



(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 I692394 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：105106853

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 07 日

(51)Int. Cl. : **B26D1/553 (2006.01)****B23D59/04 (2006.01)****H01L21/304 (2006.01)**

(30)優先權：2015/05/01 日本

2015-094358

(71)申請人：日商信越半導體股份有限公司 (日本) SHIN-ETSU HANDOTAI CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：北川幸司 KITAGAWA, KOJI (JP)；清水裕一 SHIMIZU, YUICHI (JP)

(74)代理人：林志青

(56)參考文獻：

JP 11-48119A

審查人員：林衍孝

申請專利範圍項數：2 項 圖式數：3 共 17 頁

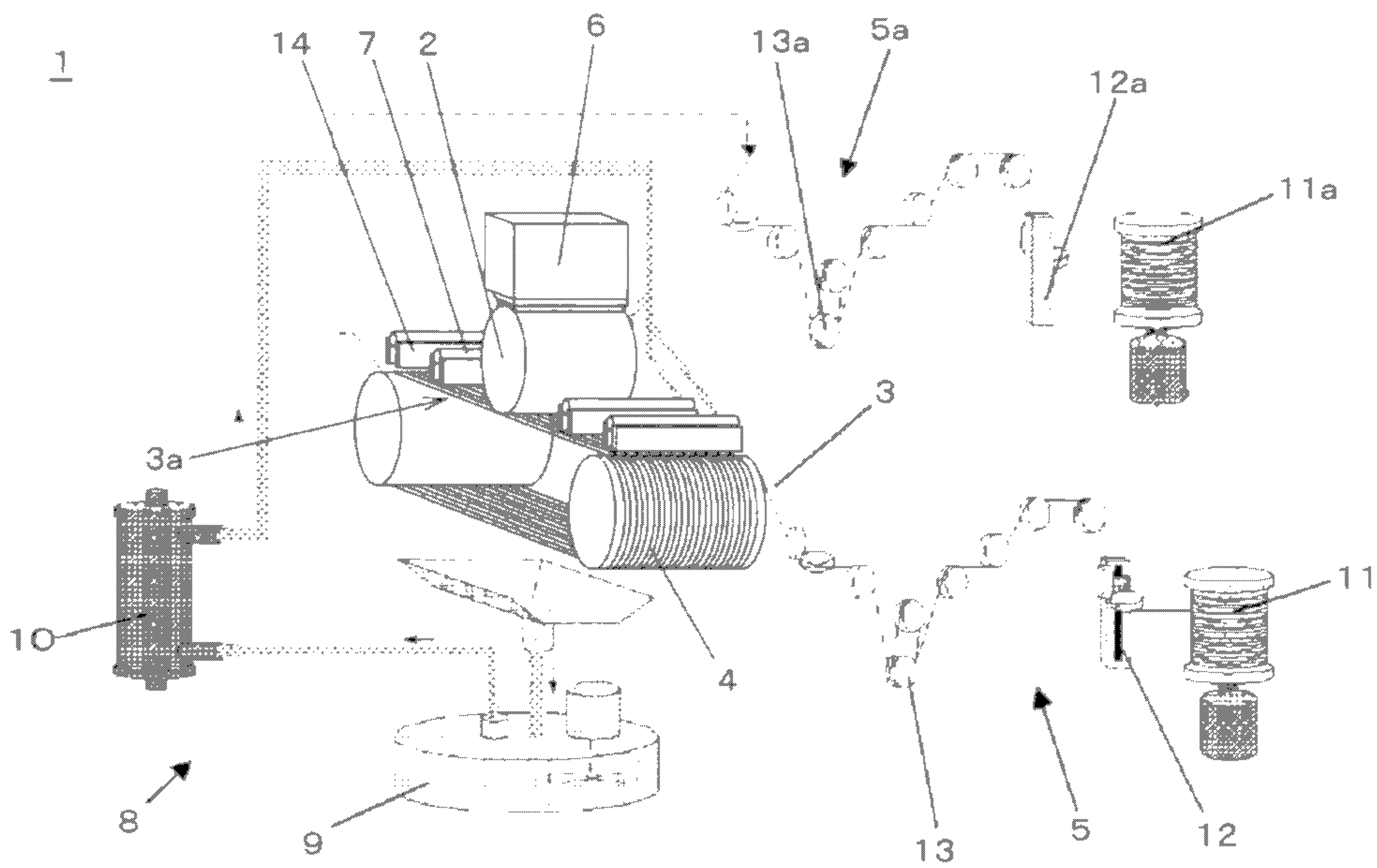
(54)名稱

線鋸裝置

(57)摘要

本發明提供一種線鋸裝置，包含鋼線列、噴嘴、工件輸送機構，鋼線列係由捲繞於複數個導線器且於軸方向來回驅行的鋼線形成，噴嘴係供給冷卻劑或漿至鋼線，工件輸送機構係將經支承的工件推壓至鋼線列，在自噴嘴供給冷卻劑或漿的同時，透過將由工件輸送機構所支承的工件推壓至鋼線列而切割入送，以將工件切斷為晶圓狀，其中噴嘴配置於鋼線列的上方而與鋼線列垂直相交，自經配置的噴嘴的軸方向所看的左右兩側係各配置有防風板。藉此，即使減少冷卻劑或漿的流量，亦能夠將冷卻劑或漿均勻供給至鋼線列。

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 1 . . . 線鋸裝置
- 2 . . . 工件
- 3 . . . 鋼線
- 3a . . . 鋼線列
- 4 . . . 導線器
- 5、5a . . . 鋼線張力賦予機構
- 6 . . . 工件輸送裝置
- 7 . . . 噴嘴
- 8 . . . 加工液供給機構
- 9 . . . 槽
- 10 . . . 冷卻器
- 11、11a . . . 捲線盤梭
- 12、12a . . . 緊線器
- 13、13a . . . 轉矩馬達
- 14 . . . 防風板



I692394

【發明摘要】

【中文發明名稱】 線鋸裝置

【中文】

本發明提供一種線鋸裝置，包含鋼線列、噴嘴、工件輸送機構，鋼線列係由捲繞於複數個導線器且於軸方向來回驅行的鋼線形成，噴嘴係供給冷卻劑或漿至鋼線，工件輸送機構係將經支承的工件推壓至鋼線列，在自噴嘴供給冷卻劑或漿的同時，透過將由工件輸送機構所支承的工件推壓至鋼線列而切割入送，以將工件切斷為晶圓狀，其中噴嘴配置於鋼線列的上方而與鋼線列垂直相交，自經配置的噴嘴的軸方向所看的左右兩側係各配置有防風板。藉此，即使減少冷卻劑或漿的流量，亦能夠將冷卻劑或漿均勻供給至鋼線列。

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

- | | |
|------|----------|
| 1 | 線鋸裝置 |
| 2 | 工件 |
| 3 | 鋼線 |
| 3a | 鋼線列 |
| 4 | 導線器 |
| 5、5a | 鋼線張力賦予機構 |
| 6 | 工件輸送裝置 |

7	噴嘴
8	加工液供給機構
9	槽
10	冷卻器
11、11a	捲線盤梭
12、12a	緊線器
13、13a	轉矩馬達
14	防風板

【發明說明書】

【中文發明名稱】 線鋸裝置

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種線鋸裝置。

【先前技術】

【0002】 習知，作為自半導體鑄塊切出晶圓的手段，係有線鋸為公知。線鋸裝置係為透過將切斷用的鋼線多次捲繞於複數個導線器的周圍以形成有鋼線列，透過使該切斷用鋼線於軸方向被高速驅動，並在適量供給含有碳化矽等的游離磨粒的漿的同時使工件相對於該鋼線列被切割入送，而使此工件於各鋼線的位置被同時切斷。

【0003】 更詳細而言，該工件在圓周方向的一部分跨過其軸方向約略全區域係固接有一切片基座，整體工件在此切片基座被支承於工件固定器的狀態下被切割入送，自與該切片基座相反的一側藉由切斷用鋼線而被切割送入。此時將工件推壓向鋼線列的方向，係雖已知有將該工件自上方推壓的方法以及有自下方推壓的方法，但於半導體鑄塊的切斷中，則以將該工件自上方推壓向鋼線列的方法為主流。

【0004】 又近來，使用有利用於鋼線表面固定有鑽石磨粒的鋼線以取代供給含有游離磨粒的漿，並在僅供給冷卻劑的同時進行切斷的方法。之後，將供給含有游離磨粒的漿的方法稱為游離磨粒方式，將使用鋼線表面固定有鑽石磨粒的鋼線的方法稱為固定磨粒方式。

【0005】 此處，於第3圖顯示出一般的線鋸裝置之一例的概要。線鋸裝置101包含有：用以切斷工件102的鋼線103、鋼線103所纏繞的複數個導線器104、用以賦予鋼線103張力的鋼線張力賦予機構105、105a、支承受切斷的工件102而送出至下方的工件輸送機構106、以及於切斷時供給冷卻劑或漿的噴嘴107。

【0006】 加工液供給機構108，係由噴嘴107、槽109及冷卻器110等所構成。噴嘴107設置於鋼線列103a的上方而與鋼線列103a垂直。噴嘴104連接於槽109，冷卻劑或漿係於槽109被攪拌，並透過冷卻器110調節溫度後，而變得能夠自噴嘴107供給至鋼線103。

【0007】 冷卻劑或漿，藉由設置於噴嘴107下表面的固定寬度的切口以帷幕狀供給以均勻供給至鋼線列103a的各鋼線103。並且，冷卻劑或漿隨著鋼線列103a，被送至工件102的切斷部。之後，被供給的冷卻劑或漿回到槽109而被循環利用。

【0008】 鋼線103從一側的捲線盤梭111送出，經由緊線器112再經過由轉矩馬達113等所組成的鋼線張力賦予機構105，進入導線器104。鋼線103捲繞於此導線器104約300至400次而被驅行於軸方向，形成鋼線列103a後，經過包含有轉矩馬達113a及緊線器112a的另一側的張力賦予機構105a而被捲繞在捲線盤梭111a上。

【0009】 當使用如此的線鋸裝置101將工件102切斷為晶圓狀，並調查被切斷的晶圓的形狀時，則會發現有大的翹曲產生。翹曲為於半導體晶圓的切斷中的重要品質之一，隨著製品的品質要求提高，便希望其更加減少。

【0010】 已知因工件102的切斷所產生的翹曲中，於切斷的後半部所產生者，係受到供給的漿的噴濺的強力影響。因此，提出有如專利文獻1所示的透過

擴大工件支承部的下端面及工件的上表面的距離，而減低噴濺的漿的反彈的影響的對策，以及如專利文獻2、專利文獻3所示，透過控制漿的噴濺方向以減小影響的對策。

〔先前技術文獻〕

【0011】 專利文獻1：日本特開2010-23208號公報

專利文獻2：日本特開2009-113173號公報

專利文獻3：日本特開2012-179712號公報

【發明內容】

【0012】 但是，當製品的品質要求越來越高，則翹曲的改善便不夠充分。特別是在工件的切斷為結束之際，即，成為製品的晶圓的接近外周部分的翹曲形狀的改善並不夠充分。

【0013】 工件的切斷的後半所發生的翹曲，由於受到供給至鋼線上的漿碰到工件的側面而噴濺的強烈影響，因此能夠透過減少供給的漿的量，以減少噴濺量。

【0014】 此時，由於工件為圓柱狀，由於工件的切斷的後半部的切斷長度（鋼線與工件接觸的長度），與工件的中央部相比較為短，因此切斷所需要的漿的量，相較於工件的中央部係為較少，即使使漿的供給量於切斷的後半部與工件的中央部相比較為少，亦能夠使切斷能力不降低，而減少噴濺的漿的量。

【0015】 但是，若是為了使噴濺的漿的量減少而將漿的供給量為少量化時，則在鋼線列的上方以與鋼線列略呈垂直相交而設置的噴嘴，藉由設置於噴嘴下表面的固定寬度而以窗簾狀供給的漿窗簾狀體會有在長度方向的均勻性為惡化的問題。

【0016】 即，雖然在以一定流量以上而供給漿的狀況下漿窗簾狀體係為安定的狀態，但若使供給的漿的流量為少量，則會有發生漿窗簾狀體向與長度方向垂直的方向搖動，以及漿窗簾狀體於長度方向的一部分中斷的現象的問題。

【0017】 此係由於鋼線列以高速驅行，以及由於導線器為了使鋼線列高速驅行而高速旋轉而產生風壓，因而使漿窗簾狀體被吹彈開。由於當漿窗簾狀體的狀態變得如此般不穩定，供給至鋼線列的漿的供給量的均勻性惡化，則切斷後的晶圓的翹曲將顯著惡化，因而必須確實避免。

【0018】 本發明有鑑於如同前述的問題，目的在於提供一種即使冷卻劑或漿的流量變少，亦能夠均勻地供給冷卻劑或漿的線鋸裝置。

【0019】 為了達成前述目的，依據本發明，提供一種線鋸裝置，包含一鋼線列、一噴嘴、一工件輸送機構，該鋼線列係由捲繞於複數個導線器且於軸方向來回驅行的鋼線形成，該噴嘴係供給一冷卻劑或一漿至該鋼線，該工件輸送機構係將經支承的工件推壓至該鋼線列，在自該噴嘴供給該冷卻劑或該漿的同時，透過將由該工件輸送機構所支承的該工件推壓至該鋼線列而切割入送，以將該工件切斷為晶圓狀，其中該噴嘴配置於該鋼線列的上方而與該鋼線列垂直相交，自經配置的該噴嘴的軸方向所看的左右兩側係各配置有一防風板。

【0020】 藉此，由於能夠以防風板防止由鋼線列的驅行及導線器的旋轉所產生的風壓，因此即使減少冷卻劑或漿的流量，亦能夠均勻供給冷卻劑及漿至鋼線列。由於能夠藉此防止冷卻劑或漿由於風壓所致的搖動及被吹彈開，而能夠防止翹曲的惡化。又能夠使於工件的結束切斷部分的冷卻劑或漿的流量，與工件的中心部的冷卻劑或漿的流量相較下為低流量，因此能夠改善晶圓的結束切斷部分的翹曲。

【0021】 又此時該防風板以經配置而與設於該噴嘴的下表面的一切口的中心之間的距離為在5mm以上40mm以下的範圍為佳。

【0022】 藉此，由於能夠更確實地防止防風板接觸帷幕狀的冷卻劑或漿，同時以防風板防止由鋼線列的驅行及導線器的旋轉所產生的風壓，因此即使減少冷卻劑或漿的流量，亦更確實地能夠均勻供給冷卻劑及漿至鋼線列。

【0023】 又於此時，該防風板以經配置而使該防風板的下表面與該鋼線列之間的距離為在1mm以上10mm以下的範圍為佳。

【0024】 藉此，由於能夠防止防風板的下表面刮落鋼線列上的冷卻劑或漿的膜，因此能夠防止工件的切斷的品質惡化。進一步而言，能夠以防風板更確實地防止鋼線列的驅行及導線器的旋轉所產生的風壓，因此即使減少冷卻劑或漿的流量，亦能夠更確實地均勻供給冷卻劑或漿至鋼線列。

【0025】 依據本發明的線鋸裝置，由於能夠以防風板防止鋼線列的驅行及導線器的旋轉所產生的風壓，因此即使例如減少冷卻劑或漿的流量，亦能夠均勻供給冷卻劑或漿至鋼線列。

藉此，由於能夠防止冷卻劑或漿因風壓而搖動或是被吹彈開，因此能夠防止翹曲的惡化。又由於能夠使工件的結束切斷部分中的冷卻劑或漿的流量為相對於工件的中心部的冷卻劑或漿的流量而較低的流量，因此能夠改善工件的結束切斷部分的翹曲。

【圖式簡單說明】

【0026】

第1圖係顯示本發明的線鋸裝置的一例的概略圖。

第2圖係顯示配置於本發明的線鋸裝置的防風板的一例的概略圖。

第3圖係顯示習知的一般線鋸裝置的概略圖。

【實施方式】

【0027】 以下雖說明關於本發明的實施例，但本發明並不限定於此。

如同前述，若使供給的漿的流量為少量，則會有產生漿窗簾狀體於與長度方向垂直的方向搖動，或是漿窗簾狀體於長度方向的一部分中斷的現象的問題。

【0028】 在此，本案發明人為了解決如此的問題反覆精心研究。結果，發現了若是以於自供給冷卻劑或漿的噴嘴的軸方向所看的左右兩側，配置有防風板，則由於能夠以防風板防止由鋼線列的驅行及導線器的旋轉所產生的風壓，因此即使減少冷卻劑及漿的流量，亦能夠均勻供給冷卻劑或漿至鋼線列。並且，推敲關於用以實施此些的最適當的型態，而使本發明完成。

【0029】 如第1圖所示，本發明的線鋸裝置1，具有：用以切斷工件2的鋼線3、捲繞鋼線3的複數個導線器4、用以賦予鋼線3張力的鋼線張力賦予機構5、5a、支承切斷的工件2並透過將該經支承的工件2推壓至該鋼線列而切割入送以將該工件切斷為晶圓狀的工件輸送機構6、於切斷工件2時供給冷卻劑或漿的噴嘴7。

【0030】 加工液供給機構8係由噴嘴7、槽9及冷卻器10等所構成。噴嘴7配置於該鋼線列3a的上方而與該鋼線列3a垂直相交。噴嘴7連接於槽9，冷卻劑或漿於槽9被攪拌，透過冷卻器10調節溫度後，變得能夠自噴嘴7供給至鋼線3。

【0031】 漿或冷卻器，為了均勻地供給至鋼線列3a的各鋼線3，如第2圖所示，藉由設置於噴嘴7下表面的特定寬度的切口15以帷幕狀被供給。並且冷卻劑或漿乘著鋼線列3a，被送至工件2的切斷部分。之後，被供給的冷卻劑或漿回到槽9，被循環利用。

【0032】鋼線33從一側的捲線盤梭11送出，經由緊線器12再經過由轉矩馬達13及擺動滾輪（自重）（圖中未顯示）等所構成的鋼線張力賦予機構5，進入導線器4。鋼線3捲繞於此導線器4約300至400次而被驅行於軸方向，形成鋼線列3a後，經過包含有轉矩馬達13a及緊線器12a的另一側的張力賦予機構5a而被捲繞在捲線盤梭11a上。

【0033】另外，本發明對於上述的游離磨粒方法或固定磨粒方法的任一種方法皆能夠合適地運用。

【0034】並且，如第1、2圖所示，本發明的線鋸裝置，自經配置於該鋼線列的上方而與該鋼線列3a垂直相交的該噴嘴7的軸方向所看的左右兩側係各配置有一防風板14。

【0035】藉此，由於能夠以防風板14防止由鋼線列3a的驅行及導線器4的旋轉所產生的風壓，因此即使減少冷卻劑或漿的流量，亦能夠均勻供給冷卻劑及漿至鋼線列3a。藉此，由於能夠防止冷卻劑或漿由於風壓所致的搖動及被吹彈開，而能夠防止翹曲的惡化。又能夠使於工件2的結束切斷部分的冷卻劑或漿的流量，與工件2的中心部的冷卻劑或漿的流量相較下為低流量，因此能夠改善工件2的結束切斷部分的翹曲。

【0036】防風板14的形狀，只要能夠區隔帷幕狀的冷卻劑或漿與周圍的空間，能夠防止冷卻劑或漿由於風壓所致的搖動及被吹彈開，則可為任何形狀。例如，能夠為將如第2圖所示的剖面形狀的板狀構件配置於自噴嘴7的軸方向所看的左右兩側之物。另外，防風板14的板狀構件，以不鏽鋼製為佳。

【0037】 第2圖中，自工件2的切斷面方向看的左右側，各配置有2個噴嘴7。並且4個噴嘴7全部配置有防風板14。藉此，由於能夠在全部的噴嘴7以防風板14防止鋼線列3a的驅行及導線器4的旋轉所產生的風壓而為佳。

【0038】 但是，本發明並不限定於此，例如，亦可為於自工件2的切斷面方向看的左右側的各一個接近工件2的噴嘴7上配置有防風板14之物。藉此，由於能夠在自工件2的切斷面方向看的左右側的至少各一個接近工件2的噴嘴7，均勻供給冷卻劑或漿至鋼線列3a，因此能夠充分防止翹曲的惡化。又噴嘴7的數量可為於自工件2的切斷面方向看的左右側各設一個，亦能夠設置更多個。

【0039】 又於此時，防風板14以經配置而與設於該噴嘴7的下表面的一切口15的中心之間的距離為在5mm以上40mm以下的範圍為佳。

【0040】 藉此，由於能夠更確實地在防止防風板14與帷幕狀的冷卻劑或漿接觸的同時，以防風板14防止鋼線列3a的驅行及導線器4的旋轉所產生的風壓，因此即使減少冷卻劑或漿的流量，亦能夠更確實地均勻供給冷卻劑或漿至鋼線列3a。

【0041】 又於此時，防風板14以經配置而使該防風板14的下表面與該鋼線列3a之間的距離為在1mm以上10mm以下的範圍為佳。

【0042】 藉此之物，由於能夠防止防風板14的下表面刮落鋼線列3a上的冷卻劑或漿的膜，因此能夠防止工件2的切斷的品質惡化。進一步而言，能夠以防風板14更確實地防止鋼線列3a的驅行及導線器4的旋轉所產生的風壓，因此即使減少冷卻劑或漿的流量，亦能夠更確實地均勻供給冷卻劑或漿至鋼線列3a。

【0043】 另外，於本發明中，雖然防風板14於冷卻劑或漿的流量少時特別有效，但不言而喻，即使在不減少冷卻劑或漿的流量的狀況下亦能夠合適使用。

〔實施例〕

【0044】 以下，雖顯示本發明的實施例及比較例而更具體說明本發明，但本發明並不限定於此。

（實施例）

【0045】 使用配置有如第2圖所示的剖面形狀的防風板14的如第1圖所示的本發明的線鋸裝置1以進行工件2的切斷。防風板14使用不銹鋼板。

【0046】 如第1圖所示的線鋸裝置1，使用於自工件2的切斷面方向看的左右兩側各配置2個噴嘴7之物。並且，如第2圖所示，經配置的4個噴嘴7，於自該噴嘴7的軸方向看的左右兩側配置有防風板14。

【0047】 噴嘴7的下表面設有切口15，該切口15的寬度為2mm。並且，將板厚1mm的平板狀的防風板14，經配置使該防風板14與設於噴嘴7的切口15的中心之間的距離為20mm，使該防風板14的下表面與該鋼線列3a之間的距離為在5mm。

【0048】 待切斷的工件2為直徑300mm，長度150mm的矽鑄錠。鋼線3使用直徑0.14mm之物，以鋼線張力賦予機構5、5a賦予鋼線3的張力為25N。鋼線3的驅行速度為700m/min。

【0049】 漿係由碳化矽(GC#1500)的磨粒，以及乙二醇系的冷卻劑所構成，磨粒濃度為50%，溫度為23℃。

【0050】 並且，作為漿的流量條件，自開始切斷至工件2中心為止的漿的流量為每個噴嘴25L/min。並且，使於工件2的結束切斷部分的漿的流量，自工件2的中心至結束切斷部分線性減少，而成為如下述表1所記述的量。工件2的結束切斷部分中漿的流量，如表1所示，使之在10~20L/min的範圍內變化。並且，調

查此時的漿窗簾狀體的狀態，顯示於表1。另外，表1一併記述有後述的比較例的結果。

【0051】

【表1】

	結束切斷部分的漿流量(單一噴嘴)				
	20L/min	17.5L/min	15L/min	12.5L/min	10L/min
實施例	○	○	○	○	○
比較例	○	△	×	×	×

○：帷幕不搖動的穩定狀態

△：帷幕搖動的狀態

×：帷幕於長度方向部份中斷的狀態

【0052】 於表1中，將漿窗簾狀體的狀態以帷幕不搖動的穩定狀態、帷幕搖動的狀態以及帷幕於長度方向部份中斷的狀態的三階段來評價。

【0053】 結果，如表1所示，於實施例中，即使於減少工件2的結束切斷部分中的漿的流量，漿窗簾狀體的狀態亦為不搖動而穩定的良好狀態。又於實施例中所得到的切斷後的晶圓的翹曲，於表1所述的所有條件下皆為良好。

【0054】

(比較例)

除了使用於噴嘴沒有設置防風板的習知的線鋸裝置以外，進行與實施例相同的工件的切斷。並且，調查此時的漿窗簾狀體的狀態，進行評價。此時的結果顯示於上述的表1。

【0055】 結果，如表1所示，在使工件的結束切斷部分的漿的流量為17.5L/min的狀況下，漿窗簾狀體為有搖動的狀態。又在使工件的結束切斷部分的漿的流量為15L/min以下的狀況下，在所有條件下漿窗簾狀體皆為於長度方向有部

分中斷的狀態。如此，比較例中，當減少工件結束切斷部分的漿的流量的狀況下，有漿窗簾狀體的狀態不穩定的狀況。因此，於比較例中，以工件的結束切斷部分的漿的流量為17.5L／min以下的條件切斷工件所得到的切斷後的晶圓，明顯為翹曲惡化之物。

【0056】 如此般只要漿窗簾狀體搖動，或是漿窗簾狀體於長度方向部分中斷，則由於無法將漿均勻供給至鋼線列，而使切斷後的晶圓的翹曲惡化，因而較為不佳。

【0057】 另外，本發明並不為前述實施例所限制。前述實施例為例示，具有與本發明的申請專利範圍所記載的技術思想為實質相同的構成，且達成同樣作用效果者，皆包含於本發明的技術範圍。

【符號說明】

【0058】

1	線鋸裝置
2	工件
3	鋼線
3a	鋼線列
4	導線器
5、5a	鋼線張力賦予機構
6	工件輸送裝置
7	噴嘴
8	加工液供給機構
9	槽
10	冷卻器

11、11a	捲線盤梭
12、12a	緊線器
13、13a	轉矩馬達
14	防風板
101	線鋸裝置
102	工件
103	鋼線
103a	鋼線列
104	導線器
105、105a	鋼線張力賦予機構
106	工件輸送裝置
107	噴嘴
108	加工液供給機構
109	槽
110	冷卻器
111、111a	捲線盤梭
112、112a	緊線器
113、113a	轉矩馬達

【發明申請專利範圍】

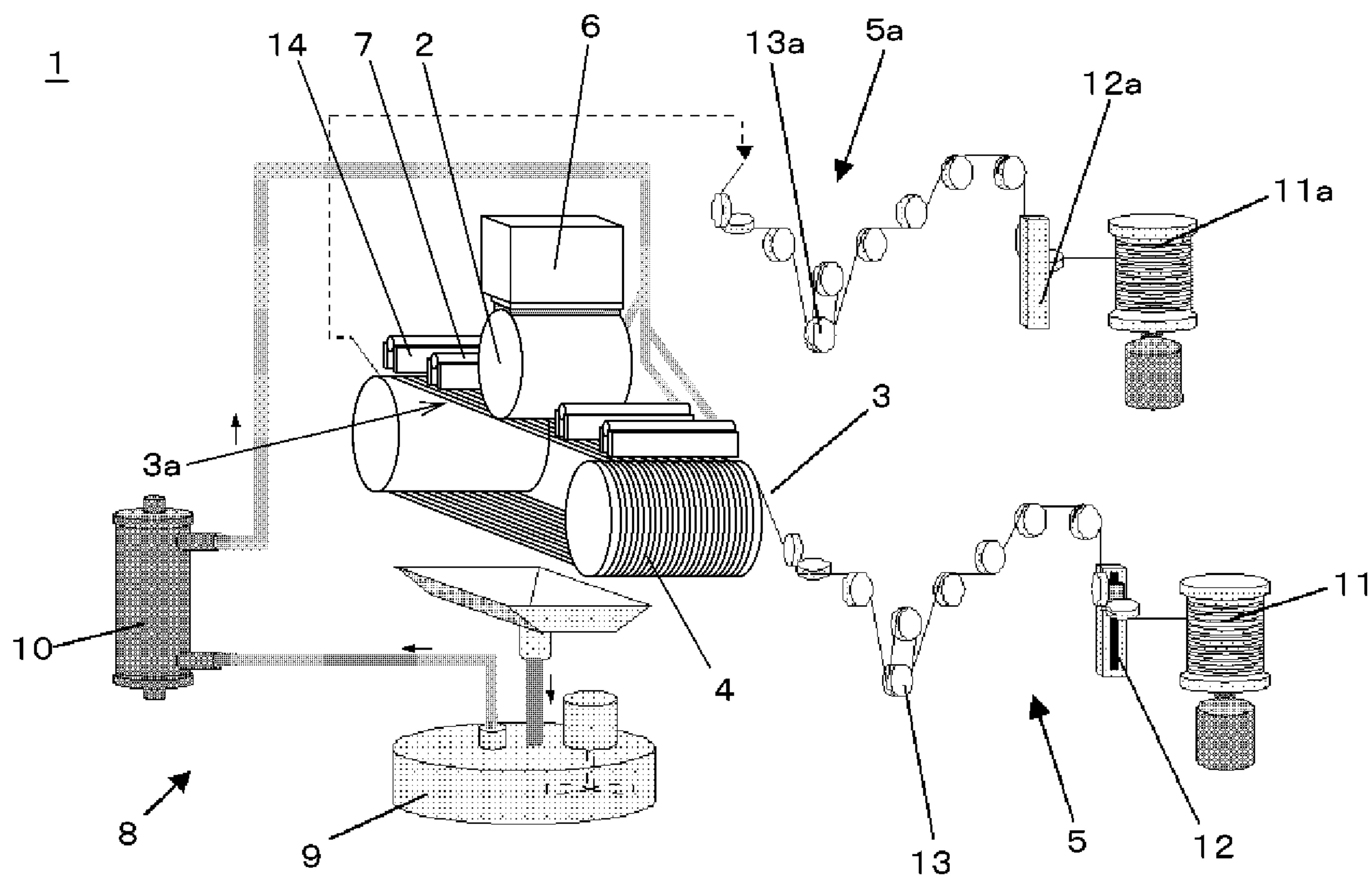
【第1項】 一種線鋸裝置，包含一鋼線列、一噴嘴、一工件輸送機構，該鋼線列係由捲繞於複數個導線器且於軸方向來回驅行的鋼線形成，該噴嘴係供給一冷卻劑或一漿至該鋼線，該工件輸送機構係將經支承的工件推壓至該鋼線列，在自該噴嘴供給該冷卻劑或該漿的同時，透過將由該工件輸送機構所支承的該工件推壓至該鋼線列而切入進給，以將該工件切斷為晶圓狀，其中

該噴嘴配置於該鋼線列的上方而與該鋼線列垂直相交，自經配置的該噴嘴的軸方向所看的左右兩側係各配置有一防風板，該防風板經配置為該防風板不與該冷卻劑或該漿接觸，

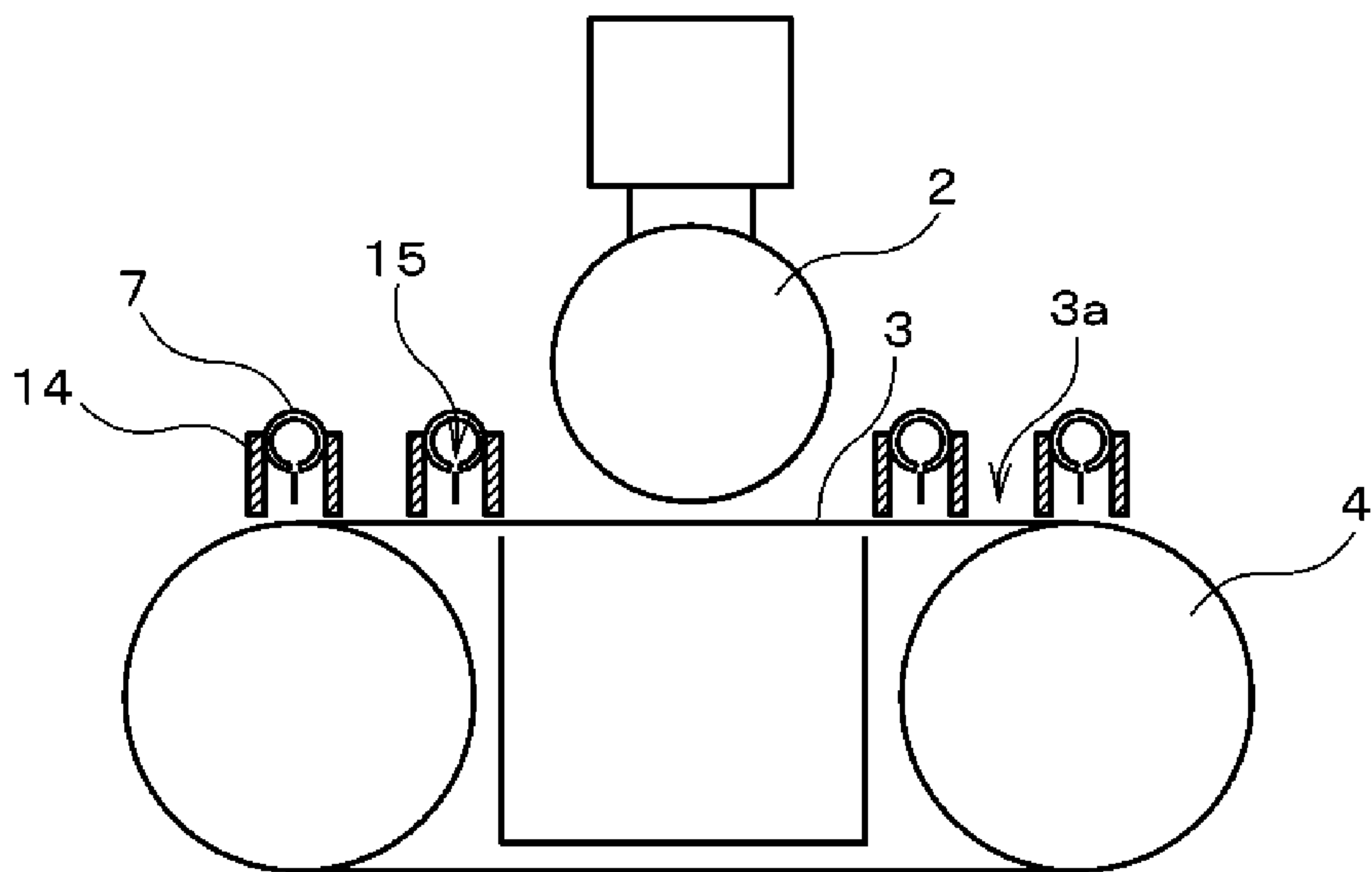
且該防風板的下表面與該鋼線列之間的距離為在1mm以上10mm以下的範圍。

【第2項】 如請求項1所述的線鋸裝置，其中該防風板經配置而與設於該噴嘴的下表面的一切口的中心之間的距離為在5mm以上40mm以下的範圍。

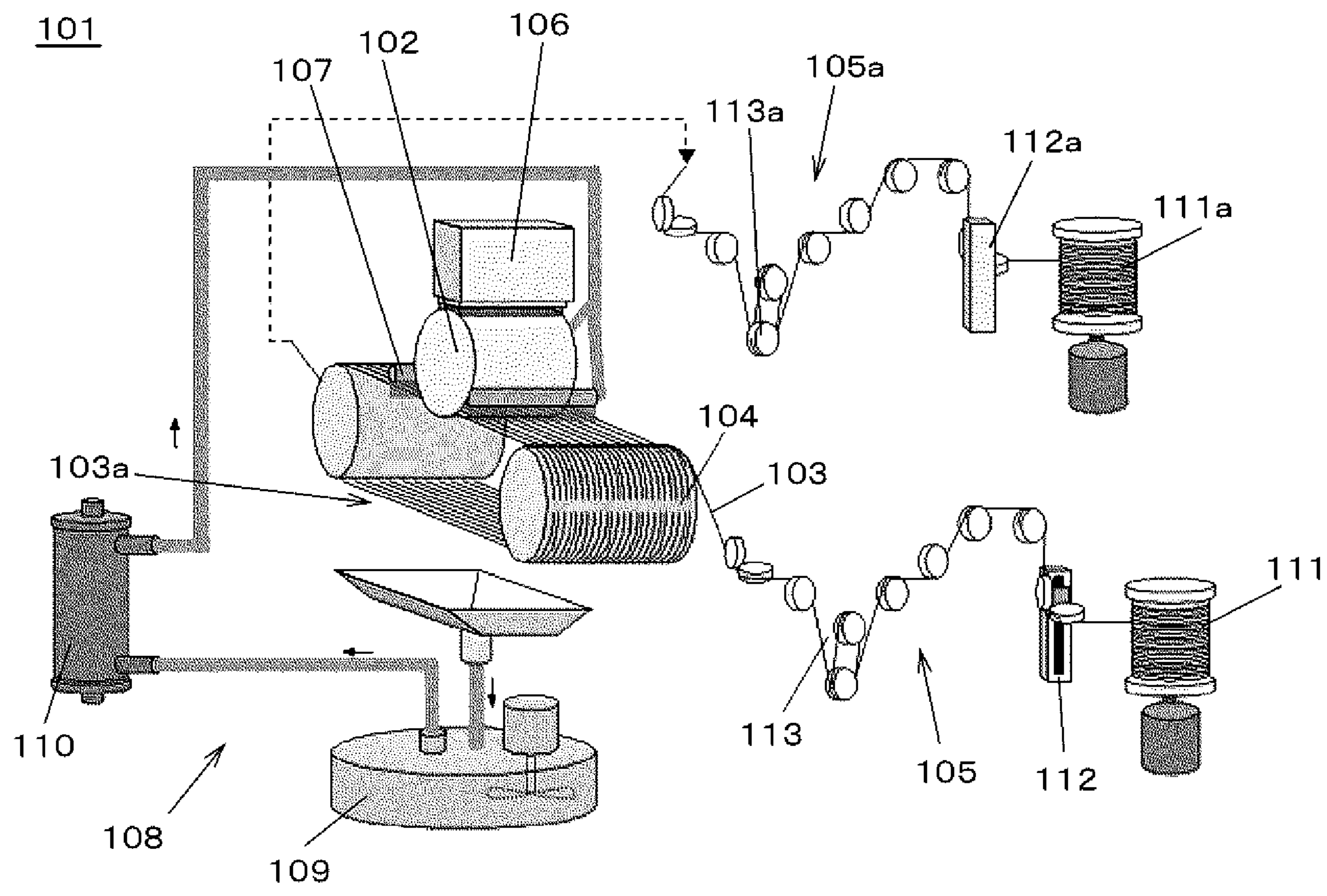
【發明圖式】



第1圖



第2圖



第3圖