連接埠，亦即，殼體可經加壓或吹掃。此實施例允許進一步保護殼體的內部免於環境侵入，例如灰塵及污垢粒子。

【0121】 較佳地，殼體包含至少一機櫃。

【0122】 在一較佳實施例中，殼體包含一機櫃，該機櫃具體地包含用於儲存單元及用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件、移動構件、及矯直構件的一第一可取用隔室、及用於測量設備之電設備的一第二隔室。以此方式，移動構件及儲存單元且因此光學裝置的捲繞部分係與其他組件分開。第一隔室對於終端使用者係可取用的，且因此不由例如一鎖關閉。結果，若必要，終端使用者可插入或置換光學裝置的儲存單元。

【0123】 較佳地，包含測量設備之電設備的第二隔室由例如一門鎖關閉。結果，電設備受良好的保護，這避免例如由於誤用的干擾。

【0124】 在一個實施例中，儲存單元、及用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件、及移動構件的所有組件係配置在一單一櫃中，因此非配置在分開的單元中。儲存單元及移動構件的組件（具體地進給構件及矯直構件）可配置在單一櫃的不同隔室中。

【0125】 在一個實施例中，光學裝置的儲存單元及用於光學裝置之儲存單元的可旋轉支撐件、移動構件的組件、及矯直構件至少部分地配置在不同的機櫃中，因此配置在分開的單元中。較佳地，此等單獨單元係藉由連接管而連接。此一組態允許測量設備的模組化設計。

【0126】 根據本發明的測量設備亦包含導引系統。導引系統應理解為被動地導引光學裝置而不主動地移動或影響其的系統。換言之，導引系統不包含馬達、進給構件、或矯直構件。導引系統經組態以確保光學裝置在其移出殼體時立刻受保護免於環境影響。導引系統作用於將光學裝置導引至熔融金屬浴中、及/或將光學裝置導引出容器內部的熔融金屬浴。應理解，沉浸路徑引導通過導引系統，且因此係藉由其構形及幾何形狀所判定。導引系統包含入口及出口，以使光學裝置能夠進給通過其。

【0127】 導引系統的一端可包含在沉浸路徑之進給方向上的沉浸端。沉浸端可係位於含有熔融金屬浴的容器內部。因此，其較佳地經組態以耐受此一容器內部的條件。經組態以耐受此類條件意指對例如熔融鋼之溫度的抗性。

【0128】 較佳地，導引系統的沉浸端係配置在待測量溫度之熔融金屬浴的上方。換言之，光學裝置係自上方沉浸至熔融金屬浴中。

【0129】 較佳地，光學裝置的沉浸路徑首先引導通過進給構件，然後通過矯直構件，且隨後通過導引系統。

【0130】 可係有利的是，導引系統的曲率經組態以導引光學裝置而不彎曲或扭結。換言之，導引系統導引光學裝置的沉浸路徑，使得用對彎曲力的最小暴露來導引光學裝置。較佳地，導引系統之曲率的最小半徑係大於光學裝置之儲存單元上之光學裝置的內纏繞的半徑的4倍。

【0131】 較佳地，導引系統包含直形的至少一區段，亦即，非彎曲。較佳地，導引系統的最後區段係直形的，亦即，導引系統之出口前的區段。

【0132】 較佳地，導引系統在其縱向方向上具有圓形截面。

【0133】 較佳地，導引系統之內徑與光學裝置之外金屬管之直徑的比率係不大於2，具體地該比率係在1.2至1.9的範圍內。

【0134】 導引系統係連接至殼體。此一組態允許在沒有沉浸路徑之至少前兩個區段的未覆蓋部分的情況下沉浸光學裝置。

【0135】 較佳地，導引系統係藉由一連接器連接至殼體。連接器允許測量設備的模組化設計。

【0136】 在一較佳實施例中，導引系統包含至少兩個個別組件，其等分開地彼此連接。此一組態允許測量設備的模組化構造，而實現清潔及故障排除。

【0137】 較佳地，導引系統包含至少一導引管。若導引系統包含該多於一個導引管，則可係較佳地該多於一個導引管可以一可拆卸方式互連。

【0138】 在一較佳實施例中，至少一導引管係由金屬形成。

【0139】 較佳地，至少一導引管之內徑與光學裝置之外金屬管之直徑的比率係不大於2，具體地該比率係在1.2至1.9的範圍內。

【0140】 在一較佳實施例中，至少一導引管的內徑係低於20 mm，較佳地低於16 mm。較佳地，至少一導引管的內徑係在4 mm至20 mm的範圍內，更佳地係在4至18 mm的範圍內。

【0141】 較佳地，沉浸路徑之曲率的最小半徑係大於至少一導引管之內徑的10倍，較佳地大於30倍，更佳地大於50倍。此一比率允許光學裝置在不彎曲的情況下沉浸。

【0142】 較佳地，至少一導引管之曲率的最小半徑係大於光學裝置之儲存單元上之光學裝置的內纏繞的半徑的4倍。

【0143】 較佳地，至少一導引管的長度係不大於200 cm，較佳地不大於100 cm。

【0144】 較佳地，導引系統包含注入系統。在此一組態中，在其沉浸熔融金屬浴中之前，注入系統包含光學裝置之沉浸路徑的最後區段。

【0145】 注入系統較佳地包含鋼及/或陶瓷材料。

【0146】 較佳地，注入系統用一直形部分結束，亦即，光學裝置在進入熔融金屬浴之前不彎折。因此，光學裝置可沿著直形沉浸路徑沉浸至熔融金屬浴中，且自熔融金屬浴縮回回去。由於光學裝置在溫度測量及/或後續冷卻期間所經受的熱，因此光學裝置的機械性質改變。具體地，其可撓性增加。在不彎曲沉浸路徑之最後區段的情況下導引光學裝置避免光學裝置的永久變形（且因

此磨耗、應力、及摩擦)、容器內部存在的材料侵入、及注入系統的阻塞。亦防止光學裝置的進一步非所要移動。

【0147】 在一較佳實施例中，導引系統包含連接的至少一導引管及注入系統。此一組態確保用沉浸路徑上之未保護區段的最小部分來沉浸光學裝置。較佳地，注入系統係連接至具有連接器的至少一導引管。

【0148】 較佳地，至少一導引管具有相鄰於注入系統的直形部分，亦即，沉浸路徑在此區段中不彎曲。

【0149】 較佳地，注入系統包含可連接至氣體供應構件的氣體入口。因此，在操作中，沉浸系統可用氣體吹掃。

【0150】 較佳地，注入系統包含吹式噴槍。吹式噴槍係可通過其將吹掃氣體吹入冶金容器中的一噴槍。此可幫助防止金屬、熔渣、及/或碎屑透入注入系統中。吹掃氣體額外地冷卻吹式噴槍及/或其中的光學裝置。

【0151】 一般而言，吹式噴槍係直形的（亦即，非彎曲），以用於沿著一直形沉浸路徑朝向熔融金屬浴導引光學裝置。該吹式噴槍可製造為一件式。吹式噴槍具體地經配置為共軸於導引系統及/或軸向相鄰於該導引系統。

【0152】 在一個實施例中，該吹式噴槍經引導或可經引導朝向該容器及/或其中所含的熔融金屬浴之一端係實現為一第拉瓦噴嘴。此實現以高速及/或超音速將吹掃氣體流引入該容器中。因此，在光學裝置下方覆蓋熔融金屬浴的熔渣可在光學裝置的沉浸之前及/或同時位移。因此，吹式噴槍的阻塞，且阻礙導引系統。此外，該光學裝置甚至在該容器內冷卻，使得其耐久性增加並實現一特別準確的溫度測量。

【0153】 測量設備可進一步包含識別光學裝置之前尖端的位置的構件。知道光學裝置之前尖端的位置進一步增強可沉浸光學裝置的精確度。特別是在包含用某些沉浸速度進給及縮回光學裝置達某些時間框之數個步驟的測量序列中，知道光學裝置之前尖端的位置可係一必要輸入參數，以確保高品質測量。

【0154】 識別前尖端光學裝置的位置的合適構件不進一步限制，例如，該構件可係感測構件或切割構件。由於該構件在測量設備中的位置係已知的，因此此亦導致知道光學裝置之前尖端的位置。

【0155】 較佳地，識別前尖端光學裝置的位置的構件係配置在導引系統上、導引系統中、或導引系統處。

【0156】 在測量設備包含控制構件的實施例中，控制構件可經組態以與識別光學裝置之前尖端的位置的構件互動。

【0157】 測量設備可包含切割構件，其經組態以切割光學裝置。若發生不可預見之沉浸路徑的阻塞、或需要產生光學裝置的新前尖端，則光學裝置的切割可變得必要。亦可採用切割以得知光學裝置之前尖端的位置，亦即，識別光學裝置之前尖端的位置。較佳地，切割構件係配置在導引系統上、導引系統中、或導引系統處。

【0158】 測量設備可進一步包含用於感測光學裝置之存在的感測構件。感測光學裝置的存在意指偵測與光學裝置是否存在於一特定位置處相關的資訊。此可實現係由於感測構件的一部分定位在測量設備內之一已知的固定位置。感測構件可特別地經組態以偵測光學裝置之前尖端的位置

【0159】 感測構件可包含電感式感測器、或用於測量氣流之性質的感測器。

【0160】 在用於測量氣流之性質的感測器的情況下，感測構件特別地經組態以用於測量氣流的流率、氣流的流速、及/或氣流的氣壓。因此，氣流係用以偵測光學裝置的存在。具體地，一氣流係實現於該導引系統中或靠近該吹式噴槍，使得該光學裝置的存在例如藉由阻礙該氣流之流動路徑的至少一部分來影響該氣流。藉由該性質的測量，可感測光學裝置的存在。導引系統可包含合適的氣體源。感測構件可經定位為靠近導引系統或在一遠端位置處，與一氣體管線連接。一般而言，氣體管線係高度耐溫的。

【0161】 在測量設備包含控制構件之例示性實施例中，控制構件可經組態用於控制感測構件。可係有利的是，控制構件經組態以控制移動構件之馬達協調感測構件的活動。

【0162】 在一進一步實施例中，測量設備可包含監測光學裝置之移動的監測構件，例如編碼器或電感式開關。此類監測構件可經組態以監測光學裝置的移動，且因此允許光學裝置的預期移動與實際移動的比較。光學裝置例如由於無法以其他方式偵測之阻塞的任何位移因此仍可被測量。

【0163】 較佳地，監測構件係定位在沉浸路徑之方向上移動構件的後方。此實現光學裝置之移動的特別精確且無干擾監測、及高度沉浸控制。監測構件可經組態以監測光學裝置自己知起始點移動的距離。起始點可係由藉由識別光學裝置之前尖端的位置（具體地由感測構件）所偵測之光學裝置之前尖端

的位置所定義。因此，在一位置測量之後，監測裝置確保前尖端的位置在光學裝置的後續移動期間係已知的。

【0164】 在測量設備包含控制構件之例示性實施例中，控制構件可經組態用於控制監測構件。較佳地，控制構件經組態以比較如由監測構件所偵測之光學裝置的位置與由移動構件之伺服馬達所偵測的位置。因此，可識別光學裝置的潛在位移、導引系統的阻塞、或高磨耗或摩擦。

【0165】 測量設備亦可包含用於資料分析的分析單元。

【0166】 測量設備亦可包括控制面板，其允許使用者輸入或調整，例如採用控制特徵的形式，諸如開關、鍵盤、或旋鈕。控制面板較佳地係配置在殼體上、或殼體處。

【0167】 測量設備可包括顯示構件，其可向使用者提供系統回授。顯示構件較佳地係配置在殼體上、或殼體處。

【0168】 測量設備具體地可以一固定方式安裝。具體地，測量設備經組態使得其可定位在冶金容器的外壁上、或冶金容器之一側上的平台上（若存在）。若經定位在外壁上，測量設備可安裝在一偏心爐底出鋼(eccentric bottom tap, EBT)平台上、或冶金容器之一側壁處。光學裝置可因此自固定點移動至該容器中。該平台可係該側壁的一部分及/或基本上水平地對準。具體地，該容器之該進入點經定位在該平台上及/或係一基本上垂直對準之開口。

【0169】 本發明之一進一步態樣係一種方法，其用於用根據本發明之測量設備測量一熔融金屬浴的溫度。

【0170】 該方法至少包含下列步驟：

- (i) 進給該光學裝置；
- (ii) 測量該熔融金屬浴的該溫度；
- (iii) 縮回及再捲繞該光學裝置。

【0171】 相關於根據本發明之測量設備所述之所有特徵、優點、及實施例亦適用於本發明之上述態樣及方法，且反之亦然。

【0172】 令人驚訝地發現，當使用測量設備時（特別是當方法執行多次時），光學裝置的再捲繞結合其縮回導致較高的可靠性。

【0173】 該方法包含該光學裝置的進給。

【0174】 應理解，該進給步驟包含用於驅動該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件的該至少一馬達的該活動、及用於向前驅動及向後驅動該進給構件的該至少一馬達的該活動。

【0175】 較佳地，該移動構件之該至少兩個馬達的該等活動經協調。可係有利的是，用於向前驅動及向後驅動該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件的該至少一馬達的該活動係在用於向前驅動及向後驅動該進給構件的該至少一馬達的該活動之前起始。因此，在該進給構件主動移動該光學裝置之前，該光學裝置的某一長度係自該光學裝置的該儲存單元解開(de-coiled)。已發現此類協調的活動增強該方法的精確度及可靠性。

【0176】 該方法包含測量該熔融金屬浴的該溫度。為了測量該溫度，紀錄由該熔融金屬浴發射（特別是在IR波長範圍內）且由該光學裝置輸送一至一偵測構件的輻射。輻射的強度及/或光譜資訊可由連接至該偵測構件的一處理單元處理。

【0177】 在該測量步驟期間，該光學裝置可至少部分消耗。

【0178】 該方法包含縮回及再捲繞該光學裝置。應理解，在縮回該裝置構件時的再捲繞（即光學裝置之展開部分在測量步驟期間未被消耗的長度）係在光學裝置的儲存單元上重新定位。雖然光學裝置在位於熔融金屬浴中且不接近儲存單元的前尖端處被消耗，但該消耗長度直接影響光學裝置之展開部分可再捲繞的長度。

【0179】 應理解，該縮回及再捲繞步驟包含用於向前驅動及向後驅動用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件的該至少一馬達的該活動、及用於向前驅動及向後驅動該進給構件的該至少一馬達的該活動。

【0180】 較佳地，根據本發明的方法執行多於一次。

【0181】 較佳地，該方法進一步包含識別該光學裝置之一前尖端的位置的至少一步驟。該識別可藉由識別位於一識別位置處之該光學裝置之該前尖端的位置來執行。

【0182】 可在進給該光學裝置之步驟之前及/或在進給該光學裝置之步驟期間執行該光學裝置之該前尖端的位置的識別。

【0183】 可在縮回及再捲繞該光學裝置之步驟期間及/或在進給該光學裝置之步驟之後執行該光學裝置之該前尖端的位置的識別。較佳地，該光學裝置的該前尖端係縮回至一識別位置。因此，可避免超出所需的光學裝置的縮回。

【0184】 該方法可進一步包含將該光學裝置縮回至遠於一識別位置、停止該光學裝置的該縮回、及再次進給該光學裝置至一識別位置的一進一步步驟。較佳地，該縮回移動的速度係高於該進給移動的速度。此一額外步驟允許

該光學裝置（特別係前尖端）的一精確定位。具體地，當該方法執行多於一次時，額外步驟係有利的。

【圖式簡單說明】

【0185】 本發明之下的構想應隨後關於圖式中所示之例示性實施例更詳細地描述。除非另有指示，否則例示性實施方案的特徵可個別地或以複數形式與所主張的物件組合。所主張的保護範圍並未受限於例示性實施方案。

【0186】 在本文中：

- 〔圖1〕 顯示消耗性光學裝置的示意圖。
- 〔圖2〕 繪示測量設備的例示性安裝。
- 〔圖3〕 顯示根據本發明的例示性測量設備。
- 〔圖4〕 顯示攜載高溫計之線圈的詳細圖。
- 〔圖5〕 顯示繪示光學裝置的沉浸路徑及其曲率之測量設備的簡化圖。
- 〔圖6A〕 顯示具有兩對滾筒之進給器的可行組態。
- 〔圖6B〕 繪示進給器之輪的可行組態。
- 〔圖6C〕 顯示進給器之兩個輪的組態。
- 〔圖7〕 顯示進給器及矯直器的組態。
- 〔圖8A〕 顯示具有光學裝置之直形沉浸路徑的矯直器的可行組態。
- 〔圖8B〕 顯示具有光學裝置之蜿蜒沉浸路徑的矯直器的可行組態。
- 〔圖9〕 顯示具有針對前尖端之位置的感測器之測量設備的組態。
- 〔圖10〕 顯示具有切割構件的例示性測量設備。

【實施方式】

【0187】 圖1顯示根據本發明之可在測量設備中採用的消耗性光學裝置(1'、1''、1''')的示意圖。一光纖2'、2''、2'''係由一內金屬管3'、3''、3'''及一外金屬管4'、4''、4'''環繞。金屬管5'、5''、5'''之間的空隙空間可用一填料材料6''填充，如圖1B所示。圖1C顯示光學裝置1'''的組態，其中分離元件7'''係圍繞內金屬管3'''且在外金屬管4'''內部配置。

【0188】 圖2繪示位於電弧爐(EAF) 10之冶金容器9處之平台8上的測量設備200的例示性安裝。由於緊湊且強健的設計，整個測量設備200可靠近位於操作位點。此位置最小化用於安裝設備200的所需空間、及操作中之光學裝置1的長度。平台8包含引導至容器9內部的一孔14，測量設備200的一導引系統207連接至該容器。在容器9內部，光學裝置9進入熔融金屬浴11（圖2的視圖中無法看見）。

【0189】 圖3更詳細顯示根據本發明之例示性測量設備200。配置在一線圈201上的光學裝置1係安裝在一殼體202中的可旋轉支撐件（未圖示）上。線圈201亦攜載連接至光學裝置1的一偵測器（未圖示）。便利地，在支撐件與線圈201之間建立機械及電接觸。當光學裝置1在測量設備200的操作後消耗時，可替換線圈201。

【0190】 圖4顯示攜載一偵測單元301之線圈201的詳細視圖，該偵測單元包含例如高溫計。線圈201具有光學裝置1可圍繞其纏繞的一中空圓柱形核心302。線圈201具有兩個側面板303a、303b，其等自圓柱形核心302延伸並確保光學裝置1不自核心302滑動。在所示組態中，偵測單元301係安裝在圓柱形核

心302的中空部件中。線圈201亦包含一部件304，其可連接至可旋轉支撐件，亦即，安裝至可旋轉支撐件、或安裝在可旋轉支撐件上。

【0191】 殼體202亦含有一進給器203及一矯直器204，以及用於驅動線圈支撐件的一第一馬達205、及用於驅動進給器203的一第二馬達206。驅動線圈205之支撐件及進給器206的馬達使光學裝置1的主動移動，並一起形成移動系統。一導引系統207可選地用一連接器210連接至殼體202。導引系統207包含一導引管208及一注入系統209，其等亦可選地用一連接器211連接。導引系統207的直徑必須是選擇相當小的，理想地不大於光學裝置1之外徑的兩倍。此一組態允許光學裝置1的被動導引，而不破壞或阻塞沉浸路徑500。

【0192】 圖3亦顯示含有熔融金屬浴11的例示性冶金容器9。測量設備200係用以下方式定位或安裝：光學裝置1在其離開導引系統207之後自上方沉浸至熔融金屬浴11中。在導引系統212的出口與熔融金屬浴12的表面之間，光學裝置1一般需要行進通過覆蓋熔融金屬浴11的熱氣氛13及熔渣層（未圖示）。一般而言，熔渣並不具有恆定體積，且在鋼處理期間的時刻其將起泡並在體積上擴展。因此有利的是，注入系統209配備有一吹式噴槍（未圖示），其用氣流吹掃。在此一組態中，恆定的氣體吹掃可確保導引系統212的開口不因熔融金屬的固化熔渣及/或冷卻液滴阻塞。吹掃氣體的額外益處是保持導引系統207以及光學裝置1的未使用部分冷卻，且因此促使導引系統207的壽命並且同時防止光學裝置1之未使用光纖的失玻化(devitrification)。較佳地，氣體壓力係維持在至少2巴及/或至多5巴之間，這促進足夠的冷卻以維持未失玻化的纖維。

【0193】 圖5顯示繪示光學裝置1的沉浸路徑500及其曲率之測量設備200的簡化圖。沉浸路徑應理解為當光學裝置1自線圈201展開直到其進入熔融金屬浴11時，該光學裝置之展開部分的每一增量所遵循的路線。光學裝置1的沉浸路徑500係自線圈201開始，且引導通過進給器203、矯直器204、及導引系統207至冶金容器9中所含的熔融金屬浴11中。曲率可由配合至沉浸路徑500之一圓形501的半徑定義。此特徵半徑必須相關於光學裝置1的特徵、及其儲存於其上之線圈201的尺寸及半徑來選擇。太小的半徑將導致光學裝置過度彎曲及斷裂的較高可能性。

【0194】 在沉浸之前或在沉浸期間，光學裝置1可因金屬浴11中的渣殼(skull)形成或未熔融部分損壞或解構。此類因素可引起光學裝置1的彎曲及或斷裂，特別是當其係以高速進給時。

【0195】 圖3中所示之組態繪示在測量序列期間的系統，其中光學裝置1的前尖端213沉浸於熔融金屬浴12的表面下。根據本發明之用設備200獲得溫度的測量序列包含光學裝置1的進給、測量信號的記錄、及光學裝置1的縮回該進給及縮回可包含數個步驟，而定義光學裝置1之移動的速度及持續時間以獲得最佳測量結果。此一測量序列的確切參數係取決於（尤其）熔融金屬的材料、其溫度、及冶金設施的情形。在進給及縮回期間，用於線圈之支撐件及線圈201的質量需要被加速及減速。此等組件的質量愈高，在此階段期間的慣性愈高。

【0196】 大致上，光學裝置1用其沉浸端處的前尖端213移動朝向熔融金屬浴11。兩個馬達205及206可準確地控制光學裝置1的進給速度。由於該進給

係基於推拉(push-and-pull)機制（亦即，以協調的方式，馬達驅動的儲存單元205推動光學裝置1，且分開的馬達驅動的進給器203拉動該光學裝置），因此光學裝置1的外金屬管所暴露的力可最小化。

【0197】 圖6A顯示具有兩對滾筒601 a、601 b之進給器203的可能組態。該等輪或各對滾筒601 a、601 b彼此相對配置，其中光學裝置1在操作期間係配置於其等之間。該等輪係彈簧負載的，其中一可調整力捏住光學裝置，從而用最小的捏力支援無扭轉移動，同時仍提供矯直。圖6B繪示輪的可行組態。例示性輪具有圓柱形u形凹槽602及波狀表面。一般而言，該等輪係用以下方式配置：光學裝置1經引導通過之形成在其等之間的空隙空間具有略呈橢圓的形狀，如圖6C所示。該對滾筒601之距離及其等凹槽之形狀的組態允許光學裝置1之外管在進給期間輕微的變形，且因此允許第一矯直。圖6C進一步繪示輪的構造特徵，亦即，凹槽的深度603及直徑604。

【0198】 在進給器203、203'之後，光學裝置1的沉浸路徑500在不具有曲率的情況下於一直形軸上引導通過矯直器204、204'，如圖7更詳細地顯示。光學裝置1的矯直確保至少降低或消除由線圈201上之光學裝置1的捲繞儲存造成的彎曲或扭曲。

【0199】 圖8顯示矯直器的可行組態。在圖8A中，矯直器204"的五個輪801 a'、801 b'、801 c'、801 d'、801 e'在沉浸路徑500'的方向上用相對於彼此的偏移配置。在圖8B中所示之實施例中，矯直器204"的輪802 a"、802 b"、802 c"、802 d"、802 e"經配置使得沉浸路徑500"並非直形，放著遵循蜿蜒的線。

【0200】 圖7繪示具有兩對滾筒601 a'、601 b'及矯直器204'之進給器203'的組態，其中兩對滾筒702 a、702 b係相關於沉浸路徑500。有利的是，進給器203'及矯直器204'係以最小距離而定位。此外，已發現此等兩個組件之垂直相關性導致用最小量的施加力將易損壞的光學裝置1有效矯直。圖7顯示自前視圖之此一垂直組態，具體地，組件203'、204'之滾筒601 a'、601 b'、702 a、702 b的輪係彼此垂直配置。此在一方面使光學裝置1的扭曲彎曲能夠減少，且在另一方面使用於測量設備之有效操作所需的組件數目能夠最小化。

【0201】 在測量序列之後，光學裝置1沉浸在熔融金屬浴11中的部分將熔融且藉此消耗。在採取測量之後，位於冶金容器9內部之熱氣氛13中的光學裝置的長度可朝向線圈201的方向縮回，且可針對下一個測量序列重新使用。

【0202】 為了獲得可靠的溫度測量，所欲的是在熔融金屬浴11中在多於或少於固定沉浸深度下進行測量。此外，落點（亦即，在前尖端213沉浸之熔融金屬浴12之表面上的點）的控制係需要精確測量結果之控制的參數。例如，落點可例如由於光學裝置1的進給而移位，其在沉浸之前並非在一直形的沉浸路徑500上、或其已彎折、扭曲或以其他方式變形。

【0203】 上文給定解釋說明光學裝置1在測量設備200的操作期間不斷地展開且再捲繞，而可能引起光學裝置1的展開部分易於損壞，而需要在兩個方向上的高度控制及精確的進給。額外地，光學裝置1的長度及其重量由於在各測量序列期間的消耗不斷地改變。

【0204】 根據本發明之測量設備200的組態用對光學裝置1最小的影響折衷對於控制及精確度的需求。光學裝置1之展開部分的長度保持在最小位準，其在光學裝置沉浸至熔融金屬浴中之前近乎由設備的組件所完全覆蓋。

【0205】 圖9顯示測量設備200'的組態，其中用於光學裝置1之前尖端213的位置的一感測器901係位於導引系統207'的末端處。感測器901的其他位置亦係可行的。額外的感測器實現整個設備200'更高度的控制，且進一步增強測量序列的精確度及可獲得的結果。

【0206】 圖10顯示測量設備200''的組態，其中導引系統207''包含切割構件1001。光學裝置1在某一位置處的切割在一方面允許解決出現的阻塞，且在另一方面可經利用以判定光學裝置1之前尖端的位置。在所示實施例的情況中，光學裝置1之展開部分的切割部分將藉由由測量設備200''所移動之光學裝置1的後隨部分推動朝向並離開導引系統207''。

【符號說明】

【0207】

1:光學裝置

1':消耗性光學裝置

1'':消耗性光學裝置

1''':消耗性光學裝置

2':光纖

2'':光纖

2''':光纖

3':內金屬管

3'':內金屬管

3''':內金屬管

4':外金屬管

4'':外金屬管

4''':外金屬管

5':金屬管

5'':金屬管

5''':金屬管

6'':填料材料

7''':分離元件

8:平台

9:容器

10:電弧爐(EAF)

11:熔融金屬浴/金屬浴

12:熔融金屬浴

13:熱氣氛

14:孔

200:測量設備/設備

200':設備

200'':測量設備

- 201:線圈
- 202:殼體
- 203:進給器
- 203':進給器
- 204:矯直器
- 204':矯直器
- 204":矯直器
- 204"":矯直器
- 205:馬達/線圈/儲存單元
- 206:馬達/進給器
- 207:導引系統
- 207':導引系統
- 207"":導引系統
- 208:導引管
- 209:注入系統
- 210:連接器
- 211:連接器
- 212:導引系統
- 213:前尖端
- 301:偵測單元
- 302:核心

303a:側面板

303b:側面板

304:部件

500:沉浸路徑

500':沉浸路徑

500'':沉浸路徑

501:圓形

601:滾筒

601 a:滾筒

601 a':滾筒

601 b:滾筒

601 b':滾筒

602:凹槽

603:深度

604:直徑

702 a:滾筒

702 b:滾筒

801 a':輪

801 b':輪

801 c':輪

801 d':輪

801 e':輪

802 a":輪

802 b":輪

802 c":輪

802 d":輪

802 e":輪

901:感測器

1001:切割構件

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種用於測量一熔融金屬浴之溫度的測量設備，其包含

- i) 一光學裝置，
- ii) 一偵測構件，
- iii) 該光學裝置的一儲存單元，
- iv) 用於該光學裝置之該儲存單元的一可旋轉支撐件，
- v) 一移動構件，
- vi) 一矯直構件，
- vii) 一殼體，及
- viii) 一導引系統，其連接至該殼體，

其中該光學裝置包含一光纖，該光纖係由一內金屬管及一外金屬管側向環繞，

其中該外金屬管具有在2 mm至8 mm之範圍內的一外徑、及在0.1 mm至0.6 mm之範圍內的一壁厚度，

其中該殼體圍封該偵測構件、該光學裝置的該儲存單元、用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件、該移動構件、及該矯直構件，且

其中該移動構件經調適以進給及縮回該光學裝置，且包含

- a) 至少一馬達，其用於將用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件向前驅動及向後驅動，
- b) 一進給構件，其用於進給該光學裝置，該進給構件係由用於向前驅動及向後驅動之至少一馬達所驅動。

【請求項2】如請求項1之測量設備，其中該光學裝置包含一捲繞部分及一展開部分，且其中該展開部分定義該光學裝置的沉浸路徑。

【請求項3】如請求項2之測量設備，其中該沉浸路徑不包含扭結的部分。

【請求項4】如請求項2或3之測量設備，其中該沉浸路徑不包含具有小於該光學裝置之外徑200倍的一半徑的一曲率。

【請求項5】如請求項2或3之測量設備，其中該沉浸路徑始於該光學裝置之該儲存單元上之該光學裝置的外纏繞的末端處。

【請求項6】如請求項1至3中任一項之測量設備，其中該導引系統之該曲率的最小半徑係大於該光學裝置之該儲存單元上之該光學裝置的內纏繞的半徑的4倍。

【請求項7】如請求項1至3中任一項之測量設備，其中該導引系統包含至少一導引管。

【請求項8】如請求項7之測量設備，其中該至少一導引管之內徑與該光學裝置之該外金屬管的直徑的比率係不大於2。

【請求項9】如請求項1至3中任一項之測量設備，其中該殼體的高度係在該光學裝置之該儲存單元的外徑的1.2倍至2倍的範圍內。

【請求項10】如請求項1至3中任一項之測量設備，其中該測量設備包含控制構件，該控制構件經組態以控制用於向前驅動及向後驅動用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件的該至少一馬達的活動、及用於向前驅動及向後驅動該進給構件的該至少一馬達的活動。

【請求項11】如請求項10之測量設備，其中該控制構件經組態以協調用於向前驅動及向後驅動用於該光學裝置之該儲存單元的該可旋轉支撐件的該至少一馬達的活動、及用於向前驅動及向後驅動該進給構件的該至少馬達的活動。

【請求項12】如請求項1至3中任一項之測量設備，其中該測量設備包含用以識別該光學裝置之該前尖端的位置的構件。

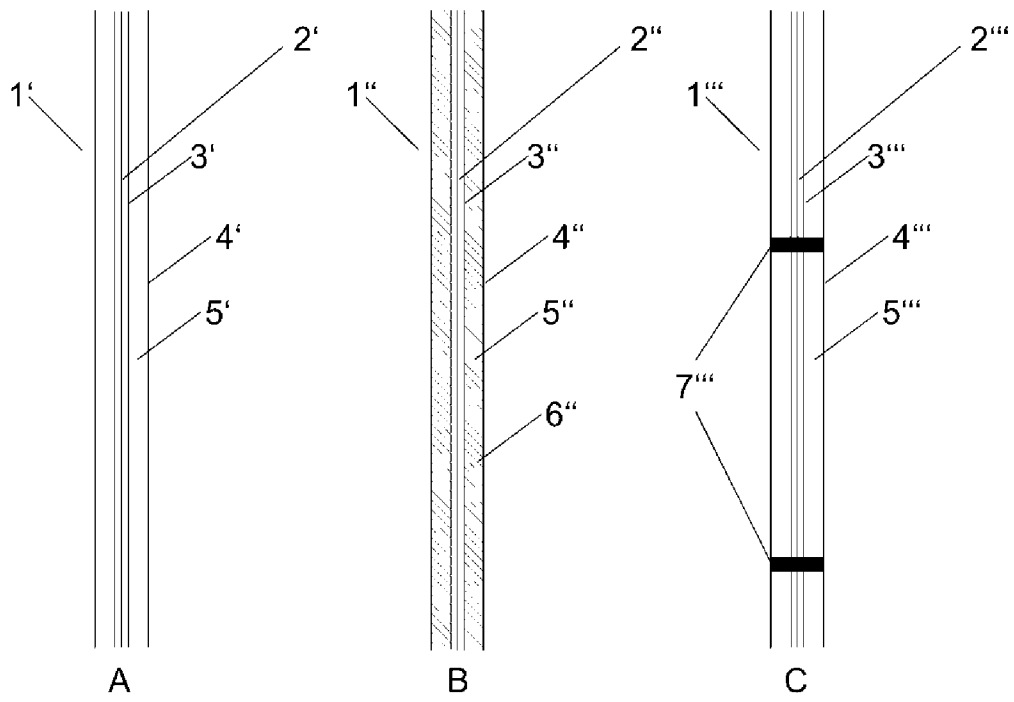
【請求項13】如請求項1至3中任一項之測量設備，其中該偵測構件係配置在該光學裝置的該儲存單元上、該光學裝置的該儲存單元中、或該光學裝置的該儲存單元處。

【請求項14】一種用於用如請求項1至13中任一項之測量設備測量一熔融金屬浴的溫度之方法，其至少包含下列步驟：

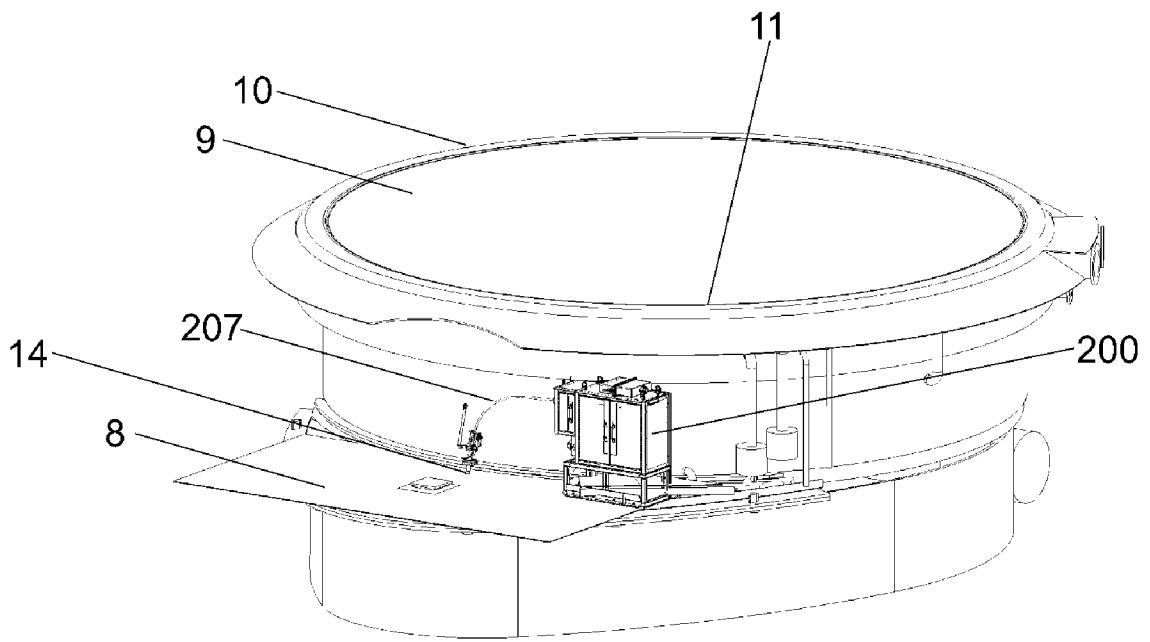
- (i) 進給該光學裝置；
- (ii) 測量該熔融金屬浴的該溫度；
- (iii) 縮回及再捲繞該光學裝置。

【請求項15】如請求項14之方法，其中該方法進一步包含識別該光學裝置之該前尖端的位置的至少一步驟。

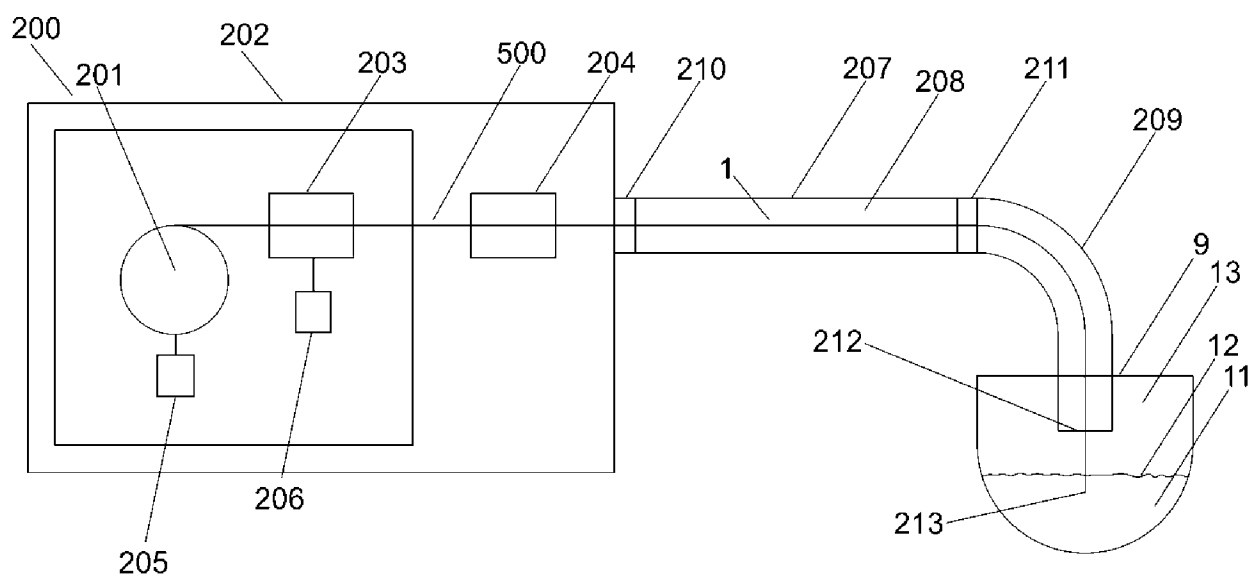
【發明圖式】



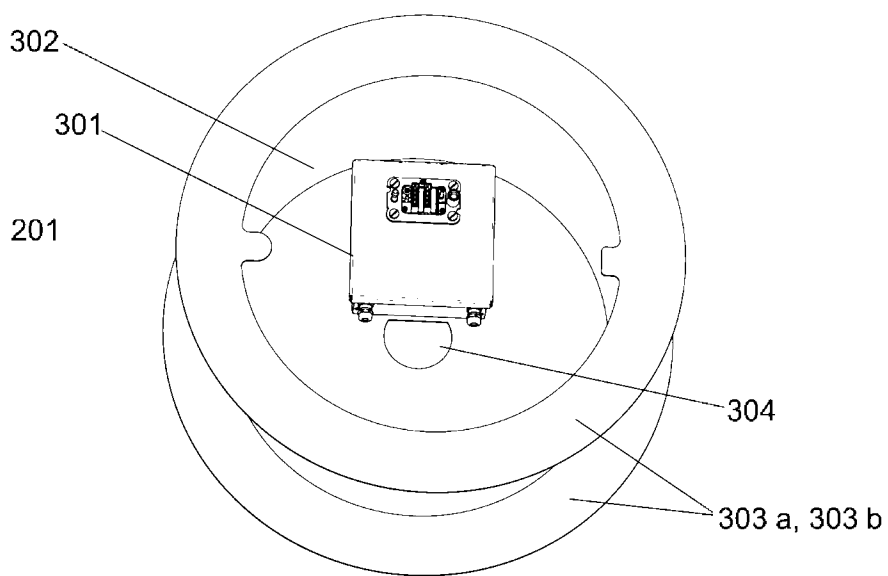
【圖1】



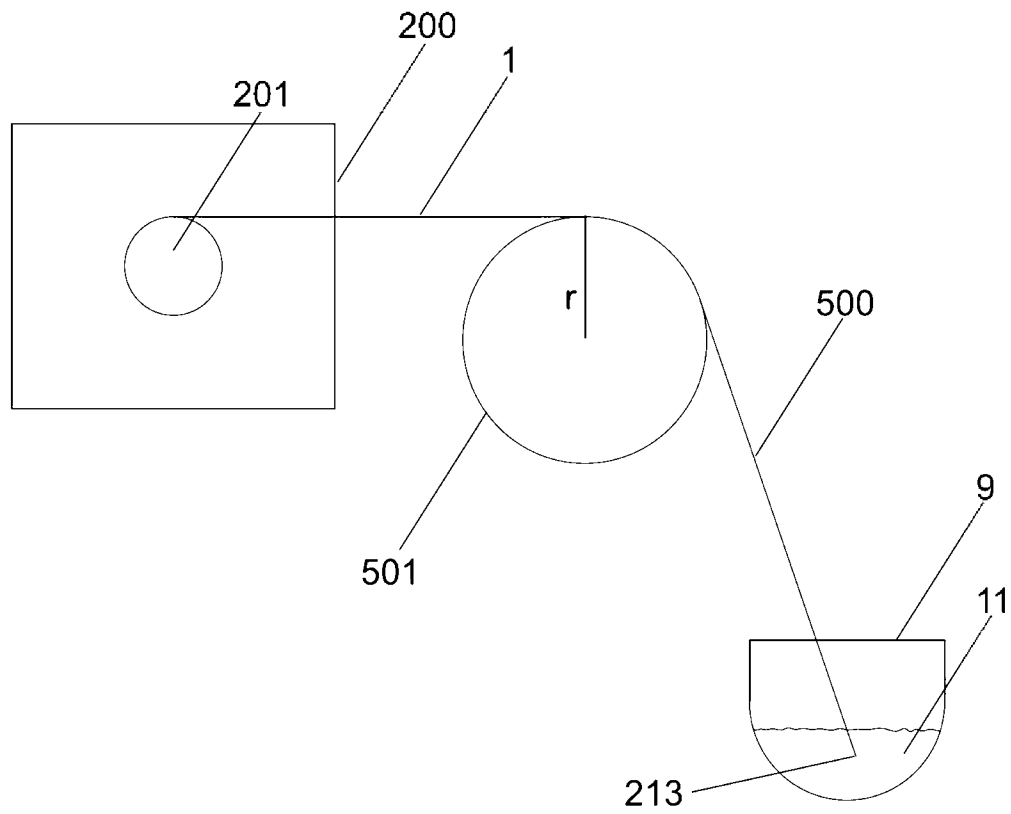
【圖2】



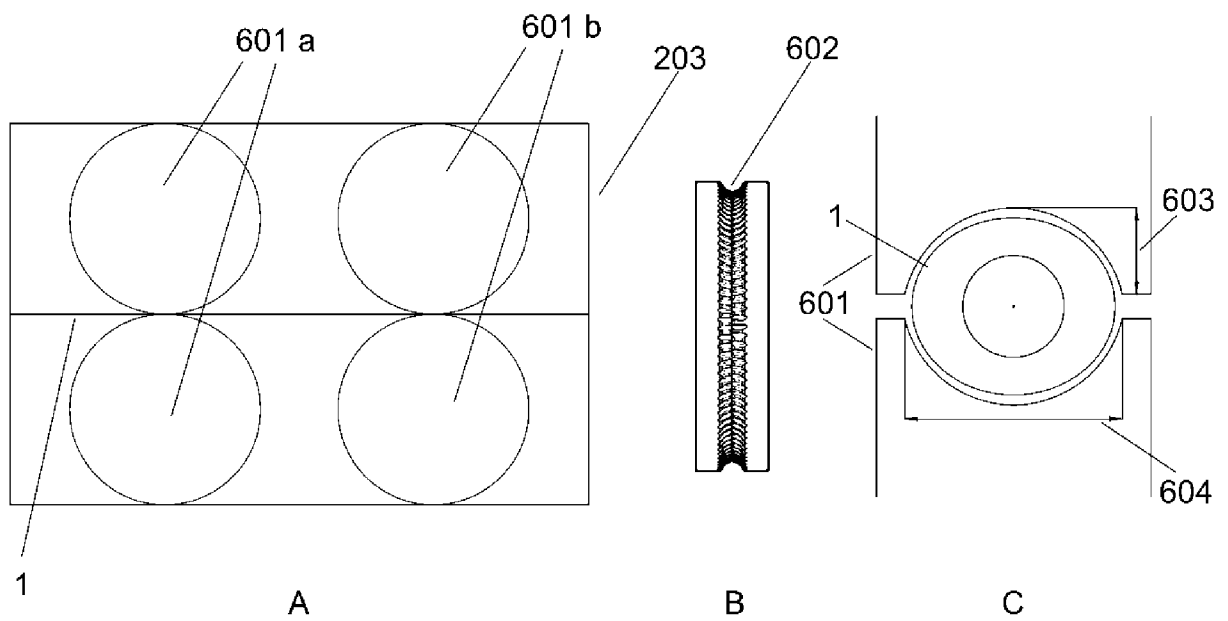
【圖3】



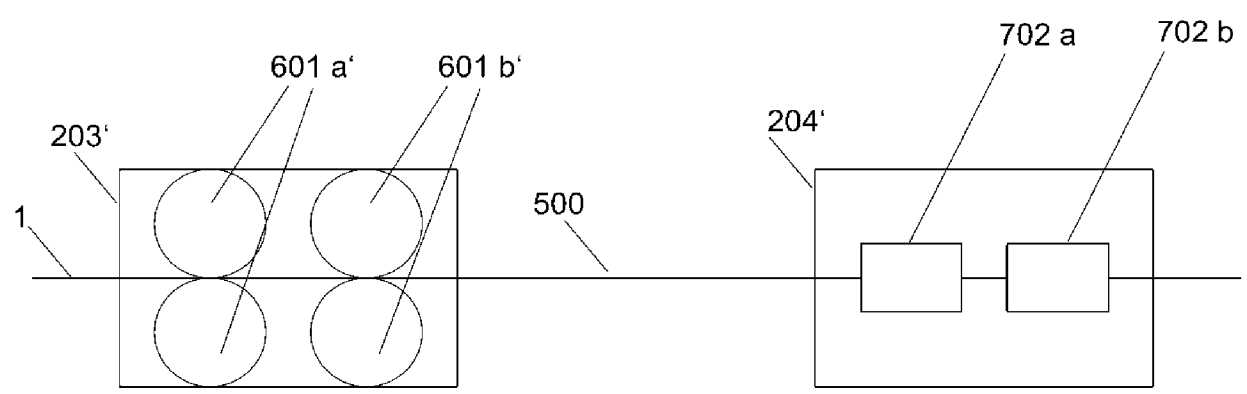
【圖4】



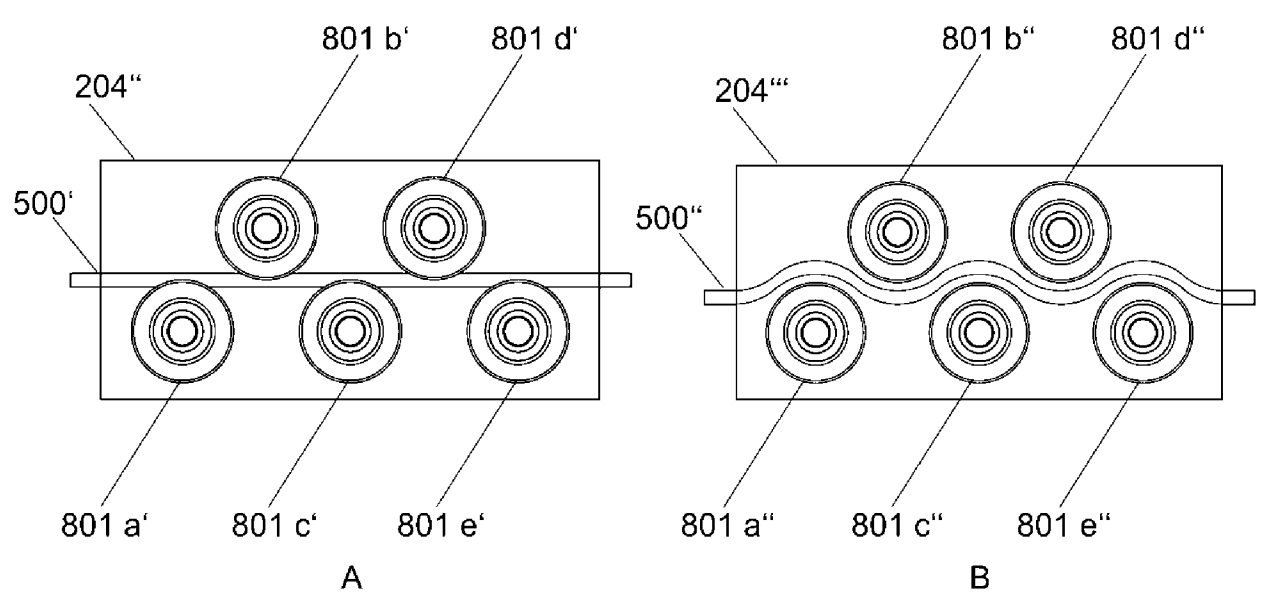
【圖5】



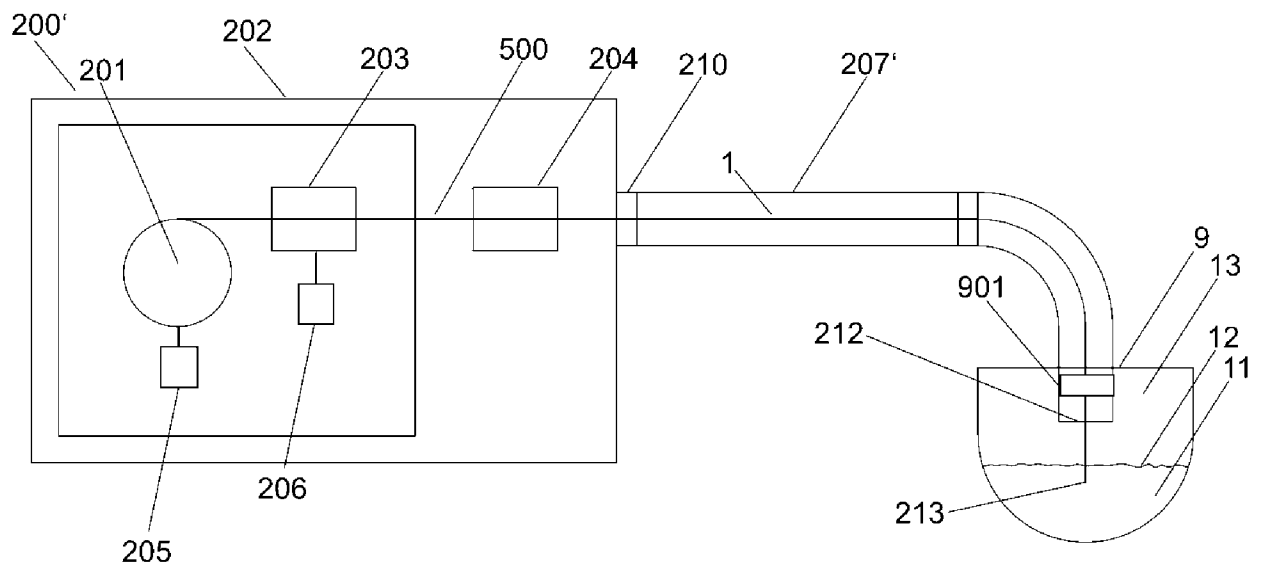
【圖6】



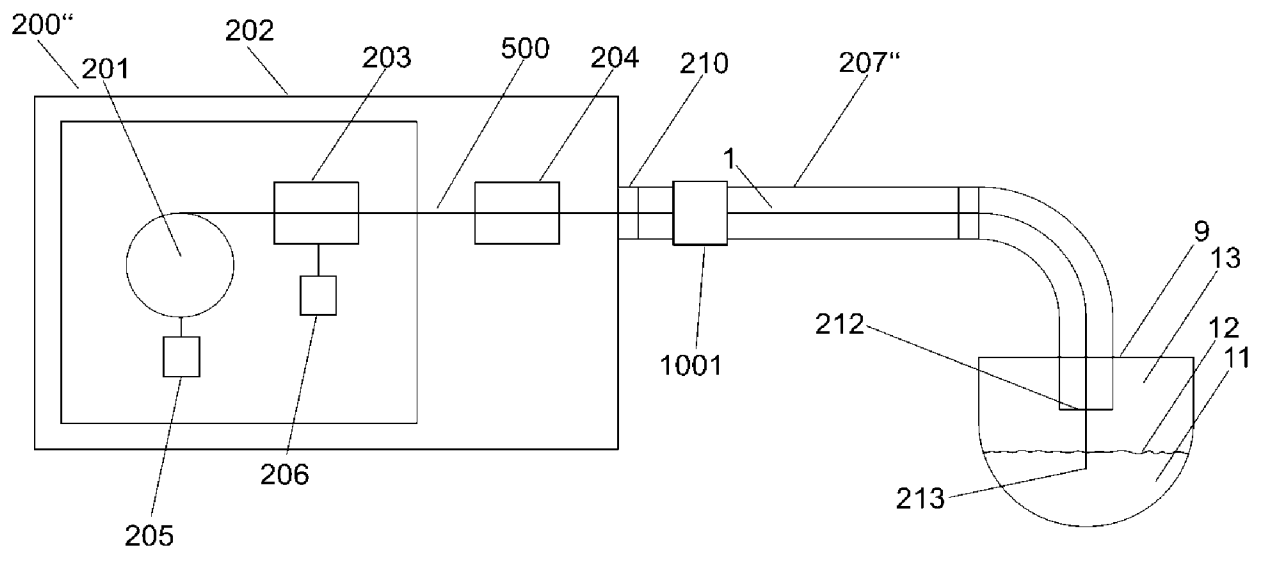
【圖7】



【圖8】



【圖9】



【圖10】