



(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 I737491 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：109131151

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 28 日

(51)Int. Cl. : G03F7/20 (2006.01)

G02B26/10 (2006.01)

(30)優先權：2014/11/27 德國

10 2014 224 314.9

(71)申請人：德商卡爾蔡司 S M T 有限公司 (德國) CARL ZEISS SMT GMBH (DE)
德國

(72)發明人：里奇特 史蒂芬 RICHTER, STEFAN (DE)；傑斯勒 安里柯 GEISSLER, ENRICO (DE)；朵林 德克 DOERING, DIRK (DE)；森希爾 庫瑪 拉斯曼儂 SENTHIL KUMAR, LAKSHMANAN (IN)；魯道夫 古特 RUDOLPH, GUENTER (DE)；佛克 馬丁 VOELCKER, MARTIN (DE)；狄君特 馬庫斯 DEGUENTHER, MARKUS (DE)

(74)代理人：李宗德

(56)參考文獻：

US 2004/0037487A1

US 2004/0240813A1

US 2008/0226034A1

審查人員：謝宏榮

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：20 共 50 頁

(54)名稱

包含多個可個別控制之寫入頭的微影裝置

(57)摘要

本發明係關於一種用以寫入至基板晶圓(300)的微影裝置(100)，其包含：

一光產生裝置(110)，包含用以產生光之一或複數個光源(111、112、113)；

一光轉移裝置(120)，包含用以將來自光產生裝置(110)之光轉移至一寫入裝置(140)的多個光波導(121₁-121_N)；寫入裝置(140)包含複數個可個別控制的寫入頭(200_{i,j})，用以將來自一或複數個光源(111、112、113)的光投影在一基板晶圓(300)的不同區域；

一傳輸裝置(150)，用以在一預定義傳輸方向(x)中相對寫入裝置(140)移動基板晶圓(300)；以及

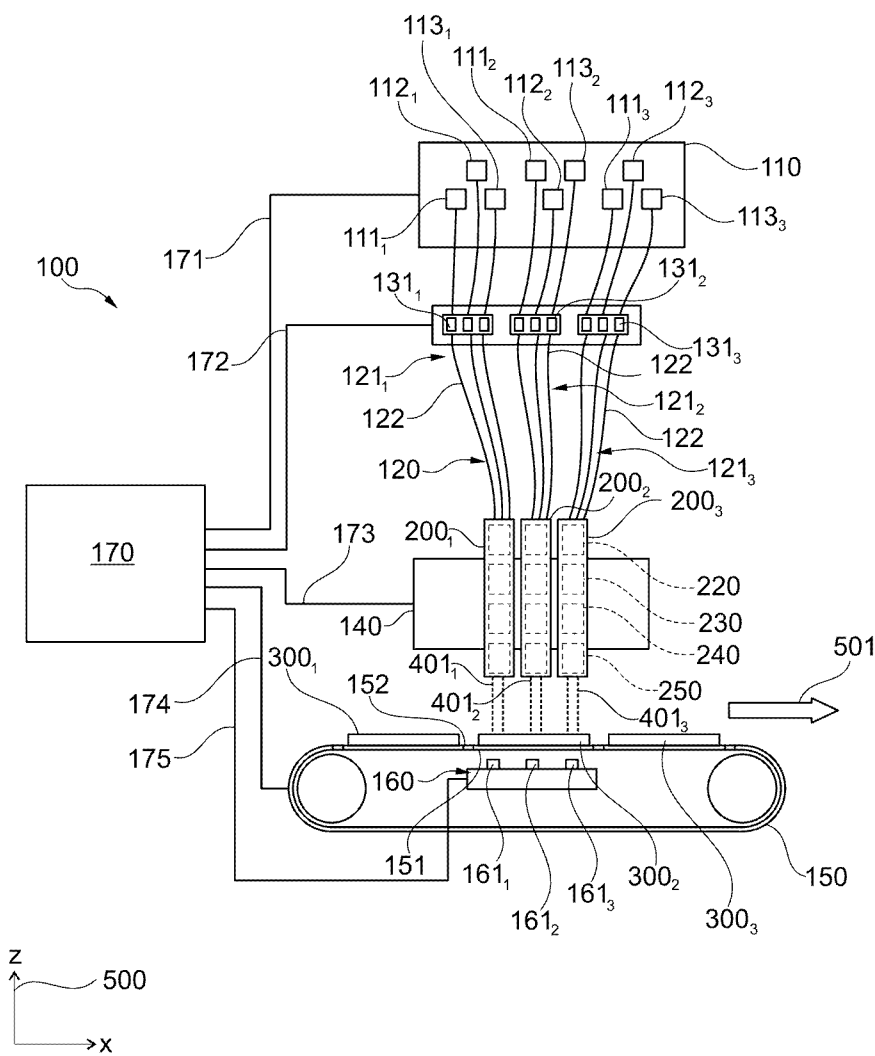
一控制裝置(170)，用以控制在基板晶圓(300)上的寫入程序。

The invention relates to a lithography apparatus (100) for writing to substrate wafers (300) comprising:

- a light generating device (110) comprising one or a plurality of light sources (111, 112, 113) for generating light,
- a light transferring device (120) comprising a number of optical waveguides (121₁-121_N) for transferring the light from the light generating device (110) to a writing device (140),
- the writing device (140) comprising a plurality of individually controllable write heads (200_{i,j}) for projecting the light from the one or the plurality of light sources (111, 112, 113) in different regions of a substrate wafer (300),

- a transport device (150) for moving the substrate wafer (300) relative to the writing device (140) in a predefined transport direction (x), and
- a control device (170) for controlling the writing process on the substrate wafer (300).

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 100:微影裝置
- 110:光產生裝置
- 111₁-111₃:光源
- 112₁-112₃:光源
- 113₁-113₃:光源
- 120:光轉移裝置
- 121₁-121₃:光波導群組
- 122:光波導
- 131₁-131₃:電光調節器
- 140:寫入裝置
- 150:傳輸裝置
- 151:插座裝置
- 152:窗口區域
- 160:偵測裝置
- 161₁-161₃:量測裝置
- 170:控制裝置
- 171:控制線
- 172:控制線
- 173:控制線
- 174:控制線
- 175:控制線
- 200₁-200₃:寫入頭
- 220:輸入耦合裝置
- 230:光束成形裝置
- 240:掃描裝置
- 250:出口光學單元
- 300₁-300₃:基板晶圓
- 401₁-401₃:光束包
- 500:座標系統
- 501:傳輸方向



I737491

【發明摘要】

【中文發明名稱】 包含多個可個別控制之寫入頭的微影裝置

【英文發明名稱】 LITHOGRAPHY APPARATUS COMPRISING A
PLURALITY OF INDIVIDUALLY CONTROLLABLE WRITE HEADS

【中文】

本發明係關於一種用以寫入至基板晶圓(300)的微影裝置(100)，其包含：
一光產生裝置(110)，包含用以產生光的一或複數個光源(111、112、113)；
一光轉移裝置(120)，包含用以將來自光產生裝置(110)之光轉移至一寫入裝置(140)的多個光波導(121₁-121_N)；

寫入裝置(140)包含複數個可個別控制的寫入頭(200_{i,j})，用以將來自一或複數個光源(111、112、113)的光投影在一基板晶圓(300)的不同區域；

一傳輸裝置(150)，用以在一預定義傳輸方向(x)中相對寫入裝置(140)移動基板晶圓(300)；以及

一控制裝置(170)，用以控制在基板晶圓(300)上的寫入程序。

【英文】

The invention relates to a lithography apparatus (100) for writing to substrate wafers (300) comprising:

- a light generating device (110) comprising one or a plurality of light sources (111, 112, 113) for generating light,

- a light transferring device (120) comprising a number of optical waveguides (121₁-121_N) for transferring the light from the light generating device (110) to a writing device (140),

- the writing device (140) comprising a plurality of individually

controllable write heads (200i,j) for projecting the light from the one or the plurality of light sources (111, 112, 113) in different regions of a substrate wafer (300),

- a transport device (150) for moving the substrate wafer (300) relative to the writing device (140) in a predefined transport direction (x), and
- a control device (170) for controlling the writing process on the substrate wafer (300).

【指定代表圖】 圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100	微影裝置
110	光產生裝置
111 ₁ -111 ₃	光源
112 ₁ -112 ₃	光源
113 ₁ -113 ₃	光源
120	光轉移裝置
121 ₁ -121 ₃	光波導群組
122	光波導
131 ₁ -131 ₃	電光調節器
140	寫入裝置
150	傳輸裝置
151	插座裝置
152	窗口區域
160	偵測裝置
161 ₁ -161 ₃	量測裝置
170	控制裝置

171	控制線
172	控制線
173	控制線
174	控制線
175	控制線
200 ₁ -200 ₃	寫入頭
220	輸入耦合裝置
230	光束成形裝置
240	掃描裝置
250	出口光學單元
300 ₁ -300 ₃	基板晶圓
401 ₁ -401 ₃	光束包
500	座標系統
501	傳輸方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】 包含多個可個別控制之寫入頭的微影裝置

【英文發明名稱】 LITHOGRAPHY APPARATUS COMPRISING A
PLURALITY OF INDIVIDUALLY CONTROLLABLE WRITE HEADS

【0001】 [相關專利參照] 本專利申請案主張德國專利申請案10
2014 224 314.9的優先權，其揭露內容係併入本文做為參考。

【技術領域】

【0002】 本發明係關於包含多個用以寫入至基板之寫入頭的微影裝置。此外，本發明關於用於此一微影裝置的寫入頭。

【先前技術】

【0003】 光微影圖案化方法一般用以產生微結構，在此方法中，將想要的結構轉移到配置在基板上的感光層中且在隨後的化學及物理製程中藉由曝光的感光層以期望的方式將基板圖案化。不論是成像或是直接寫入曝光系統都是用以將個別結構轉移至感光層。在第一種情況中，事先形成於光罩中的圖案藉由複雜的投影系統以大幅縮小的方式投影在基板上。藉由使用適當的光罩，且在投影系統的協助下，特別地，有可能將相對大量的結構同時轉移到基板，其明顯有高產量。由於在微米及奈米範圍中的結構成像期間需要高準度，投影曝光系統係以非常複雜的方式建構，也因此採購及在操作上都是非常成本密集。相反地，直接寫入微影曝光系統(其藉由雷射將想要的結構直接寫入基板晶圓上的感光層)係處理明顯較不複雜的結構。然而，這類直接寫入雷射系統的寫入速度並不足以獲得可媲美於投影曝光系統的產量。

【發明內容】

【0004】 因此，本發明的一目的為提供一直接寫入微影曝光裝置，其首先可由標準組件便利地建構且同時實現足夠高的產量。此目的係藉由申請專利範圍第1項所述的微影曝光裝置而達成。此外，目的係藉由申請專利範圍第10項所述之用於微影裝置的寫入頭、以及藉由申請專利範圍第17項所述之方法而達成。更多有利的具體實施例係具體說明於申請專利範圍附屬項。

【0005】 本發明提供一種用以寫入至基板晶圓的微影裝置，其包含具有用以產生光之一或複數個光源的一光產生裝置、具有用以將來自光產生裝置之光轉移至一寫入裝置之多個光波導的一光轉移裝置、寫入裝置包含用以將來自一或複數個光源的光投影在一基板晶圓的不同區域之複數個可個別控制的寫入頭、用以在一預定義傳輸方向中相對寫入裝置移動基板晶圓的一傳輸裝置、以及用以控制在基板晶圓上之寫入程序的一控制裝置。藉由使用複數個可個別控制的寫入頭，有可能顯著地增加基板晶圓的曝光時間以及與其相關連之微影裝置的產量。

【0006】 在一具體實施例中提供了：寫入頭在每一情況中包含用以將來自複數個光波導的光耦合至個別寫入頭的一光輸入耦合裝置、用以在基板晶圓上產生由來自個別光波導之光束所組成之一光點的一光學裝置、以及用以在橫向於傳輸方向的一掃描方向中在基板晶圓上以一掃描方式移動光點的一掃描裝置。藉由將組件整合至單一外殼，有可能產生特別緊密的寫入頭。藉由使用來自複數個光波導的光束，有可能產生特別光密集的光點於基板上。後者轉而致能特別高的掃描速度，其明顯有更高的產量。此外，藉由設定個別光束的光強度，有可能改變用於寫入之光點的分布(profile)。因此，可補償寫入光束的不同變形。此外，寫入程序期間所獲得的解析度也可因此改變。

【0007】 在另一具體實施例中提供了：至少一寫入頭的掃描裝置包含一振動掃描鏡(oscillating scanning mirror)，其在於傳輸方向中移動的基板晶圓上產生光點的一正弦運動軌跡(sinusoidal movement trajectory)。在此情況中，控制裝置係設計為在一掃描週期期間以取決於在基板晶圓上之光點的當前速度的一方式，改變在基板晶圓上之形成光點之光束之至少其中一者的光強度。藉由改變光強度，有可能補償要被寫入至正弦運動軌跡之轉折點區域中的基板長條的不同曝光，因此達成在要被寫入之長條形區域的整體寬度上的均勻曝光。特別地，光強度在正弦軌跡的轉折點區域中以適當的方式降低。這可針對個別光束及針對所有光束兩者共同地實現。在使用脈衝光束下，光強度的降低也可藉由改變開啟及關閉時間的作用比而達成。在此情況中，在轉折點的區域中，光束或個別光源的開啟時間將降低及/或對應的關閉時間將拉長。

【0008】 在另一具體實施例中，寫入頭係設計以在每一情況中掃描基板晶圓的單獨窗形區域，其中個別寫入頭的窗形區域係以在傳輸方向中相對彼此偏離的一方式配置，使得由於基板晶圓相對寫入裝置的傳輸運動而由個別寫入頭所暴露之基板晶圓的長條狀區域形成一連續區域。藉此方式，即使相對大的區域可特別快速且準確地寫入。

【0009】 另一具體實施例提供在基板晶圓的傳輸方向中配置為一前一後及/或彼此並排之寫入裝置的寫入頭。一前一後的配置允許使用寫入頭，其直徑顯著寬於其掃描區域。藉由將掃描頭彼此並排配置，有可能結合在每一情況中包含彼此並排配置之多個掃描頭的複數個群組而形成較大的寫入單元。

【0010】 在另一具體實施例中提供了一偵測裝置，其包含在每一情況中個別地指派給個別寫入頭的複數個量測裝置且用以監視由個別寫入頭所暴露之長條形區域的寬度及/或方位。在此情況中，每一量測裝置包含至少兩個光電二極體，其在個別寫入頭的一掃描區域中一前一後的配置於光

束的掃描方向中。在偵測裝置的協助下，由不同寫入頭所暴露的長條形區域可互相協調，結果為由此而產生了無縫的整體面積。在此情況中，在配置於寫入頭下之光電二極體的協助下，光束可特別簡單地量測。

【0011】 在另一具體實施例中提供了，指派給一寫入頭的一量測裝置包含兩個反射結構以及一光偵測器，其中兩個反射結構在每一情況中以沿橫向於傳輸方向之一掃描方向分布的一方式以及以由個別寫入頭之光點致能擷取的一方式而配置於一基板晶圓上，且其中光偵測器係配置於個別寫入頭中且偵測由反射結構所反射回來的光。光束的簡單且準確量測也可在此量測裝置的協助下獲得。

【0012】 在另一具體實施例中提供了，量測裝置係設計以個別地偵測由來自個別光波導之光束所組成之光點的每一光束。在基板晶圓上寫入的光點分布可由此方式監視。這轉而使得有可能產生在x方向具有較高解析度的結構。

【0013】 在另一具體實施例中提供了，每一光源在每一情況中係指派給一單一寫入頭，其中個別光源可個別地驅動。藉此方式，個別寫入頭之光束的光強度可藉由光源的調節而特別簡單的達成。因此，可省略特定的光電調節裝置(electro-optical modulation device)。

【0014】 在另一具體實施例中提供了，一光源指派給複數個寫入頭，其中每一該寫入頭係指派一個別電光調節器(electro-optical modulator)，用以調節由光源所提供之光的光強度。這使得有可能使用個別高功率光源。

【0015】 在另一具體實施例中提供了，指派給一寫入頭之每一光波導係個別地指派一可獨立驅動的電光調節器。寫入頭之個別光束的光強度因此可個別地控制。藉由此方式，反過來，可特別簡單地改變在基板表面上由個別寫入頭所產生之光點的分布。

【0016】 本發明更提供了用於微影裝置的寫入頭，其中寫入頭包含用以將來自複數個光波導之光耦合至寫入頭的一光輸入耦合裝置、用以在

基板晶圓上產生由來自個別光波導之光束所組成之一光點的一光學裝置、以及用以在橫向於傳輸方向的一掃描方向中在基板晶圓上以一掃描方式移動光點的一掃描裝置。此一寫入頭可特別緊密地建構。由於其尺寸小，有可能結合多個這類個別可驅動寫入頭以形成較大的寫入單元。此外，個別組件整合至寫入頭外殼允許個別寫入頭之特別快速的安裝及拆卸。

【0017】 在另一具體實施例中提供了，光輸入耦合裝置包含形成於一透明基板中的複數個波導結構，該波導結構在輸入側係配置為彼此相距至少對應個別光波導之直徑的一距離，且在輸出側係聚合以形成空間狹窄的分隔波導束(*spatially narrowly delimited waveguide bundle*)。在這類波導結構的協助下，複合光點所需之來自個別光波導的光束可相對彼此非常準確地對齊。

【0018】 在另一具體實施例中提供了，輸入耦合裝置包含複數個微透鏡的一配置及設置在微透鏡之光學下游的一望遠鏡光學單元，其中每一微透鏡係設計以一放大方式成像指派給個別微透鏡之一光波導的輸出。望遠鏡光學單元更設計以縮小在此情況中產生的成像，使得由個別光波導之光束組成的光點出現在基板晶圓上。個別光波導之光束的精準對齊也可在微透鏡的協助下相對簡單地實現。

【0019】 在另一具體實施例中提供了，掃描裝置包含至少一掃描鏡，其可繞一掃描軸移動且設計為在基板晶圓上以週期掃描運動導引成像在基板晶圓上的光點，該週期掃描運動係橫向於基板晶圓的傳輸方向而進行。在此一掃描裝置的協助下，有可能藉由寫入頭的光點暴露相對寬的長條形區域。

【0020】 在另一具體實施例中提供了，掃描裝置更設計以在基板晶圓上執行光點的一週期線補償運動(*periodic line compensation movement*)。在週期線補償運動的協助下，有可能實現在基板晶圓上之光點的矩形運動軌跡，其致能基板區域的特別有效曝光。整體而言，有可能因此而增加寫

入頭的寫入速度，因此也增加微影裝置的產量。

【0021】 最後，在另一具體實施例中提供了，光學裝置包含設置於掃描裝置之光學下游且用以產生平行光束的一準直器、以及設置於掃描裝置之光學下游且用以在基板晶圓上聚焦平行光束的一遠心成像光學單元及/或f-theta透鏡。在這些裝置的協助下，有可能在光點於基板晶圓上的投影期間獲得特別高的準確度。

【0022】 本發明更提供了一種用以在一微影裝置的協助下寫入至一基板晶圓的方法，其中基板晶圓在一傳輸方向中移動，且其中複數個光束係投影至基板晶圓以產生由複數個個別光點所形成之一光點於基板晶圓上。光點更以橫向於傳輸方向之一振動方式移動，以在基板晶圓上產生光點的一正弦運動軌跡。在此情況中，光束之至少其中一者的光強度係以取決於在基板晶圓上之光點的當前速度的一方式而在一掃描週期期間改變。藉由改變光強度，有可能補償要被寫入之基板長條的不同曝光，因此達成在要被寫入之長條形區域的整體寬度上的均勻曝光。特別地，光強度在正弦軌跡的轉折點區域中降低。這可針對個別光束及針對所有光束兩者共同地實現。在使用脈衝光束下，光強度的降低也可藉由改變開啟及關閉時間的作用比而達成。在此情況中，在轉折點的區域中，光束或個別光源的開啟時間將降低及/或對應的關閉時間將拉長。

【圖式簡單說明】

【0023】 本發明將參考圖式更詳細地描述於下，其中：

【0024】 圖1示意性地顯示根據本發明的一微影裝置，其具有包含複數個寫入頭的寫入裝置；

【0025】 圖2以範例的方式顯示用於具有以矩陣形式配置之多個寫入頭之微影裝置的一寫入頭；

【0026】 圖3以範例的方式顯示圖2之寫入裝置之寫入頭的結構；

【0027】 圖4以範例的方式顯示用以將複數個光波導耦合至圖3之寫入頭的輸入耦合裝置；

【0028】 圖5顯示寫入頭與包含微透鏡配置之輸入耦合裝置的另一具體實施例；

【0029】 圖6以範例的方式顯示由複數個光束所形成之光點的光強度分布；

【0030】 圖7顯示在藉由外光束之調節而降低光點寬度的情況中之光強度分布；

【0031】 圖8示意性地顯示藉由振動光點之基板長條的曝光程序；

【0032】 圖9示意性地顯示藉由在基板上以矩形軌跡導引之光點來掃描基板的另一形式；

【0033】 圖10示意性地顯示經由複數個寫入頭之矩陣形式配置的連續基板區域的掃描程序；

【0034】 圖11示意性地顯示用以實現一封閉掃描區域之寫入頭的另一配置；

【0035】 圖12示意性地顯示偵測裝置的結構，其由光電二極體所實現且用以監視微影裝置之寫入頭的寫入光束；

【0036】 圖13示意性地顯示配置在基板晶圓下之圖12的偵測裝置的平面圖；

【0037】 圖14顯示另一偵測裝置的基本結構，其具有一測試基板，其具有反射結構且用以監視微影裝置之寫入頭的寫入程序；

【0038】 圖15顯示配置在兩個規則的基板晶圓之間的一測試基板的平面圖；

【0039】 圖16顯示用以描述偵測裝置之操作方式之不同變數的時間分布圖；

【0040】 圖17顯示具有相對大振幅及長暗期之光點的掃描運動；

【0041】 圖18顯示具有相對小掃描振幅且用以避免暗期之光點的掃描運動；

【0042】 圖19顯示在掃描運動之下降邊緣期間的第一部分曝光圖案；以及

【0043】 圖20顯示在掃描運動之上升邊緣期間的第二部分曝光圖案。

【實施方式】

【0044】 為了實現新穎的微影裝置，目的為使用包含複數個可個別驅動之掃描寫入頭的較佳固定精簡寫入裝置。在此情況中，寫入頭係配置在基板上，使得整體基板表面的無縫曝光或印製藉由在寫入裝置下之基板的傳輸運動而實現。圖1示意性地顯示根據本發明之一微影裝置100的基本架構。在此情況中，此一微影裝置100包含用以產生具有所需波長及同調性之光的光產生裝置110、用以將光從光產生裝置110轉移至寫入裝置140的光轉移裝置120、包含用以藉由複數個光束 401_1 、 401_2 、 401_3 寫入至基板晶圓 300_2 (晶圓)之複數個個別操作寫入頭 200_1 、 200_2 、 200_3 的寫入裝置140、配置在寫入裝置140下且用以精準地在寫入程序過程中移動在寫入裝置140下之基板晶圓 300_2 的傳輸裝置150、以及用以在寫入程序期間協調個別組件之操作的控制裝置170。為了寫入裝置140的監視及校正，微影裝置100可更包含一特定偵測裝置160。

【0045】 寫入裝置140形成本發明之微影裝置100的中心部分，該寫入裝置實質由複數個寫入頭的特定配置所組成。寫入裝置140包含用以準確定位及對齊寫入裝置140內之寫入頭 200_i 的裝置。在此處的寫入頭 200_i 在每一情況中係設計以藉由可個別控制之光束 401_i 而寫入半導體晶圓 300_2 。為此目的，每一寫入頭 200_1 、 200_2 、 200_3 係藉由個別地指派給個別寫入頭 200_i 之光波導群組 121_i 的複數個光波導 122_j 而連接至光產生裝置110之一個或複數個

光源 111_i 、 112_i 、 113_i 。在此範例性具體實施例中，每一寫入頭 200_i 在每一情況中係指派三個光源 111_i 、 112_i 、 113_i ，其中來自個別光源的光在每一情況中係藉由相關光波導群組 121_i 的單一光波導 122_1 – 122_N 而轉移至個別寫入頭 200_i 。或者，來自光源的光也可藉由複數個光波導而饋入個別寫入頭。為了獲得高的能量輸出，較佳係使用單模光波導。經由光波導群組 121_i 而饋入寫入頭 200_i 之光強度可針對光波導群組 121_i 的每一光波導 122_1 – 122_N 而個別地調節。光波導群組 121_i 的每一光波導 122_1 – 122_N 在每一情況中係指派一個光源 111_i 、 112_i 、 113_i 的例子中，這可藉由個別光源 111_i 、 112_i 、 113_i 的個別控制而實現。相反地，若複數個光波導 122_1 – 122_N 係指派一共同的光源 111_i 、 112_i 、 113_i ，則在個別光波導 122_1 – 122_N 中的光強度可藉由電光調節器 131_i 而個別地控制，其中電光調節器 131_i 係配置在個別光源 111_i 、 112_i 、 113_i 與所指派寫入頭 200_i 之間的轉移路徑中。包含複數個電光調節器 131_1 、 131_2 、 131_3 的對應調節裝置130係以範例的方式顯示於圖1。為了調節裝置130的協調驅動，後者係藉由控制線172而連接至中央控制裝置170。為了個別光源 111_i 、 112_i 、 113_i 或包含複數個該光源 111_i 、 112_i 、 113_i 之光源群組的個別驅動，光產生裝置110也藉由專屬的控制線171而連接至中央控制裝置170。

【0046】 為了產生適合的寫入光束 401_i 以寫入至基板晶圓 300_2 ，每一寫入頭 200_i 包含用以耦入來自指派給個別寫入頭 200_i 之光波導群組 121_i 之相關光波導 122_1 – 122_N 的光的輸入耦合裝置220、用以塑形由來自個別光波導 122_1 – 122_2 之光束 400_1 – 400_N 所組成之適當光束包401的光束成形裝置230、用以產生光束包401之掃描運動的掃描裝置240、以及用以將所產生的光束包401投影至要被寫入之基板晶圓 300_2 之表面上的出口光學單元250。為了控制每一個別寫入頭 200_i 的掃描運動，寫入裝置140係藉由至少一控制線173而連接至中央控制裝置170。

【0047】 為了光束包401的掃描運動(該掃描運動被限制僅在基板晶圓 300_2 的一受限區域中)轉換為連續的寫入運動，要被寫入的基板晶圓 300_2

係藉由在受控運動中的傳輸裝置150而在寫入裝置140下於預定義傳輸方向501中移動。在此情況中，所使用的傳輸裝置150可為在有可能可精準控制一或複數個基板晶圓300之傳輸運動的協助下的任何適當裝置。舉例來說，傳輸裝置150可由用以持續傳輸複數個基板晶圓300₁、300₂、300₃之傳輸帶的形式實現。為了控制傳輸運動，傳輸裝置150藉由至少一控制線174而連接至中央控制裝置170。

【0048】 為了校正個別寫入頭200及監視複數個寫入頭200_i的共同寫入程序，微影裝置100更包含特定的偵測裝置160，其較佳包含複數個偵測器161_i。偵測裝置160經由至少一控制線175連接至中央控制裝置170，且其擷取個別寫入頭200_i之寫入光束401_i的位置及(若適當)光束分布。特別地，此一偵測裝置可由各種方式實現。在本範例具體實施例中，配置在要被寫入之基板晶圓300₂之下的偵測裝置160包含複數個量測裝置161_i，其在每一情況中具有複數個特別配置的光電二極體，該量測裝置係配置於個別寫入頭200_i之寫入光束401_i中。

【0049】 圖2以範例的方式顯示根據本發明之微影裝置100的寫入裝置140的透視截面圖。寫入裝置140包含底盤141及以矩陣形式配置並固定在底盤141內的複數個寫入頭200_{i,j}。以列及行形式配置的寫入頭200_{i,j}在此情況中係垂直地於z方向併入特別形成於底盤141中的個別開口區域142中，且可藉由特定的固持元件144及相關的調整螺絲143個別地調準。在具有矩陣形式的寫入頭配置145內，個別寫入頭200_{i,j}係以列的形式配置為在x方向(其對應基板300的傳輸方向)一前一後且在y方向彼此並排。

【0050】 圖3顯示根據本發明之寫入頭200的內部結構。寫入頭200具有針形(pin-shaped)的外殼210，寫入頭200的所有組件係整合於其中。基本上為圓柱形的外殼210(在端點成形)具有一外殼蓋211，其具有一開口212用以接收指派給個別寫入頭200_i之光波導群組121_i的光波導122₁至122_N。在此情況中，開口212較佳係以狹縫型的方式實現，使得光波導以在x方向彼此

並排配置的方式進入寫入頭200。為了有效地耦入來自光波導122₁至122_N的光，寫入頭200包含輸入耦合裝置220，其在此情況中包含一合適的玻璃基板223，其具有形成於其中且個別地指派給光波導122₁至122_N的波導結構224₁-224_N。為了固定且準確地對齊光波導122₁至122_N，輸入耦合裝置220更包含光波導插座221，其可包含例如具有V型槽222的玻璃基板。波導結構224在輸出側結合來自個別光波導122₁至122_N的光束以形成窄光束包。在基板晶圓上之聚焦的品質及光束的間隔係直接由波導相對彼此的配置而產生。

【0051】 由輸入耦合裝置220產生的光束400隨後以期望的方式塑形以在光束成形裝置230中形成一平行光束，其在此範例具體實施例中包含準直器透鏡231。準直器231確保光波導的出口端(其設有一特定出口角度)為準直。現在配置為相對彼此偏移一角度的平行光束400₁-400_N係接著通過掃描裝置240，其具有至少一掃描鏡241用以於基板晶圓300上產生寫入光束401的週期掃描運動。在此情況中，光束在瞳平面中會合，在一維掃描裝置240的情況中掃描鏡241係位於其中。為了達成寫入頭200的緊密設計，掃描裝置240更包含形式為反射鏡或稜鏡之另外的偏轉元件242、243，平行光束400在其協助下將再次於z方向中對齊。因此，有可能達成寫入頭200的特別緊密設計。接著，在掃描鏡241散開的平行光束400₁-400_N經由特定的出口光學單元250(掃描物鏡)離開寫入頭200，其將形式為會聚寫入光束包401的個別光束400₁-400_N聚焦於基板晶圓上。在此情況中，將出現平行個別光點410₁-410_N(foci)，其表示個別波導122₁-122_N之出口的縮小成像。平行個別光點410₁-410_N由掃描運動於基板晶圓300的表面301上導引。

【0052】 出口光學單元250較佳包含複數個光學元件251、252、253、254，其將由掃描裝置240偏轉的準直光束400投影至在基板晶圓300的表面301上或在配置於其上的感光層(圖未示)上之相應數量的個別光點410₁-410_N，其係聚焦於基板表面301之區域上或區域中且會聚而形成一總光點420。為了在基板表面301上產生個別光點410₁-410_N的最精準可能成像，光

學元件251、252、253、254可以遠心掃描物鏡的形式及/或f-theta透鏡的形式實現。由來自個別光波導 122_1 至 122_N 之光點 410_1 – 410_N 的疊加，在x方向中較佳地延伸之連續光點420係以此方式形成。

【0053】 在輸入耦合裝置220及光束成形裝置230的協助下，個別光波導 122_1 – 122_N 之輸出的空間分離配置係轉換為對應數量的準直光束 400_1 – 400_N ，彼此以一角度分離。在此情況中，這些準直光束 400_1 – 400_N 的瞳平面由重疊光束的最小直徑形成。在此情況中，掃描元件241較佳係配置在瞳平面內且根據其入射角而偏離個別光束。在使用複數個掃描元件於二維掃描運動的情況中，該掃描元件較佳係盡可能地配置為靠近瞳平面(圖未示)。在此情況中，光束400較佳係於y方向中偏斜，其中y方向係垂直於圖3的圖式平面。在此情況中，掃描運動可正弦地(諧波)施行，其中掃描鏡241或個別掃描元件係以共振的方式振動。藉此方式，可能有特別高的掃描振幅433。此外，掃描鏡241或掃描元件的矩形驅動也是可能的。

【0054】 在此範例具體實施例中，來自個別光波導 122_1 – 122_N 的光係藉由特定輸入耦合裝置220(其將於圖4中更詳細地描述)而耦入。在此範例具體實施例中，輸入耦合裝置220包含平坦波導基板223，在其表面形成對應所連接之光波導 122_1 – 122_N 之數量的多個波導 224_1 – 224_N 。舉例來說，這類波導可藉由離子擴散而產生。為了將來自光波導 122_1 – 122_N 的光耦合至波導，提供了一插座板221(例如一玻璃板)，用以接收個別光波導 122_1 – 122_N 之特殊成形的凹槽 222_1 – 222_N 係形成於其中。在例如V形凹槽(V形槽)的協助下，光波導 122_1 – 122_N 可準確地相對波導 224_1 – 224_N 對齊及固定。插座板(receptacle plate)221也可與波導板223整合實施。

【0055】 波導 224_1 – 224_N 在波導板223上以鐘形方式(bell-shaped fashion)聚合，使得在輸入側之寬度226進入波導的光束在波導基板223中結合為顯著較小的輸出寬度227。

【0056】 代替波導的使用，經由光波導 122_1 – 122_n 進入寫入頭的光束

包也可在微透鏡配置的協助下實現。圖5示意性地顯示包含對應微透鏡配置228之寫入頭200的另一具體實施例。微透鏡配置228包含對應進入光波導122₁-122_N之數量的多個微透鏡229₁-229_N，藉由此微透鏡，對應光波導122₁-122_N的輸出首先被放大例如20倍。接著，放大的影像藉由例如包含光學元件231、232、233的望遠鏡230而縮小為期望的尺寸，例如縮小為1/20。相應的成形光束400₁-400_N可接著以期望的方式在包含掃描鏡241或其他掃描元件的掃描裝置240中偏轉。偏轉的光束401可接著藉由出口光學單元250(其在圖5中僅以出口透鏡的形式繪示)以合適的方式投影在基板300的表面301上或在配置於基板300上的感光層(圖未示)上，其形式為由複數個個別光點410₁-410_N所組成之光點420。

【0057】 圖6以範例的方式顯示由一共十個個別光點410₁-410₁₀所組成之光點420的強度分布。個別光點410₁-410₁₀的強度分布在每一情況中係以高斯曲線的形式描述，其中強度最大值由垂直線標示。個別光點410₁-410₁₀較佳係配置為在x方向以相同距離彼此並排，且在情況中係疊加至由此而產生在x方向中延伸且具有期望寬度之連續光點420的程度。藉由光束400₁-400_N(其藉由個別光波導122₁-122_N而耦合至個別寫入頭201)的個別調節，複合光點420的強度分布可任意地改變。特別地，複合光點420的寬度可藉由邊緣射線之光強度的降低而改變。除了寬度變化，藉由引入個別光束於一側且同時屏蔽個別光束於相反側，也有可能實現由個別光點410₁-410_N之疊加所產生之總光點420的橫向位移。光點420之寬度及橫向位置變化的這些可能性可用於對基板上寫入程序的較佳控制。特別地，所獲得之解析度的改善可藉由光點寬度的變化而實現。此外，在操作期間可能發生於影像場中的失真也可由線寬度的變化來補償。

【0058】 圖7以範例的方式顯示一複合光點420，其總寬度藉由外部光束410₁、410₂、410₉、410₁₀之光強度的降低而降低。

【0059】 如已經結合圖1所作的描述，寫入頭200的寫入程序係藉由

基板晶圓300在x方向中之傳輸運動以及投影在基板表面301上之光點420的掃描運動502的疊加而實現，該掃描運動係橫向於傳輸運動而進行。圖8說明藉由週期掃描運動502及傳輸運動501的疊加而寫入至基板表面301之定義長條430的程序。此圖顯示了位在寫入頭200下之基板表面301之區域的平面圖。在此情況中，基板晶圓300在x方向持續地執行傳輸運動501。在此情況中，投影至基板表面301的光點420同時在預定義掃描方向506中執行較佳共振振盪運動502。在一維掃描運動502的情況中，可直接由光點420所擷取之掃描區域251係特別地由在x方向之光點420的寬度及掃描振幅433所預定義。傳輸運動501及振盪運動502的疊加產生在基板晶圓300上之光點420的實質諧波或正弦運動軌跡504。在此情況中，傳輸運動501及振盪運動502的速度係彼此協調使得光點420通過基板表面301之曝光長條430的每一區域至少一次，該曝光長條係由虛線所界定。由於在此情況中產生了實質正弦的曝光圖案，通常存在不同程度曝光的區域。若基板300的傳輸速度501太高，正弦曝光圖案的相鄰迴圈可能彼此相隔太遠而使得迴圈之間的特定基板區域仍未曝光。為了避免此現象且為了致能較高的基板傳輸速度以及因此而更高的寫入速度，可使用具有二維掃描運動的另一掃描裝置。在此掃描裝置的情況下，除了橫向於傳輸運動501而進行的週期振盪運動，也進行了在x方向的額外線補償運動503。在這方面，圖9以範例的方式顯示由此一2D掃描裝置所實現的曝光軌跡505。雖然曝光點420(由於掃描鏡241的振盪運動)仍進行在掃描方向506中的較佳諧波振盪運動502，用以補償基板300之傳輸運動501的週期線補償運動503(在橫向於掃描方向506之線補償方向507中進行)可在相同掃描鏡241的協助下或在寫入頭200_{i,j}之另一掃描元件的協助下實現。

【0060】 因為補償運動503的振幅一般的結果為明顯小於掃描運動502的振幅433，在此情況中也可使用非諧波的振盪掃描元件。若兩週期運動502、503彼此有最佳的協調，甚至有可能實現光點420在基板300上的實

質矩形運動軌跡505。由於在此情況中之長條430的顯著更為均勻的曝光，也可藉由此方式實現比只有一維操作的掃描裝置更高的傳輸速度並因而實現更高的寫入速度。

【0061】 然而，在一維掃描的情況及在二維掃描的情況中，掃描方向506不一定要對應由微影裝置100所預定義的y方向，其為圖8及圖9中範例的情況。相反地，掃描運動502也可在偏離y方向的一方向中進行。所述同樣也適用於線補償方向507，其在此範例中對應x方向。

【0062】 如圖8及圖9的詳細顯示，寫入裝置140的每一寫入頭 200_{ij} 在每一情況中係寫入一專屬基板條 430_{ij} ，其具有由個別寫入頭 200_{ij} 之掃描振幅433所定義的條寬度431。為了將所需的結構轉移至基板或配置在基板上的感光層，掃描光點420藉由光源或個別寫入頭之個別光波導的調節而開啟及關閉。這在對應一半之掃描週期432的光點420的上或下運動期間可重複地進行，其係取決於所期望的解析度。在這方面，基本上可在y方向中實現對應光點420在y方向之範圍的結構寬度。另一方面，藉由開啟及關閉光點420的邊緣區域或中間區域，也有可能x方向中獲得基本上對應組成點420之個別光點 410_1 - 410_N 之維度的結構寬度。

【0063】 使用具有在傳輸方向501分別相對彼此偏移之寫入或掃描區域251的複數個寫入頭允許平行寫入至較大的連續基板區域450。在這方向，圖10顯示包含一共15個寫入頭 200_{ij} 之矩陣形式配置的第一範例具體實施例。在此例中，寫入頭 200_{ij} 合併於三行，每一行具有五個寫入頭 $200_{i,1}$ - $200_{i,5}$ 。在此例中，寫入頭 $200_{i,1}$ - $200_{i,5}$ 的個別掃描區域251係例如藉由個別寫入頭 $200_{i,1}$ - $200_{i,5}$ 之掃描鏡241的個別設定而在y方向中以相對彼此偏移條寬度431之最大值的方式配置。這導致長條 $430_{i,1}$ - $430_{i,5}$ 彼此接觸或稍微重疊且一起產生了無縫的封閉區域440_i。藉由寫入頭 200_{ij} 的對應配置，由在每一情況中在x方向配置為一前一後的寫入頭 $200_{i,1}$ - $200_{i,5}$ 所形成之長條形區域440_i可無縫地結合以形成一長條形總區域450。

【0064】 作為個別寫入頭之掃描區域之偏移配置的另一選擇，在x方向中配置為一前一後的寫入頭 $200_{i,1}$ - $200_{i,5}$ 也可由在每一情況中在y方向相對彼此偏移條寬度431的方式配置，以獲得封閉的較寬長條440_i。對應的具體實施例係以範例的方式顯示於圖11。

【0065】 由於所寫入的總區域450由彼此平行之所寫入的個別長條區域所組成(稱作拼接(stitching))，基本上可實現用以寫入具有任意尺寸之基板晶圓的微影裝置。為了能夠精準地控制個別長條或其重疊區域之間的距離，所寫入之個別長條形區域的寬度及位置必須彼此協調。這特別重要，因為微影裝置100的組件在操作期間受到各種干擾影響，其可能對個別寫入頭的寫入操作有不同的影響。在這方面，鄰近寫入頭的掃描區域可能例如由於對應組件的溫度差而逐漸分開。因此，舉例來說，使用已結合圖1進行描述的偵測裝置160來校正及監視寫入裝置140的操作。此一偵測裝置160可例如由具有一對光電二極體的一或多個量測裝置 $161_{i,j}$ 所組成，該量測裝置係以相對個別寫入頭 $200_{i,j}$ 為位置固定的方式安裝於基板晶圓之下。圖12以範例的方式顯示此一偵測裝置160的一量測裝置 $161_{i,j}$ ，其具有配置為彼此相距一預定義距離的兩個光電二極體162及163。兩個光電二極體162、163係固定於一載體基板164上，其較佳由具有最小可能溫度漂移的材料(例如像是「微晶玻璃(Zerodur)」)所組成。量測裝置 $161_{i,j}$ 可例如以相對個別相關寫入頭 $200_{i,j}$ 為位置固定的方式安裝在所處理基板晶圓300的插座裝置151之下。量測裝置 $161_{i,j}$ 在寫入程序期間一開始由基板晶圓300隱藏，而在寫入程序結束後藉由個別基板晶圓300的進一步傳輸而釋放。為此目的，可在傳輸方向150中提供特定窗口區域152於鄰近基板晶圓 300_1 、 300_2 之間。兩個光電二極體162及163之每一者在每一情況中偵測振盪光點420通過的時間點。基於偵測器信號與參考信號的時間偏差，可降低個別寫入頭 $200_{i,j}$ 的掃描區域251的振幅433及或橫向位置。為了偵測複合光點420的每一個別光點 410_1 - 410_N ，量測裝置 $161_{i,j}$ 可具有對應數量之彼此緊密並排配置的光電二極體對(圖未

示)。此一量測裝置 161_{ij} 也致能個別光點420之光點分布(例如像是其寬度及y-位置)的監視或校正。

【0066】 由於偵測在每一情況中係針對個別寫入頭而進行，所使用的每一寫入頭 200_{ij} 在每一情況中係個別地指派至少一量測裝置 161_{ij} 。圖13顯示在包含一共9個寫入頭 200_{ij} 之寫入裝置下之偵測器裝置160之複數個量測裝置 161_{ij} 的可能配置。此處的個別量測裝置 161_{ij} 在每一情況中係恰好配置在相關的寫入頭 200_{ij} 之下，其位置在此處係由虛線所標示。產生於兩基板晶圓 300_1 、 300_2 之間或特別以在傳輸裝置150中之一開口的形式實現的窗口區域152在已經歷寫入完成的基板晶圓 300_2 通過後釋放個別量測裝置161。

【0067】 圖14顯示用以實現對應偵測裝置160之另一可能性。在此例子中使用具有反射測試結構311、312的測試基板310。測試結構311、312在此處係配置為在每一情況中使得當測試結構310通過個別寫入頭200底下時，入射光束從測試結構311、312反射回到寫入頭200。所反射回來的光402較佳係通過相同的光學路徑至掃描鏡241，並隨後由一光束分離器165偏轉至一偵測光電二極體166或包含分別指派給個別光束之複數個光電二極體的一配置(圖未示)。每一偵測器信號接著與一對應參考信號比較。基於比較結果，可接著作出有關掃描振幅433、掃描位置及(若適當的話)有關光點分布的陳述。

【0068】 圖15顯示在兩個正規基板晶圓 300_1 、 300_2 之間的對應測試基板310。在此例中，一個或複數個這類測試結構對311、312係針對每一寫入頭 200_{ij} 而配置於測試基板310上。在此情況中，測試基板上之測試結構的數量及配置可調整以適合個別的需求。作為替代或補充，對應測試結構也有可能配置在正規基板晶圓 300_1 、 300_2 上(圖未示)。這類測試結構可較佳地配置在不會被寫入或專門用於校正的區域中。

【0069】 按次序，基於能夠作出有關基板晶圓上之光點的掃描運動502的振幅433以及所個別寫入之長條形區域的橫向位置之陳述的光電二極

體161、162的偵測器信號，分析個別信號的時間序列。在這方面，圖16以範例的方式顯示偵測器信號中的時間改變與掃描運動之對應變化之間的關係。在此例中，圖式的上部描述在各種操作情況中進行振盪運動之光點410、420之y位置的時間變化。在此例中，由實線所繪示的曲線510表示以期望的振幅433及在期望位置振盪之光點420的運動。上方的水平線513表示例如指派給個別寫入頭200之偵測器裝置之第一個光電二極體162的y位置，而下方的水平線514表示第二光電二極體163的y位置。在另一偵測裝置的情況中，水平線513、514在每一情況中表示個別寫入頭200之兩個測試結構131、132的y位置。個別曲線510、511、512與兩個水平線513、514的交叉點在每一情況中對應掃描光點410、420通過光電二極體162、163或測試結構131、132之其中一者之上。這些事件定義個別偵測器信號之相關變化範圍的時間點。圖式的下部描述三個偵測器信號515、516、517的分布，其分別分配給三個曲線510、511、512的其中一者。在此例中，第二曲線515顯示針對由實線所表示之「正規(regular)」掃描程序的偵測器信號的分布。在此例中，偵測器信號顯示可使用作為其他操作情況之參考信號的一特定正規圖案。在這方面，掃描振幅433的增加(如由虛線所示之曲線511的情況)所具有的效果為，兩個光電二極體162、163的信號變化範圍係相對彼此對稱地偏移。相較於參考信號，這在第二偵測器信號分布516中是顯而易見的。

【0070】 對比之下，若曝光條的位置沿y方向漂移，如例如由點劃線所示之曲線512的情況，則對應的偵測器信號517顯示兩光電二極體162、163的信號變化範圍中的非對稱偏移。

【0071】 如已結合圖8及圖9所作的描述，用以寫入個別基板條之光點的掃描運動可一維地及二維地進行。在二維掃描運動的情況中，在基板的傳輸方向中所進行的線補償運動需要與橫向於基板之傳輸方向而進行的掃描運動準確地協調。這特別地藉由彼此可獨立控制的兩個微機械反射鏡而達成。與此相反，在一維掃描運動的情況中，僅需要一掃描鏡，其結果

為相較於二維掃描運動，設備的支出將顯著的降低。

【0072】 然而，無對應線補償運動的諧波振盪掃描鏡在底下移動的基板上產生光點的正弦軌跡。由於正弦的形式，在上及下轉折點之區域中的軌跡顯著地偏離一直線。此外，在轉折點，光點的速度比在中心掃描區域慢。因此，光點在轉折點區域的停留期間將增加。在照明強度於整個期間保持不變的情況下，增加的停留時間以及彎曲的軌跡將導致由個別寫入頭寫入之長條的明顯更加高度曝光的外部區域。這可由各種方式避免。舉例來說，掃描鏡的振盪振幅可選擇具有一幅度使得光點之正弦軌跡的上及下轉折區域明顯位於要被寫入之長條之外。藉由適當的遮蔽或藉由關閉在上轉折區域中的光源，可確保照明僅發生在長條形基板區域內。此一配置係以範例的方式示意性地繪示於圖17中。此處可明顯看出，正弦軌跡504的上及下轉折區域位在要被曝光之長條430之外。配置在長條430內之運動軌跡504的中心區域在此處係近似線性地運行。此概念的一缺點為由於在要被曝光之長條430外之運動軌跡的超限，寫入頭具有相對長的暗期，在暗期中長條430內的基板不會發生曝光。這導致較低的整體產量。產量的增加可藉由降低運動軌跡504的暗期而達成。針對相同的光強度、相同的基板速度、及相同的掃描頻率，掃描振幅的降低將導致光點在要被寫入之基板區域上有較長停留時間。由此所產生之較低的寫入速度將導致每一單位面積之光劑量的增加。圖18描述暗期減少之掃描運動的對應示意圖。

【0073】 由於正弦軌跡504的幾何圖形以及光點420在轉折點508、509區域中的降低速度，基板表面301上的光點420的停留時間在長條430的邊緣區域434、436係顯著高於在中心區域435。假定寫入頭有恆定的光功率，長條430的邊緣區域434、436將因此比起中心區域435有顯著更大程度的曝光。為了獲得整體長條430的均勻曝光，權宜之計為以取決於其沿掃描方向y之位置的方式來改變光點420或形成光點420之光束410₁–410₁₀的光強度。舉例來說，在脈衝光源的情況中，光源的開啟及關閉階段可共同地或

彼此獨立地改變。此外，光點420的強度可藉由光源或設置在光源下游之導光元件的調節而改變，使得光點強度的結果為在長條430的外部區域434、436比在其中心區域435更低。在此例中，為了獲得均勻照明，形成光點420之個別光點410的作用比及光強度兩者可共同地或彼此獨立地改變。在這方面，舉例來說，總光點420的個別光點410可單獨地關閉以降低光強度。另一選擇為總光點420之個別光點410的光強度可以適當的方式調節。

【0074】 藉由個別光點410或整體光點420的適當強度變化，可因而達成在複數個掃描期間的均勻照明，即使是在正弦運動軌跡504的情況下。

【0075】 為了達成基板表面的均勻曝光，產生個別光點410之光束400的強度必須以一預定義方式變化。這將導致一特定的曝光圖案，其中由於正弦運動軌跡，基板上個別光點的配置將會相對複雜。為了能夠在基板表面上寫入結構，個別結構的外形(contour)必須轉移至曝光圖案。由於前述之曝光圖案的複雜度，要被寫入之結構的轉移在計算上相對複雜。

【0076】 為了簡化此方法步驟，複雜的曝光圖案可分解為兩個不同的部分曝光圖案。為此目的，在個別光點之正弦運動軌跡的下降邊緣上的所有光點係結合而形成第一部分曝光圖案520。在與其相應的方式中，在個別光點之正弦運動軌跡的上升邊緣上的所有光點係結合而形成第二部分曝光圖案530。期望的結構接著分別地轉移至兩個部分曝光圖案520、530之每一者。由於期望結構係一致地印於部分曝光圖案520、530之每一者中，要被寫入的結構係最佳地複製於在寫入程序期間由於兩部分曝光圖案520、530的疊加而產生的總曝光圖案中。圖19示意性地描述第一部分曝光圖案520，其包含從上轉折點508到下轉折點509的運動期間總光點420之個別光點410₁至410₁₀的所有開啟階段。在此例中，光點410₁–410₁₀之運動軌跡521₁–521₁₀的對應部分係分別由點線表示。在此例中，個別光點410₁–410₁₀係分別由虛線表示，其中光點的個別中點由小圓圈411表示。為了清楚起見，只有最頂部及最底部的光點410₁–410₁₀由虛線圓圈表示。此外，為了清楚顯示，

僅描述了在從上轉折點508到下轉折點509的個別掃描運動期間的光點及相關軌跡。如圖式中的點所示，第一部分曝光圖案520一般係由一序列如圖19所示部分的這類部分所組成。在此例中，個別部分可根據應用而疊加為較大或較小的範圍。

【0077】 類似於圖19，圖20描述第二部分曝光圖案530，其對應在每一情況中從上轉折點509至下轉折點508之光點運動過程中的半掃描週期期間所產生之基板表面上曝光點的分布。

【0078】 即使本發明已藉由較佳具體實施例而更為具體地詳細說明及描述，然而本發明並不受限於所揭露的範例，且熟習本技術者可由此衍生出其他變化而不會偏離本發明的保護範疇。

【符號說明】

100	微影裝置
110	光產生裝置
111 ₁ -111 ₃	光源
112 ₁ -112 ₃	光源
113 ₁ -113 ₃	光源
120	光轉移裝置
121、121 ₁ -121 ₃	光波導群組
122、122 ₁ -122 _N	光波導
123	光波導的直徑
130	調節裝置
131 ₁ -131 ₃	電光調節器
140	寫入裝置
141	底盤
142	開口區域

143	調整螺絲
144	固持元件
145	寫入頭配置
150	傳輸裝置
151	插座裝置
152	窗口區域
160	偵測裝置
161、161 _{ij}	量測裝置
162,163	光電二極體
164	載體基板
165	光束分離器
166	光電二極體
170	控制裝置
171	控制線
172	控制線
173	控制線
174	控制線
175	控制線
200、200 _{ij}	寫入頭
210	外殼
211	外殼蓋
212	開口
220	輸入耦合裝置
221	插座
222、222 ₁ -222 _N	凹槽
223	波導基板

224、224 ₁ -224 _N	波導
226	輸入寬度
227	輸出寬度
228	微透鏡配置
229 ₁ -229 _N	微透鏡
230	光束成形裝置
231-233	透鏡
240	掃描裝置
241	掃描鏡
242,243	偏轉元件
244	掃描軸
250	出口光學單元
251	光學元件、掃描區域
252-254	光學元件
300、300 ₁ -300 ₃	基板晶圓
301	基板表面
310	測試基板
311 _{i,j} , 312 _{i,j}	測試結構
400、400 ₁ -400 _N	光束
401、401 ₁ -401 ₃	光束包
402	反射光束
410、410 ₁ -410 ₁₀	個別光點
411	光點的中點
420	光點
430、430 _{i,j}	長條
431	條寬度

432	掃描週期
433	掃描振幅
434	邊緣區域
435	中心區域
436	邊緣區域
440 ₁ -440 ₃	長條
450	曝光總區域
500	座標系統
501	傳輸方向
502	週期掃描運動
503	週期線補償運動
504	運動軌跡
505	運動軌跡
506	掃描方向
507	線補償方向
508	轉折點
509	轉折點
510	軌跡
511	軌跡
512	軌跡
513	第一光電二極體的位置
514	第二光電二極體的位置
515	偵測器信號
516	偵測器信號
517	偵測器信號
520	部分曝光圖案

521 ₁ -521 ₁₀	運動軌跡
530	部分曝光圖案
531 ₁ -531 ₁₀	運動軌跡
I	光強度
A	偵測信號的振幅

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種用以寫入至基板晶圓的微影裝置，包含：

一光產生裝置，包含用以產生光的一或複數個光源；

一光轉移裝置，包含用以將來自該光產生裝置之光轉移至一寫入裝置的多個光波導；

該寫入裝置包含複數個可個別控制的寫入頭，用以將來自該一或複數個光源的光投影在一基板晶圓的不同區域；

一傳輸裝置，用以在一預定義傳輸方向中相對該寫入裝置移動該基板晶圓；以及

一控制裝置，用以控制在該基板晶圓上的該寫入程序，其中提供一偵測裝置，其包含在每一情況中個別地指派給該等個別寫入頭的複數個量測裝置且用以監視由該等個別寫入頭所暴露之該等長條形區域的寬度及/或方位；

其中每一量測裝置包含至少兩個光電二極體，其在個別寫入頭的一掃描區域中一前一後地配置於該光束的該掃描方向中；

以及/或者

其中指派給一寫入頭的一量測裝置包含兩個反射結構以及一光偵測器，該兩個反射結構在每一情況中以沿橫向於該傳輸方向之一掃描方向分布的一方式以及以由該個別寫入頭之該光點而致能擷取的一方式配置於一基板晶圓上，該光偵測器係配置於該個別寫入頭中且偵測由該等反射結構所反射回來的光。

【請求項 2】如申請專利範圍第 1 項所述之微影裝置，其中該等寫入頭在每一情況中包含：

一光輸入耦合裝置，用以將來自複數個光波導之光耦合至該個別寫入頭；

一光學裝置，用以在該基板晶圓上產生由來自該等個別光波導之該等光束所組成之一光點；以及

一掃描裝置，用以在橫向於該傳輸方向的一掃描方向中，在該基板晶圓上以一掃描方式移動該光點。

【請求項 3】如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之微影裝置，其中至少一寫入頭的該掃描裝置包含一振動掃描鏡，其在於該傳輸方向中移動的該基板晶圓上產生該光點的一正弦運動軌跡，且其中該控制裝置係設計為在一掃描週期期間以取決於在該基板晶圓上之該光點的當前速度的一方式，改變在該基板晶圓上之形成該光點之該等光束之至少其中一者的光強度。

【請求項 4】如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之微影裝置，

其中該每一該寫入頭係設計以在每一情況中暴露該基板晶圓的一單獨長條形區域；

其中由不同寫入頭所暴露的該等長條形區域係以在傳輸方向中相對彼此偏離的一方式配置，使得由於該基板晶圓相對該寫入裝置的傳輸運動而由該等個別寫入頭所寫入之該基板晶圓的該等長條形區域形成一連續區域。

【請求項 5】如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之微影裝置，其中該量測裝置係設計以個別地偵測由來自該等個別光波導之該等光束所組成之該光點的每一光束。

【請求項 6】如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之微影裝置，其中一光源在每一情況中係指派給一單一寫入頭，且其中該個別光源可個別地驅動。

【請求項 7】一種用以在如申請專利範圍第 1 至 6 項之其中任一項所述之一微影裝置的協助下寫入至一基板晶圓的方法，

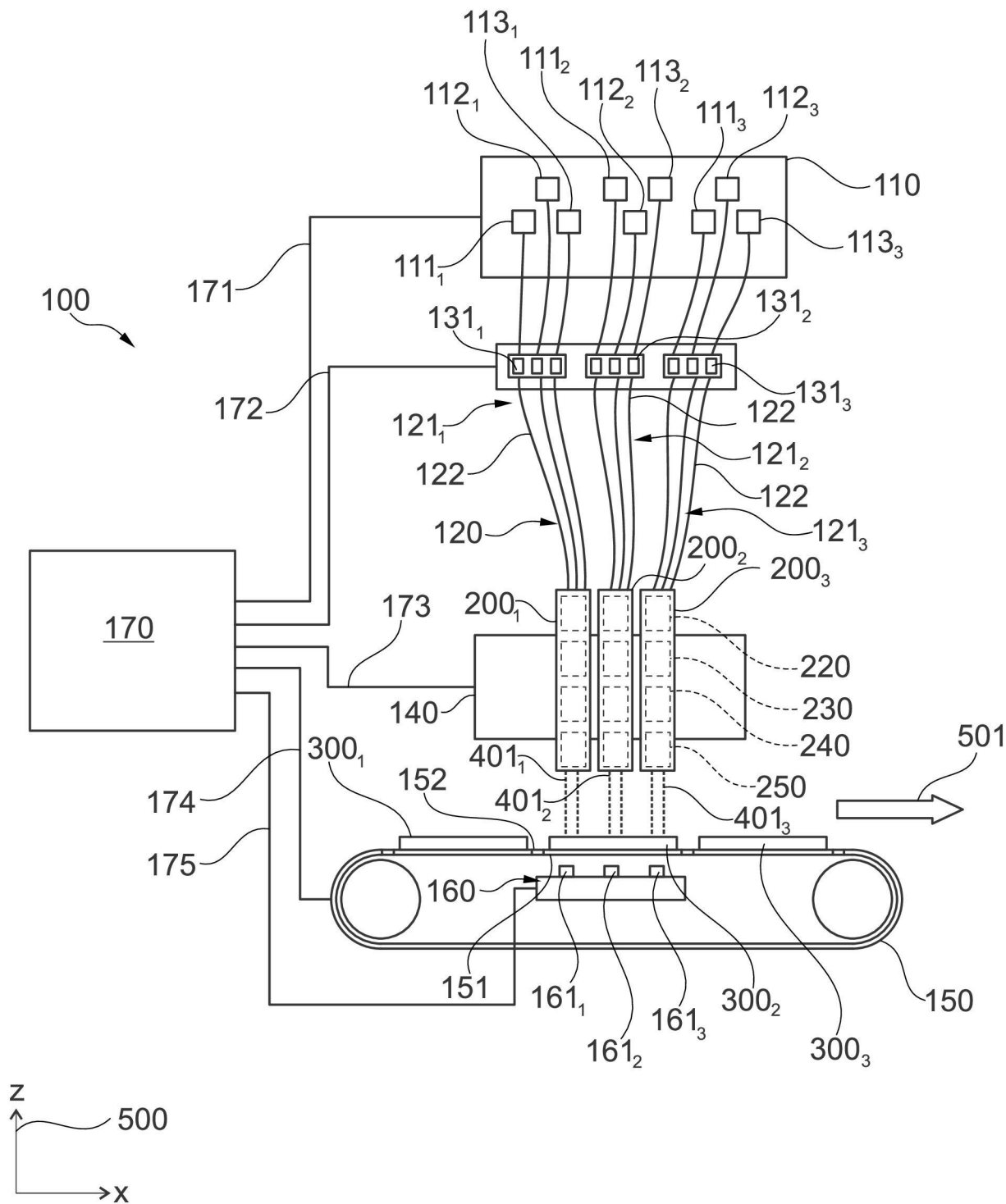
其中該基板晶圓在一傳輸方向中移動；

其中複數個光束係投影至該基板晶圓以於該基板晶圓上產生由複數個個別光點所形成之一光點；

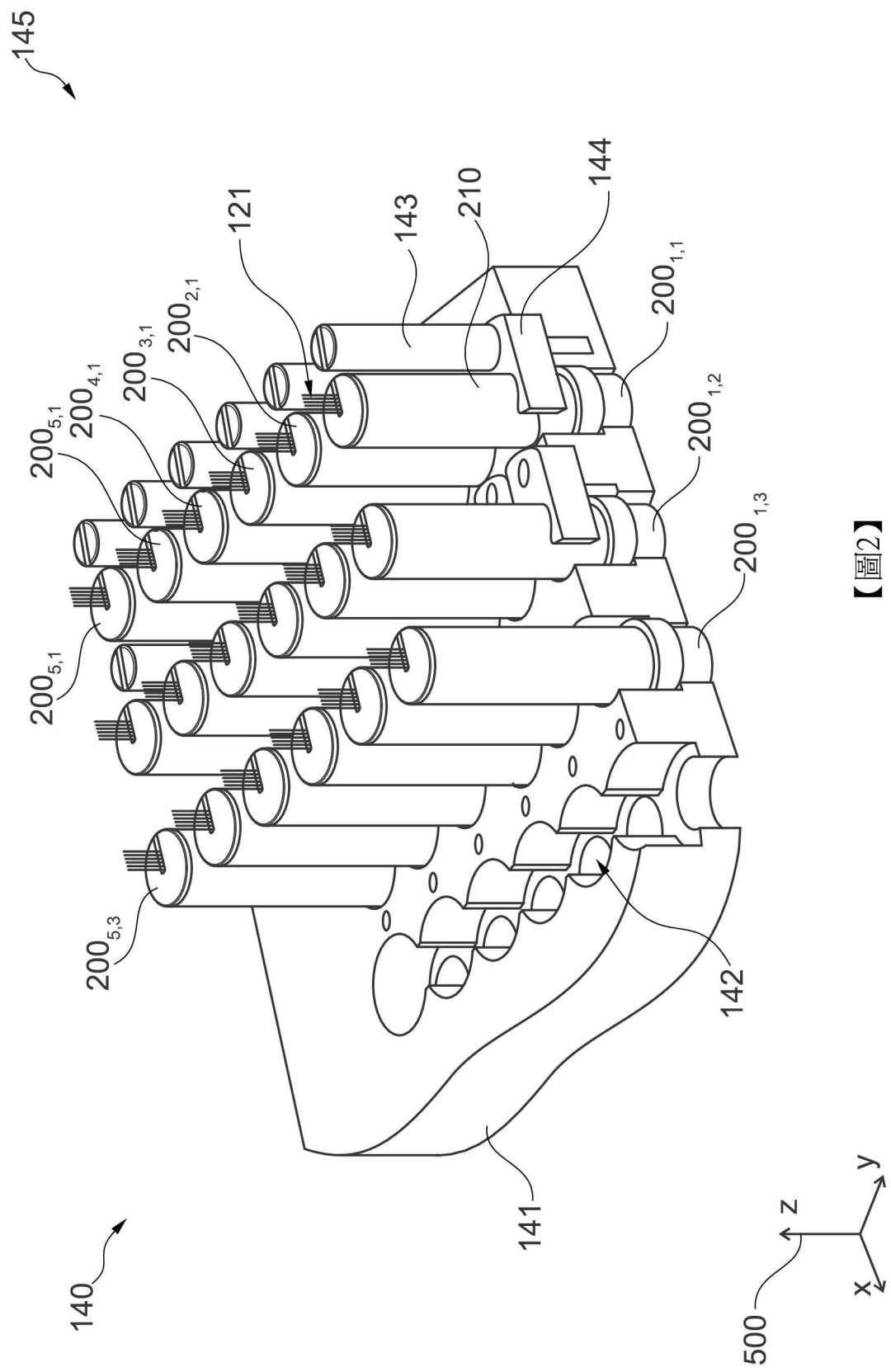
其中該光點以橫向於該傳輸方向之一振動方式移動以在該基板晶圓上產生該光點的一正弦運動軌跡；以及

其中該等光束之至少其中一者的光強度係以取決於在該基板晶圓上之該光點的當前速度的一方式而在一掃描週期期間改變。

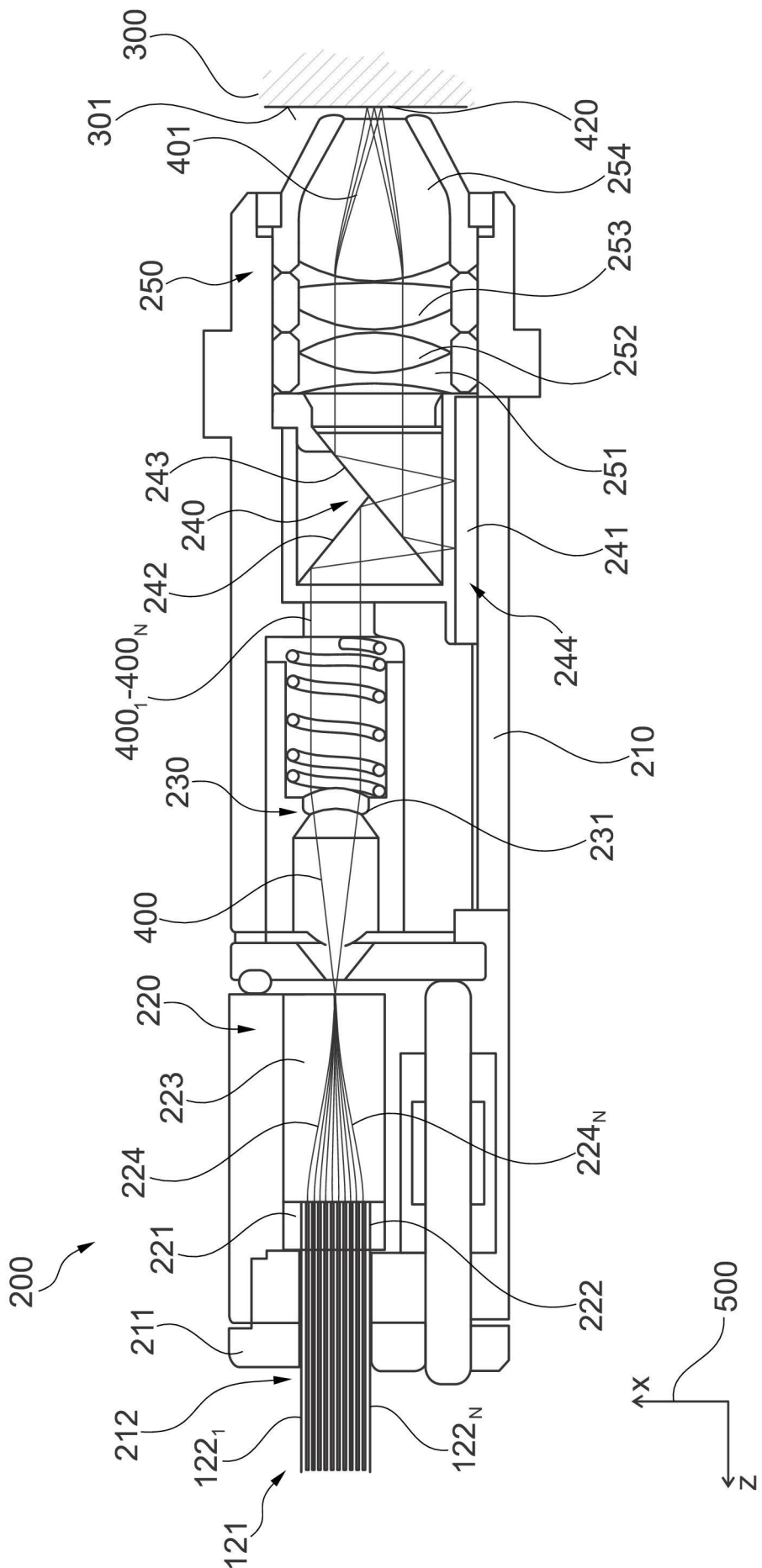
【發明圖式】



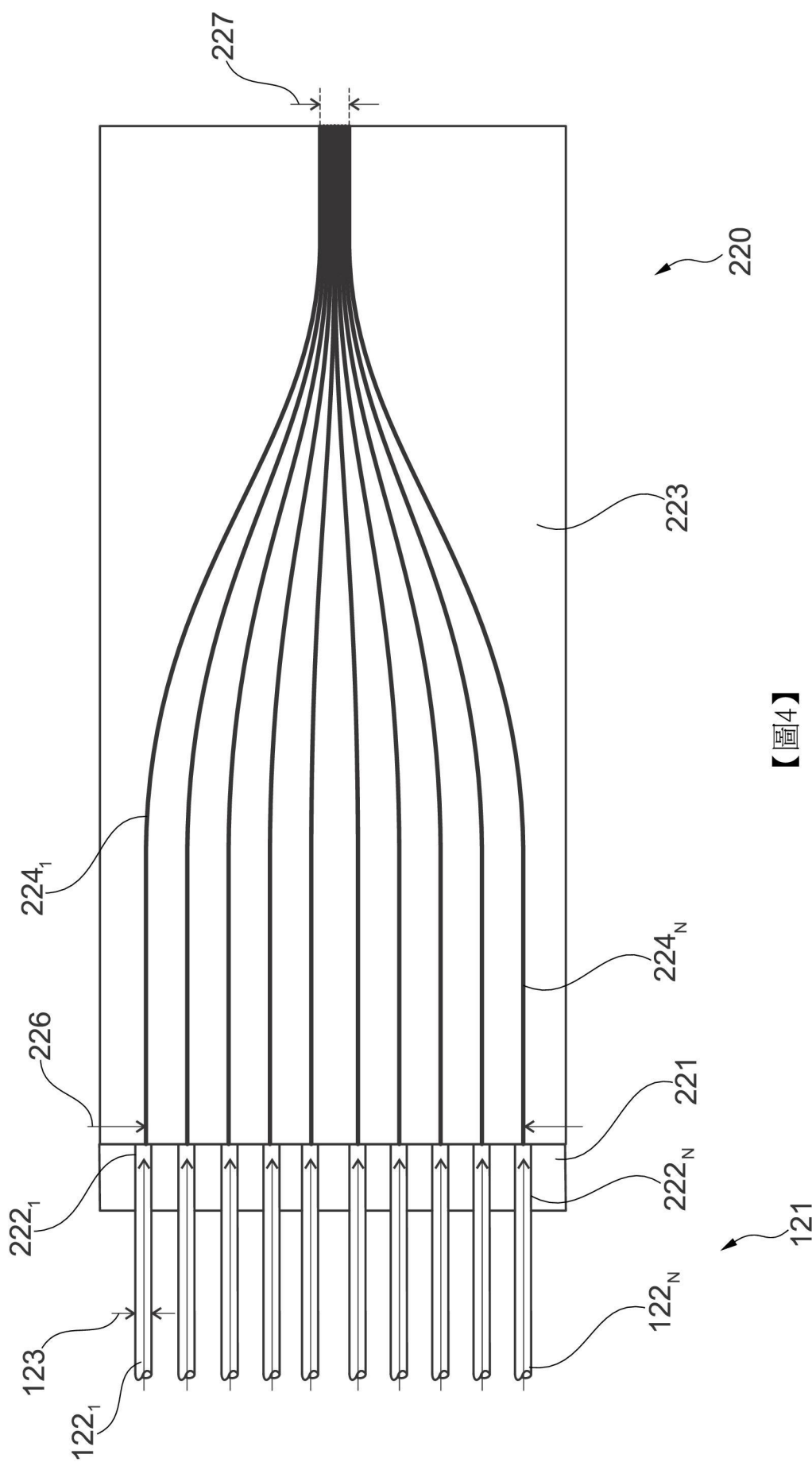
【圖1】



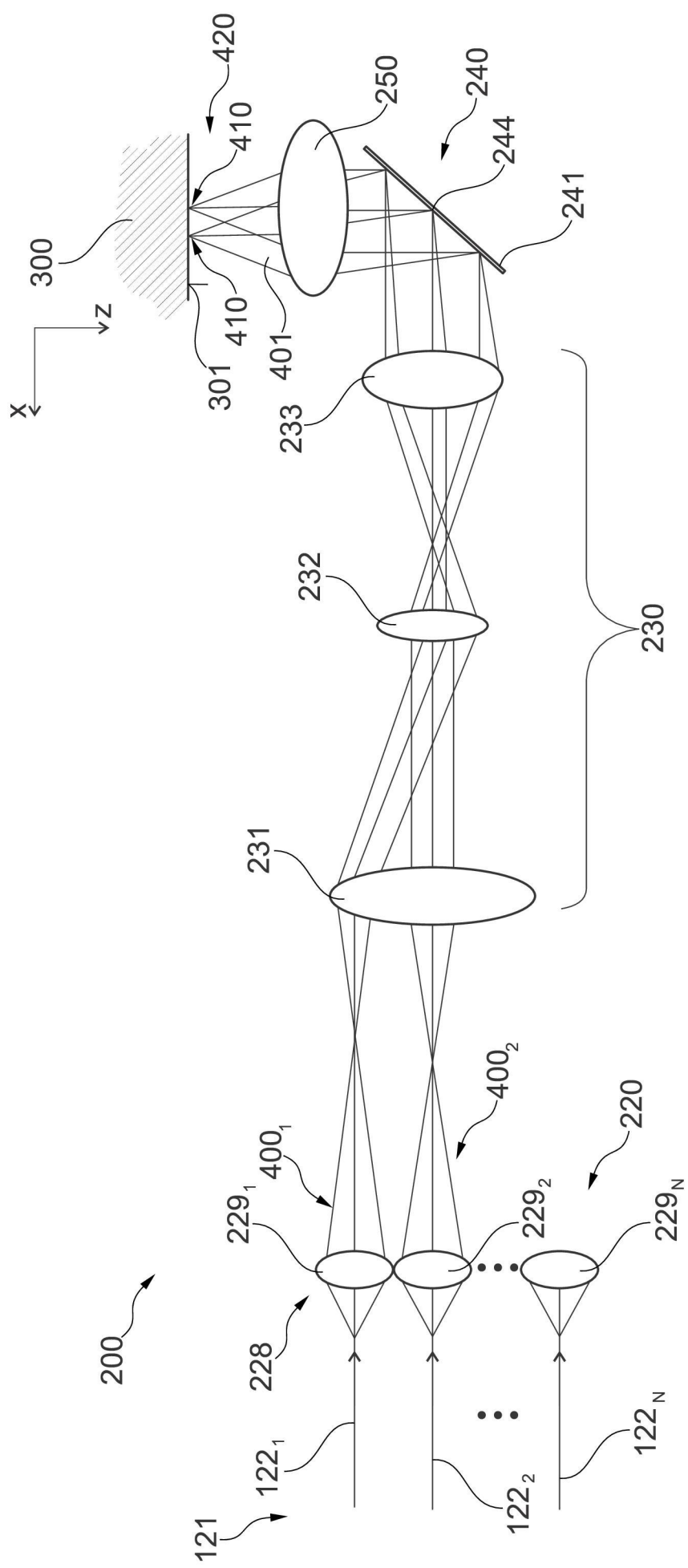
【圖2】



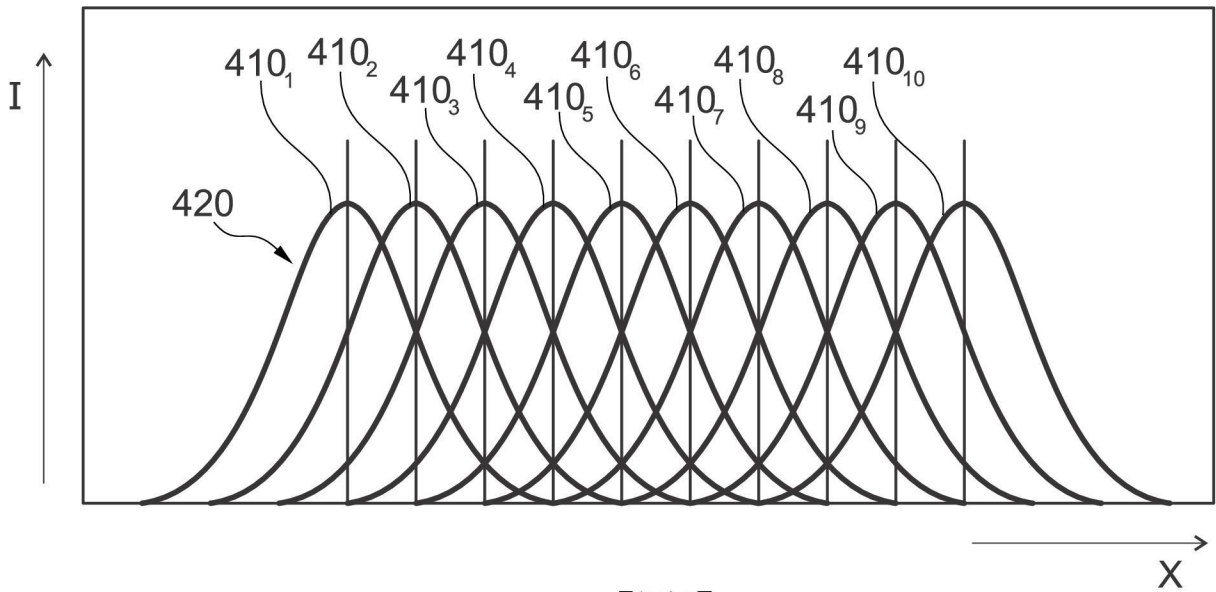
【圖3】



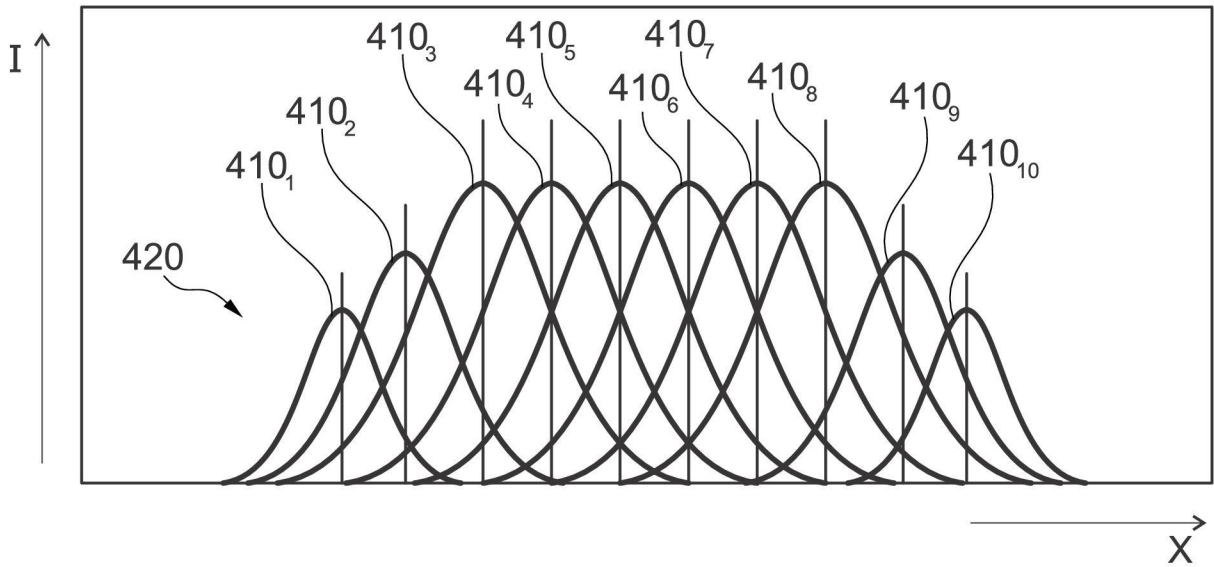
【圖4】



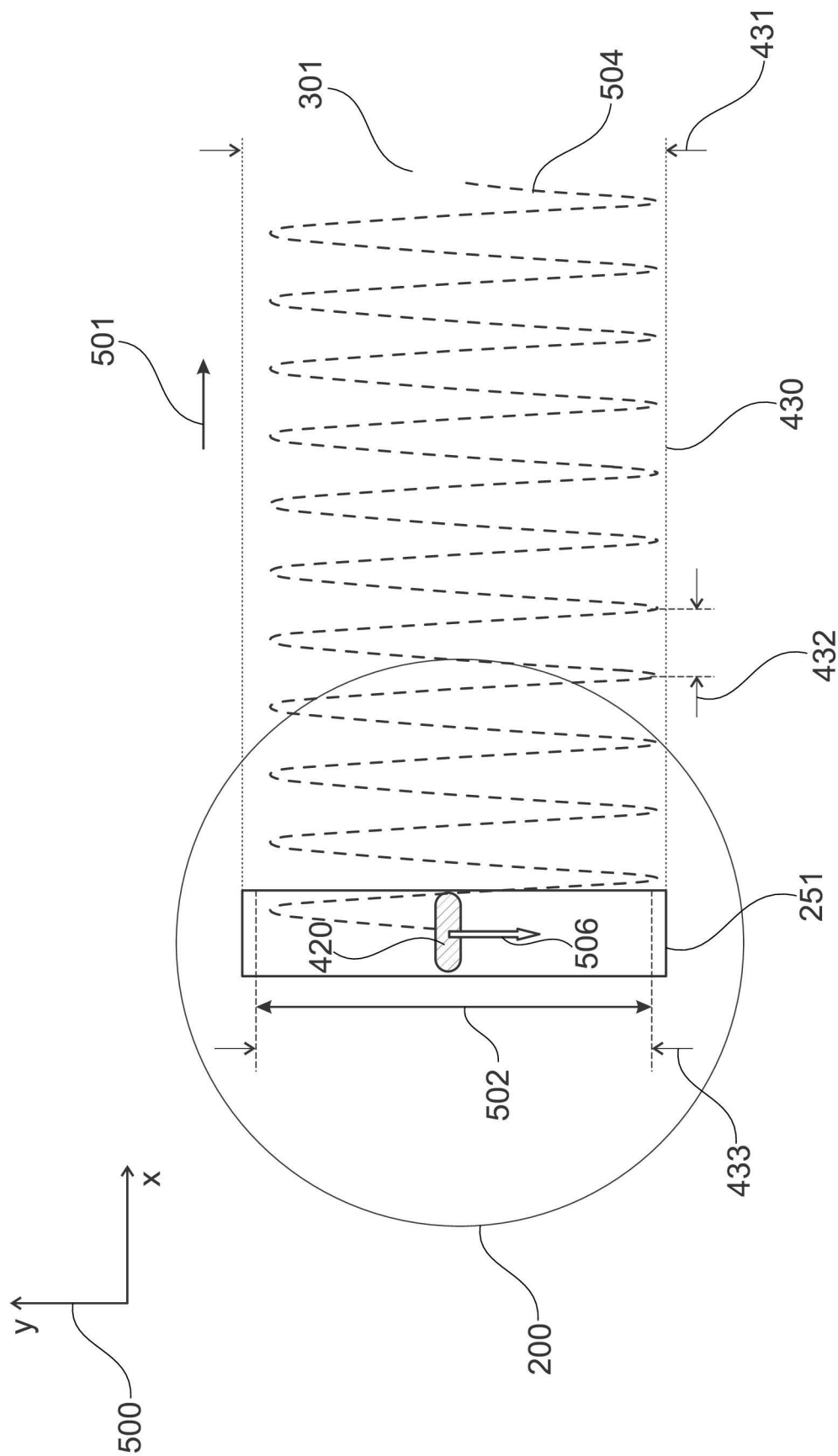
【圖5】



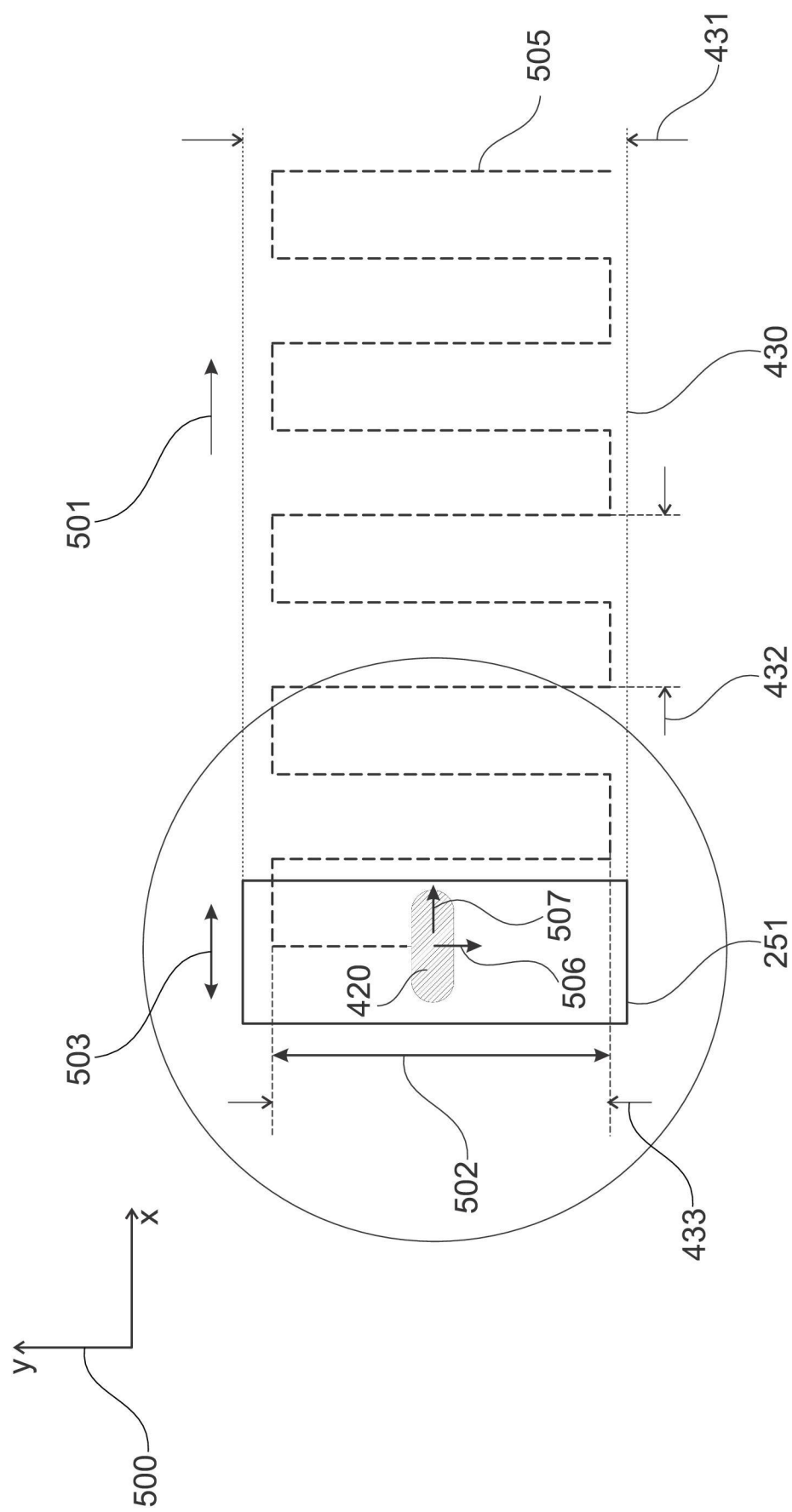
【圖6】



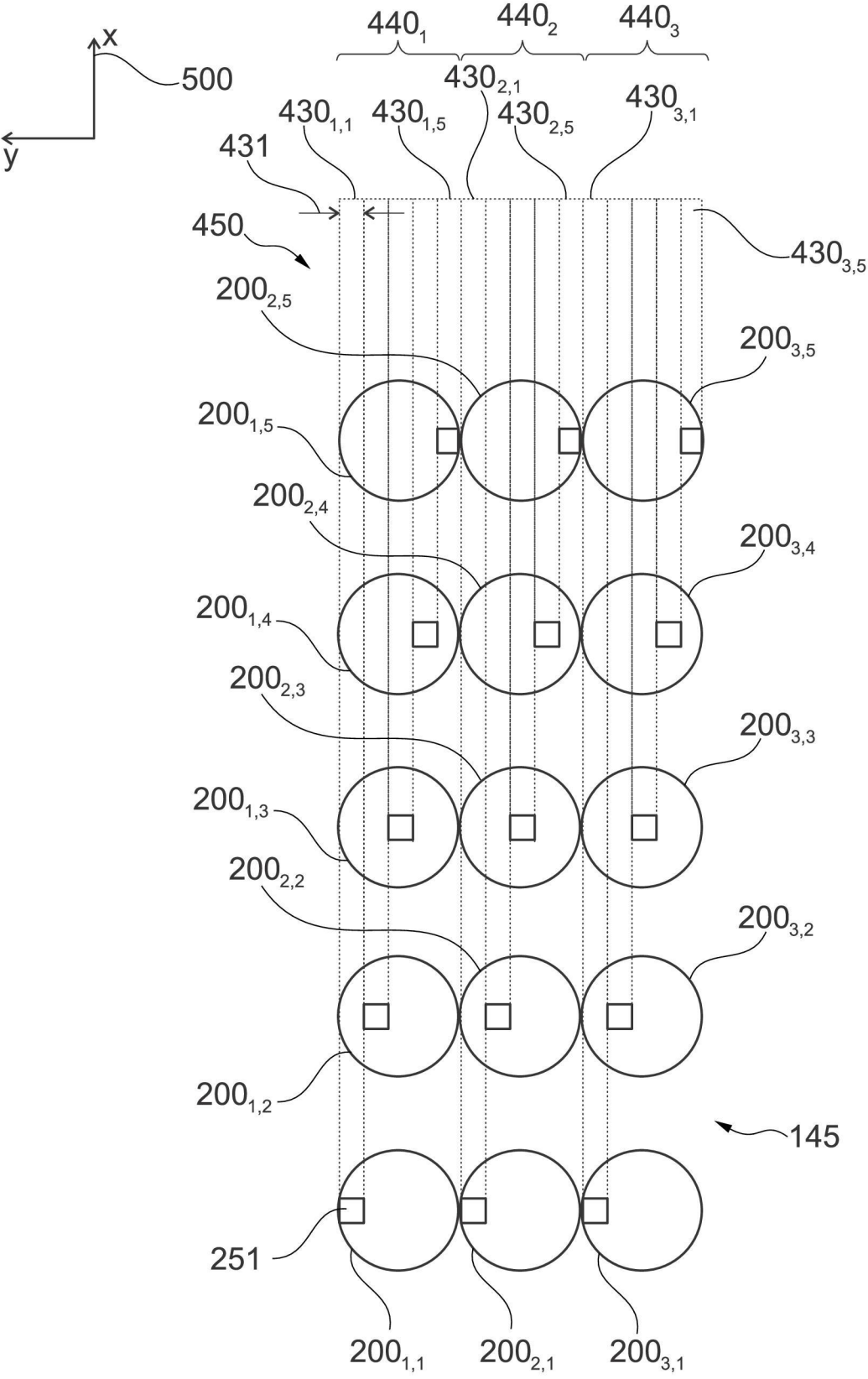
【圖7】



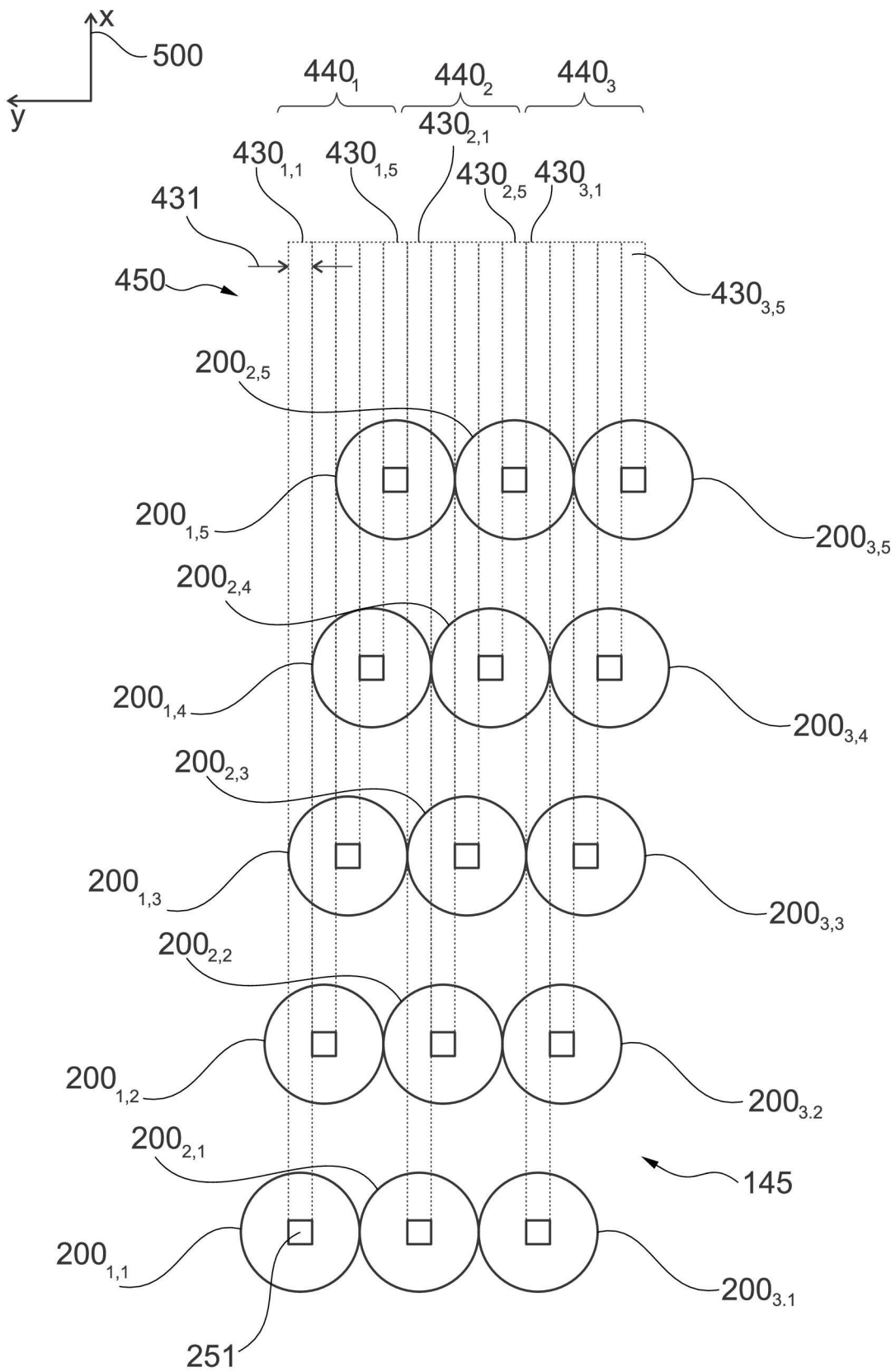
【圖8】



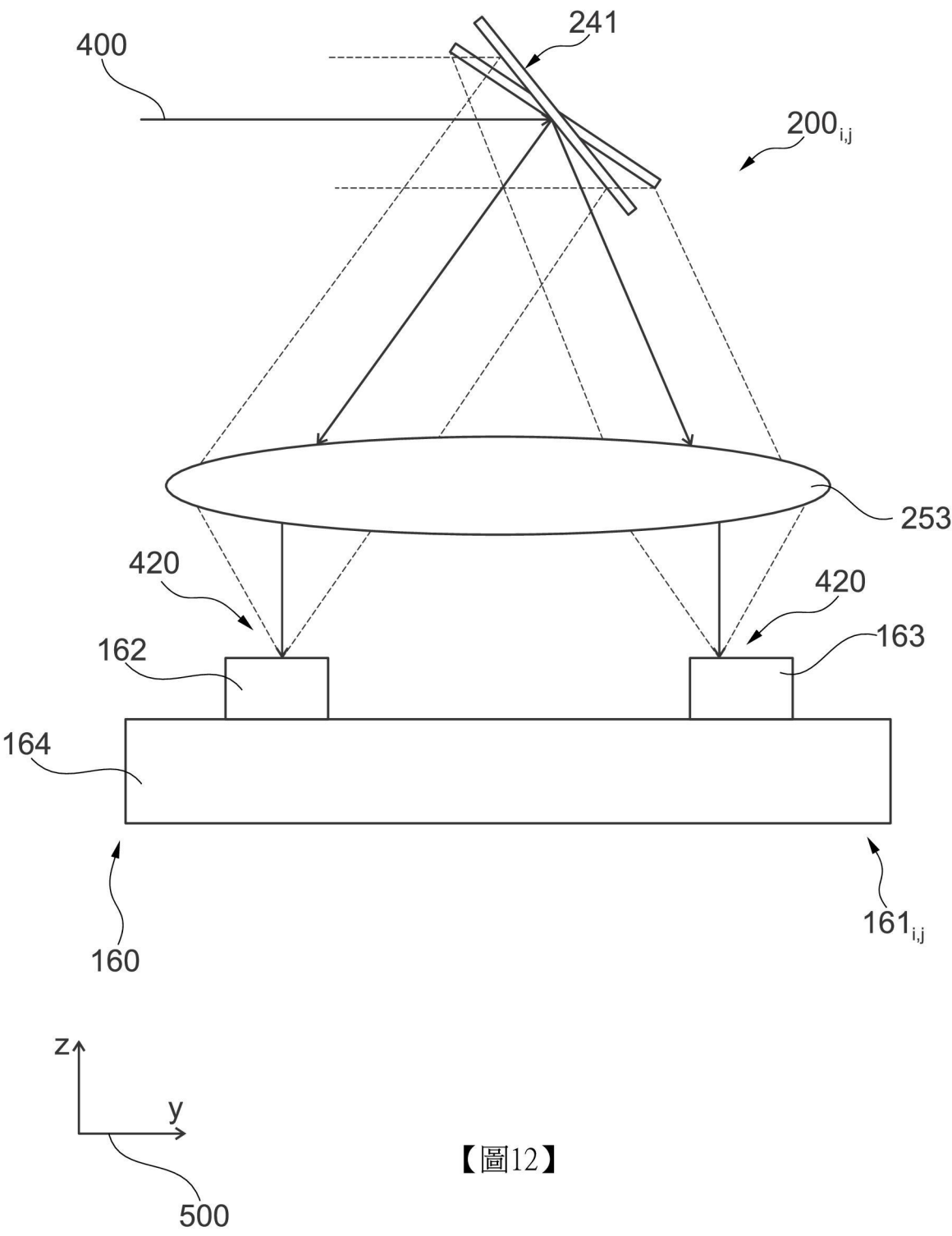
【圖9】



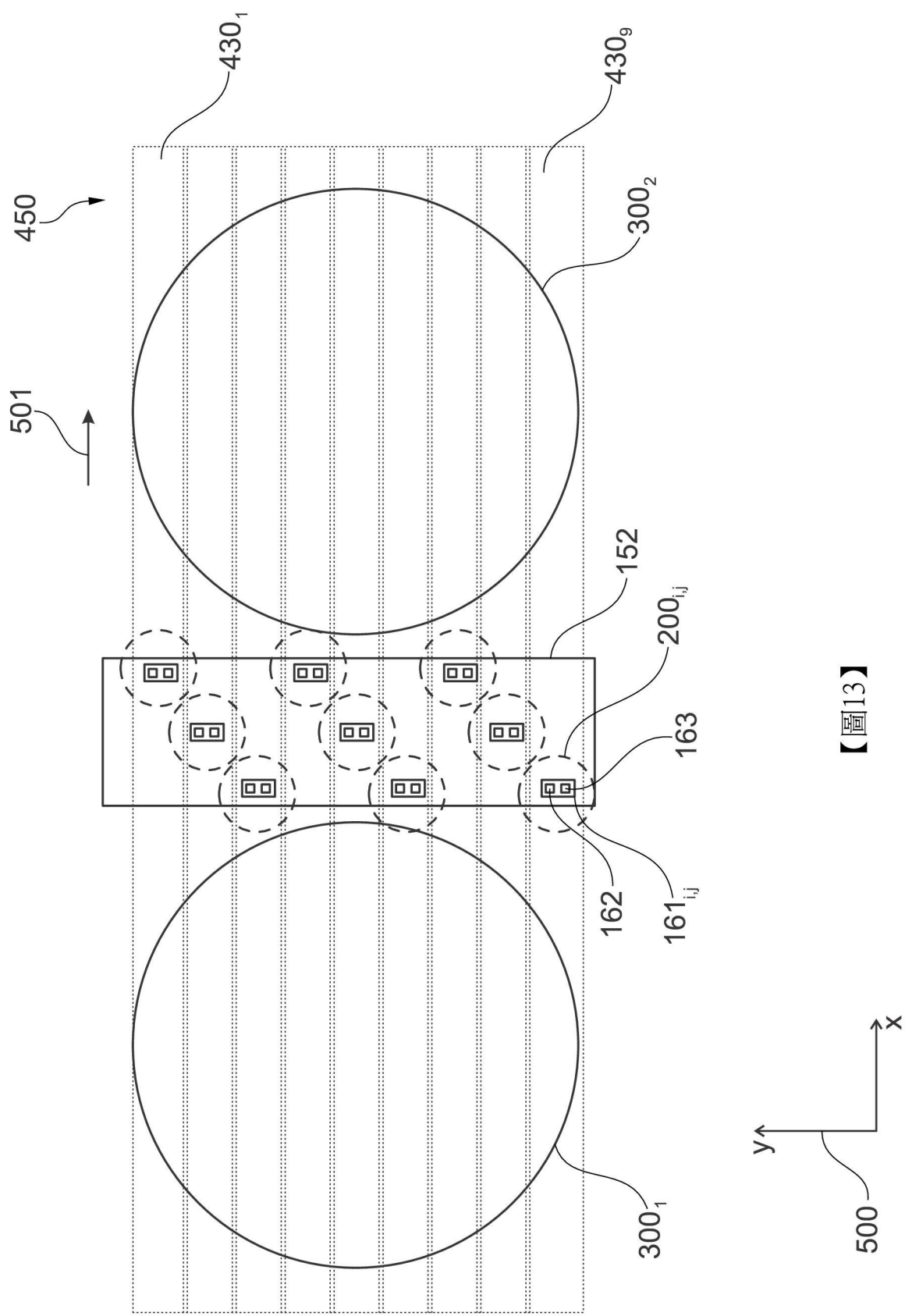
【圖10】



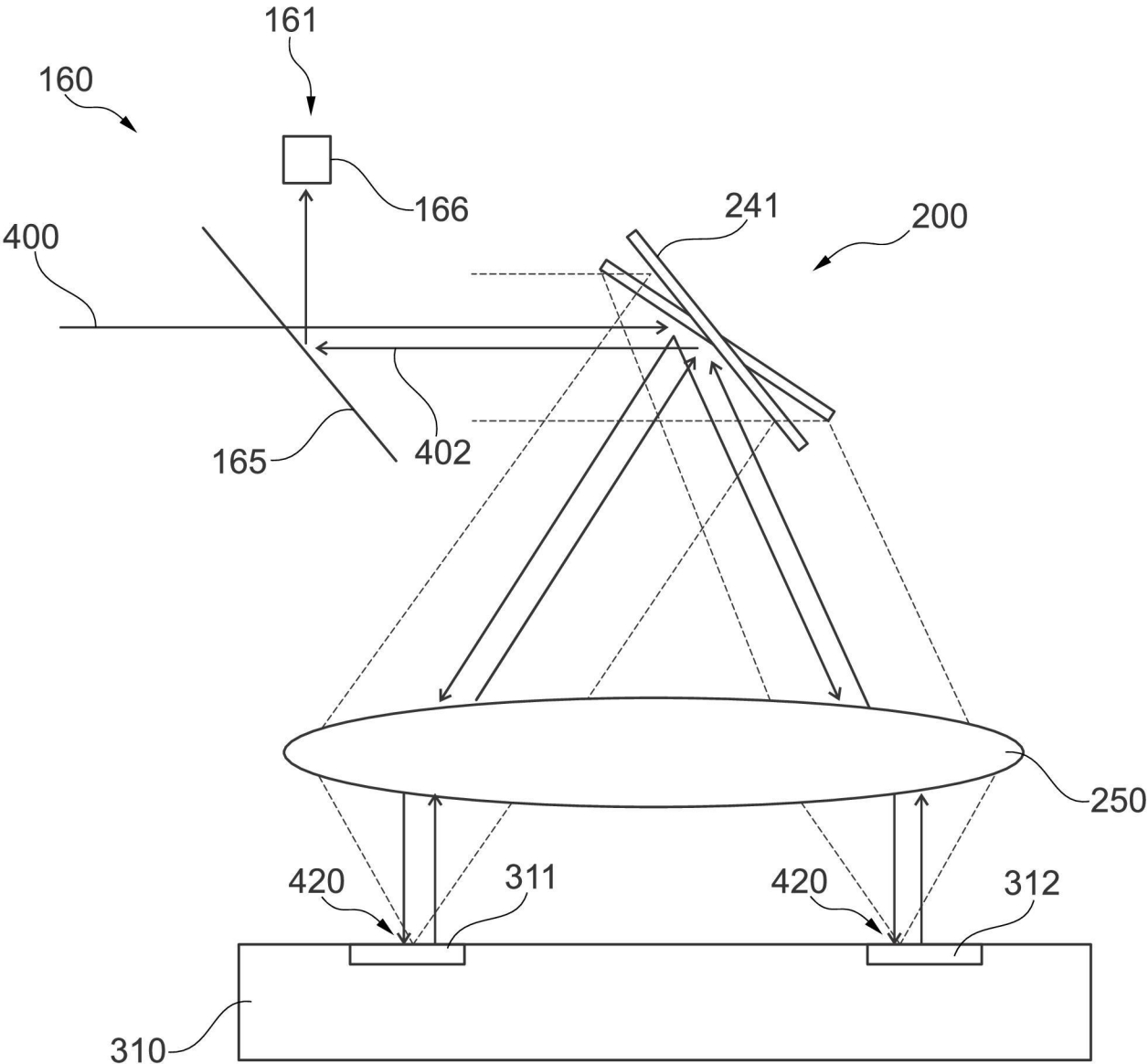
【圖11】



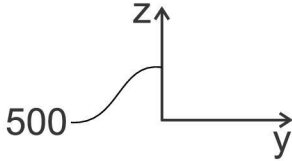
【圖12】

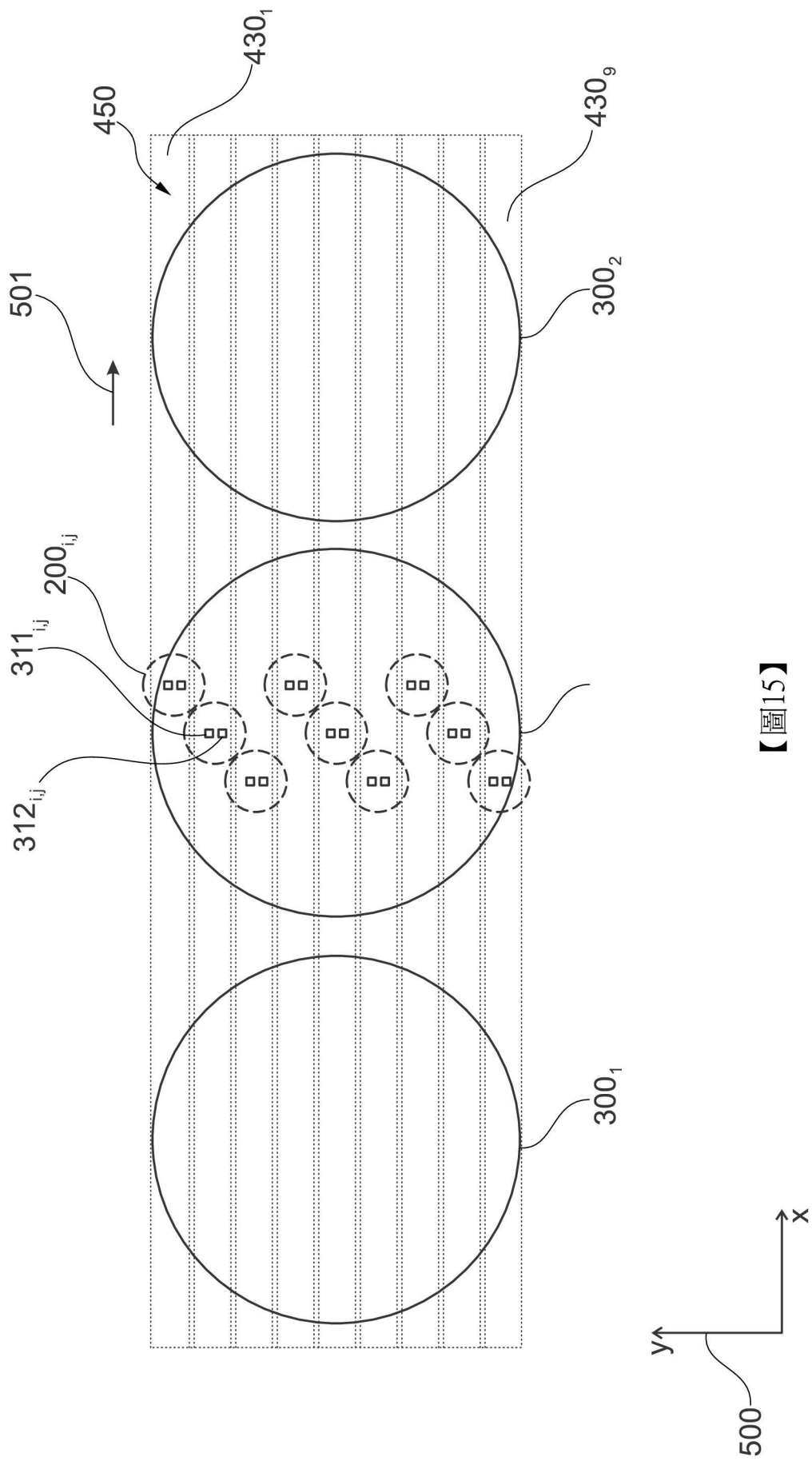


【圖13】

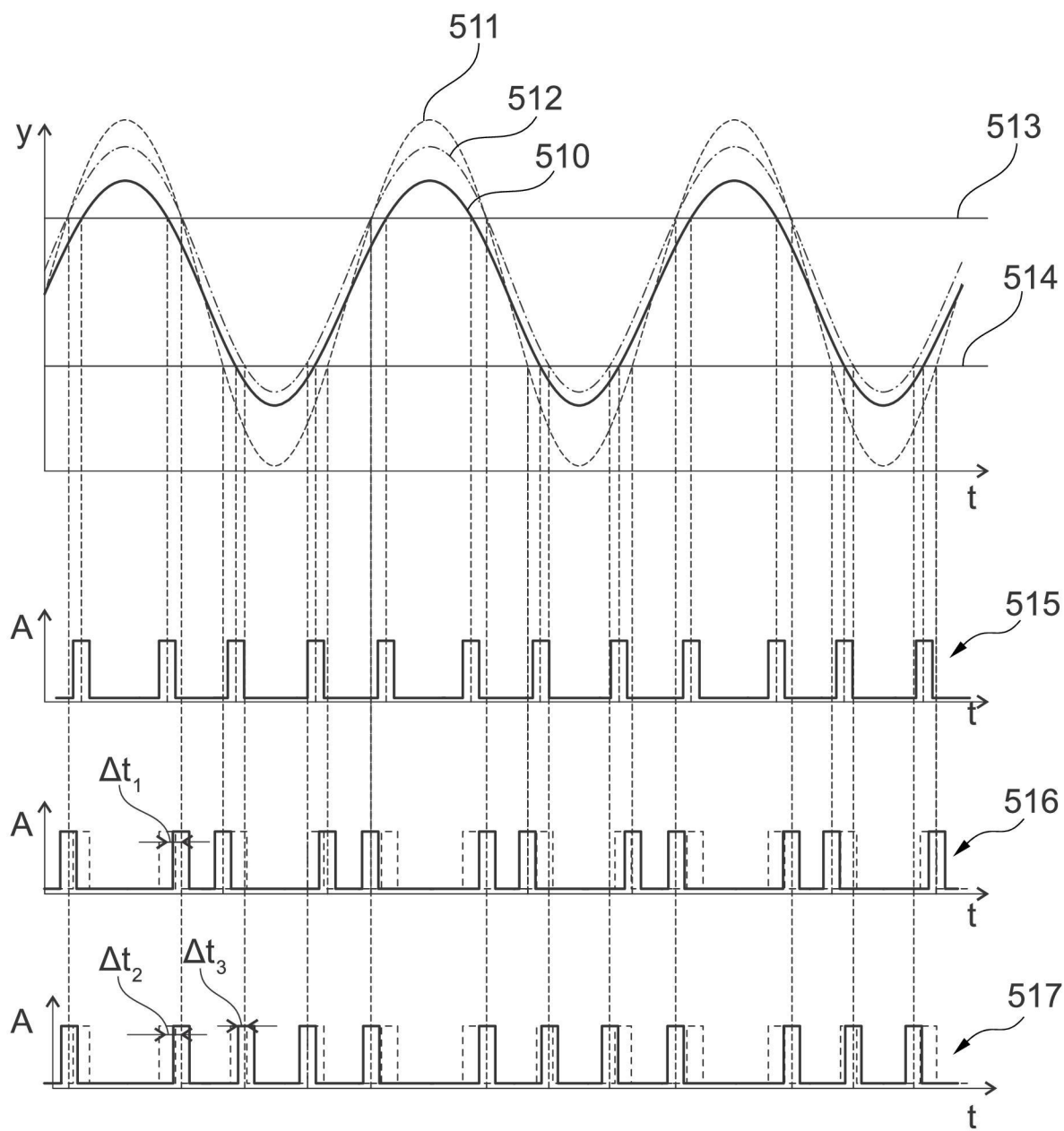


【圖14】

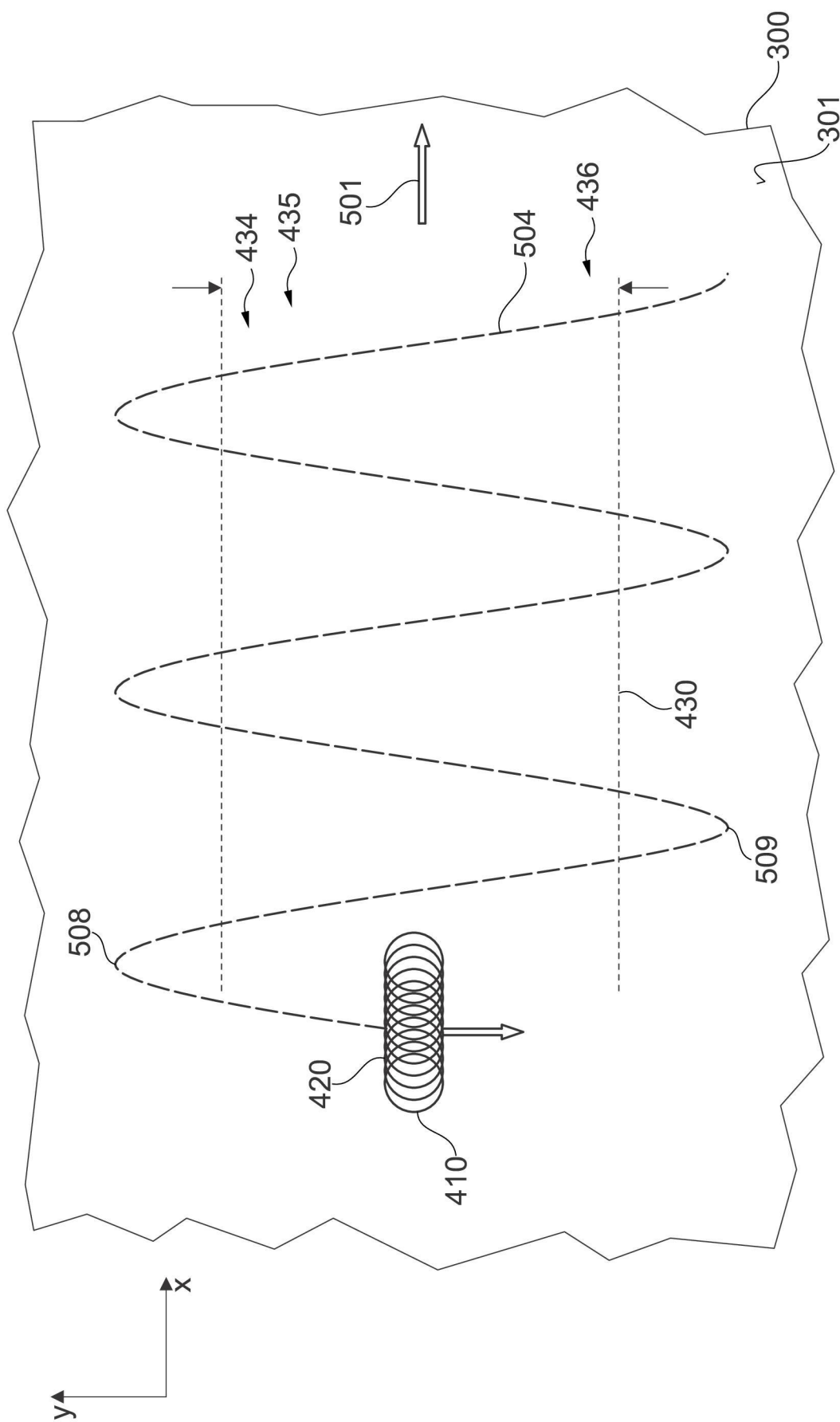




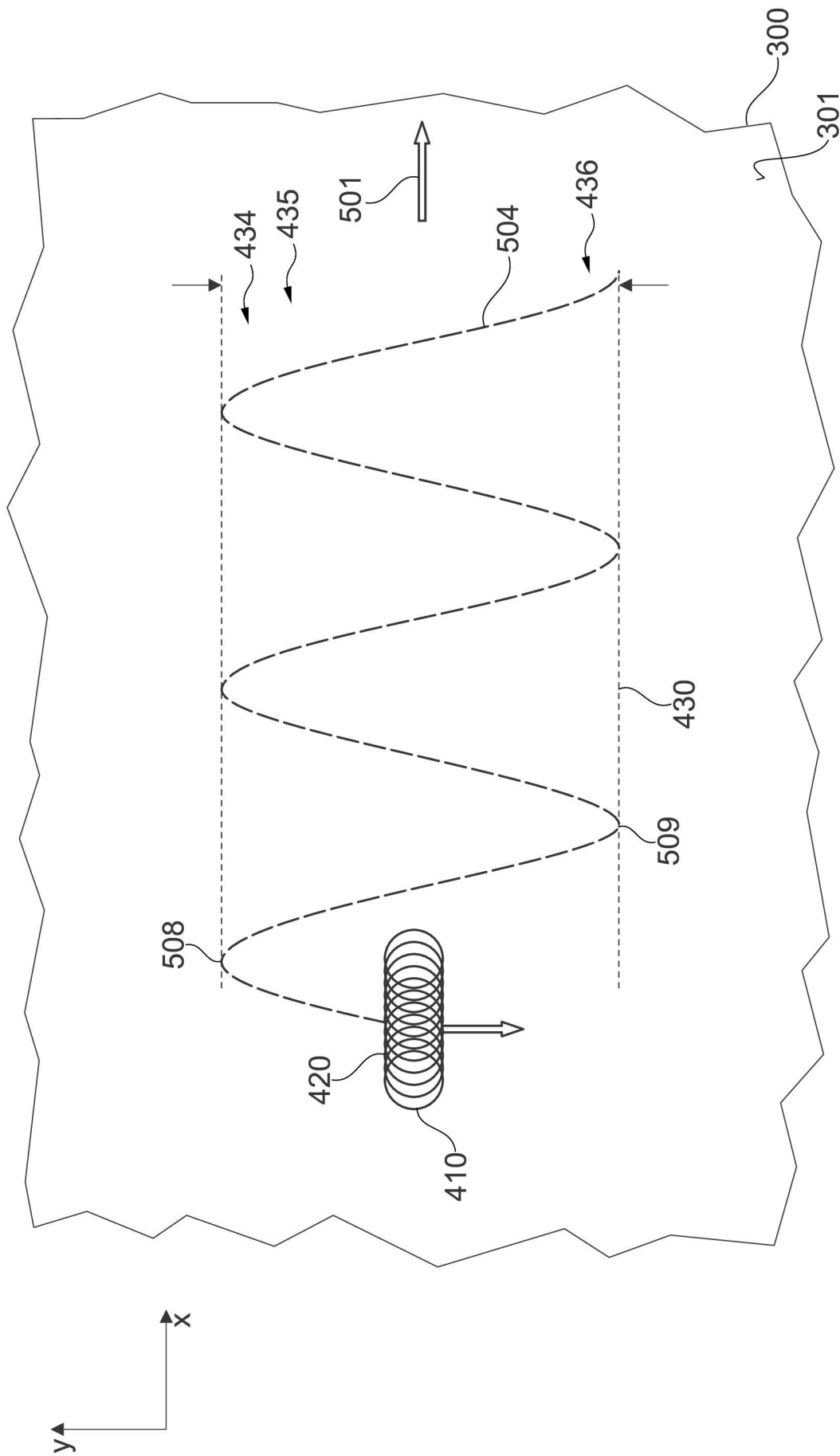
【圖15】



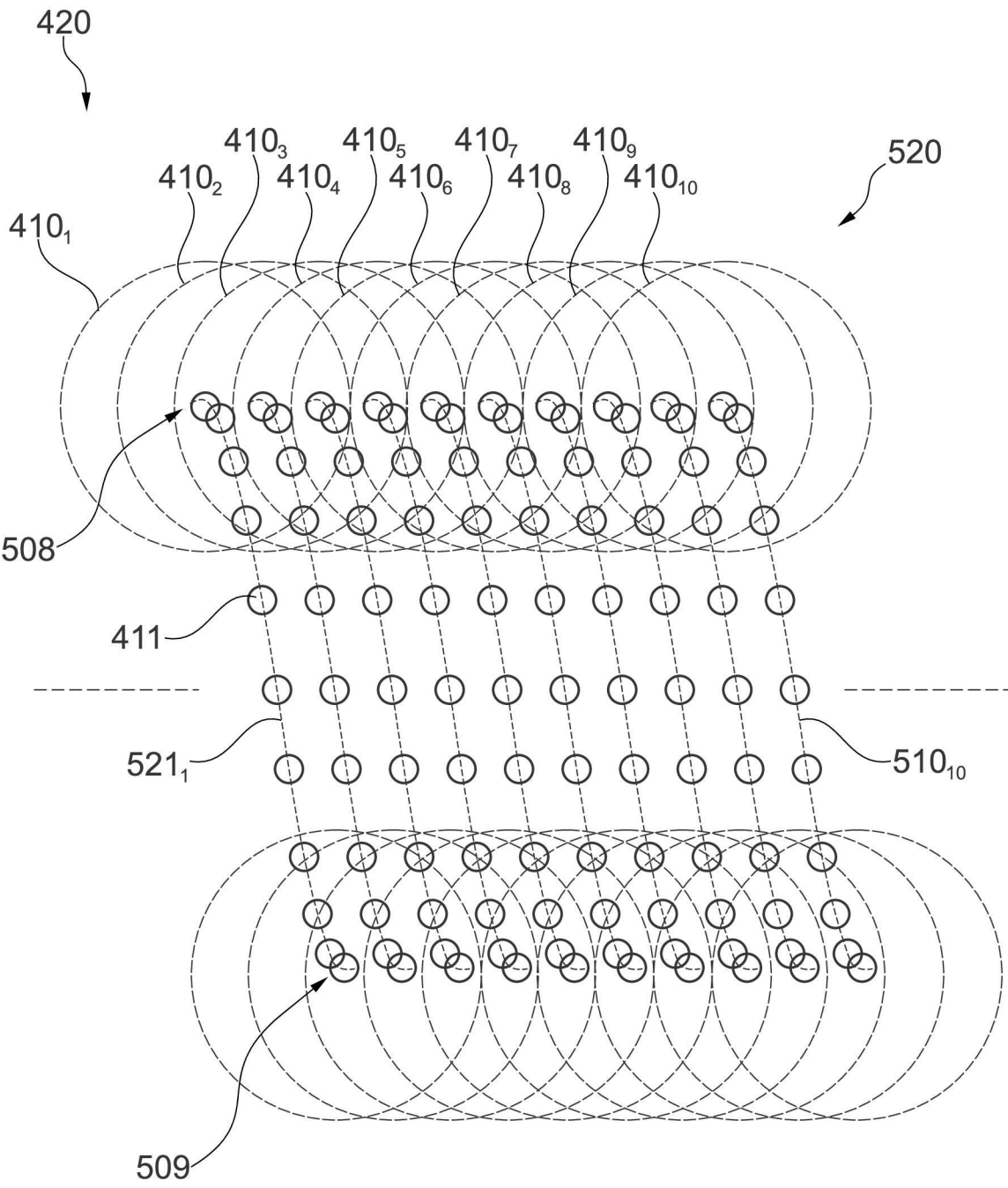
【圖16】



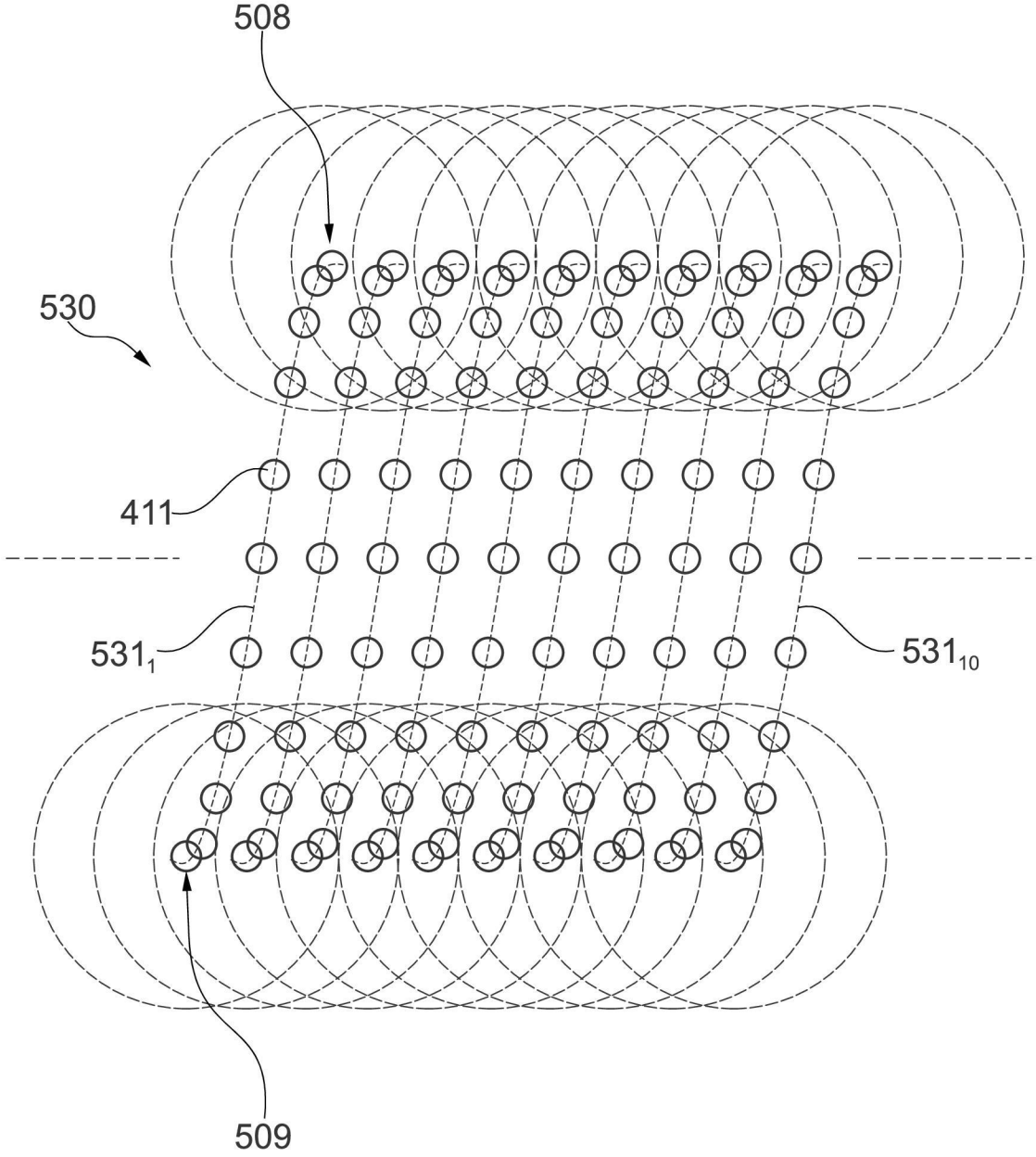
【圖17】



【圖18】



【圖19】



【圖20】