



(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 I610073 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：105118583

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 14 日

(51)Int. Cl. : G01N21/84 (2006.01)

B65G47/80 (2006.01)

B65G47/14 (2006.01)

B65G47/08 (2006.01)

(30)優先權：2015/08/26 日本

2015-167188

(71)申請人：東京威爾斯股份有限公司(日本) TOKYO WELD CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：小寺克義 KODERA, KATSUYOSHI (JP)；岡本康生 OKAMOTO, YASUO (JP)；水上博文 MIZUKAMI, HIROFUMI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW I449897B

TW I480540B

審查人員：陳明德

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：11 共 41 頁

(54)名稱

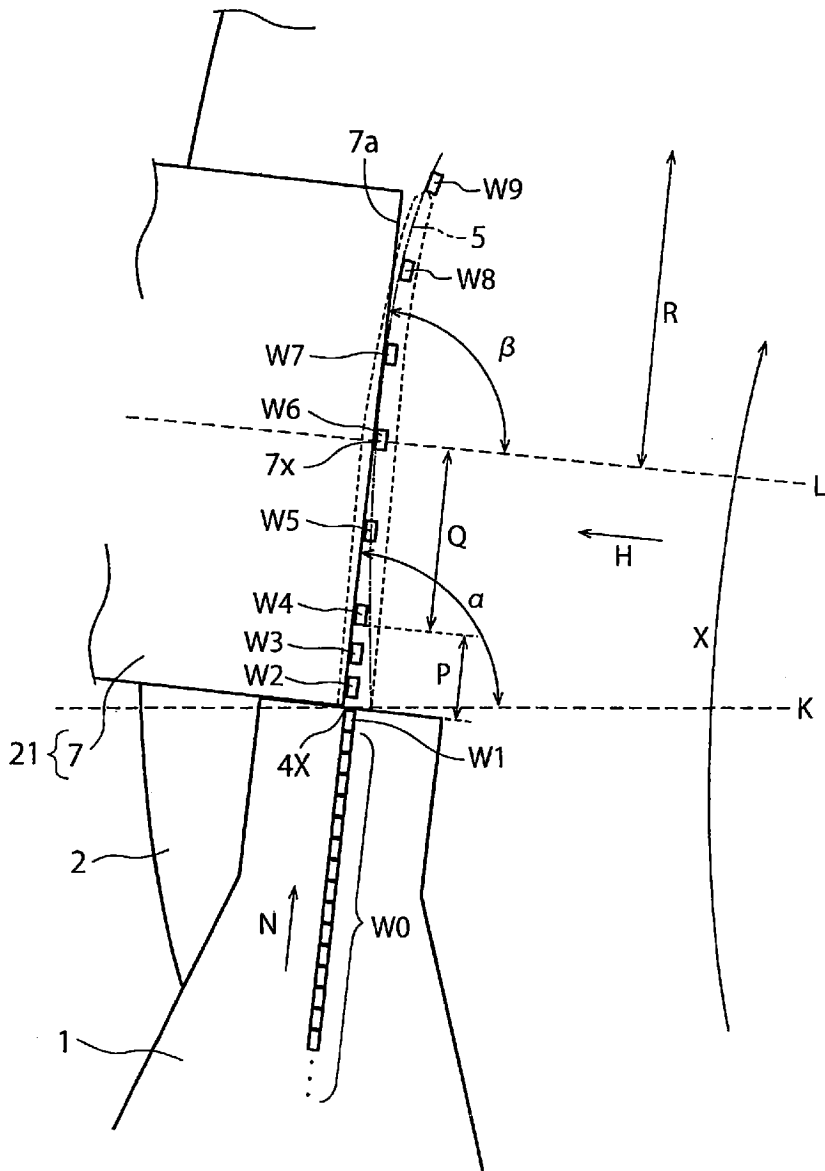
工件之外觀檢查裝置及工件之外觀檢查方法

(57)摘要

可以在搬運台上正確地定位工件，並且不會對工件產生靜電破壞或特性劣化之工件之外觀檢查裝置。工件之外觀檢查裝置(30)具備：搬運 6 面體形狀之工件(W)的線性進料器(1)；移載來自線性進料器(1)之工件(W)而被搬運的搬運台(2)；將來自線性進料器(1)之工件(W)移載在搬運台(2)上而使排列的移載排列手段(21)；被配置在搬運台(2)之下方的由導電板(15)所構成之保持手段；及攝影工件(W)之 6 面的攝影手段(20)。保持手段之導電板(15)沿著連結移載點(4X)和合流點(7X)之直線及較合流點(7X)下游側之工件搬運圓弧而被配置。

指定代表圖：

圖 3



符號簡單說明：

1 . . . 線性進料器

2 . . . 搬運台

4x . . . 移載點

5 . . . 工件搬運圓弧

7 . . . 排列導件

7a . . . 導引面

7x . . . 合流點

21 . . . 移載排列手段

W0~W9 . . . 工件

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】(中文/英文)

工件之外觀檢查裝置及工件之外觀檢查方法

【技術領域】

[0001] 本發明係關於一面搬運 6 面體之工件，一面攝影該工件之 6 面體的工件之外觀檢查裝置及工件之外觀檢查方法。

【先前技術】

[0002] 自以往作為 6 面體形狀之電阻或電容器等之片形電子零件(以下，「工件」)之外觀檢察裝置，所知的有在由玻璃等之透明體所構成之搬運台上載置工件，且使搬運台旋轉一面搬運工件一面藉由攝影機等之攝影手段攝影各面而進行外觀檢查的裝置。

[0003] 此時，外觀檢查裝置之工件搬運台成為藉由靜電對工件進行靜電吸附而予以搬運。

[0004] 即是，首先藉由振動，在排列搬運工件之線性進料器上使工件帶電，在搬運台上載置其工件而搬運至特定之作業位置，同時使搬運台之工件載置面與工件呈逆極性帶電，使工件靜電吸附於此(參照專利文獻 1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0005]

[專利文獻 1]日本專利第 5598912 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0006] 但是，在以往之工件之外觀檢查裝置具有下述般之問題。

即是，在移載點移載工件之時，工件在搬運台上跳躍使得工件之姿勢產生變化，因此，有無法藉由攝影手段精度佳地攝影工件之情形。

[0007] 本發明係考慮如此之問題點而創作出，於將工件從線性進料器移載至搬運台之時可以精度佳地進行定位。

[用以解決課題之手段]

[0008] 本發明為一種工件之外觀檢查裝置，其特徵在於具備：線性進料器，其係用以搬運 6 面體形狀之工件；由透明體所構成之旋轉自如的圓形搬運台，其係工件從線性進料器在移載點被移載，在載置該工件之狀態下，在工件搬運圓弧上進行搬運；移載排列手段，其係被配設在線性進料器和搬運台之間，將來自線性進料器之工件移載至搬運台上而予以排列；保持手段，其係由被配置在搬運台之下方的導體所構成，對該導體施加直流電壓而使產生電場，而保持被載置於搬運台之工件；及攝影手段，其

係攝影搬運台上之工件的 6 面；移載排列手段係被設置在線性進料器之下游側，具有擁有排列工件之從平面觀看呈直線狀之導引面的排列導件，排列導件之導引面在平面上包含移載點，和在移載點之下游側與工件搬運圓弧合流的合流點，並且導引面包含連結移載點和合流點之直線，和較合流點下游側的直線，連結移載點和合流點之直線相對於連結移載點和搬運台之旋轉軸之直線構成銳角，並且較合流點下游側之直線與連結合流點和搬運台之旋轉軸之直線正交，在移載點被移載的工件，一面藉由保持手段被保持，一面被推壓往導引面之連結移載點和合流點之直線而沿著導引面被搬運，保持手段之導體係沿著連結移載點和合流點之直線及較合流點下游側之工件搬運圓弧而被配置。

[0009] 本發明之工件之外觀檢查裝置係以移載排列手段更具有被設置在線性進料器和搬運台之間的無振動部為特徵。

[0010] 本發明之工件之外觀檢查裝置係以在搬運台下方，沿著連結移載點和合流點之直線，更配置磁力線產生部以作為跳躍防止手段為特徵。

[0011] 本發明之工件之外觀檢查裝置係以圓形搬運台由透明之玻璃體所構成為特徵。

[0012] 本發明之工件之外觀檢查裝置係以藉由搬運台進行的工件之搬運速度大於藉由線性進料器進行的工件之搬運速度為特徵。

[0013] 本發明之工件之外觀檢查裝置係以排列導件之導引面在平面上相對於連結移載點和搬運台之旋轉軸之直線，形成 75 度～88 度之銳角為特徵。

[0014] 本發明係一種工件之外觀檢查方法，屬於使用上述記載的工件之外觀檢查裝置的工件之外觀檢查方法，其特徵在於具備：藉由線性進料器搬運 6 面體形狀之工件的工程；將來自線性進料器之工件經由排列導件而移載至圓形搬運台上之移載點，同時藉由排列導件之導引面使工件排列之工程；在藉由保持手段保持被載置在搬運台之工件之狀態下，在搬運台之工件搬運圓弧上搬運工件之工程；及藉由攝影手段攝影搬運台上之工件之 6 面的工程。

[0015] 本發明係一種工件之外觀檢查方法，屬於使用上述記載的工件之外觀檢查裝置的工件之外觀檢查方法，其特徵在於具備：藉由線性進料器搬運 6 面體形狀之工件的工程；將來自線性進料器之工件經由無振動部及排列導件而移載至圓形搬運台上之移載點，同時藉由排列導件之導引面使工件排列之工程；在藉由保持手段保持被載置在搬運台之工件之狀態下，在搬運台之工件搬運圓弧上搬運工件之工程；及藉由攝影手段攝影搬運台上之工件之 6 面的工程。

[發明之效果]

[0016] 若藉由本發明時，由於併用靜電吸附和磁性

吸附而在搬運台上吸附工件，故比起僅有靜電吸附之情況下，可以取得更大的安定吸附力。再者，工件從被載置排列在工件搬運圓弧後短時間持續進行靜電吸附，使工件之姿勢安定。因此，可以防止由於大尺寸或硬度高之工件移載時的跳躍，或於工件搬運時不管其尺寸如何所作用的離心力導致從工件搬運圓弧飛出。而且，以被載置排列在工件搬運圓弧之工件安定的姿勢被搬運。再者，為了僅以以往技術之靜電吸附取得大的吸附力，必須增加到導電板的施加電壓，此會導致直流電源之大容量化。因此，電源之體積增加，成本變高。另外，在本發明中，附加在以往技術的構件之成本極低，該些配置空間也小。

【圖式簡單說明】

[0017]

圖 1 係工件之外觀檢查裝置之俯視圖。

圖 2 係表示工件的斜視圖。

圖 3 係表示圖 1 之區域 S 的放大俯視圖。

圖 4 係從箭號 Y 方向觀看圖 1 之區域 S 的透視圖。

圖 5 係表示工件朝搬運台的吸附之示意圖。

圖 6 係表示本發明之電力線產生部及磁力線產生部之斜視圖。

圖 7 係表示圖 6 中之搬運台及排列導件和電力線產生部及磁力線產生部之上下方向之位置關係圖。

圖 8 係圖 6 中之電力線產生部及磁力線產生部附近之

放大俯視圖。

圖 9 係從圖 3 中之箭號 H 方向觀看圖 6 中之電力線產生部及磁力線產生部附近之矢線圖。

圖 10 係從圖 3 中之箭號 N 方向觀看圖 6 中之電力線產生部及磁力線產生部附近之矢線圖。

圖 11 係表示本發明之第 2 實施型態。

【實施方式】

[0018]

[第 1 實施型態]

以下，參照附件圖面，針對本發明之實施型態予以說明。圖 1 至圖 10 係表示本發明之工件的外觀檢查裝置及工件之外觀檢查方法之第 1 實施型態的圖示。

[0019] 首先，藉由圖 2，針對藉由工件之外觀檢查裝置被檢查的工件進行說明。

在圖 2 中，成為電容器或電阻等之晶片零件之工件 W 構成 6 面體形狀，具有由絕緣體所構成之本體 Wd，和形成在本體 Wd 之長邊方向之兩端部的由導電體所構成之電極 Wa、Wb。於進行該工件 W 之外觀檢查之情況下，在後述搬運台 2 上載置工件 W，使搬運台 2 朝圖 2 中之箭號 Z 之方向搬運工件 W。而且，藉由攝影手段 20 從箭號 A 之方向攝影紙張相反側之側面，且從箭號 B 之方向攝影紙張正前方的側面，從箭號 C 之方向攝影上面，從箭號 D 之方向攝影下面，從箭號 E 之方向攝影前面，從箭號 F 之

方向攝影後面。此時，藉由使用玻璃製之透明搬運台 2，可以在載置工件 W 之狀態下攝影上述工件 W 之 6 面全面。

[0020] 接著，針對工件之外觀檢查裝置進行說明。如圖 1 及圖 3 所示般，工件之外觀檢查裝置 30 具備：搬運工件 W 之線性進料器 1；從工件 W 從線性進料器 1 在移載點 4x 被移載，且在載置該工件 W 之狀態下，在工件搬運圓弧 5 上搬運之由透明體所構成之圓形搬運台 2；將來自線性進料器 1 之工件 W 移載至搬運台 2 上並使予以排列之移載排列手段 21；和攝影搬運台 2 上之工件 W 之 6 面的攝影手段 20。

[0021] 其中，移載排列手段 21 具有排列工件 W 之排列導件 7，排列導件 7 包含用以排列工件 W 之導引面 7a。該導引面 7a 從平面觀看(從上方觀看)構成直線狀。

[0022] 再者，攝影手段 20 如後述般具有側面攝影機部 8、內面攝影機部 9、上面攝影機部 10、下面攝影機部 11、前面攝影機部 12 和後面攝影機部 13。

[0023] 接著，針對工件之外觀檢查裝置 30 之各構成部分，進一步藉由圖 1 至圖 4 進行說明。

在此，圖 1 係以圖 2 所示之形狀之工件 W 為對象的工件之外觀檢查裝置之俯視圖，圖 3 為以圖 1 之虛線包含之區域 S 之放大俯視圖，圖 4 為在圖 1 中從箭號 Y 方向觀看區域 S 之透視圖。

[0024] 在圖 1 中，直線狀之線性進料器 1 藉由無圖

示之驅動源而振動，且使被投入位於線性進料器 1 之上游側的無圖示之零件進料器的工件 W 排列成一列，藉由振動搬運至箭號 N 之方向。

[0025] 被設置在線性進料器 1 之下方的搬運台 2 為透明之玻璃製而被水平設置，藉由無圖示之驅動源，以旋轉軸 3 為中心而繞時鐘方向(圖 1 之箭號 X 方向)。如圖 4 所示般，線性進料器 1 具有些許傾斜朝搬運台 2 下降。依此，工件 W 從線性進料器 1 逐漸下降而被移載至搬運台 2。

[0026] 在搬運台 2 之上面之外緣部附近，如圖 1 之一點鏈線所示般，以旋轉軸 3 為中心之圓弧，形成工件搬運圓弧 5，工件 W 從無振動部 4 被移載至搬運台 2 之後，藉由後述排列導件 7 之作用，排列在工件搬運圓弧 5 上。在此，工件搬運圓弧 5 係為了使工件 W 排列而被假設的目標位置，並非在搬運台 2 之上面標示能夠藉由目視辨識工件搬運圓弧 5 之記號。

[0027] 在此，圖 4 係從箭號 Y 之方向觀看在圖 1 中以虛線包圍之區域 S 的透視圖。在圖 4 中，於搬運台 2 之下側，與搬運台 2 之下面隔著些許間隙配置由導體所構成之導電板 15。導電板 15 構成平面形狀，如圖 5 所示般，其表面 15a 與搬運台 2 略成為平行。再者，在導電板 15 連接直流電源 16 而被施加直流電壓，構成電場產生手段。藉由圖 3 表示導電板 15 之配置處。圖 3 為以圖 1 之虛線包圍之區域 S 之放大俯視圖。在圖 3 中，導電板 15

係在水平方向以細長狀延伸，且以長邊方向沿著工件 W 之工件搬運圓弧 5 之方式，被配置成從移載點 4x 至與工件 W 之搬運台 2 上之工件搬運圓弧 5 及排列導件 7 之導引面 7a 對應之搬運台 2 之下側。

[0028] 另外，藉由上述各構成部分中，具有導引面 7a 之導件 7，構成移載排列手段 21。

[0029] 再者，在圖 3 中，具有直線狀之導引面 7a 之排列導件 7，與搬運台 2 具有些許間隙而被設置在搬運台 2 之外緣部側之正上方。圖 3 係以虛線 K 表示連結移載點 4x 和搬運台 2 之旋轉軸 3。

[0030] 如圖 3 所示般，排列導件 7 係被設置成導引面 7a 和虛線 K 構成的角度 α 成為 75 度 ~ 88 度之銳角，並且導引面 7a 在較移載點 4a 更靠工件 W 之搬運方向下游之工件搬運圓弧 5 之合流點 7x 成為工件搬運圓弧 5 之接線。即是，以虛線 L 表示合流點 7x 和搬運台 2 之旋轉軸 3 之直線之時，虛線 L 和導引面 7a 構成之角度 β 成為 90°。

[0031] 再者，如圖 1 所示般，沿著搬運台 2 之旋轉方向，構成攝影手段 20 之側面攝影機部 8、內面攝影機部 9、上面攝影機部 10、下面攝影機部 11、前面攝影機部 12、後面攝影機部 13。藉由該攝影手段 20，針對工件搬運圓弧 5 上之工件 W，攝影在圖 2 中分別以箭號 A~F 所示之工件 W 之各面而進行外觀檢查。此時，在圖 2 中以箭號 Z 表示之工件 W 之搬運方向與圖 1 中之搬運台 2

之旋轉方向 X 一致。

[0032] 具體而言，對工件 W，側面攝影機部 8 攝影紙張相反側之側面 A，內面攝影機部 9 攝影紙張正前方之側面 B，上面攝影機部 10 攝影上面 C，下面攝影機部 11 攝影下面 D，前面攝影機部 12 攝影前面 E，後面攝影機部 13 攝影後面 F。

[0033] 而且，如圖 1 所示般，從攝影手段 20 到搬運台 2 之旋轉方向之下游側設置有當作排出手段之排出部 14。結束外觀檢查之工件 W 與外觀檢查之結果對應，藉由排出部 14 從工件搬運圓弧上被排出至無圖示之收納箱。

[0034] 然而，在搬運台 2 之下方設置有電力線產生部 15e 及磁力線產生部 18。在此，圖 6 係本發明中之電力線產生部 15e 及磁力線產生部 18 之斜視圖。在圖 6 與圖 3 相同，作為被搬運之工件 W(圖 2)，在圖 3 中僅記載在從線性進料器 1 被移載至移載點 4x 之後的工件 W2 及合流點 7x，從導引面 7a 間隔開而在工件搬運圓弧 5 上搬運的工件 W9。再者，圖 7 係表示圖 6 中之搬運台 2 及排列導件 7 和電力線產生部 15e 及磁力線產生部 18 之上下方向之位置關係圖。而且，圖 8 係圖 6 中之電力線產生部 15e 及磁力線產生部 18 附近之放大俯視圖。為了便於說明，將一部分設為透視圖。再者，圖 9 係從圖 3 中之箭號 H 方向觀看圖 6 中之電力線產生部 15e 及磁力線產生部 18 附近之矢線圖。而且，圖 10 係從圖 3 中之箭號 N 方向觀

看圖 6 中之電力線產生部 15e 及磁力線產生部 18 附近之矢線圖。另外，作為在圖 8 至圖 10 中被搬運之工件 W(圖 2)，在圖 3 中僅記載在從線性進料器 1 被移載至移載點 4x 之後的工件 W2 及合流點 7x，從導引面 7a 間隔開而在工件搬運圓弧 5 上搬運的工件 W9。

[0035] 在圖 6 中，電力線產生部 15e 係被設置在與搬運台 2 隔著些許間隙而被設置在搬運台 2 之下方的由絕緣體所構成之導電板框 15f1。再者，磁力線產生部 18 被收納在導電板框 15f1 之內部。圖 7 表示該些之位置關係。即是，於組裝電力線產生部 15e 及磁力線產生部 18 之時，使表示於圖 7 之最下部的磁力線產生部 18 移動至箭號 U1 方向(垂直上方)，收納於圖 7 之中央部所示之電力線產生部 15e 之導電板框 15f1 之內部。而且，使在內部收納磁力線產生部 18 之導電板框 15f1 移動至箭號 U2 方向(垂直上方)，配置成與圖 7 之最上部所示之搬運台 2 之正下方僅隔著些許間隙。如此被組裝之全體表示在圖 6 中。在此，搬運台 2 和導電板框 15f1 之上下方向之位置關係成為圖 9 及圖 10 所示般。

[0036] 接著，針對電力線產生部 15e 之詳細構成，使用圖 8 予以說明。圖 6 及圖 7 所示之電力線產生部 15e 藉由導電板框 15f1 被構成。配置導電板框 15f1 之範圍如圖 8 所示般，從移載點 4x 之正下方位置沿著排列導件 7 經由合流點 7x，到位於工件搬運圓弧 5 上之工件 W9 被搬運之下游位置即排列導件 7 之前面 7b 為止的沿著工件 W

之搬運路徑的部分。其中，從移載點 4x 之正下方位置至合流點 7x 之稍微下游的位置為止的導電板框 15f1 之上面，形成有長方形狀之凹部的直線收容溝 15sd。在直線收容溝 15sd 內收容有由導電體(導體)所構成的被形成薄長方形狀之導電板之直線部 15s(以後記載成直線部 15s)。當從上方觀看直線部 15s 時，長邊為沿著工件 W 之搬運方向的長方形，在其短邊之略中點之正上方有導引面 7a。

[0037] 再者，在圖 8 中，在較成為上述合流點 7x 之稍微下游的位置更下游，沿著搬運台 2 上之工件搬運圓弧 5，與直線收容溝 15sd 連接設置有具有與直線收容溝 15sd 相同之深度的凹部即曲線收容溝 15wd。而且，在曲線收容溝 15wd 內，收容有與直線部 15s 電性連接的由導電體所構成的被形成薄板狀之導電板之曲線部 15w(以後記載成曲線部 15w)。曲線部 15w 如圖 8 所示般，在工件 W 之搬運方向成為直角之水平之寬度方向的略中點沿著工件搬運圓弧 5 之正下方的形狀。而且，當比較接近於直線部 15s 之位置即是在上游側的寬度 15wb1 和遠離的位置即是在下游側的寬度 15wb2 時，具有 $15wb1 > 15wb2$ 之關係。即是，曲線部 15w 沿著其寬度往下游變窄。而且，在工件 W 之搬運路徑中之導電板框 15f1 之最下游點，曲線部 15w 之前端 15t 尖，變尖的點相對於圖 2 中以一點鏈線所示之 W90，即是構成工件 W 之相向的 2 面 Ws1 及 Ws2 之短邊的寬度 We，位於連結寬度 Wem 成為 $Wem = We/2$ 的該短邊之中點彼此的線 W90 之略正下方。直線部 15s 及

曲線部 15w 雖然與圖 5 所示之直流電源 16 連接，但是在圖 6 至圖 10 中，無圖示直流電源 16。

[0038] 藉由該些導電板框 15f1、直線部 15s、曲線部 15w 及圖 5 所示之直流電源 16，構成電力線產生部 15e。而且，藉由直線部 15s 及曲線部 15w，構成當作保持手段之導體板(也稱為導體)15。

[0039] 接著，針對磁力線產生部 18 之詳細構成，使用圖 8 至圖 10 予以說明。圖 6 及圖 7 所示之磁力線產生部 18 如上述般被收納在導電板框 15f1 內。磁力線產生部 18 之主要構件為圖 8 至圖 10 所示之要素磁鐵 18m。要素磁鐵 18m 為永久磁鐵，如圖 9 及圖 10 所示般，將以使其長邊方向沿著工件 W 之搬運方向之方式在上下方向 3 段載置的磁鐵塊 18mb，在工件 W 之搬運方向排列 3 列，在搬運方向成為直角的水平方向排列 2 列。磁鐵塊 18mb 之配置位置如圖 8 所示般，排列導件 7 之導引面 7a 之略正下方。再者，被配置的範圍係從移載點 4x 之正下方位置沿著排列導件 7 而到合流點 7x 之稍微下游位置的沿著工件 W 之搬運路徑的部分。

[0040] 在圖 9 中，對可以目視之範圍的 9 個要素磁鐵 18m 個別地標示[m11]至[m33]的號碼。在此，當設為 $i = 1, 2, 3$ 之時，[mi1]至[mi3]成為一個磁鐵塊 18mb。在圖 8 至圖 10 中，雖然將磁鐵塊 18mb 在工件 W 之搬運方向排列 3 列，在搬運方向成為直角之水平方向排列 2 列，但是磁鐵塊 18mb 之列數並不限定於此。再者，若可以將大的

永久磁鐵當作要素磁鐵 18m 使用，且以 1 個要素磁鐵 18m 構成磁鐵塊 18mb，或是以 1 個要素磁鐵 18m 構成配置成 3 列或 2 列之磁鐵塊 18mb 全體時，即使以如此之方式亦可。

[0041] 再者，如圖 9 及圖 10 所示般，各要素磁鐵 18m 被配置成接近搬運台 2 之側成為 N 極，遠離之側成為 S 極。但是，N 極和 S 極之配置並不限定於此，即使配置成接近搬運台 2 之側成為 S 極，遠離之側成為 N 極亦可。

[0042] 在磁鐵塊 18mb 上，朝向與各要素磁鐵 18m 之長邊方向一致之長邊方向配置有由磁性體所構成之磁性重疊棒 18p。磁性重疊棒 18p 係沿著工件 W 之搬運方向從移載點 4x 延伸至導電板框 15f1 之端部即是曲線部 15w 之前端 15t 的附近。再者，在此，如圖 10 所示般，由於在搬運方向成為直角之水平方向排列 2 列磁鐵塊 18mb，故各列上也配置磁性重疊棒 18p，成為 2 列。藉由將磁性重疊棒 18p 配置在此，抑制從磁鐵塊 18mb 之 N 極引出的磁力線在周圍擴散，集中在被載置於搬運台 2 之上方的工件 W。

[0043] 再者，如圖 9 及圖 10 所示般，各磁鐵塊 18mb 之下方配置有由非磁性體所構成的輔助構件 18s。圖 9 中，對與各磁鐵塊 18mb 對應之各輔助構件 18s 賦予[S1]至[S3]之號碼。輔助構件 18s 調整磁鐵塊 18mb 之最上面和搬運台 2 之上方的距離，係用以使最佳大小的磁性吸附

力作用於被載置於搬運台 2 之上方的工件 W 的構件。而且，如圖 9 及圖 10 所示般，以 L 字形包圍各磁鐵塊 18mb 及各輔助構件 18s 之下側及側面，配置由非磁性體所構成之磁鐵固定框 18f。圖 9 中，對與各磁鐵塊 18mb 及各輔助構件 18s 對應之各磁鐵固定框 18f 賦予[F1]至[F3]之號碼。與各磁鐵塊 18mb 對應之輔助構件 18s 及磁鐵固定框 18f 係藉由磁性重疊棒 18p 和無圖示之固定用螺絲與導電板框 15f1 一體性地被固定。

[0044] 藉由該些要素磁鐵 18m、磁性重疊棒 18p、輔助構件 18s 及磁鐵固定框 18f，構成磁力線產生部 18。而且，藉由要素磁鐵 18m 和磁性重疊棒 18p，構成跳躍防止手段。

[0045] 接著，針對使用由如此之構形成成的工件之外觀檢查裝置之工件的外觀檢查方法詳細說明。

在圖 1 中，工件 W 被投入位於線性進料器 1 之上游側的無圖示之零件進料器，被投入至零件進料器的工件 W 藉由利用無圖示之驅動源振動的線性進料器 1 的作用，排列成 1 列，在圖 1 之箭號 N 之方向被串聯搬運。此時，工件 W 被排列成長邊方向在搬運方向一致，圖 2 中之箭號 Z 成為工件 W 之搬運方向。即是，圖 2 中之箭號 Z 之方向在圖 1 中之箭號 N 之方向一致。

[0046] 接著，藉由圖 4，詳細敘述線性進料器 1 之作用。圖 4 係表示藉由線性進料器 1 被搬運工件 W 之樣子，在圖 1 中，從箭號 Y 之方向觀看以虛線包圍之區域 S

的透視圖。圖 4 係為了容易觀看搬運台 2 上之工件 W 之樣子，成為以虛線表示排列導件 7 之位置的透視圖。再者，針對工件 W，以工件 W0~W6 表示各個構成部分上之工件，不管地點如何，以工件 W 表示一般的工件。

[0047] 如圖 4 所示般，線性進料器 1 在其下方具有朝向位於水平之搬運台 2 些微的傾斜，藉由線性進料器 1 之振動，被推壓於後續之工件 W 而前進的工件 W，如 W0 所示般，在前後方向連續朝向搬運台 2 一點一點地下降。

[0048] 在圖 3 中，藉由線性進料器 1 之振動，以一系列被搬運之工件 W，被移載在搬運台 2 上之移載點 4x，藉由產生在與直流電源 16 連接之導電板 15 的電荷之作用所致的靜電感應或介電極化而被吸附於搬運台 2 之上面。

[0049] 圖 5 表示該吸附作用的樣子。在圖 5 中，與搬運台 2 之下面隔著些許間隙配置導電板 15，在導電板 15 連接直流電源 16 而被施加正的直流電壓。因此，在導電板 15 出現正的電荷。

[0050] 藉由該正的電荷之作用引起介電極化，在與導電板 15 相向之搬運台 2 之內部中於下面側出現負的電荷，在上面側出現正的電荷。再者，同樣在從線性進料器 1 被移載至搬運台 2 上之移載點 4x 之工件 W2 中，電極 Wa 及 Wb 藉由靜電感應，再者在本體 Wd 藉由介電極化，分別在下面側出現負的電荷，在上面側出現正的電荷。

[0051] 而且，在出現於電極 Wa、Wb 及本體 Wd 之

下面側的負的電荷和導電板 15 之正的電荷之間，作用箭號所示之靜電吸力 G ，依此工件 $W2$ 在被吸附於搬運台 2 之上面的狀態下藉由搬運台 2 之旋轉被搬運至箭號 X 之方向。

[0052] 接著，被移載在搬運台 2 上之移載點 $4x$ 的工件 W ，以工件 $W2$ 表示，在吸附於搬運台 2 之狀態下藉由搬運台 2 之旋轉被搬運至箭號 X 之方向。

[0053] 此時，使藉由搬運台 2 之旋轉進行的搬運速度大於藉由線性進料器 1 進行的搬運速，使搬運台 2 上之工件間(例如， $W2$ 和 $W3$ 之間)持有間隔。如此一來，藉由使搬運台 2 上之工件間持有間隔，圖 1 之前面攝影機部 12 攝影圖 2 所示之工件 W 之前面 E ，再者，圖 1 之後面攝影機部 13 攝影圖 2 所示之工件 W 之後面 F 之時，能夠確實地攝影面全體。

[0054] 即是，當工件 W 從移載點 $4x$ 被移載至搬運台 2 時，在圖 3 中之區間 P 靜電吸附工件 W 之狀態下，如 $W2 \rightarrow W3 \rightarrow W4$ 般迅速地加速搬運台 2 之搬運速度，在區間 Q ，工件之間隔例如 $W4$ 和 $W5$ 之間般變寬。

[0055] 接著，針對電力線產生部 15e 及磁力線產生部 18 之作用，使用圖 8 至圖 10 予以說明。在圖 8 中被移載在移載點 $4x$ 的工件 W (圖 2)係藉由直線部 15s 產生之電力線所致的靜電吸附，還有磁鐵塊 18mb(在圖 9 中之 $[m11][m12][m13]$ 所構成)產生之磁力線所致的磁性吸附，被吸附在搬運台 2 之上面。在此，針對磁鐵塊 18mb 產生

的磁力線，使用圖 9 及圖 10 進行說明。在圖 9 及圖 10 係利用虛線表示以各磁鐵塊 18m 之上面之 N 極為起點，以下面之 S 極為終點的磁力線。磁力線中，圖 9 中之磁鐵塊 18mb 之兩端附近的磁力線 $\phi 0a1$ 及 $\phi 0b1$ 表示從起點至終點為的全部。但是，除此之外的磁力線 $\phi 1N1$ 及 $\phi 1S1$ 由於從起點到達至極遠方(視情況有無限遠之時)後才到終點，故僅表示起點附近及終點附近。針對圖 10 中之磁力線 $\phi 0c1$ 及 $\phi 0d1$ 和磁力線 $\phi 1N2$ 及 $\phi 1S2$ 也相同。在此，在移載點 4x 中，作用於工件 W 之磁性吸附，係藉由貫通搬運台 2 之磁力線，即是圖 9 中之磁力線 $\phi 1N1$ 及圖 10 中之磁力線 $\phi 1N2$ 產生。如此一來，由於在在移載點 4x 併用靜電吸附和磁性吸附，故比起以往技術般僅有靜電吸附之情況下可以實現安定的吸附。因此，即使尺寸大且具有重量之工件，或是硬度高的工件，在落下於移載點 4x 之時點不會跳躍，立即被吸附於搬運台 2 之上面，以正確的姿勢被載置。

[0056] 接著，圖 8 中被移載至移載點 4x 之工件 W 係在藉由靜電吸附及磁性吸附被吸附在搬運台 2 之上方的狀態下，藉由搬運台 2 之箭號 X 方向之旋轉，被推壓至排列導件 7 之導引面 7a 而如工件 W2 被搬運。而且，從移載點 4x 朝向合流點 7x 之期間，工件 W 被加速至搬運台 2 之旋轉速度，在合流點 7x 從導引面 7a 間隔間在工件搬運圓弧 5 上載置排列而被搬運。在此，工件 W 從導引面 7a 間隔開而被載置排列在工件搬運圓弧 5 上後一會的期間，

具體而言，在圖 8 中到達曲線部 15w 之前端 15t 即是工件 W9 之位置為止的期間，位於工件搬運圓弧 5 之正下方的曲線部 15w 所致的靜電吸附作用於工件 W。因此，工件 W 到達至與曲線部 15w 之前端 15t 對應之工件 W9 之位置為止，被吸附在搬運台 2 之上面而被搬運。如此一來，從移載點 4x 至合流點 7x 為止之期間，併用靜電吸附和磁性吸附，故比起以往技術般僅有靜電吸附之情況下可以實現安定的吸附。因此，即使在工件 W 從移載點 4x 被搬運至合流點 7x 之期間，被施加大的加速度時，亦可以實現安定的吸附。藉由該安定之吸附，工件 W 到達合流點 7x 後在工件搬運圓弧 5 上被載置排列而被搬運之時，工件 W 不會藉由不管其尺寸如何所作用的離心力而飛出工件搬運圓弧 5 之外側。而且，緊接著被載置排列在工件搬運圓弧 5 上之後的工件 W，藉由曲線部 15w 所致的靜電吸附被吸附在搬運台 2 之上面持續一會時間，故可以進行更安定的搬運。

[0057] 再者，在本發明中，設置有曲線部 15w 及磁力線產生部 18。該些成本如後述般比起為了僅以作用於工件 W 之靜電吸附取得大的吸附力，故使直流電源大電容化之情況下的成本低很多。再者，曲線部 15w 及磁力線產生部 18 之配置方法係指在較導體板框 15f0 稍微大的導電板框 15f1 之上面配置曲線部 15w，且在內部收納磁力線產生部 18。依此配置空間的增加比起使直流電源大電容化之情況的體積之增加小很多。

[0058] 然而，如上述般，為了使搬運台 2 之旋轉所進行的搬運速度大於線性進料器 1 進行的搬運速度，被定位之工件 W 在圖 3 中之區間 P 被靜電吸附的狀態下，如 W2→W3→W4 般迅速被加速至藉由搬運台 2 之旋轉進行的搬運速度，在區間 Q 工件之間隔例如 W4 和 W5 之間般變寬。而且，工件 W5 與區間 P 相同一面被推壓至導引面 7a 一面被搬運，逐漸接近於工件搬運圓弧 5。而且，到達至導引面 7a 與工件搬運圓弧 5 相接的合流點 7x 之工件 W6 之搬運方向，在區間 R 中與工件搬運圓弧 5 之方向一致，工件 W6 被搬運至從導引面 7a 離開之方向。即是，由於相對於搬運台 2 上之工件 W6，從存在於搬運台 2 之下方的電漿之電荷作用靜電吸附力，故維持工件 W6 被吸附在搬運台 2 之狀態下，從導引面 7a 離開，以後在被載置排列在工件搬運圓弧 5 上之狀態下被搬運。

[0059] 之後的工件 W 到達至攝影手段 20，藉由攝影手段 20 之側面攝影機部 8、內面攝影機部 9、上面攝影機部 10、下面攝影機部 11、前面攝影機部 12、後面攝影機部 13，從圖 2 中以箭號 A~F 所示之方向攝影各面而進行外觀檢查。此時，由於藉由存在於搬運台 2 之下方的電荷所致的吸附和導引面 7 之作用，精度佳地進行工件 W 之定位，故提升攝影手段 20 的攝影精度。結束外觀檢查之工件 W 到達至排出部 14，因應外觀檢查之結果而朝向無圖示之收納箱被排出。

[0060] 如此一來，若藉由本實施型態時，發揮下述

般之作用效果。

一般而言，工件 W 之尺寸大之況下，或是工件 W 之硬度變高之時，於被移載至移載點 4x 之時，搬運台 2 上之工件 W 之姿勢容易變化。在圖 3 中，工件 W 從線性進料器 1 被移載至移載點 4x 之時，雖然從極低之高度，但落下於搬運台 2 之上面。在此，尺寸大的工件 W 之重量變大，落在搬運台 2 之上面之時的反彈變大。同樣，硬度高之工件 W 落在搬運台 2 之上面之時的反彈也變大。因此，有工件 W 落在搬運台 2 之上面跳躍後再次落在搬運台 2 之上面而被靜電吸附之情形。而且，被移載至移載點 4x 之工件 W 的搬運係從藉由至此之線性進料器 1 之振動進行的搬運切換至藉由搬運台 2 之旋轉進行的搬運，工件 W 藉由搬運台 2 之旋轉迅速被加速。藉由該搬運之切換搬運速度急遽變大也係成為工件 W 容易跳躍之一原因。而且，由於藉由跳躍，被移載之工件 W 變化成不正確之姿勢而如此地被搬運，故無法從正確之方向攝影。

[0061] 再者，於工件 W 被載至於搬運台 2 上而被搬運之時，有由於作用於工件 W 之離心力，使得工件 W 容易從工件搬運圓弧 5 上偏離之情形。如上述般，被載置於搬運台 2 之上方的工件 W 係如圖 3 所示般，從移載點 4x 被搬運至合流點 7x 之期間，被加速至搬運台 2 之旋轉速度。而且，有由於搬運台 2 之旋轉所引起之離心力，作用於在合流點 7x 從排列導件 7 之導引面 7a 間隔開之後的工件 W9 而飛出至工件搬運圓弧 5 之外側的情形。即使在此

情況下，由於工件 W 變化成不正確之姿勢而如此地被搬運，故無法從正確之方向攝影。另外，上述離心力不管工件 W 之大小如何，也同樣作用在任何的工件上。簡單說明其理由。當將離心力設為 F，將工件 W 之質量設為 m，將搬運台 2 之旋轉速度設為 v 時，成為下式。

【式 1】

$$F = m \frac{v^2}{r} \quad (1)$$

[0062] 然而，在圖 3 中，在線性進料器 1 搬運之工件 W 之數量，和搬運台 2 之旋轉速度之間，具有下述關係。於質量 m 大之工件 W，即是尺寸大之工件 W 之情況下，線性進料器 1 在單位時間搬運的工件 W 之數量少。此時，由於被供給至搬運台 2 之每單位時間之工件 W 之數量少，故搬運台 2 之旋轉速度 v 小。另外，於質量 m 小之工件 W，即是尺寸小之工件 W 之情況下，線性進料器 1 在單位時間搬運的工件 W 之數量多。

此時，由於被供給至搬運台 2 之每單位時間之工件 W 之數量多，故搬運台 2 之旋轉速度 v 大。即是，當工件 W 之質量 m 大時，搬運台 2 之旋轉速度 v 變小，工件 W 之質量 m 小時，搬運台 2 之旋轉速度 v 變大。當將該關係代入式(1)時，可知不管工件 W 之質量 m 之大小即是尺寸之大小如何，在工件 W 也作用相同大小之離心力。

[0063] 為了防止由於上述般之移載時之跳躍及搬運

時之離心力所引起之工件 W 之姿勢的變化，需要增大作用於被載置於搬運台 2 上之工件 W 之靜電吸附力。因此，可想提高施加於直線導電板 5s 之電壓。但是，為了實現此，需要直流電源之大電容化，依此直流電源之體積變大，再者，成本也變高。

[0064] 對此，若藉由本實施型態時，於工件朝搬運台移載時及藉由搬運台之搬運時，工件以充分之力量且安定地被吸附在搬運台上。依此，可以工件可以正確之姿勢被搬運而正確地進行攝影。

[0065]

[第 2 實施型態]

以下，針對本發明之第 2 實施型態，藉由圖 11 進行說明。

圖 11 所示之第 2 實施型態係在第 1 實施型態附加無振動部 4 之構成，其他之構成與圖 1 至圖 10 所示之第 1 實施型態略相同。在圖 11 所示之第 2 實施型態中，對與圖 1 至圖 10 所示之第 1 實施型態相同之部分賦予相同符號而省略詳細之說明。

[0066] 即是，如圖 11 所示般，在線性進料器 1 之下游端，连接有具有與線性進料器 1 同等之傾斜並且不進行振動的無振動部 4。無振動部 4 之下游端和圖 4 中之線性進料器 1 之下游端相同，與搬運台 2 具有些許間隙。依此，工件 W 從線性進料器 1 經無振動部 4 逐漸下降而被移載至搬運台 2。線性進料器 1 在其下方具有朝向位於水

平之搬運台 2 些微的傾斜，藉由線性進料器 1 之振動，被推壓於後續之工件 W 而前進的工件 W，如 W0 所示般，在前後方向連續朝向搬運台 2 一點一點地下降。由於線性進料器 1 振動，故於將工件 W 從線性進料器 1 移載至搬運台 2 之時，使線性進料器 1 接近於搬運台 2 之正上方位置，有線性進料器 1 和搬運台 2 抵接之虞。為了防止此，在線性進料器 1 之下游端和搬運台 2 之間，設置有不振動的無振動部 4。

[0067] 再者，雖然也考慮由於線性進料器 1 之振動的偏差，在線性進料器 1 中產生工件 W 之搬運速度之偏差，但是藉由使無振動部 4 介於線性進料器 1 和搬運台 2 之間，可以使該搬運速度均勻化。

[0068] 然而，無振動部 4 具有與線性進料器 1 同等之傾斜，且在與搬運台 2 之上面之間具有些許間隙。無振動部 4 上之工件 W 與線性進料器 1 上相同被推壓至後續之工件而前進，如 W0 表示般，以前後連續朝向搬運台 2 一點一點地下降。

[0069] 而且，到達至無振動部 4 之下游端的工件 W1 被推壓至位在緊接著之後的工件 W0，被移載至搬運台 2 上之移載點 4x，以後藉由搬運台 2 之旋轉被搬運至圖 4 之箭號 x 之方向。在此，有當無振動部 4 之長邊過短時，難以使搬運速度均勻化，相反地當該長度過長時，工件 W 在途中停止之虞。在本發明之實施型態中，由於無振動部 4 之長度成為工件之長邊方向之尺寸之 8 倍，故不會使工

件 W 停止，可以謀求工件 W 之搬運速度之均勻化。

[0070] 另外，在第 2 實施型態中，藉由無振動部 4 和圖 1 所示之排列導件 7 構成移載排列手段 21。該第 2 實施型態除如上述般附加無振動部 4 之外其他與第 1 實施型態相同。即是，在第 1 實施型態中說明的電力線產生部 15e 及磁力線產生部 18 之構成及作用與第 1 實施型態相同。

【符號說明】

[0071]

- 1：線性進料器
- 2：搬運台
- 3：搬運台之中心軸
- 4：無振動部
- 4x：移載點
- 5：工件搬運圓弧
- 7：排列導件
- 7a：導引面
- 7x：合流點
- 8：側面攝影機部
- 9：內面攝影機部
- 10：上面攝影機部
- 11：下面攝影機部
- 12：前面攝影機部

- 13：後面攝影機部
- 14：排出部
- 15：導電板
- 15e：電力線產生部
- 15f1：導電板框
- 15s：導電板之直線部
- 15w：導電板之曲線部
- 18：磁力線產生部
- 18f：磁鐵固定框
- 18m：要素磁鐵
- 18mb：磁鐵塊
- 18p：磁鐵重疊棒
- 18s：輔助構件
- 20：攝影手段
- 21：移載排列手段
- 30：工件之外觀檢查裝置
- W：工件
- Wa、Wb：工件之電極
- Wd：工件之本體

公告本**發明摘要**

※申請案號：105118583

※申請日：105年06月14日

※IPC分類：

G01N 21/84 (2006.01)

B65G 47/80 (2006.01)

B65G 47/14 (2006.01)

B65G 47/08 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

工件之外觀檢查裝置及工件之外觀檢查方法

【中文】

[課題] 可以在搬運台上正確地定位工件，並且不會對工件產生靜電破壞或特性劣化之工件之外觀檢查裝置。

[解決手段] 工件之外觀檢查裝置(30)具備：搬運6面體形狀之工件(W)的線性進料器(1)；移載來自線性進料器(1)之工件(W)而被搬運的搬運台(2)；將來自線性進料器(1)之工件(W)移載在搬運台(2)上而使排列的移載排列手段(21)；被配置在搬運台(2)之下方的由導電板(15)所構成之保持手段；及攝影工件(W)之6面的攝影手段(20)。保持手段之導電板(15)沿著連結移載點(4X)和合流點(7X)之直線及較合流點(7X)下游側之工件搬運圓弧而被配置。

【英文】

圖式

圖 1

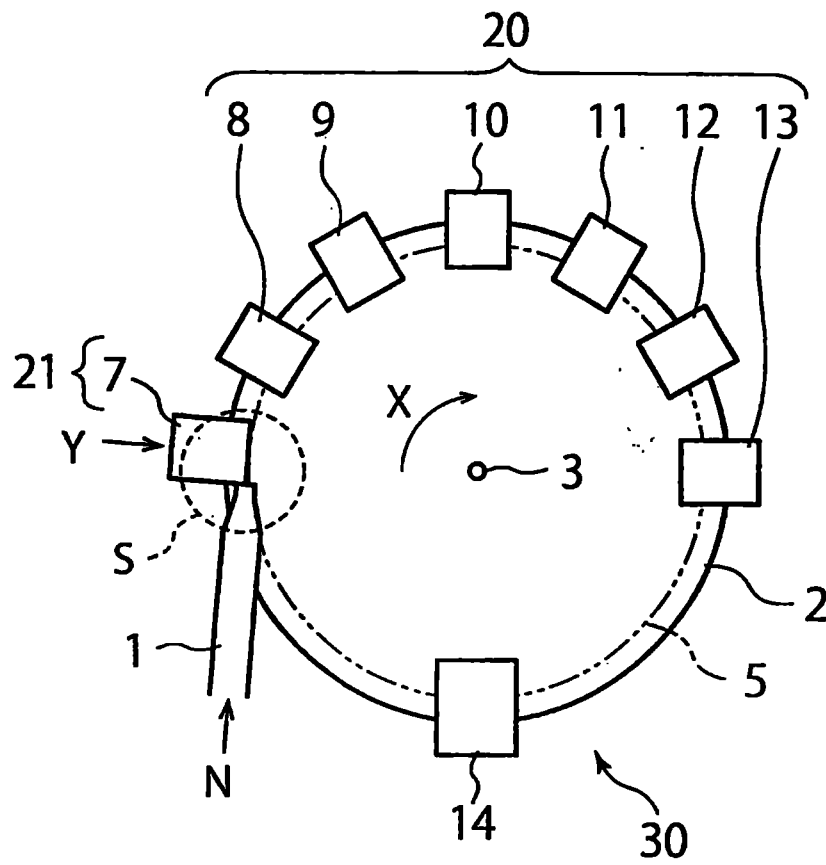


圖 2

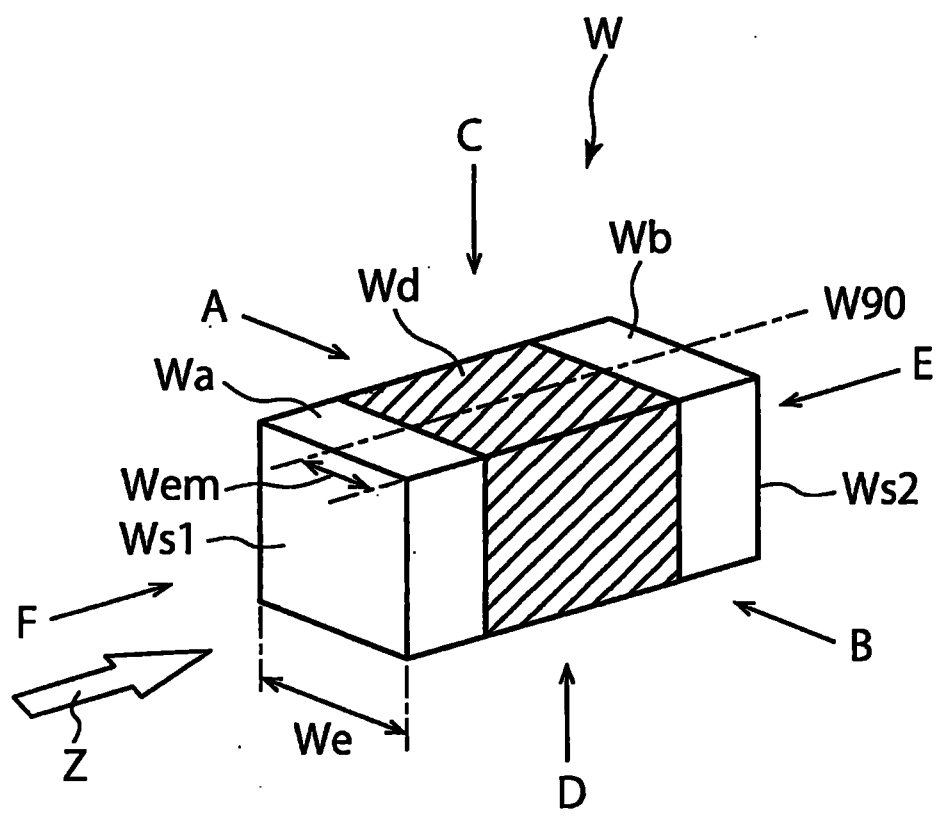


圖 3

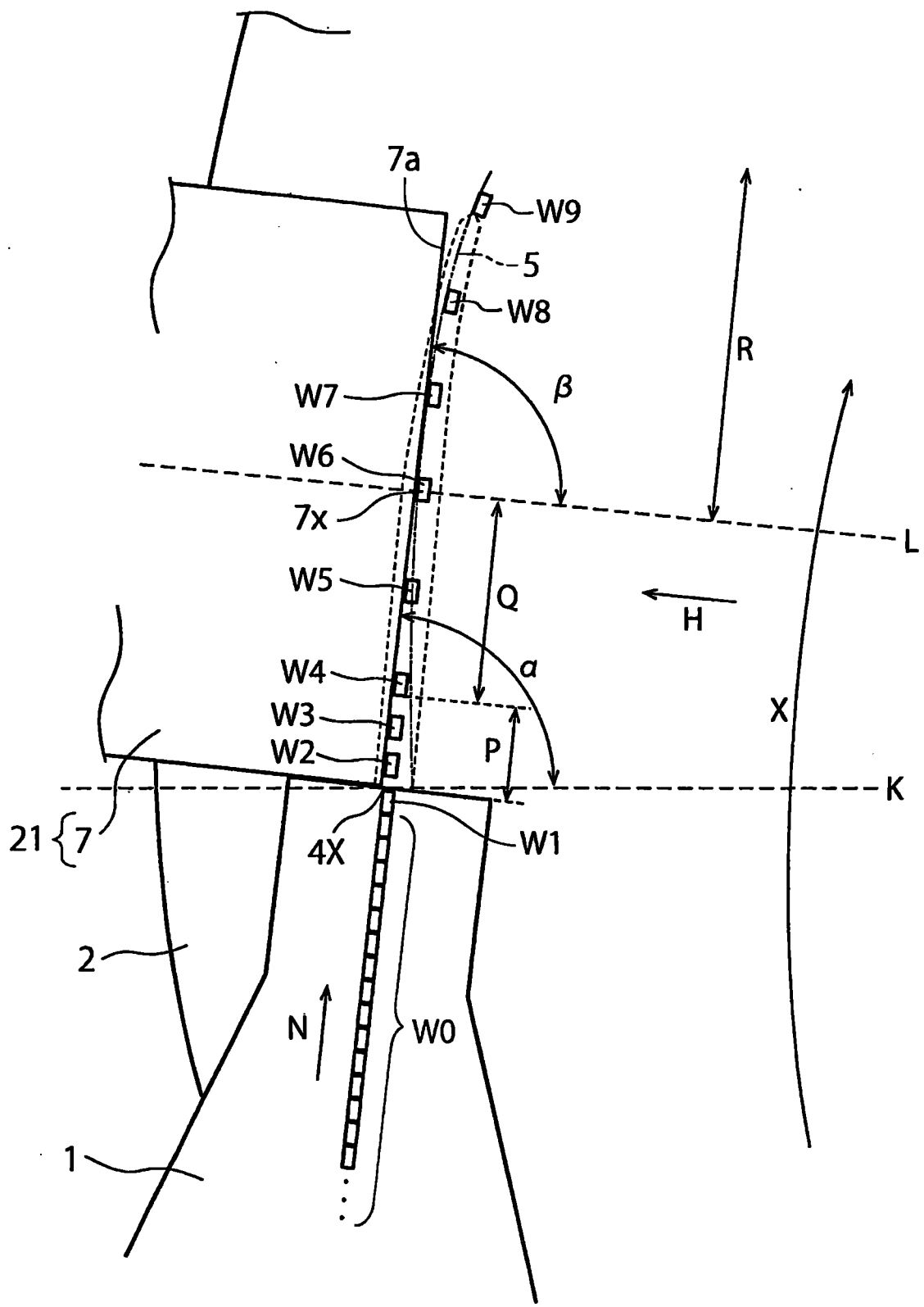


圖 4

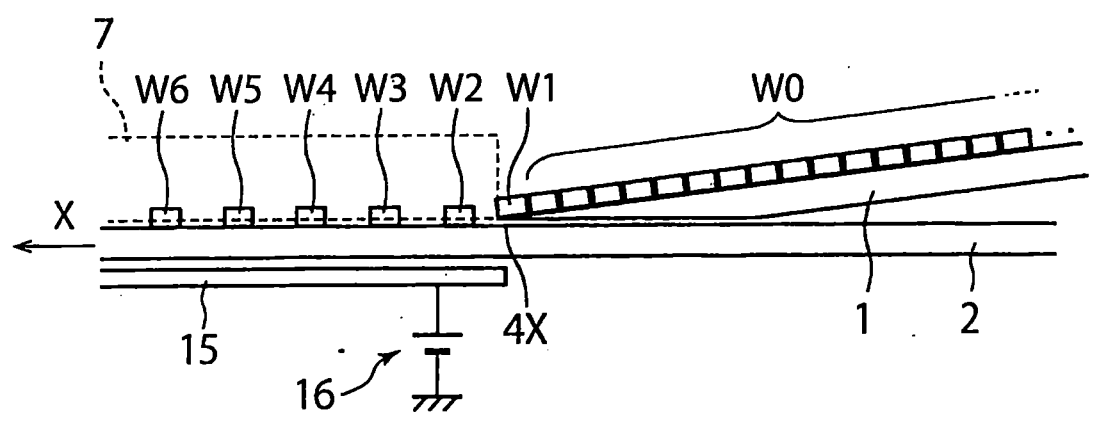


圖 5

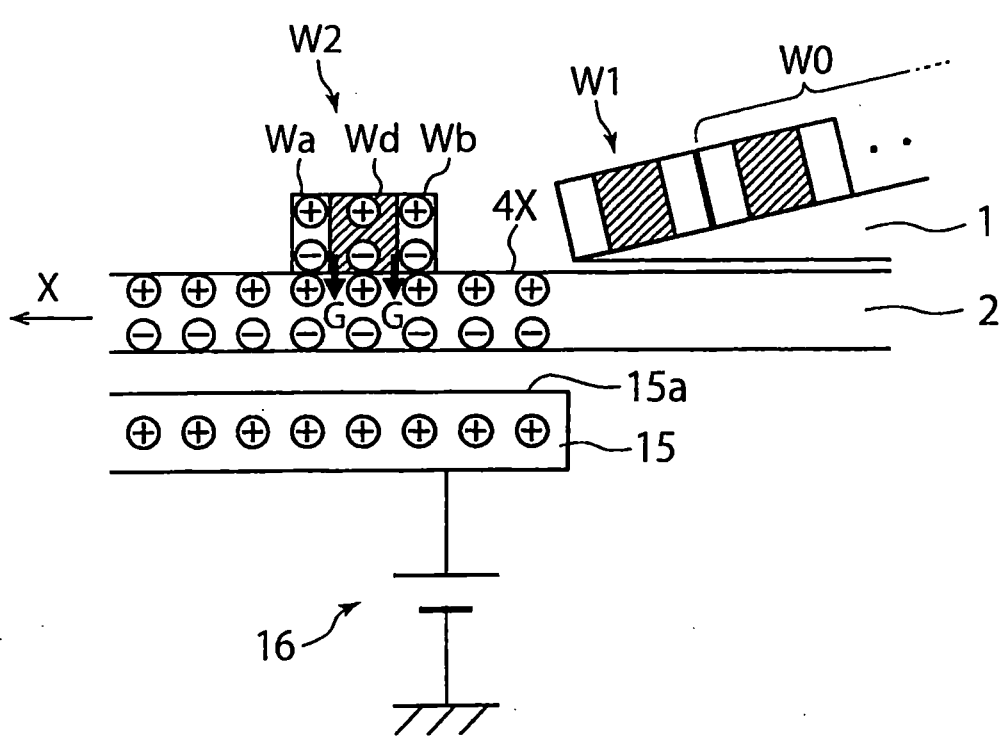


圖 6

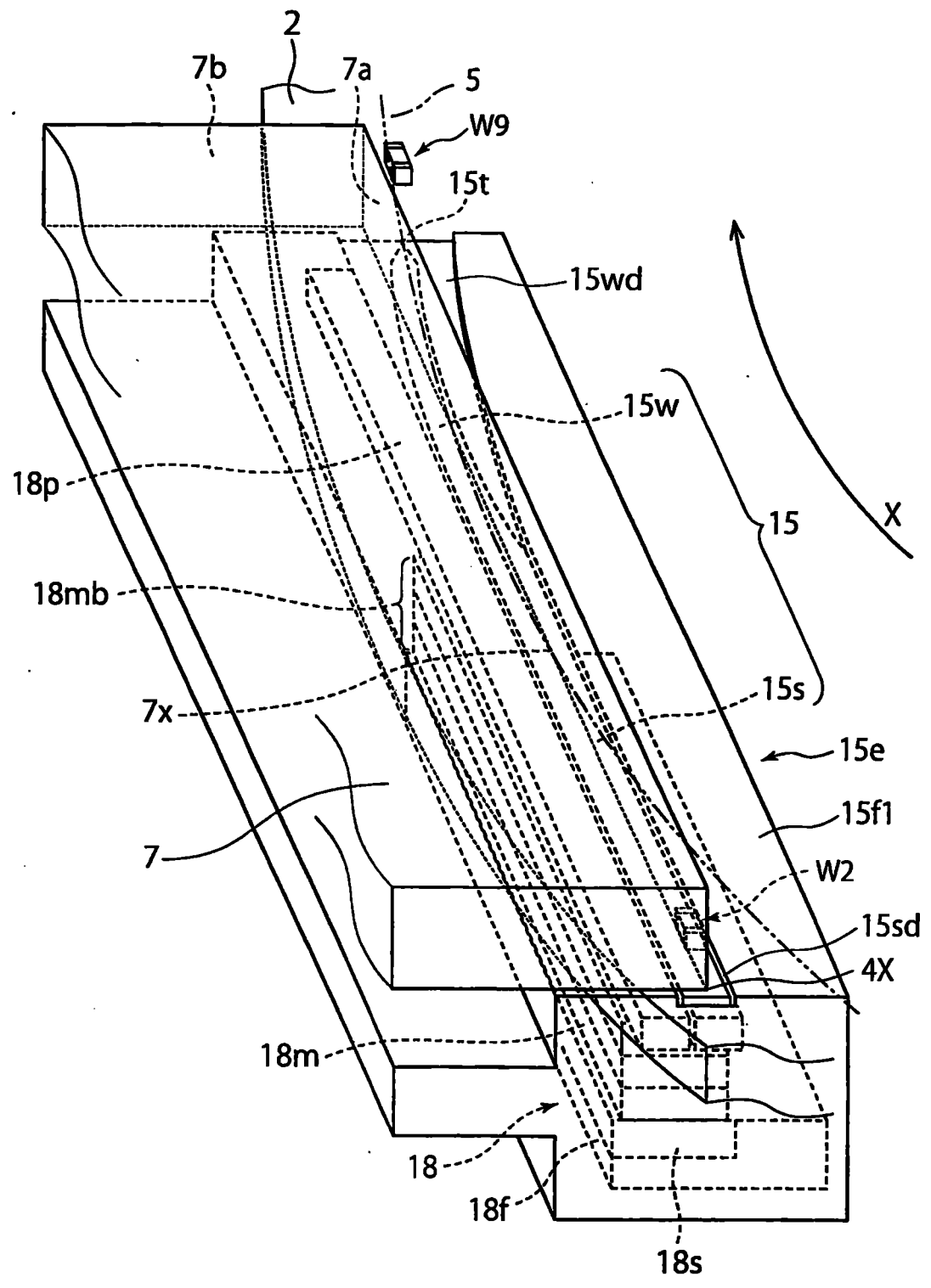


圖 7

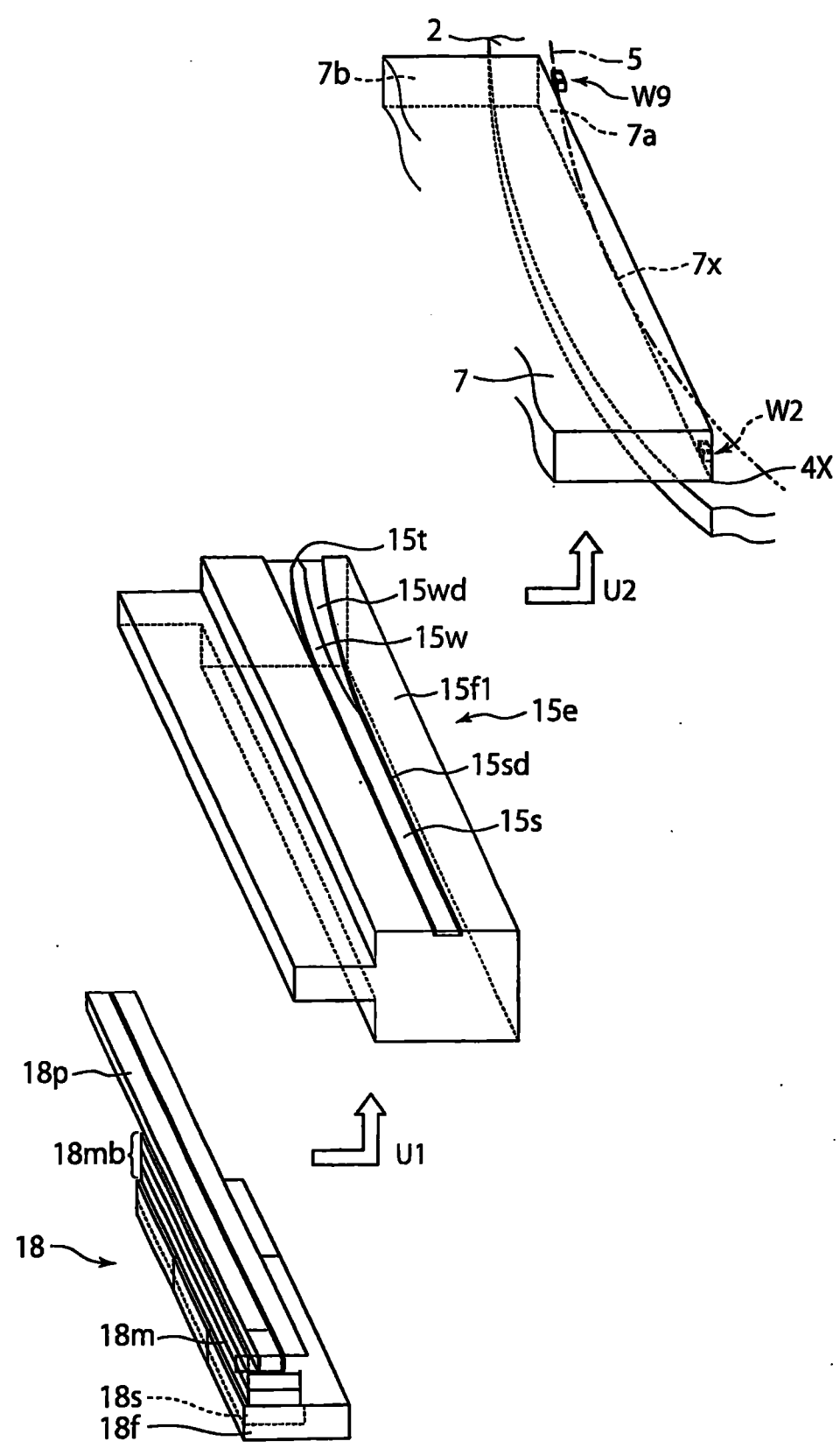


圖 9

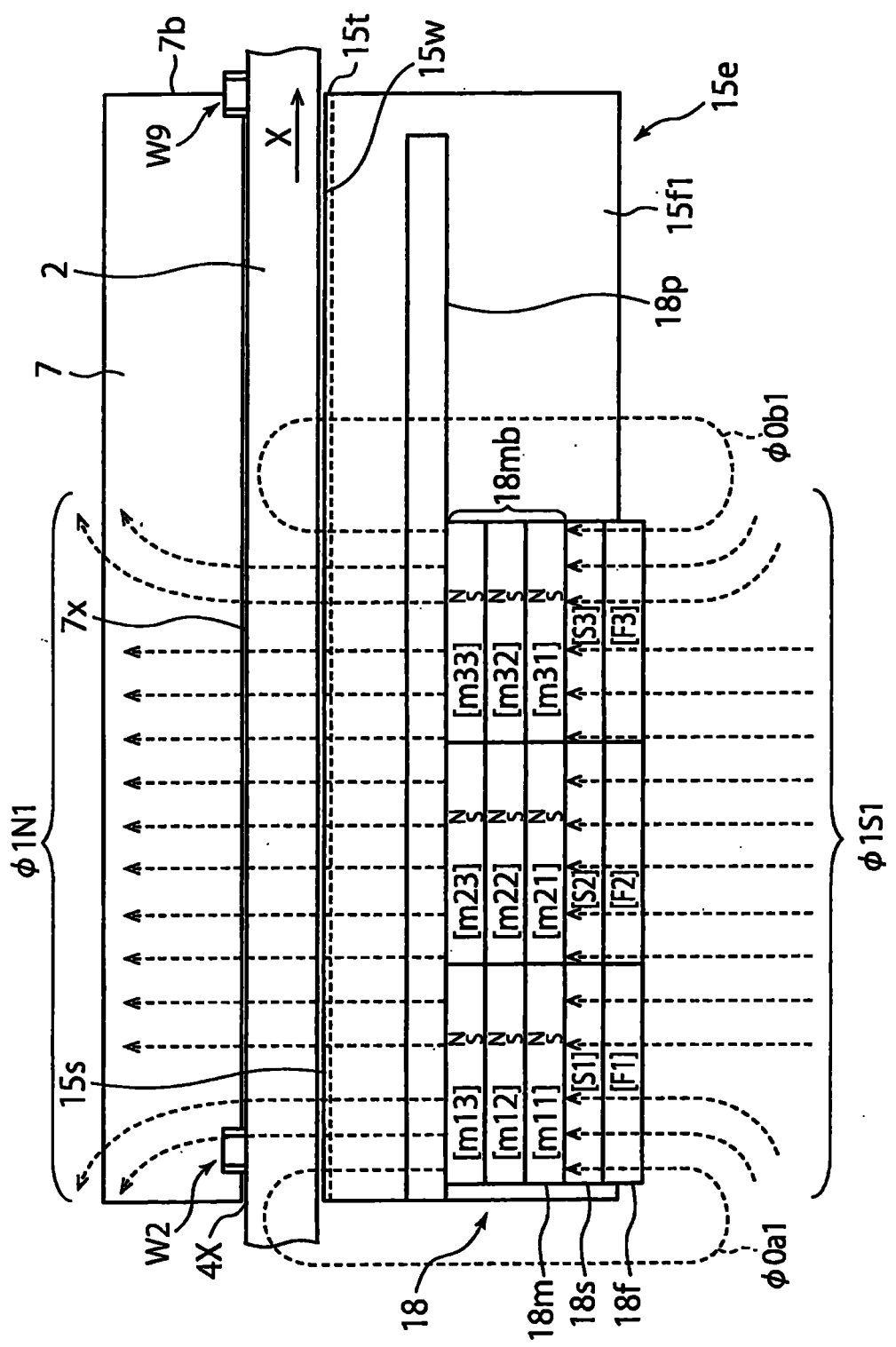


圖 10

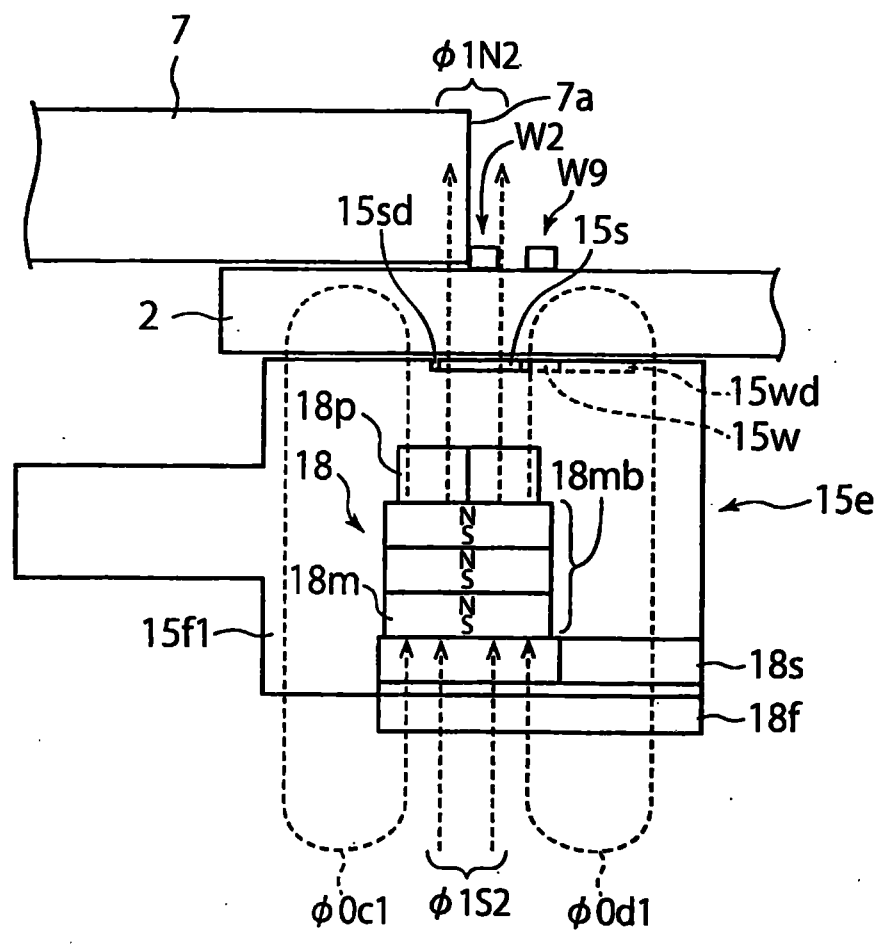
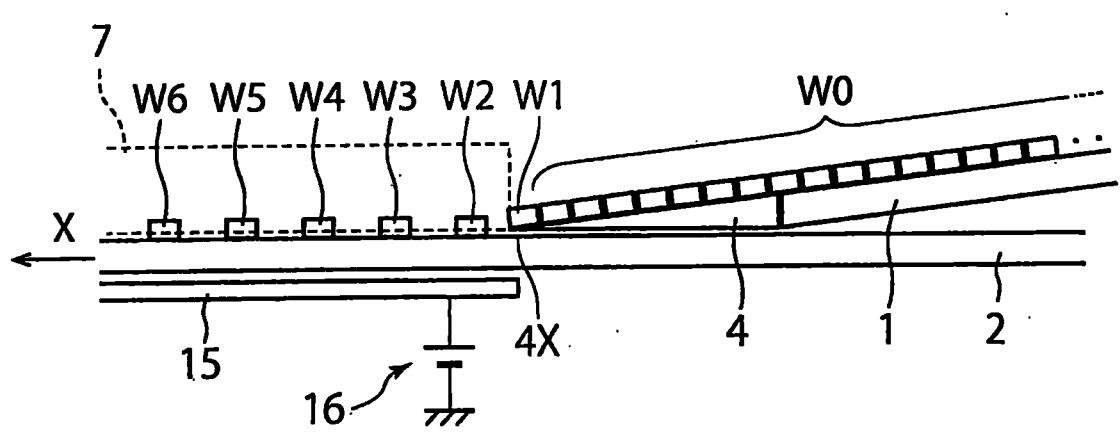


圖 11



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(3)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：線性進料器

2：搬運台

4x：移載點

5：工件搬運圓弧

7：排列導件

7a：導引面

7x：合流點

21：移載排列手段

W0～W9：工件

【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. 一種工件之外觀檢查裝置，其特徵在於具備：線性進料器，其係用以搬運 6 面體形狀之工件；

由透明體所構成之旋轉自如的圓形搬運台，其係工件從線性進料器在移載點被移載，在載置該工件之狀態下，在工件搬運圓弧上進行搬運；

移載排列手段，其係被配設在線性進料器和搬運台之間，將來自線性進料器之工件移載至搬運台上而予以排列；

保持手段，其係由被配置在搬運台之下方的導體所構成，對該導體施加直流電壓而使產生電場，而保持被載置於搬運台之工件；及

攝影手段，其係攝影搬運台上之工件的 6 面；

移載排列手段係被設置在線性進料器之下游側，具有擁有排列工件之從平面觀看呈直線狀之導引面的排列導件，

排列導件之導引面在平面上包含移載點，和在移載點之下游側與工件搬運圓弧合流的合流點，並且導引面包含連結移載點和合流點之直線，和較合流點下游側的直線，連結移載點和合流點之直線相對於連結移載點和搬運台之旋轉軸之直線構成銳角，並且較合流點下游側之直線與連結合流點和搬運台之旋轉軸之直線正交，在移載點被移載的工件，一面藉由保持手段被保持，一面被推壓往導引面之連結移載點和合流點之直線而沿著導引面被搬運，

保持手段之導體係沿著連結移載點和合流點之直線及較合流點下游側之工件搬運圓弧而被配置。

2. 如請求項 1 所記載之工件之外觀檢查裝置，其中移載排列手段更具有被設置在線性進料器和搬運台之間的無振動部。

3. 如請求項 1 或 2 所記載之工件之外觀檢查裝置，其中

在搬運台下方，沿著連結移載點和合流點之直線，更配置磁力線產生部以作為跳躍防止手段。

4. 如請求項 1 或 2 所記載之工件之外觀檢查裝置，其中

圓形搬運台係由透明之玻璃體所構成。

5. 如請求項 1 或 2 所記載之工件之外觀檢查裝置，其中

藉由搬運台進行的工件之搬運速度大於藉由線性進料器進行的工件之搬運速度。

6. 如請求項 1 或 2 所記載之工件之外觀檢查裝置，其中

排列導件之導引面在平面上相對於連結移載點和搬運台之旋轉軸之直線，形成 75 度～88 度之銳角。

7. 如請求項 3 所記載之工件之外觀檢查裝置，其中圓形搬運台係由透明之玻璃體所構成。

8. 如請求項 3 所記載之工件之外觀檢查裝置，其中藉由搬運台進行的工件之搬運速度大於藉由線性進料

器進行的工件之搬運速度。

9. 如請求項 3 所記載之工件之外觀檢查裝置，其中排列導件之導引面在平面上相對於連結移載點和搬運台之旋轉軸之直線，形成 75 度～88 度之銳角。

10. 一種工件之外觀檢查方法，屬於使用請求項 1 所記載之工件之外觀檢查裝置的工件之外觀檢查方法，其特徵在於具備：

藉由線性進料器搬運 6 面體形狀之工件的工程；

將來自線性進料器之工件經由排列導件而移載至圓形搬運台上之移載點，同時藉由排列導件之導引面使工件排列之工程；

在藉由保持手段保持被載置在搬運台之工件之狀態下，在搬運台之工件搬運圓弧上搬運工件之工程；及

藉由攝影手段攝影搬運台上之工件的 6 面之工程。

11. 一種工件之外觀檢查方法，屬於使用請求項 2 所記載之工件之外觀檢查裝置的工件之外觀檢查方法，其特徵在於具備：

藉由線性進料器搬運 6 面體形狀之工件的工程；

將來自線性進料器之工件經由無振動部及排列導件而移載至圓形搬運台上之移載點，同時藉由排列導件之導引面使工件排列之工程；

在藉由保持手段保持被載置在搬運台之工件之狀態下，在搬運台之工件搬運圓弧上搬運工件之工程；及

藉由攝影手段攝影搬運台上之工件的 6 面之工程。