



(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 I618917 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：102141319

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 13 日

(51)Int. Cl. : G01B5/012 (2006.01)

G01B7/012 (2006.01)

B23Q11/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/11/14 歐洲專利局

12250176.0

(71)申請人：任尼紹公司 (英國) RENISHAW PLC (GB)

英國

(72)發明人：歐德 約翰 查爾斯 OULD, JOHN CHARLES (GB)；馬歇爾 德瑞克 MARSHALL, DEREK (GB)；摩爾 保羅 威廉 MOORE, PAUL WILLIAM (GB)；李維爾 馬修 安東尼 REVELL, MATTHEW ANTHONY (GB)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

EP 1953497A1

US 4536661

US 6154972

審查人員：江國埤

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 25 頁

(54)名稱

用於量測一零件的方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR MEASURING A PART

(57)摘要

本發明揭示一種在一機具上檢測一人工製品之方法，該方法包括：使安裝於該機具上之一探針沿著待檢測之該人工製品之表面掃描。該方法涉及在該掃描期間至少在該探針與該人工製品之間的相互作用點處供應一流體流。

A method of inspecting an artefact on a machine tool comprising: scanning a probe mounted on the machine tool along the surface of the artefact to be inspected. The method involves supplying a flow of fluid at least at the point of interaction between the probe and the artefact during said scanning.

指定代表圖：

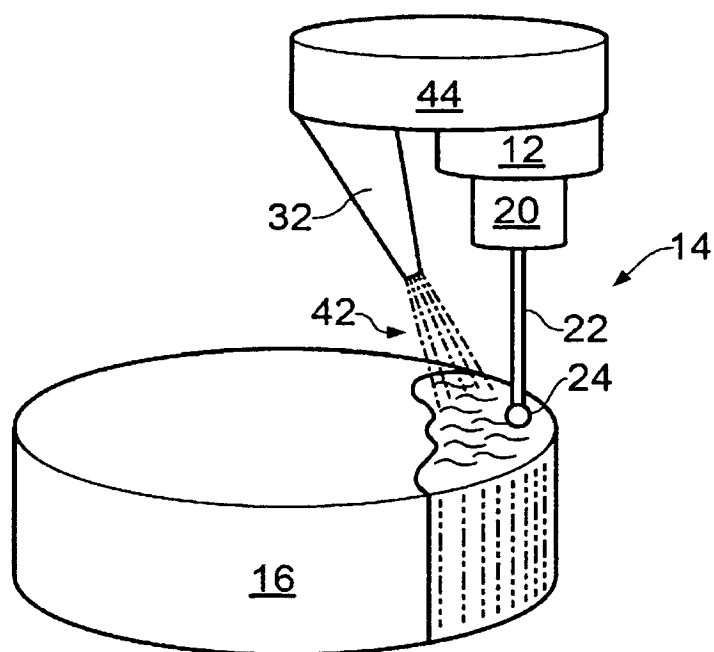


圖 2

符號簡單說明：

12 . . . 心軸

14 . . . 類比探針/探針

16 . . . 工件

20 . . . 探針主體

22 . . . 觸針

24 . . . 工件接觸尖端/觸針尖端/尖端

32 . . . 噴嘴

42 . . . 冷卻劑

44 . . . 托架

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

用於量測一零件的方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR MEASURING A PART

本發明係關於一種用於在一機具裝置上量測一零件，特定而言用於掃描一零件之方法及裝置。

已知在零件之製造期間及之後(然而零件仍位於機具裝置中)檢測零件。此檢測包含使用諸如WO2012/098355中所闡述之一接觸式量測探針來量測零件。一機具裝置之操作環境通常充滿於在機具內機械加工一零件期間所使用或產生之冷卻劑、切屑及其他污染物。量測探針儲存於機具內以使得可使該等量測探針量測物件。

已知在一機具心軸中安裝一量測探針以用於相對於一工件移動以量測該工件。在實務上，尤其在機具之情形中，探針通常已係在探針之一觸針接觸工件表面時產生一觸發信號之一觸發式探針(例如如第4,153,998號美國專利(McMurtry)中所闡述)，且用於在探針與工件之每一觸碰之情況下進行離散單點量測。此觸發信號被視為機具之數值控制器(NC)之一所謂的「跳躍」輸入。作為回應，停止物件及工件之相對移動且控制器進行機器之位置(亦即，心軸及探針相對於機器之位置)之一瞬時讀取。依據機器之量測器件(諸如在一伺服控制環路中提供用於機器之移動之位置回饋資訊之編碼器)進行此讀取。使用此一系統之一缺點係，若需要大數目個量測點，則量測程序係相對慢的從而導致長量測時間。

類比量測探針(通常亦稱作掃描探針)亦係已知的。接觸式類比/

掃描探針通常包括用於接觸工件表面之一觸針及在探針內之量測觸針相對於探針主體之偏轉之變換器。第4,084,323號美國專利(McMurtry)中展示一實例。在使用中，使類比探針相對於工件之表面移動，以使得觸針掃描該表面且對探針變換器之輸出進行連續讀取。組合探針偏轉輸出與機器位置輸出允許獲得座標資料，藉此允許貫穿掃描在極大數目個點處發現工件表面之位置。類比探針因此允許獲得比使用一觸發式探針而實際上可能獲得之量測更詳細之工件表面之形式之量測。如將理解，在此等掃描操作期間，探針(例如觸針，例如觸針尖端)抵靠工件之表面連續地滑動。

觸針通常包括預期用於在量測期間與工件/人工製品接觸之一觸針尖端。通常，觸針尖端係球形的且按一高精確度來製造且經校準以確保一受控制直徑，該受控制直徑對於確保使用觸針所獲得之量測之準確度可係重要的。觸針尖端之形狀/尺寸之改變(甚至微米位準之小改變)可對所獲得之量測準確度具有一顯著不利影響。

如WO2005/015121中所表明，已發現，藉助接觸式探針之掃描可導致可影響探針/觸針/觸針尖端之計量效能之三種現象：

1. 磨料磨損；
2. 碎屑產生及/或收集；
3. 黏著磨損(亦稱作黏蝕(pick up))。

磨料磨損致使掃描觸針尖端之形式被更改，此乃因在一掃描操作期間材料自掃描觸針尖端經移除。碎屑產生及收集在觸針尖端或受檢測之零件之表面上導致自由或鬆散黏著之粒子。當來自正被檢測之一零件之材料黏著至觸針尖端時發生黏著磨損(黏蝕)。其與碎屑產生/收集之不同之處在於：材料經相當強烈地黏著(例如其可變得與觸針尖端之材料化學接合)且積聚位於觸針之接觸區之區域中。當量測其中一個氧化層尚未完全形成於表面上之新近機械加工之金屬(諸如，

鋁)時尤其係此情形。

所有三種類型之磨損/黏蝕可影響觸針尖端之形狀/大小且因此不利地影響一量測操作之準確度。已發現黏著磨損在沿著一零件之表面進行掃描時係尤其有問題的且可將一觸針之壽命減小至僅若干米。對於機具尤其係此情形，此乃因經設計以用於機具之探針可具有較高觸針彈力(例如來應付探針所曝露至之相對較大振動及力，與座標量測機器CMM相比)，且亦(如上文所闡述)此乃因通常在機械加工不久之後且在一個氧化層已有時間形成於表面上之前量測零件。

本發明提供一種用於使用一量測探針來在一機具上檢測一人工製品之經改良方法，其包括在量測期間在量測探針與人工製品之間的接觸點處形成一流體流。

根據本發明之一第一態樣，提供一種在一機具上檢測一人工製品之方法，其包括：使安裝於該機具上之一探針沿著待檢測之該人工製品之表面掃描以獲得/收集量測資料；其中該方法包括在該掃描期間至少在該探針與該人工製品之間的相互作用點處供應一流體流。

已發現供應一流體流明顯地增加探針/觸針/觸針尖端之壽命(經驗看來，已設法將探針/觸針/觸針尖端之壽命自10m (米)增加至20km (千米)，2000倍之一增加)。此一效應可係流體流之潤滑效應之責任。此外，已發現不存在對量測準確度之不利影響。實際上，由於顯著減小之磨損及黏蝕，尤其黏著磨損，可增加一掃描操作之準確度。

如將理解，至少一個流體流器件可提供流體流。該流體流器件可包括用於已經及/或自然地在機具之操作環境內賦予一流體流以便在探針與人工製品之間的相互作用點處引起流體流之一器件。例如，該流體流器件可包括用於使流體(例如一氣體，諸如空氣)在機具之操作環境內移動之一流體移位器件，諸如一風機。

該流體流器件可包括至少一個排出口，舉例而言流體經由其離 5

開該流體流器件以便在探針與人工製品之間的相互作用點處引起流體流之一排出口。該排出口可包括可經由其將流體引入至機具之操作環境中之至少一個開口、一多孔部件、一經穿孔部件及/或一流體可滲透隔膜或諸如此類。

該流體流器件可包括經由其將流體引入至機具之操作環境中以便在探針與人工製品之間的相互作用點處引起流體流之至少一個排出口。

該流體流器件可係方向性的。特定而言，該流體流器件可具有可用於引導流體之至少一個噴嘴或諸如此類。可在該掃描期間藉由至少一個流體流器件朝向探針與人工製品之間的相互作用點引導流體。可在探針與人工製品之間的相互作用點處直接引導流體。可藉由至少一個流體流器件將流體引導至探針與人工製品之間的接觸點附近。視情況，可藉由該至少一個流體流器件於在該掃描期間和探針與人工製品之間的實際相互作用點分離但充分靠近以便在該掃描期間至少在探針與人工製品之間的相互作用點處引起一流體流的一點處引導流體。

該流體流器件可包括供本發明之方法使用之用於儲存流體之至少一個流體貯器。該流體流器件可包括用於將流體自流體貯器供應至至少一個排出口之至少一個泵。該流體流器件可包括在本發明之方法期間使用以調節所使用之流體之至少一個流體調節器。該流體調節器可包括經組態以在本發明之方法期間自流體移除污染物之至少一個過濾器。該流體調節器可包括用於在本發明之方法期間將流體之溫度控制(例如)在一預定溫度之一預定範圍內之至少一個調溫器。

該探針可包括流體流器件之至少一部分。例如，該探針可包括將流體自其引入至操作環境以便在探針與人工製品之間的相互作用點處形成流體流之至少一個排出口。舉例而言，該探針可包括自其(例如)朝向(舉例而言)直接在探針與人工製品之間的接觸點處附近噴射流

體之至少一個噴嘴。視情況，該探針可包括經由其將流體引入至機具之操作環境中以便在探針與人工製品之間的相互作用點處引起一流體流之至少一個經穿孔或多孔組件。例如，該探針可包括自一探針主體延伸之一觸針。該觸針可包括預期用於在量測操作期間接觸人工製品之一尖端。該觸針及/或該觸針尖端可係穿孔的及/或多孔的。因此，此可促進外出之流體進入機具之操作環境中以便在探針與人工製品之間的相互作用點處引起一流體流。因此，可需要提供一導管以將流體供應至觸針及/或觸針尖端。可在探針自身內(例如在觸針中)提供此。該探針可包括供本發明之方法使用之用於儲存流體之至少一個流體貯器。該探針可包括至少一個導管以用於使流體通過至流體流器件之至少一個排出口。

視情況，該流體流器件獨立於該探針。因此，可與探針獨立/分離地提供任何排出口、貯器、導管及任何其他相關聯之組件。此可意味可與標準、習知探針一起使用本發明。因此，可在機具之零件上與探針分離地提供流體流器件之所有組件。

如將理解，需要人工製品與探針之間的相對移動以致使探針掃描人工製品。該人工製品可經組態以移動同時探針在機具內保持固定。例如，機具可經組態以使人工製品沿至少一個維度(視情況至少兩個相互垂直維度，例如至少三個相互垂直維度)移動。該機具可經組態以使人工製品在至少一個旋轉自由度中(例如繞至少一個軸)移動，視情況兩個旋轉自由度(例如繞至少兩個相互垂直軸)，例如三個旋轉自由度(例如繞至少三個相互垂直軸)。因此，該人工製品可經組態以在機具之操作環境內移動。

視情況，可藉由探針之移動實現至少某些相對移動及視情況全部相對移動。例如，該機具可經組態以使探針沿至少一個維度(視情況至少兩個相互垂直維度，例如至少三個相互垂直維度)移動。該機⁵

具可經組態以使探針在至少一個旋轉自由度中(例如繞至少一個軸)移動，視情況兩個旋轉自由度(例如繞至少兩個相互垂直軸)，例如三個旋轉自由度(例如繞至少三個相互垂直軸)。因此，該探針可經組態以在機具之操作環境內移動。

因此，該方法可包括以上文所闡述之方式中之任何者使人工製品移動以實現其與探針之間的相對移動及/或使探針移動以實現其與人工製品之間的相對移動。

該方法可包括在該掃描期間使流體流器件之至少一部分(諸如其至少一個排出口)移動。該方法可包括至少在該掃描期間致使該流體流器件之至少一部分(諸如其至少一個排出口)跟隨探針之任何移動。該方法可包括在該掃描期間維持該流體流器件之至少一部分(例如其至少一個排出口)與探針之間的一恆定位置及/或定向關係。此可使得在該掃描期間維持離開流體流器件(例如離開其至少一個排出口)之流體相對於探針與人工製品之間的相互作用點之一恆定方向。可藉由包括至少一個排出口之探針達成此。視情況，該至少一個排出口可安裝至實現探針之移動之機具之一部分。因此，流體流器件可包括附接至隨探針之移動而移動之機具之一部分之至少一個排出口(例如，流體自其射出)。例如，該至少一個排出口可安裝至在該掃描期間探針所安裝至之機具之一心軸及/或實現心軸之移動之一托架。

如將理解，可提供一個以上排出口。在此情形中，該等排出口中之僅一者、某些或全部可經組態而以上文所闡述之方式中之任何者在機具之環境內移動。例如，一或多個排出口可固定於機具之操作環境內且一或多個排出口可在機具之操作環境內移動。

該機具可包括用於在一機械加工操作期間供應冷卻劑以冷卻機具刀頭之一冷卻系統。該方法可包括機具之冷卻系統在該掃描期間供應該流體流。機具之冷卻系統可包括用於自冷卻劑濾除污染物之一過

濾器。該機具可包括兩個或兩個以上冷卻系統。可在工件之機械加工期間使用至少一個冷卻系統且可在工件之量測期間使用至少一個其他冷卻系統。兩個或兩個以上冷卻系統可包括單獨冷卻劑貯器且視情況使用不同冷卻劑。

該流體可係一液體。該液體可係冷卻劑。該流體可係在一機械加工操作期間機具所使用之流體。舉例而言，該流體/液體可係在一機械加工操作期間機具所使用之冷卻劑。該冷卻劑可係基於水之冷卻劑、基於油之冷卻劑或實際係機具上通常所使用之各種液體或乳液中之任何者。較佳地，液體提供在探針與人工製品之間的相互作用點之間的潤滑。

該流體可係一氣體。該流體流器件可包括一經壓縮氣體源。該流體可係一液體與氣體組合。該流體可係一霧氣。

該探針可係一量測探針，特定而言一維度量測探針(亦即用於獲取維度量測之一探針)。該探針可包括用於與人工製品接觸之一可偏轉觸針。該可偏轉觸針可沿一個維度(舉例而言，沿兩個相互垂直維度，舉例而言沿三個相互垂直維度)偏轉。如上文所提及，該觸針可包括預期用於在該掃描期間接觸人工製品之一觸針尖端。該觸針尖端可係球形的。該探針可沿至少一個維度(兩個相互垂直維度，舉例而言沿至少三個相互垂直維度)偵測及/或量測觸針偏轉。視情況，該探針可監視觸針偏轉程度且在偵測到匹配預定標準之偏轉例如超過一預定臨限值(例如在一預定臨限值以上或以下)時(或甚至舉例而言在信號超越一預定容差帶(例如由上部臨限值或下部臨限值界定)時)或舉例而言在偵測到一預定偏轉特徵時提供及/或改變一輸出信號。該探針可經組態以輸出該觸針之偏轉程度之一度量。該探針可輸出針對探針沿其偵測偏轉之每一維度之一個別量測。視情況，該探針可提供探針可沿其量測之維度中之至少兩者(視情況至少三個維度)之一合計量測。 S

因此，如將理解，該探針可係通常稱作一觸發式探針之探針或可係通常稱作一掃描探針(亦稱作一類比探針)之探針。

該方法可包括在機具之一心軸中裝載該探針。如將理解，一心軸係一機具之部分，其中可在一機械加工操作期間裝載一工具刀頭以機械加工一人工製品。因此，該方法可包括取代一機具刀頭而將該探針裝載於該機具之一心軸中。該方法可包括機械加工該人工製品，例如使用安裝於心軸中之一工具刀頭。可在該掃描之前、期間及/或之後完成該機械加工。該機械加工可包括朝向工具刀頭引導流體(舉例而言液體，特定而言舉例而言冷卻劑)之至少一個流體流器件。在該機械加工期間所使用之該流體流器件可係在該掃描期間所使用之相同流體器件。

根據本發明之另一態樣，提供一種用於檢測一人工製品之裝置，其包括：一機具；一探針，其安裝於該機具上；一流體流器件；其中該裝置經組態以使得在其中使該探針沿著該機具中之一人工製品之表面掃描之一量測操作期間，該流體流器件經操作以至少在該探針與該人工製品之間的相互作用點處引起一流體流。

根據本發明之又一態樣，提供一種在一機具上檢測一人工製品之方法，其包括：使安裝於該機具上之一探針沿著待檢測之該人工製品之表面掃描以獲得量測資料；其中至少將在該掃描期間正被檢測的該人工製品之部分浸入於一液體中。

根據本發明之再一態樣，提供一種在一機具上檢測一人工製品之方法，其包括：使用安裝於該機具上之一探針來檢測一物件以獲得量測資料；其中該方法包括例如在人工製品之檢測期間使液體通過該探針。

根據本發明之另一態樣，提供一種包括一機具及安裝於該機具上以用於檢測一人工製品之一探針之裝置，該探針包括至少一個液體

導管，且該裝置包括用於提供穿過該探針之一液體流之一液體流器件。可在探針外部提供該液體流器件。

同樣地，根據本發明之另一態樣，提供一種用於檢測一物件之探針，其中該探針包括液體可通過(舉例而言在一檢測操作期間通過)之至少一個液體導管。

該探針可係一觸發類型探針或一掃描類型探針。該探針可係一接觸式探針或一非接觸式探針(例如一光學量測探針)。

如將理解，上文連同本發明之第一態樣一起所闡述之特徵亦與此等其他實施例相關。舉例而言，該探針可包括導管中之液體可透過其退出探針進入其中正使用探針之環境(例如至正被檢測之人工製品上)之至少一個導管出口。可在探針主體、觸針及/或觸針尖端中提供該至少一個導管出口。該探針可包括一液體貯器。視情況，該至少一個液體導管包括液體透過其供應至探針之至少一個導管入口。該至少一個導管入口/出口可包括至少一個開口、孔、經穿孔及/或多孔部件。

與上文所闡述之實施例一致，該液體可係溫控的。與上文所闡述之實施例一致，該液體可係冷卻劑。可藉由在人工製品之機械加工期間所使用之一液體流器件/供應系統(例如一冷卻系統)供應該液體(例如冷卻劑)。

參考圖1，其展示一機具裝置2，該機具裝置包括一機具4、一控制器6、一PC 8及一發射器/接收器介面10。機具4包括用於使一心軸12移動之馬達(未展示)，該心軸在一機械加工操作期間固持一機具刀頭(例如一鑽頭)，但如圖1中所展示在一量測操作期間可相對於位於一桌台15上之一工件16固持諸如一類比探針14 (亦稱為一掃描探針)之一探針。使用編碼器(未展示)或諸如此類以一習知方式準確地量測心軸12 (及因此類比探針14)之位置。此等量測提供在機器座標系(x, y, z)

z)中定義之心軸位置資料。一數值控制器(NC) 18 (其係控制器6之部分)控制心軸12在機具之工作區內之x、y、z移動且亦接收與心軸位置相關之資料。

如將理解，在替代實施例中，可藉由桌台15相對於心軸12之移動來提供沿x維度、y維度及z維度中之任何或所有維度之相對移動。此外，可藉由心軸12之一部分(例如安裝於心軸12上之一旋轉/鉸接頭部)及/或桌台15之一部分(例如一旋轉桌台)來提供類比探針14及工件16之相對旋轉移動。此外，移動可限於較少維度，例如僅x及/或y。另外，所闡述之實施例包括一笛卡爾機具，然而將理解未必係此情形且可係(例如)一非笛卡爾機具。另外，諸多其他不同類型之機具(包含車床及並聯運動機器以及機器手臂)係已知的且可用於本發明。

在所闡述之實施例中，類比探針14係一接觸式類比探針，其包括一探針主體20、自探針主體20延伸之一工件接觸觸針22且在觸針22之遠端處具有呈一工件接觸尖端24之形式之一表面偵測區域(其在此情形中呈一球形觸針球之形式)。類比探針14在一探針幾何系統(a, b, c)中量測觸針22之偏轉。(然而，如將理解，未必係此情形，且例如類比探針可量測僅沿1個或2個維度之偏轉，或甚至提供指示偏轉程度而不指示任何偏轉方向之一輸出)。探針14亦包括以無線方式與發射器/接收器介面10通信(例如經由一無線電、光或其他無線傳輸機構)之一發射器/接收器(未展示)。在WO2012/098355中更詳細地闡述供本發明使用之一機具之此一探針。

與諸多習用機具一致，在一量測操作期間，NC 18控制類比探針14及工件16之相對移動。關於心軸12/類比探針14之x、y、z位置之量測資料(自量測機具之x軸、y軸、z軸(及任何旋轉軸)之位置之編碼器所接收)與觸針偏轉資料(經由無線發射器/接收器介面10自類比探針14所接收)組合以便提供工件量測資料。

與本發明一致，在該掃描期間至少在接觸式類比探針與人工製品之間的相互作用點處提供一流體流。可以如下文所闡釋之諸多不同方式實施此操作。

首先參考圖1及圖2，展示一冷卻系統30之噴嘴32。如通常諸多機具4之情形，提供一冷卻系統30，該冷卻系統經組態以在一機械加工操作期間將冷卻劑供應至裝載至心軸12中之機具刀頭(未展示)以便避免機具刀頭過熱而且在操作期間幫助自機械加工位點移除切屑及其他碎屑。該冷卻系統包括在一機械加工操作期間經由一第一導管36泵送至噴嘴32以朝向一機具刀頭與工件之間的相互作用點噴灑之冷卻劑之一貯器34。所使用冷卻劑降落至機具4之底部，然後經由一第二導管40返回至一調節系統38。在所闡述之實施例中，調節系統38在使冷卻劑返回至貯器34之前自冷卻劑濾除切屑及其他污染物且亦調節冷卻劑之溫度以使得將其控制在一預定溫度之一預定範圍內。如將理解，調節系統38可執行額外或替代功能。視情況，可係不需要及/或可繞開調節系統。

在所闡述之實施例中，噴嘴32及心軸12兩者固定至一共同托架44，可在NC 18之控制下藉由馬達(未展示)實現該兩者之移動(且該兩者之位置可經由編碼器(未展示)判定且報告給控制器6)。因此，噴嘴32及心軸12一起移動以使得噴嘴32總是朝向裝載至心軸12中之無論何物引導冷卻劑。未必係此情形且(例如)噴嘴32可相對於心軸12獨立地移動。在此情形中，其可提供於其自身之可移動托架上且可經組態以跟隨心軸12。視情況，噴嘴32可在機具4內固定為固定的。此外，如將理解，可提供多個噴嘴(及實際上多個單獨冷卻系統)；該等噴嘴中之一者、某些或全部可經組態以固定為與心軸12一起移動，及/或相對於心軸12獨立地移動，及/或在機具4內固定為固定的，或其任何組合。噴嘴32可係剛性的，或可係撓性的以使得其射出方向可被使噴嘴S

32彎曲之一使用者改變。

發明者已發現，在一機械加工操作期間用於冷卻機具刀頭之相同冷卻系統30及甚至相同冷卻劑可用於顯著減小與使用接觸式類比探針進行掃描量測操作相關聯之磨損及碎屑黏蝕之問題，且因此增加接觸式類比探針/觸針/觸針尖端之工作壽命(例如)多達2000倍。舉例而言，經驗已展示可將觸針尖端之工作壽命自10m (米)之一典型距離增加至20km (千米)。

因此，如圖2中所圖解說明，可操作冷卻系統30以使得可自噴嘴32噴射冷卻劑42同時使類比探針14沿著工件16掃描(其中觸針尖端24與工件16之表面接觸)以便收集量測資料。冷卻劑42之此噴灑在觸針尖端24與工件16之間的相互作用點處引起一冷卻劑流，已發現此顯著減小磨損及黏蝕(特定而言上文所闡述之黏著磨損)。

圖3圖解說明在其內可使用本發明之方法之一實例性程序100。該程序在步驟102處開始，在該步驟處執行一機械加工操作以使用機具之心軸12中之一機具刀頭將一工件塑形。此可涉及執行一完整機械加工操作以便將工件機械加工至一預期成品狀態，或僅執行一機械加工操作之部分以使得預期/需要隨後機械加工步驟來完成工件之最終形狀。如將理解，可在載入至NC 18中之一程式之控制下執行機械加工操作。一旦已完成步驟102之機械加工操作，即取代機具刀頭將類比探針14裝載至機具之心軸12中。可在NC 18之控制下自動完成此操作。再次，在載入至NC 18中之一程式之控制下，在步驟106處起始並執行一量測程序，該步驟涉及控制類比探針14及工件16之相對移動以便致使沿著工件之表面拖曳觸針尖端24，從而導致觸針相對於探針主體20之偏轉。偏轉程度經記錄並經由介面10報告給控制器6且然後與(例如控制器6及/或PC 8中之)心軸12/類比探針14位置資訊組合。程序中之此步驟106亦涉及同時操作冷卻系統30以便在觸針尖端24與工

件16之間的相互作用點處以及至少在直接環繞相互作用點之區域中形成一冷卻劑流。可在掃描量測操作期間連續地泵送或視情況間歇地泵送冷卻劑42以便在觸針尖端24與工件16之間的相互作用點處形成冷卻劑42流。一旦已完成量測操作，即在步驟108處判定是否需要任何進一步機械加工。若目前已執行一完整機械加工程序之僅部分及/或若在量測程序106期間獲得之量測指示需要額外機械加工，則可需要進一步機械加工以便使工件16符合預定要求。若需要更多機械加工，則在步驟110處將一機具刀頭裝載至機具之心軸12中且然後控制繼續返回至步驟102。若不需要更多機械加工，則程序結束。

在上文所闡述之實施例中，使用冷卻劑作為液體以在觸針尖端24與工件16之間的相互作用點處形成流體流。然而，未必係此情形且可使用除冷卻劑以外之液體，舉例而言一潤滑油或水。此外，用於在量測程序期間供應液體/冷卻劑之系統不必係在一機械加工操作期間所使用之相同冷卻系統30。另外，可替代一液體而使用一氣體。

連同其他圖一起闡述實施本發明之替代方式之實例。例如，如圖4(a)及圖4(b)中所圖解說明，液體可經由類比探針14供應至觸針尖端24與工件16之間的相互作用點。例如，在圖4(a)中，探針14可包括其自身之液體貯器46，該貯器在一量測操作期間釋放液體48以使得液體朝向工件16沿觸針22及尖端24向下流動。如圖4(b)中所圖解說明，類比探針14可包括可用於朝向觸針尖端24與工件16之間的相互作用點噴灑液體48之一或多個噴嘴50。液體48可儲存於探針14內之一貯器中。視情況，在圖4(a)及圖4(b)之實施例中，液體48可儲存於在類比探針14外部之一貯器內且經由一導管供應至類比探針14。貯器可係冷卻系統之貯器34。在此情形中，導管可通過心軸12及類比探針14。

在上文所闡述之實施例中，使用液體以在觸針尖端24與工件16之間的相互作用點處形成流體流。然而，未必係此情形。例如，可替 5

代地使用呈包含例如一霧氣之一氣體(例如包括懸浮於其內之液體之一氣體)之形式之流體。例如，如圖5中所展示，用於朝向觸針尖端24與工件16之間的相互作用點引導一氣體或霧氣流之一噴嘴52可附接至托架44。(如將理解，與圖2之實施例之噴嘴32相似，可提供一個以上噴嘴，且噴嘴可相對於心軸12固定，相對於心軸12獨立地移動，相對於機具固定或若存在多個噴嘴則其任何組合)。噴嘴52可包括用以在機具之環境內朝向觸針尖端24與工件16之間的相互作用點之區域賦予一氣體流之一器件，諸如一泵或一風機。視情況，可提供一氣體源(諸如一經壓縮氣體罐)且噴嘴連接至該氣體源且經組態以自其朝向觸針尖端24與工件16之間的相互作用點引導氣體。

在圖2、圖4(b)及圖5之上文所闡述之實施例中，噴嘴可經組態以使得直接朝向類比探針14與工件16之間的接觸點引導其噴射之流體。視情況，可在遠離類比探針14與工件16之間的接觸點但仍充分靠近以便在該接觸點處提供一流體流之一點處引導噴嘴(或在存在多個噴嘴之情況下噴嘴中之至少一者)。

圖6中展示本文中所闡述之一替代實施例。在此情形中，不是在觸針尖端24與工件16之間的相互作用點之區域處供應一流體流，而是將工件16浸沒於諸如固持於一容器56中之水、冷卻劑(例如，機具冷卻劑，舉例而言如在工件之機械加工期間所使用之冷卻劑)、油之一液體54中。可係在將工件16浸沒於液體(視情況相同液體54)中時機械加工其或可係在機械加工步驟之後且在量測步驟之前將工件16浸沒於液體54中。然後使用類比探針14以沿著工件16之表面掃描以便收集關於工件16之量測資料。亦已發現此技術顯著減小諸如黏著磨損之不利磨損及黏蝕，且因此顯著增加類比探針之壽命。如將理解，在其內可使用此技術之一實例性程序將非常類似於圖3中所展示之程序，惟步驟106將涉及在工件16浸沒於液體中之情況下執行量測操作除外。

在圖6之實施例中，完全地浸沒工件16。然而，未必係此情形。例如，可僅部分地浸沒工件，其中工件16之正被量測之部分在類比探針14接觸工件16之彼部分時正被浸沒。

如將理解，高度示意性地圖解說明機具、探針、控制系統及其各種相關聯之組件以有助於本發明之說明之清晰，且將理解可提供各種額外及/或替代組件。

在上文所闡述之實施例中，探針係一類比(或掃描)探針，但未必係此情形。例如，探針可係圍繞工件之表面掃描之一觸發式探針(例如以查看其是否偏轉/觸發，此可用於指示工件中之缺陷)。

如圖4(a)及圖4(b)之實施例中所展示，可使液體通過探針。在此情形中，亦已發現，在非掃描類型探針(諸如離散點量測探針，諸如觸發式探針(或「雙態」探針))中進行此操作可係有用的。使液體通過探針對於非接觸式探針亦可係有用的。此外，可藉由使液體通過探針但液體不進入探針之操作環境(例如不自探針流出至正被量測之人工製品上)而達成益處。例如，例如出於溫度控制目的，可僅使液體穿過探針循環。在此情形中，可穿過機具裝置提供已通過探針中之一導管返回至調節系統38及/或貯器34之流體之一返回路徑。

【圖式簡單說明】

現在將參考以下圖式闡述本發明之實施例，其中：

圖1係展示一機具之系統架構之一示意圖；

圖2係圖解說明使用來自機具之冷卻系統之冷卻劑來實施本發明之一第一方式之一示意圖；

圖3係圖解說明在其內可使用本發明之一實例性程序中所涉及之步驟之一流程圖；

圖4(a)及圖4(b)係圖解說明使用自探針所提供之一貯器供應之液體來實施本發明之替代方式之示意圖；

圖5係圖解說明使用與液體不同之一氣體流來實施本發明之又一方式之一示意圖；且

圖6係圖解說明涉及在將人工製品至少部分地浸入於液體中時掃描該人工製品之一替代解決方案之一示意圖。

【符號說明】

2	機具裝置
4	機具
6	控制器
8	PC
10	發射器/接收器介面/無線發射器/接收器介面/介面
12	心軸
14	類比探針/探針
15	桌台
16	工件
18	數值控制器
20	探針主體
22	觸針
24	工件接觸尖端/觸針尖端/尖端
30	冷卻系統
32	噴嘴
34	貯器
36	第一導管
38	調節系統
40	第二導管
42	冷卻劑
44	托架



46	液體貯器
48	液體
50	噴嘴
52	噴嘴
54	液體
56	容器

發明摘要

公告本

※ 申請案號： 102141319

※ 申請日： 102/11/13

※IPC 分類： G01B 5/012 (2006.01)
G01B 7/012 (2006.01)
B23Q 11/00 (2006.01)

【發明名稱】

用於量測一零件的方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR MEASURING A PART

【中文】

本發明揭示一種在一機具上檢測一人工製品之方法，該方法包括：使安裝於該機具上之一探針沿著待檢測之該人工製品之表面掃描。該方法涉及在該掃描期間至少在該探針與該人工製品之間的相互作用點處供應一流體流。

【英文】

A method of inspecting an artefact on a machine tool comprising: scanning a probe mounted on the machine tool along the surface of the artefact to be inspected. The method involves supplying a flow of fluid at least at the point of interaction between the probe and the artefact during said scanning.

圖式

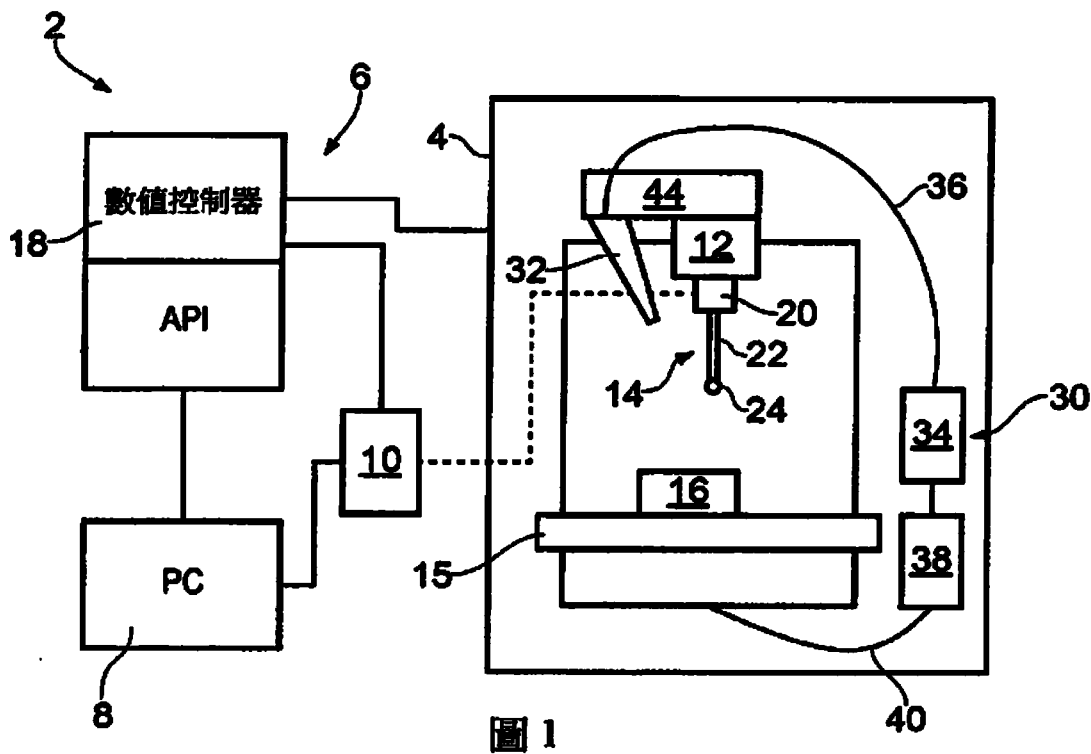


圖 1

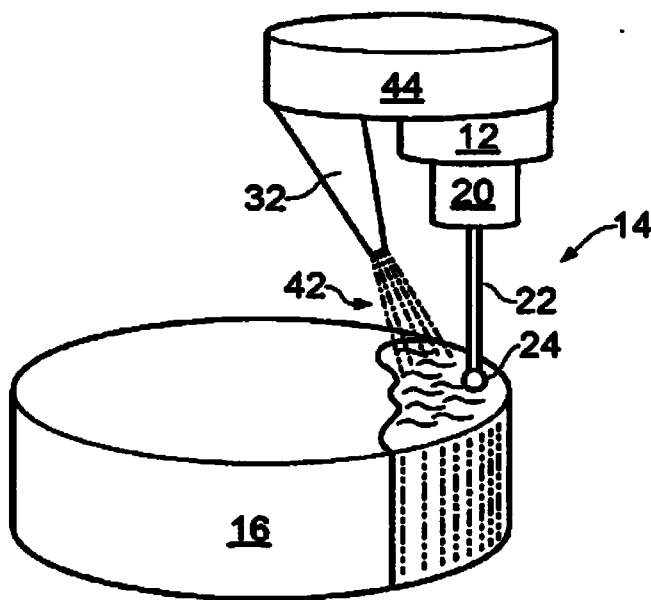


圖 2

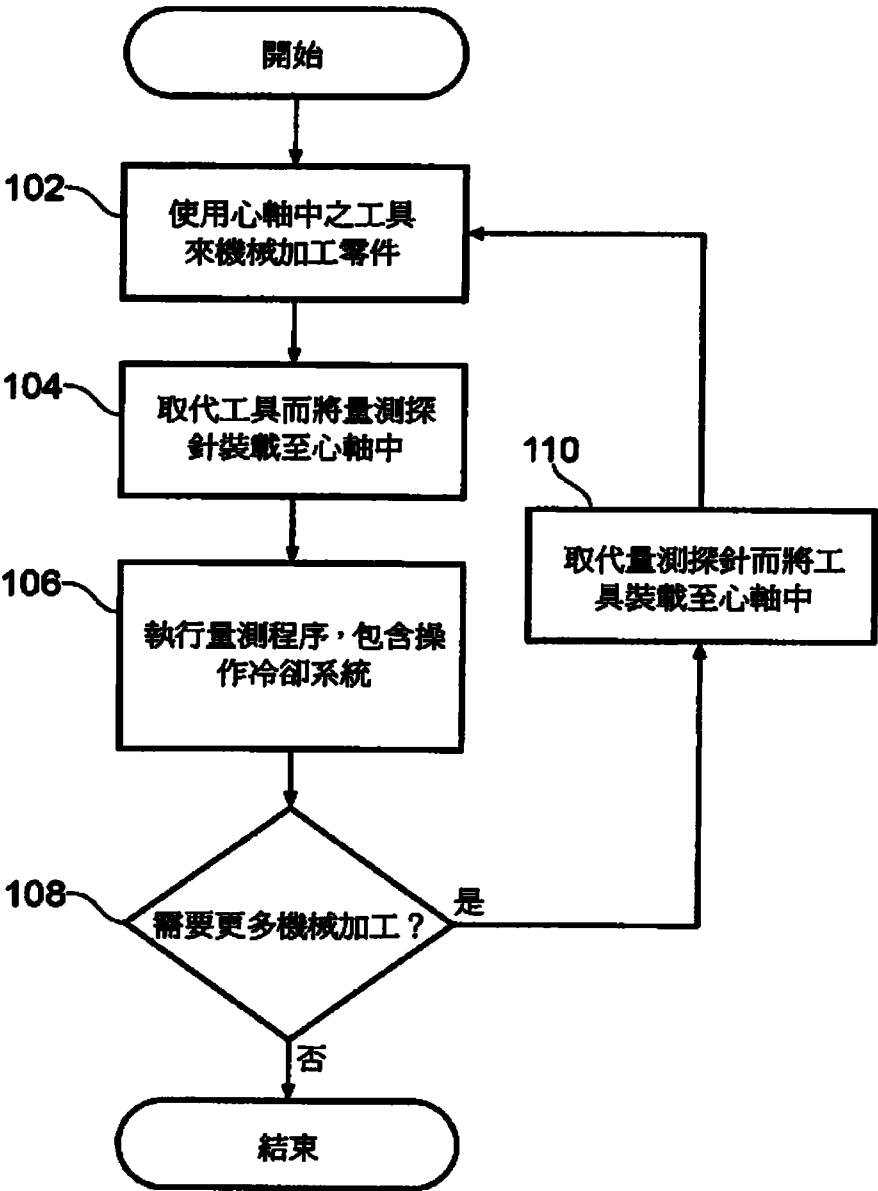


圖 3



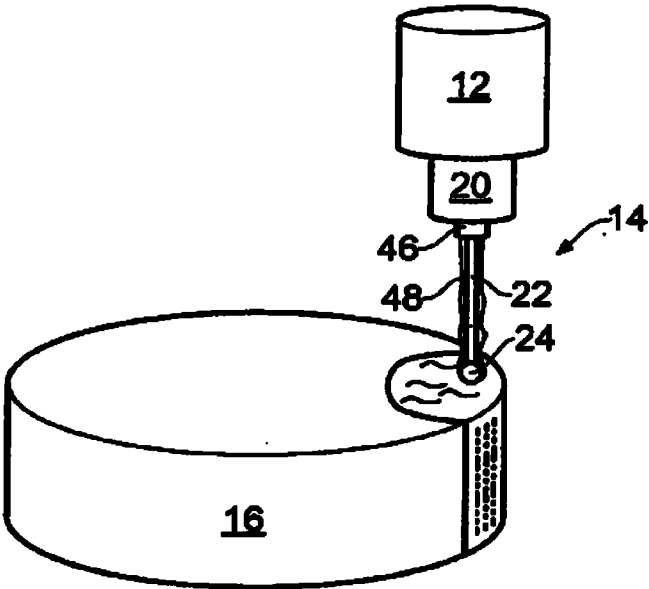


圖 4(a)

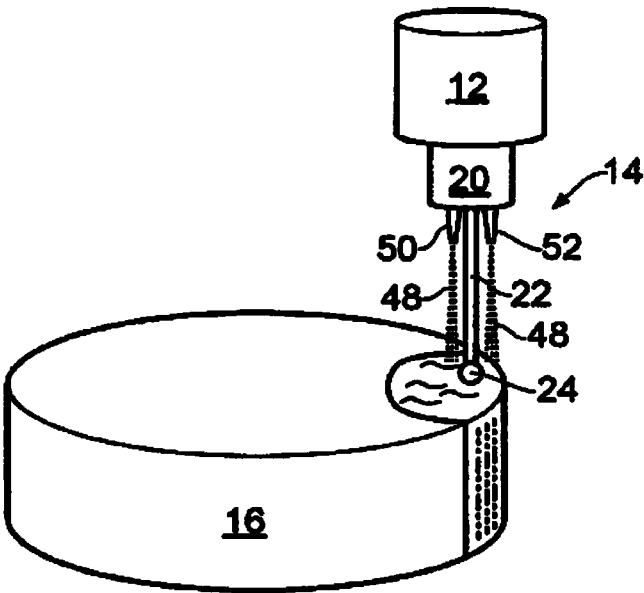


圖 4(b)

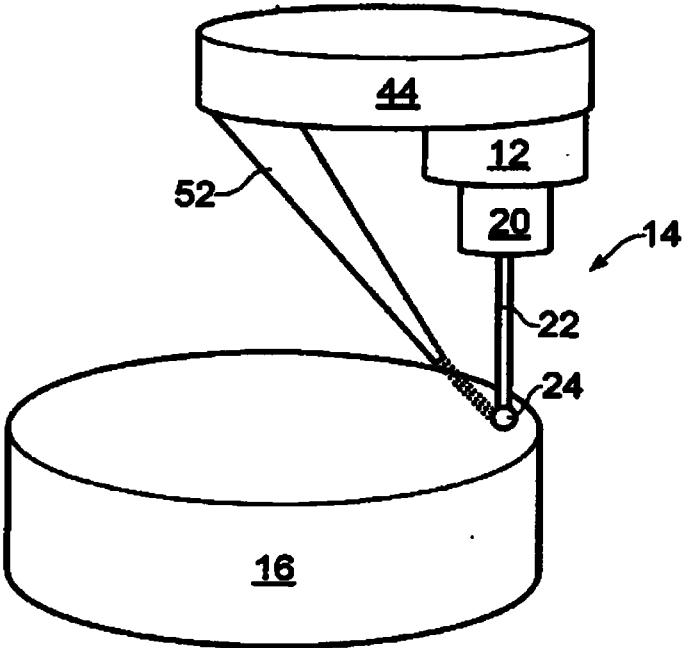


圖 5

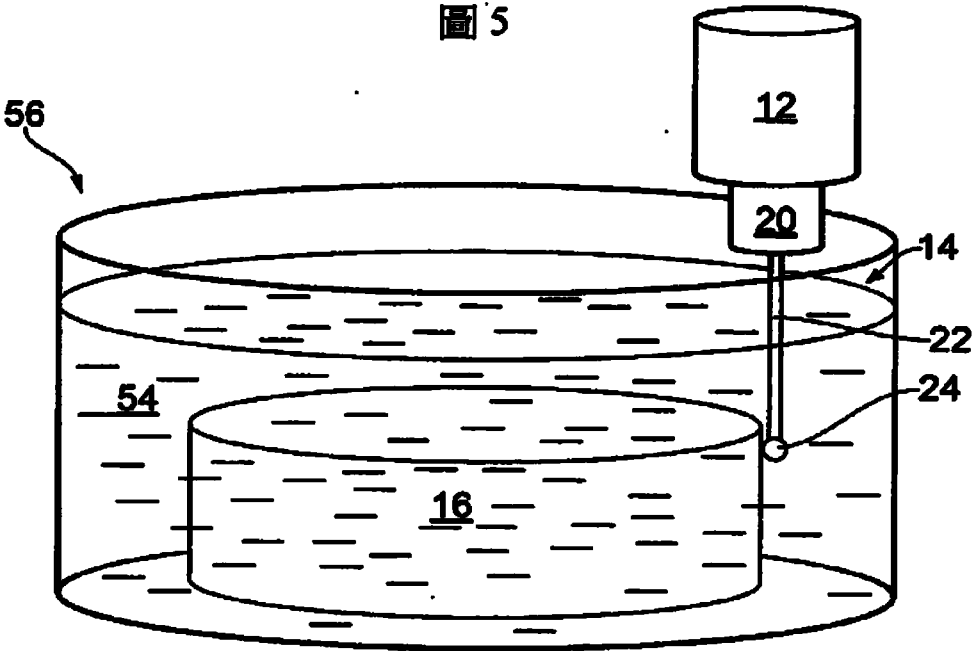


圖 6

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

12	心軸
14	類比探針/探針
16	工件
20	探針主體
22	觸針
24	工件接觸尖端/觸針尖端/尖端
32	噴嘴
42	冷卻劑
44	托架

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

申請專利範圍

1. 一種在一工具機上檢測一人工製品之方法，其包括：
使安裝於該工具機上之一探針沿著待檢測之該人工製品之表面掃描；
其特徵在於該方法包括在該掃描期間至少在該探針與該人工製品之間的相互作用點處供應一液體流。
2. 如請求項1之方法，其中在該掃描期間藉由至少一個流體流器件朝向該探針與該人工製品之間的該相互作用點引導該液體流。
3. 如請求項2之方法，其中藉由該至少一個流體流器件於在該掃描期間和該探針與該人工製品之間的該實際相互作用點分離但充分靠近以便在該掃描期間至少在該探針與該人工製品之間的該相互作用點處引起該液體流的一點處引導該液體流。
4. 如請求項2之方法，其中該流體流器件獨立於該探針。
5. 如請求項4之方法，其中至少該流體流器件包括至少在該掃描期間跟隨該探針之移動之至少一個排出口。
6. 如請求項5之方法，其中該至少一個排出口附接至隨該探針之移動而移動的該工具機之一部分。
7. 如請求項1之方法，其中該工具機包括用於在一機械加工操作期間供應冷卻劑以冷卻工具機刀頭之一冷卻系統，且其中該方法包括該冷卻系統在該掃描期間供應該液體流。
8. 如請求項1之方法，其中該探針包括用於與工件接觸之一可偏轉觸針，且經組態以輸出該觸針之偏轉程度之一度量。
9. 一種用於檢測一人工製品之裝置，其包括：
一工具機；
一探針，其安裝於該工具機上；

一流體流器件；

其中該裝置經組態以使得在其中使該探針沿著該工具機中之一工件之表面掃描之一量測操作期間，該流體流器件經操作以至少在該探針與該人工製品之間的相互作用點處引起一流體流，其中該流體係一液體。

10. 一種在一工具機上檢測一人工製品之方法，其包括：

使安裝於該工具機上之一探針沿著待檢測之該人工製品之表面掃描；

其特徵在於該方法包括在該掃描期間至少在該探針與該人工製品之間的相互作用點處供應一冷卻劑流。