



(21)申請案號：099144078

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 15 日

(51)Int. Cl. : G01Q60/18 (2010.01)

(71)申請人：財團法人國家實驗研究院(中華民國) NATIONAL APPLIED RESEARCH
LABORATOIRES (TW)

臺北市大安區和平東路2段106號3樓

(72)發明人：陳志文 CHEN, CHIH WEN (TW)；施至柔 SZE, JYH ROU (TW)；蔡定平 TSAI, DIN
PING (TW)；陳峰志 CHEN, FONG ZHI (TW)

(74)代理人：李國光；張仲謙

(56)參考文獻：

TW 376448

TW 500224

US 2001/0048068A1

US 2004/0232321A1

US 2009/0059236A1

US 2010/0132079A1

C. Durkan and I. Shvets, "Reflection Mode Scanning Near-Field
Optical Microscopy: Influence of Sample Type, Tip Shape, and
Polarization of Light", J. Appl. Phys 83 (1), 1 February 1998

審查人員：李泉河

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：5 共 21 頁

(54)名稱

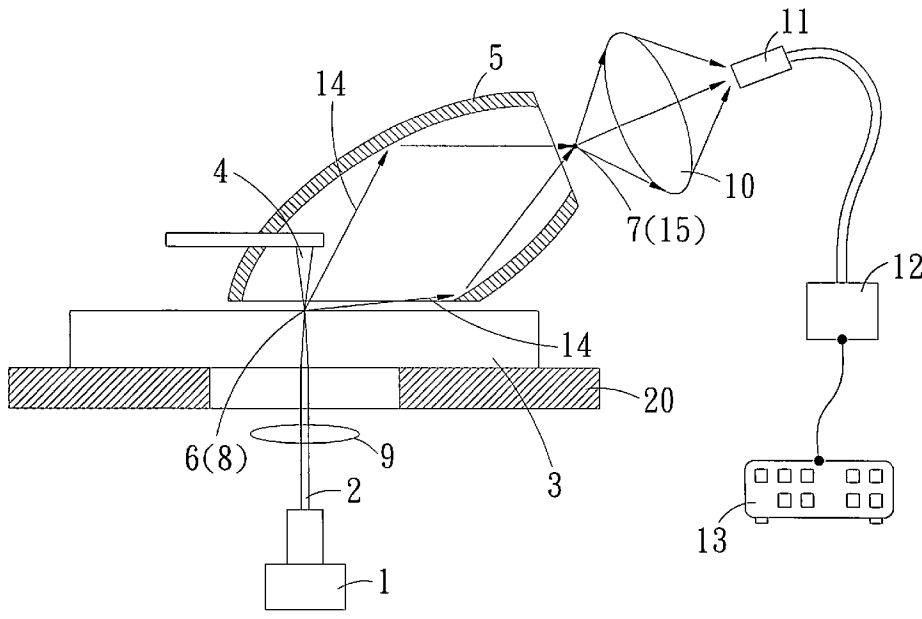
近場光學顯微裝置

NEAR-FIELD SCANNING OPTICAL MICROSCOPE

(57)摘要

本發明係揭露一種近場光學顯微裝置。其裝置包含一發光單元、一探針及一橢球面鏡。發光單元係輸出一光線。探針係設在一待測樣品的一面，且光線聚集在探針的針尖周圍上，以引出近場光。橢球面鏡係具有一第一焦點及一第二焦點，且第一焦點與針尖在兩相對應位置，而針尖所引出的近場光從第一焦點散射在橢球面鏡內，並經由反射方式通過第二焦點。

The present invention discloses a near-field scanning optical microscope. The microscope comprises a lighting component, a probe and an ellipsoidal mirror. The lighting component emits a light. The probe is disposed at one side of a sample, and the light is focused around the tip of the probe to draw the near-field light out. The ellipsoidal mirror has a first focal point a second focal point, and the first focal point is at the corresponding site with the tip of the probe. The near-field light is scattered inside the ellipsoidal mirror from the first focal point to the second focal point by reflecting.



第 3 圖

- 1 . . . 發光單元
- 2 . . . 光線
- 3 . . . 待測樣品
- 4 . . . 探針
- 5 . . . 橢球面鏡
- 6 . . . 第一焦點
- 7 . . . 第二焦點
- 8 . . . 針尖
- 9 . . . 第一聚光單元
- 10 . . . 第二聚光單元
- 元
- 11 . . . 光纖
- 12 . . . 光電倍增管
- 13 . . . 鎖相放大器
- 14 . . . 近場光
- 15 . . . 第二聚光單元的焦點
- 20 . . . 平台



申請日: 0991215

IPC分類: G01Q60/8(2019.01)

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】 近場光學顯微裝置

【英文發明名稱】 NEAR-FIELD SCANNING OPTICAL MICROSCOPE

【中文】

本發明係揭露一種近場光學顯微裝置。其裝置包含一發光單元、一探針及一橢球面鏡。發光單元係輸出一光線。探針係設在一待測樣品的一面，且光線聚集在探針的針尖周圍上，以引出近場光。橢球面鏡係具有一第一焦點及一第二焦點，且第一焦點與針尖在兩相對應位置，而針尖所引出的近場光從第一焦點散射在橢球面鏡內，並經由反射方式通過第二焦點。

【英文】

The present invention discloses a near-field scanning optical microscope. The microscope comprises a lighting component, a probe and an ellipsoidal mirror. The lighting component emits a light. The probe is disposed at one side of a sample, and the light is focused around the tip of the probe to draw the near-field light out. The ellipsoidal mirror has a first focal point a second focal point, and the first focal point is at the corresponding site with the tip of the probe. The near-field light is scattered inside the ellipsoidal mirror from the first focal point to the second focal point by reflecting.

【指定代表圖】 第(3)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：發光單元；
- 2：光線；
- 3：待測樣品；
- 4：探針；
- 5：橢球面鏡；
- 6：第一焦點；
- 7：第二焦點；
- 8：針尖；
- 9：第一聚光單元；
- 10：第二聚光單元；
- 11：光纖；
- 12：光電倍增管；
- 13：鎖相放大器；
- 14：近場光；
- 15：第二聚光單元的焦點；以及
- 20：平台。

【特徵化學式】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 近場光學顯微裝置

【英文發明名稱】 NEAR-FIELD SCANNING OPTICAL MICROSCOPE

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種光學顯微裝置，特別是有關於一種具有應用在近場光學的光學顯微裝置。

【先前技術】

【0002】 目前，習知的量測技術，請參閱第1圖，近場光學顯微鏡在作近場光學掃描時，其中，(a)、(b)及(c)圖，係為有孔穴式探針，探針4孔穴越小，雖然解析度可以提升，但相對通過孔穴之光線2能量越弱，探針4所引出的近場光14，以顯微物鏡21作接收，近場訊號十分微弱，不易解讀。(d)圖，係另一種無孔穴式探針，光線2投射後，探針4所引出的近場光14是以散射方式向四周散開，以顯微物鏡21作遠場收光時，只有極小一部分散射近場光14為顯微物鏡21所接收，因此訊號十分微弱，即便再傳送至光電倍增管作光電訊號轉換並放大訊號，由於背景雜訊很高，不容易解析出所要的近場光學訊號。

【0003】 請參閱第2圖，另一以揭示之先前技術為1998年由C. Durkan和I. V. Shvets發表在J. Appl. Phys. 83 (3), page 1171~1176，該技術使用光纖作為探針，並利用一個尺寸很大的橢球面鏡，將附著探針的壓電陶瓷管P1與驅動樣品掃描的壓電陶瓷管P2包含在橢球面鏡5內，使得整個裝置變得過大，同時光纖探針需與反射面

鏡同軸。光電倍增管12放置於橢球面鏡5的第二焦點上，且橢球面鏡的第一焦點與第二焦點分別位於待測樣品的兩側，如此一來，反射光很容易被驅動樣品的壓電陶瓷管P2所遮蔽，降低收光效能。同時直接將光電倍增管12暴露於環境之中，很容易因強光造成光電倍增管12的損壞。由以上之說明，整個裝置存在不少的缺點。

【0004】 綜上所述，不論是習知的量測技術或是先前技術，所產生的光電訊號十分微弱，不容易解析。因此，實有必要解決此一技術問題。

【發明內容】

【0005】 根據本發明之目的，提出一種近場光學顯微裝置，其裝置包含發光單元、探針及橢球面鏡。發光單元係輸出一光線。探針係設在待測樣品的一面，且光線聚集在探針的一針尖周圍上，以引出一近場光。橢球面鏡係具有一第一焦點及一第二焦點，且第一焦點與針尖在兩相對應位置，而針尖所引出的近場光從第一焦點散射在橢球面鏡內，並經由反射方式通過第二焦點。

【0006】 其中，近場光學顯微裝置更包含第一聚光單元及第二聚光單元。第一聚光單元係設在發光單元及待測樣品之間，並聚集光線穿透待測樣品後，聚焦在針尖周圍上。第二聚光單元係聚集並傳送通過第二焦點的近場光，且第二聚光單元的焦點設在第二焦點上。

【0007】 再者，近場光學顯微裝置更包含光纖、光電倍增管以及鎖相放大器。光纖係接收第二聚光單元所傳送的近場光，並傳送近場光。光電倍增管係連接光纖，接收光纖所傳送的近場光，並將近場光

轉換為一光電訊號，且傳送光電訊號。鎖相放大器係連接光電倍增管，並濾除近場光電訊號的背景雜訊後，可得到待測樣品的一近場光學訊號。

【0008】 根據本發明之目的，另提出一種近場光學顯微裝置，其裝置包含發光單元、探針及橢球面鏡。發光單元係輸出一光線。探針係設在待測樣品的一面，且光線聚焦在探針的一針尖周圍上，以引出近場光。橢球面鏡係具有一第一焦點及一第二焦點，且第一焦點與針尖在兩相對應位置，而針尖所引出的近場光從第一焦點散射在橢球面鏡內，並經由反射方式通過第二焦點。

【0009】 其中，近場光學顯微裝置更包含分光模組及第三聚光單元。分光模組係設在發光單元的光路上，並反射光線，與傳送光線及近場光。第三聚光單元係設在橢球面鏡與分光模組之間，並聚集與傳送光線通過第二焦點，以及聚集並傳送通過第二焦點的近場光，且第三聚光單元的焦點設在第二焦點上。另外，第三聚光單元所傳送的光線，通過第二焦點散射在橢球面鏡內，並經由反射方式聚焦在針尖周圍上，而針尖所引出的近場光從第一焦點散射在橢球面鏡內，再經由反射方式通過第二焦點，又通過分光模組。

【0010】 再者，近場光學顯微裝置更包含光纖、光電倍增管以及鎖相放大器。光纖係接收通過第三聚光單元及分光模組的近場光，並傳送近場光。光電倍增管係連接光纖，且接收光纖所傳送的近場光，並將近場光轉換為一光電訊號，且傳送光電訊號。鎖相放大器係連接光電倍增管，並濾除光電訊號的背景雜訊後，可得到待測樣品的一近場光學訊號。

- 【0011】 承上所述，依本發明之近場光學顯微裝置，其可具有一或多個下述優點：
- 【0012】 (1)本發明之近場光學顯微裝置，在探針附近，加入一高反射之橢球面鏡，以可調機構調整橢球面鏡的位置，使探針針尖位在此橢球面鏡之第一焦點上，入射光線聚焦在探針針尖周圍上，以探針針尖在待測樣品表面進行掃描時，將近場光引出，散射的近場光在橢球面鏡內反射後通過第二焦點，相對地增大聚光立體角，使得聚光效能有所增加，聚光效率顯著提昇。同時也可降低因樣品本身表面外觀所造成之遮蔽效應，此遮蔽效應易引起近場光學影像之偽像問題。
- 【0013】 (2)本發明之近場光學顯微裝置，其橢球面鏡內未設置壓電陶瓷管，橢球面鏡之尺寸相對縮小很多。
- 【0014】 (3)本發明之近場光學顯微裝置，其橢球面鏡內的反射光除了探針或固持探針之固持件以外，沒有被其他元件(如：驅動樣品掃描之壓電陶瓷管)遮擋的問題，可以使得聚光效能增加。
- 【0015】 (4)本發明之近場光學顯微裝置，其將光電倍增管不直接置放於第二焦點處，而是另增加一個第二聚光單元將散射光收集後傳送至光纖，且光纖將所接收的散射光傳送至光電倍增管內，使光電倍增管的入射光開口處不直接暴露於環境中，可以避免光電倍增管的突然性損害。

【圖式簡單說明】

- 【0016】 第1圖係為習知近場光學顯微裝置的量測技術之示意圖；
- 【0017】 第2圖係為先前技術之近場光學顯微裝置的量測技術之示意圖；

【0018】 第3圖係為本發明之近場光學顯微裝置之第一實施例之示意圖；

【0019】 第4圖係為本發明之近場光學顯微裝置之第二實施例之示意圖；
以及

【0020】 第5圖係為本發明之近場光學顯微裝置之第三實施例之示意圖。

【實施方式】

【0021】 以下將參照相關圖式，說明依本發明之近場光學顯微裝置之實施例，為使便於理解，下述實施例中之相同元件係以相同之符號標示來說明。

【0022】 請參閱第3圖，其係為本發明之近場光學顯微裝置之第一實施例之示意圖。圖中，此裝置包含發光單元1、探針4及橢球面鏡5。發光單元1係輸出一光線2。探針4係設在待測樣品3的一面，且光線2被聚焦在探針4的針尖8周圍上；以引出近場光14。橢球面鏡5係具有一第一焦點6及一第二焦點7，且第一焦點6與針尖8在進行近場光學掃描時為兩相對應位置，而針尖8所引出的近場光14從第一焦點6散射在橢球面鏡5內，並經由反射方式通過第二焦點7。

【0023】 另外，本發明之第一實施例之示意圖中，此裝置更包含一第一聚光單元9及一第二聚光單元10。第一聚光單元9係設在發光單元1及待測樣品3之間，並聚集光線2穿透待測樣品3後，將光線2聚焦在針尖8周圍上。第二聚光單元10係聚集及傳送通過第二焦點7的近場光14，且第二聚光單元的焦點15設在第二焦點7的位置上。

【0024】 其中，此裝置更包含光纖11、光電倍增管12以及鎖相放大器13。光纖11係接收第二聚光單元10所傳送的近場光14，並傳送近場光

14。光電倍增管12係連接光纖11，接收光纖11所傳送的近場光14，並將近場光14轉換為一光電訊號(如：脈衝電流，未於圖中標示)，且傳送近場光電訊號。鎖相放大器13係連接光電倍增管12，並濾除光電訊號的背景雜訊後(由於所接收的光訊號除了近場光以外，尚有很高的背景雜訊光，必須加以濾除)，可得到待測樣品的一近場光學訊號(未於圖中標示)。

【0025】請參閱第4圖，其係為本發明之近場光學顯微裝置之第二實施例之示意圖。圖中，此裝置包含發光單元1、探針4及橢球面鏡5。發光單元1係輸出一光線2。探針4係設在待測樣品3的一面，且光線聚焦在探針4的針尖8周圍上，以引出近場光14。橢球面鏡5係具有一第一焦點6及一第二焦點7，且第一焦點6與針尖8在進行近場光學掃描時為兩相對應位置，而針尖8所引出的近場光14從第一焦點6散射在橢球面鏡5內，並經由反射方式通過第二焦點7。

【0026】其中，又本發明之第二實施例之示意圖中，此裝置更包含一分光模組17及一第三聚光單元16。分光模組17係設在發光單元1的光路上，並反射光線2，與傳送光線2及近場光14。第三聚光單元16係設在橢球面鏡5與分光模組17的之間，並聚集光線2與傳送光線2通過第二焦點7，以及聚集並傳送通過第二焦點7的近場光14，且第三聚光單元的焦點19設在第二焦點7上。另外，第三聚光單元16所傳送的光線2，通過第二焦點7後，散射在橢球面鏡5內，並經由反射方式聚焦在針尖8周圍上，而針尖8所引出的近場光14從第一焦點6散射在橢球面鏡5內，再經由反射方式通過在第二焦點7，又通過分光模組17。

【0027】其中，此裝置更包含光纖11、光電倍增管12以及鎖相放大器13。

光纖11係接收通過第三聚光單元16及分光模組17的近場光14，並傳送近場光14。光電倍增管12係連接光纖11，接收光纖11所傳送的近場光14，並將近場光14轉換為一光電訊號，且傳送光電訊號。鎖相放大器13係連接光電倍增管12，並濾除光電訊號的背景雜訊後，可得到待測樣品的一近場光學訊號。

【0028】 復請參閱第3圖，其中，在進行近場光學掃描時，探針4緩緩靠近待測樣品3，因凡德瓦力的作用，探針4與待測樣品3保持奈米等級距離之位置，且將橢球面鏡5的第一焦點6位置調整至與針尖8的兩相對應位置，而橢球面鏡5以機構方式與光學顯微裝置的本體(未於圖中標示)相結合，使得橢球面鏡5與探針4的相對位置保持不變，亦即針尖8與第一焦點6一直保持兩相對應位置(因為探針針尖在掃描樣品時，會根據樣品的表面地貌作上下移動，但因為移動距離非常微小，相對橢球面鏡尺寸而言，可以一直保持兩相對應位置)，而第二聚光單元的焦點15設在橢球面鏡5的第二焦點7位置上。發光單元1輸出一光線2(如：雷射光)，經由第一聚光單元9聚集後，傳送至待測樣品3上，並穿透過待測樣品3，且聚焦在針尖8周圍上。針尖8沿著待測樣品3的表面進行掃描時，針尖8所引出近場光14向四周散射，由第一焦點6散射在橢球面鏡5內，散射的近場光14經由反射方式通過第二焦點7位置，亦即通過第二聚光單元的焦點15上。第二聚光單元10將通過第二焦點7的近場光14聚集後，傳送到光纖11，而光纖11於接收近場光14後，再將近場光4傳送至光電倍增管12，由光電倍增管12將近場光14轉換為光電訊號，並將光電訊號傳送至鎖相放大器13，再經由鎖相放大器13濾除光電訊號的背景雜訊後，可以得到待測樣品的

近場光學訊號。

【0029】 復請參閱第4圖，係本發明之第二實施例之示意圖，其中，在進行近場光學掃描時，探針4緩緩靠近待測樣品3，因凡德瓦力的作用，探針4與待測樣品3保持奈米等級距離之位置，且將橢球面鏡5的第一焦點6位置調整至與針尖8的兩相對應位置，而橢球面鏡5以機構方式與光學顯微裝置的本體相結合，使得橢球面鏡5與探針4的相對位置保持不變，亦即針尖8與第一焦點6一直保持兩相對應位置，而第三聚光單元的焦點19設在橢球面鏡5的第二焦點7位置上。發光單元1輸出一光線2，經由分光模組17以反射方式，將光線2反射至該第三聚光單元16後，第三聚光單元傳送光線2，通過第二焦點7散射在橢球面鏡5內，並經由反射方式聚焦在第一焦點6，亦即聚焦在針尖8周圍上。針尖8沿著待測樣品3的表面進行掃描時，針尖8所引出近場光14向四周散射，由第一焦點6散射在橢球面鏡5內，並經由反射方式通過第二焦點7位置，亦即通過第三聚光單元的焦點19上。第三聚光單元16所傳送的聚集近場光14經由分光模組17到達光纖11，而光纖11於接收近場光14後，再將近場光14傳送至光電倍增管12，由光電倍增管12將近場光14轉換為光電訊號，並將光電訊號傳送至鎖相放大器13，再經由鎖相放大器13濾除光電訊號的背景雜訊後，可以得到待測樣品的近場光學訊號。

【0030】 復請參閱第3及4圖，本發明之第一及二實施例中，探針4係為無孔穴式探針。

【0031】 復請參閱第4圖，本發明之第二實施例中，係可設置一反射單元18於發光單元1與分光模組17之光路上，將光線2反射至分光模組

17。

【0032】請參閱第5圖，係本發明之第三實施例之示意圖，圖中，探針4係為有孔穴式探針。在進行近場光學掃描時，探針4緩緩靠近待測樣品3，因凡德瓦力的作用，探針4與待測樣品3保持奈米等級距離之位置，且將橢球面鏡5的第一焦點6位置調整至與針尖8的兩相對應位置，而橢球面鏡5以機構方式與光學顯微裝置的本體(未於圖中標示)相結合，使得橢球面鏡5與探針4的相對位置保持不變，亦即針尖8與第一焦點6一直保持兩相對應位置，而第二聚光單元的焦點15設在橢球面鏡5的第二焦點7位置上。發光單元1輸出一光線2，經由第一聚光單元9聚集後，通過探針4，傳送至待測樣品3上，且聚焦在針尖8周圍上。針尖8沿著待測樣品3的表面進行掃描時，針尖8所引出近場光14向四周散射，由第一焦點6散射在橢球面鏡5內，散射的近場光14經由反射方式通過第二焦點7位置，亦即通過第二聚光單元的焦點15上。第二聚光單元10將通過第二焦點7的近場光14聚集後，傳送到光纖11，而光纖11於接收近場光14後，再將近場光14傳送至光電倍增管12，由光電倍增管12將近場光14轉換為光電訊號，並將光電訊號傳送至鎖相放大器13，再經由鎖相放大器13濾除光電訊號的背景雜訊後，可以得到待測樣品的近場光學訊號。

【0033】在本發明之前述各實施例中，光線2聚焦在針尖8周圍及針尖8周圍的待測樣品3表面上，且第一焦點6與針尖8為重疊位置時，其聚光效果最佳。

【0034】再者，在本發明之前述各實施例中，橢球面鏡5係切割為不干涉其他元件之形狀，且橢球面鏡5的第一焦點6及第二焦點7的位置

都在待測樣品3的同一側。又，圖中，待測樣品3更設置在一平台20進行近場光學掃描。

【0035】 據上所述，本發明之近場光學顯微裝置，除了探針4或固持探針4之固持件以外，係未設置任何元件在橢球面鏡5內，橢球面鏡5內的反射光也就沒有被其他元件(如：壓電陶瓷管)遮擋的問題，亦可以使得聚光效能增加，且橢球面鏡5的尺寸相對縮小很多。另外，光電倍增管12不直接置放在第二焦點7處，是另增加一個第二聚光單元10將散射光收集後傳送至光纖11，且光纖11將所接收的散射光傳送至光電倍增管12內，使光電倍增管12的入射光開口處不直接暴露於環境中，可以避免光電倍增管12的突然性損害。

【0036】 以上所述僅為舉例性，而非為限制性者。任何未脫離本創作之精神與範疇，而對其進行之等效修改或變更，均應包含於後附之申請專利範圍中。

【符號說明】

- 【0037】
- 1：發光單元；
 - 2：光線；
 - 3：待測樣品；
 - 4：探針；
 - 5：橢球面鏡；
 - 6：第一焦點；
 - 7：第二焦點；
 - 8：針尖；
 - 9：第一聚光單元；
 - 10：第二聚光單元；

- 11：光纖；
- 12：光電倍增管；
- 13：鎖相放大器；
- 14：近場光；
- 15：第二聚光單元的焦點；
- 16：第三聚光單元；
- 17：分光模組；
- 18：反射單元
- 19：第三聚光單元的焦點；
- 20：平台；
- 21：顯微物鏡；
- P1：附著探針的壓電陶瓷管；以及
- P2：驅動樣品掃描的壓電陶瓷管。

【發明申請專利範圍】

- 【第1項】 一種近場光學顯微裝置，其包含：
- 一發光單元，係輸出一光線；
 - 一探針，係設在一待測樣品的一面，且該光線聚焦在該探針的一針尖周圍及該針尖周圍的該待測樣品表面上，以引出一近場光；
- 以及
- 一橢球面鏡，係具有一第一焦點及一第二焦點，且該第一焦點與該針尖係配置在兩相對應位置，而該針尖所引出的該近場光從該第一焦點散射在該橢球面鏡內，並經由反射方式通過該第二焦點，其中該橢球面鏡係為具有二開口端之一中空橢球體，該近場光係經由該二開口端之一開口端或另外之一獨立開口射入該中空橢球體，再經由另一開口端反射出該中空橢球體。
- 【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之近場光學顯微裝置，其中，更包含：
- 一第一聚光單元，係設在該發光單元及該待測樣品之間，並聚集該光線穿透該待測樣品後，將該光線聚焦在該針尖周圍上；以及
 - 一第二聚光單元，係聚集通過該第二焦點的該近場光及傳送所聚集的該近場光，且該第二聚光單元的焦點設在該第二焦點上。
- 【第3項】 如申請專利範圍第2項所述之近場光學顯微裝置，其更包含：
- 一光纖，係接收該第二聚光單元傳送的該近場光，並傳送該近場光；
 - 一光電倍增管，係連接該光纖，接收該光纖所傳送的該近場光，並將該近場光轉換為一光電訊號，且傳送該光電訊號；以及

一鎖相放大器，係連接該光電倍增管，並濾除該光電訊號的背景雜訊後，得到該待測樣品的一近場光學訊號。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之近場光學顯微裝置，其更包含：

一分光模組，係設在該發光單元的光路上，並反射該光線，與傳送該光線及該近場光；以及

一第三聚光單元，係設在該橢球面鏡與該分光模組的之間，並聚集該光線與傳送該光線通過該第二焦點，以及聚集並傳送通過該第二焦點的該近場光，且該第三聚光單元的焦點設在該第二焦點上；

其中，該第三聚光單元所傳送的該光線，通過該第二焦點後，散射在該橢球面鏡內，並經由反射方式聚焦在該針尖周圍上，而該針尖所引出的該近場光從該第一焦點散射在該橢球面鏡內，再經由反射方式通過該第二焦點後，又通過該分光模組。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述之近場光學顯微裝置，其更包含：

一光纖，係接收通過該第三聚光單元及該分光模組的該近場光，並傳送該近場光；

一光電倍增管，係連接該光纖，接收該光纖所傳送的該近場光，並將該近場光轉換為一光電訊號，且傳送該光電訊號；以及

一鎖相放大器，係連接該光電倍增管，並濾除該光電訊號的背景雜訊後，得到該待測樣品的一近場光學訊號。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述之近場光學顯微裝置，其更包括一平台，係設置該待測樣品。

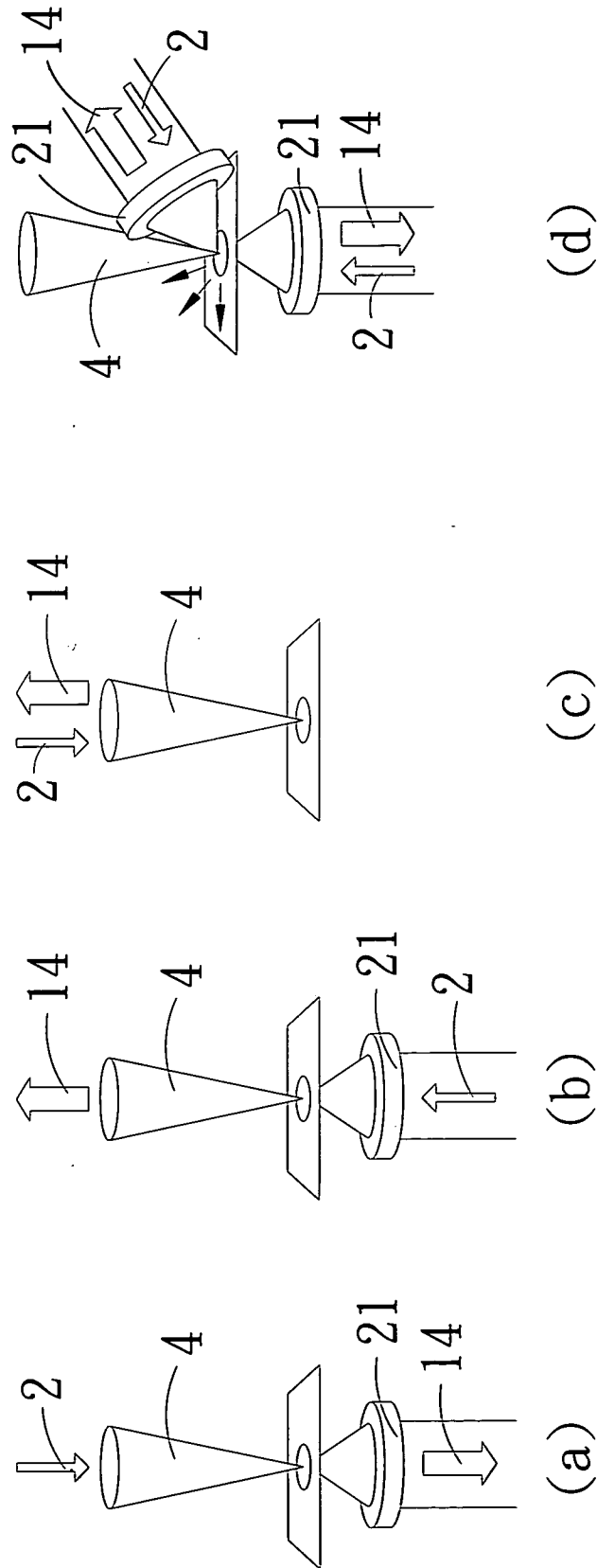
【第7項】 如申請專利範圍第1項所述之近場光學顯微裝置，其中該探針係為無孔穴式探針。

【第8項】 如申請專利範圍第1項所述之近場光學顯微裝置，其中該橢球面鏡

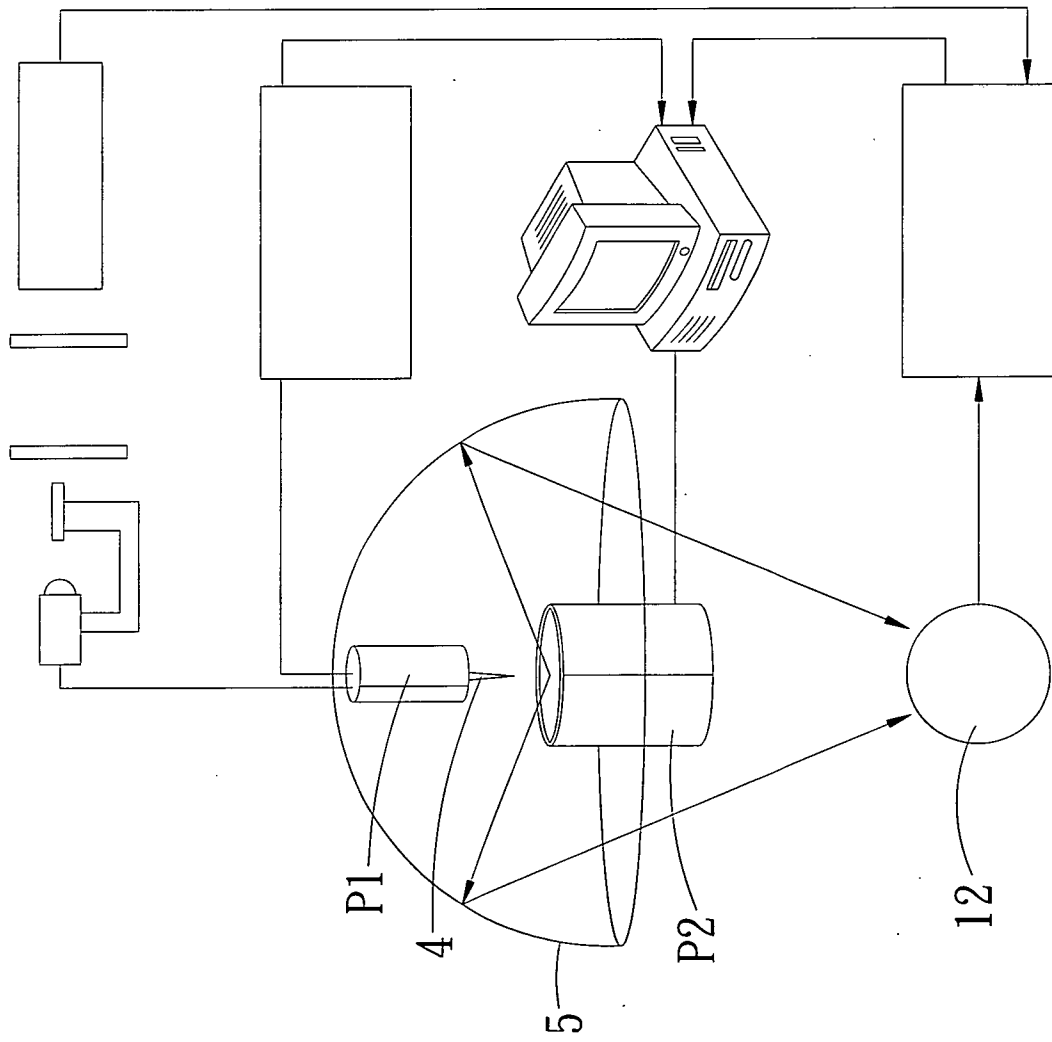
係切割為不干涉其他元件之形狀。

- 【第9項】 如申請專利範圍第1項所述之近場光學顯微裝置，其中該第一焦點及該第二焦點係位於該待測樣品的同側。
- 【第10項】 如申請專利範圍第1項所述之近場光學顯微裝置，其中，該第一焦點與該針尖係為重疊位置。
- 【第11項】 如申請專利範圍第1項所述之近場光學顯微裝置，其中該探針係為有孔穴式探針。

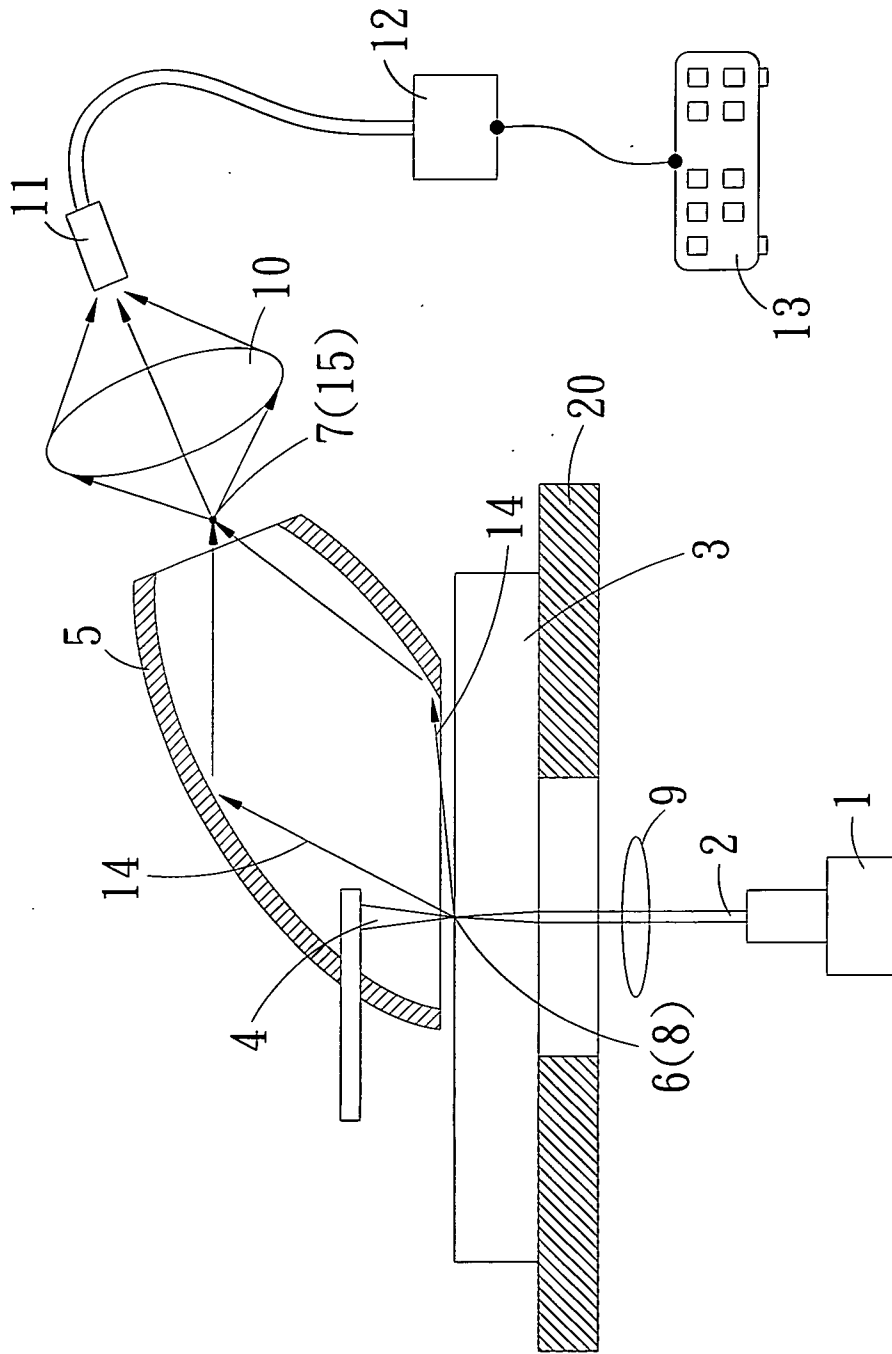
【發明圖式】



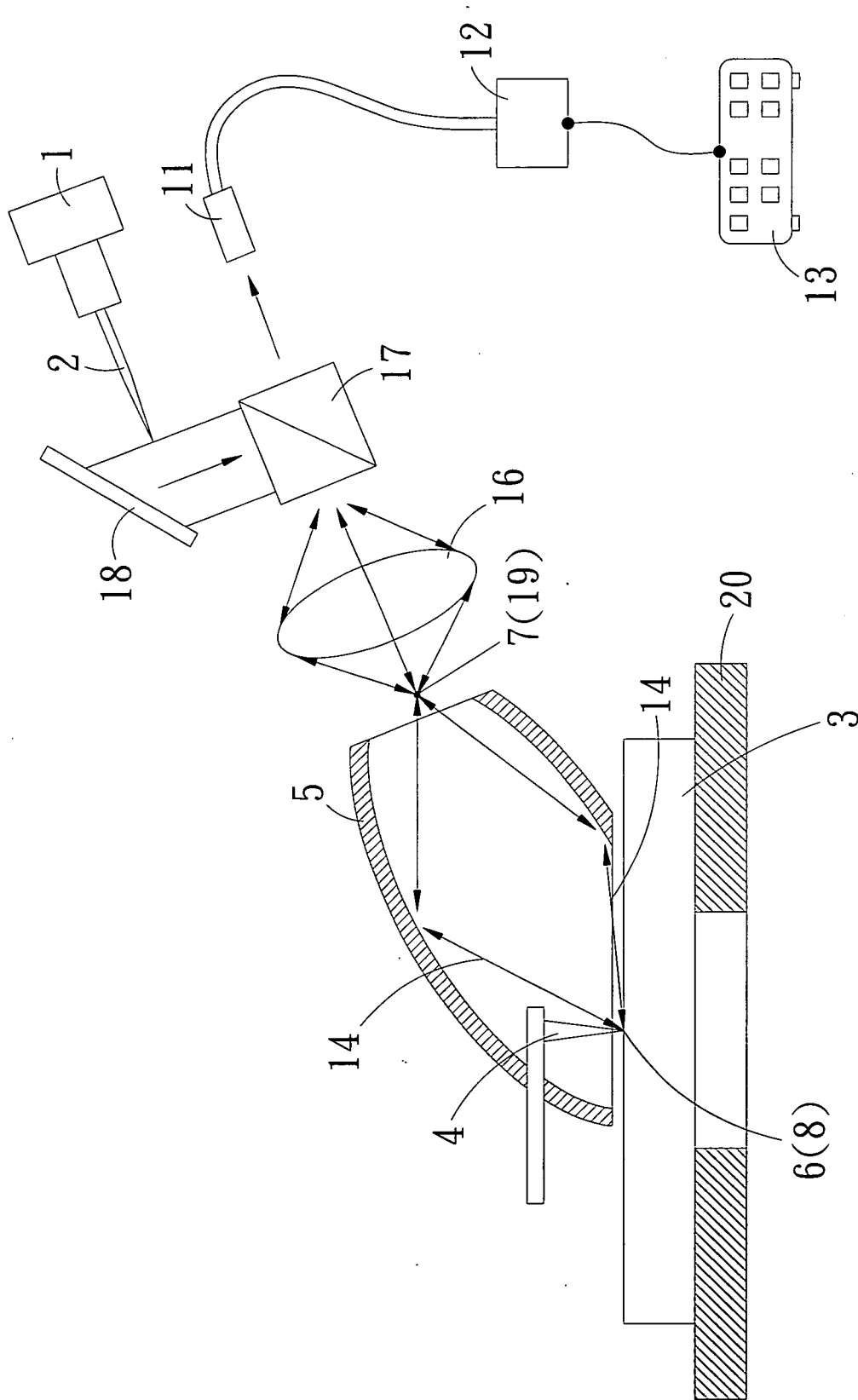
第 1 圖



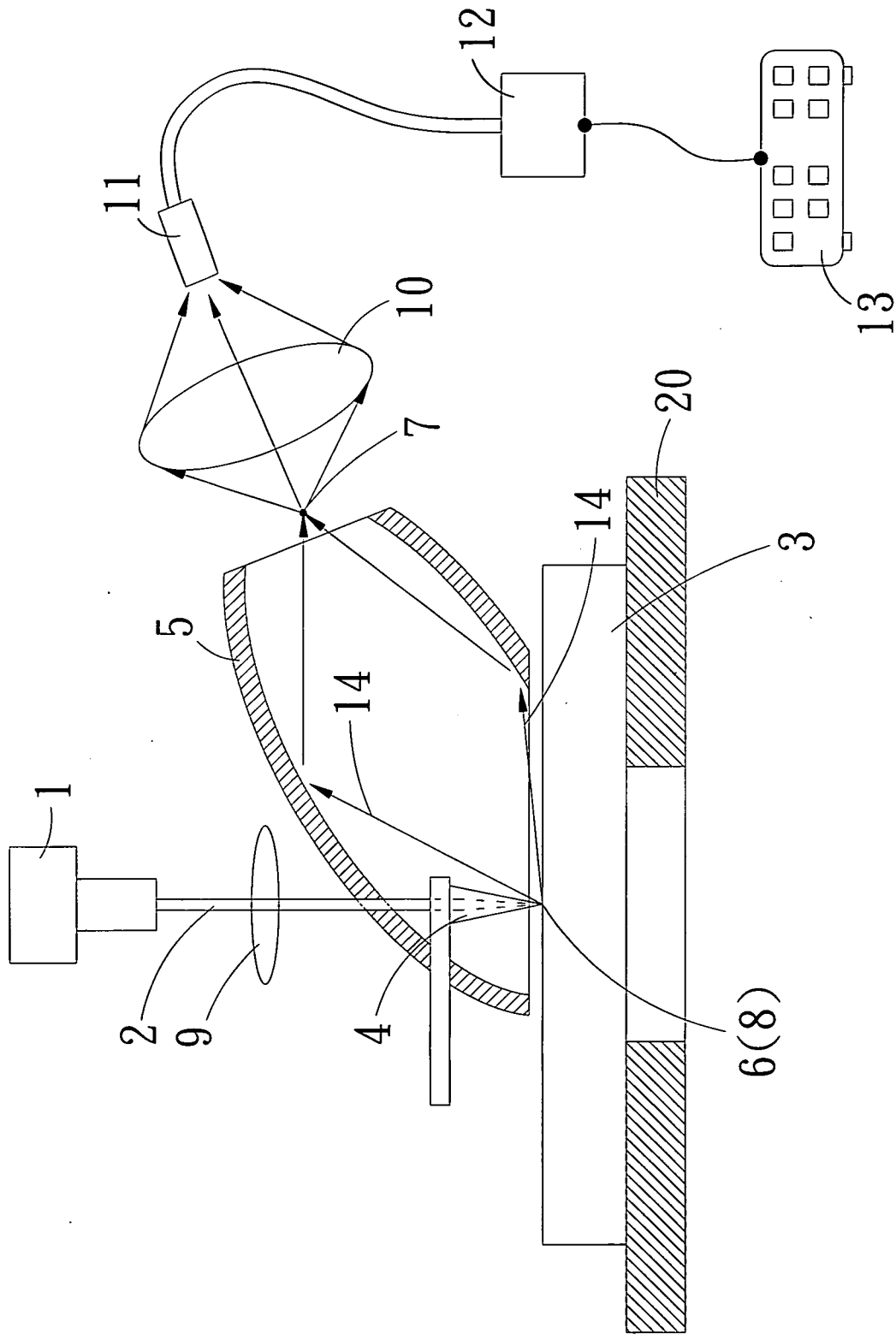
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖