



(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 I492290 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：100142706

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 22 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/304 (2006.01)**

(30)優先權：2010/12/10 日本

2010-276195

(71)申請人：芝浦機械電子裝置股份有限公司 (日本) SHIBAURA MECHATRONICS
CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：廣瀨治道 HIROSE, HARUMICHI (JP)；牧野勉 MAKINO, TSUTOMU (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW 201042019A

JP 2003-068677A

JP 2007-160175A

審查人員：王敬雅

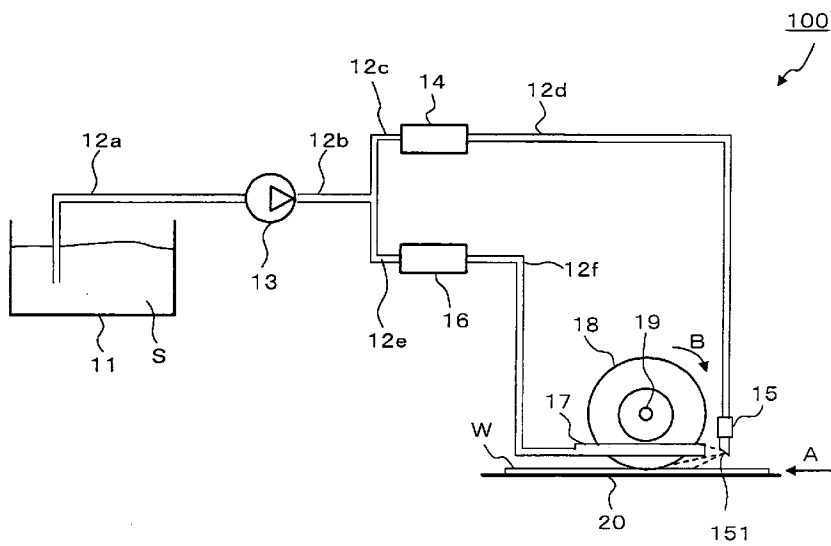
申請專利範圍項數：5 項 圖式數：6 共 30 頁

(54)名稱

機械加工裝置及機械加工方法

(57)摘要

本發明提供一種可將包含細微泡沫之切削液有效地利用於加工具對板狀物之加工的機械加工裝置。本發明係使旋轉之圓盤狀加工具切入而加工板狀物的機械加工裝置，並且具有：第 1 機構，係對於旋轉之前述加工具對前述板狀物之切入側的端面，噴附包含細微泡沫之第 1 切削液者；及第 2 機構，係對於旋轉之前述加工具兩側面的至少一面，噴附包含細微泡沫之第 2 切削液者，且包含在前述第 2 切削液之細微泡沫的尺寸大於包含在前述第 1 切削液之細微泡沫的尺寸。



第1圖

- 11 . . . 貯液槽
- 12a、12b、12c、12d、12e、12f . . . 送通管
- 13 . . . 泵
- 14 . . . 第 1 泡沫產生部(第 1 切削液生成機構)
- 15 . . . 第 1 噴嘴單元(第 1 切削液噴附機構)
- 151 . . . 噴嘴孔
- 16 . . . 第 2 泡沫產生部(第 2 切削液生成機構)
- 17 . . . 第 2 噴嘴單元 17(第 2 切削液噴附機構)
- 18 . . . 刀片(加工具)
- 19 . . . 旋轉軸
- 20 . . . 夾頭台
- 100 . . . 切割裝置
- A、B . . . 箭號
- S . . . 液體
- W . . . 半導體晶圓

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100142706

※申請日：100.11.22

※IPC 分類：H01L 21/304 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

機械加工裝置及機械加工方法

二、中文發明摘要：

本發明提供一種可將包含細微泡沫之切削液有效地利用於加工工具對板狀物之加工的機械加工裝置。本發明係使旋轉之圓盤狀加工工具切入而加工板狀物的機械加工裝置，並且具有：第1機構，係對於旋轉之前述加工工具對前述板狀物之切入側的端面，噴附包含細微泡沫之第1切削液者；及第2機構，係對於旋轉之前述加工工具兩側面的至少一面，噴附包含細微泡沫之第2切削液者，且包含在前述第2切削液之細微泡沫的尺寸大於包含在前述第1切削液之細微泡沫的尺寸。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

11...貯液槽	17...第2噴嘴單元17(第2切削液噴附
12a、12b、12c、12d、12e、12f...送	機構)
通管	18...刀片(加工具)
13...泵	19...旋轉軸
14...第1泡沫產生部(第1切削液生成	20...夾頭台
機構)	100...切割裝置
15...第1噴嘴單元 (第1切削液噴附	A、B...箭號
機構)	S...液體
151...噴嘴孔	W...半導體晶圓
16...第2泡沫產生部(第2切削液生成	
機構)	

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關於一種進行加工使旋轉的刀片切入而將半導體晶圓切割成複數晶片的切割裝置等，使旋轉的圓盤狀加工工具切入而加工板狀物的機械加工裝置及機械加工方法。

【先前技術】

背景技術

迄今，已提出一種切割裝置，以旋轉之圓盤狀刀片(加工工具)切入矽晶圓(板狀物)，將該矽晶圓切割成微小的晶片(專利文獻1)。該切割裝置使用洗淨液或冷卻水等切削液，將含有細微泡沫(微小氣泡)的洗淨液噴至矽晶圓中切入該矽晶圓之刀片斜前方附近，並且將冷卻水分別噴至旋轉的刀片兩側面。然後，混在噴至矽晶圓之洗淨液中的細微泡沫由於被噴出而破裂，產生超音波。藉由如上所產生的超音波的振動，使矽塵不容易附著於矽晶圓，並且可讓已附著之矽塵浮起而容易沖掉。

先行技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本發明公開公報2003-68677號

【發明內容】

發明揭示

發明欲解決之課題

如前所述，包含在切削液中之細微泡沫具有如下各種機能：藉由其破裂所產生的超音波振動，使塵埃不容易附著於矽晶圓等板狀物表面，或者可附著於塵埃使之容易浮起等；不過，細微泡沫因其尺寸而有不同性質。例如，微氣泡等較大尺寸之細微泡沫使塵埃浮上的浮上機能較強，又，以該細微泡沫排除液體(切削液)的效果較高(空隙率較高)。另一方面，超微氣泡或奈米氣泡等尺寸較小的細微泡沫可侵入較多狹窄間隙，而在該等狹窄間隙內發揮其機能。

但是，在前述之習知切割裝置中，並未特別考慮到包含在切削液中之細微泡沫尺寸，含有細微泡沫的切削液並無法更有效地利用於使用刀片(加工具)的板狀物加工。

本發明係有鑑於上述情形而發明者，提供一種機械加工裝置及機械加工方法，可將包含細微泡沫之切削液更有效地利用於使用加工具的板狀物加工。

用以解決課題之手段

本發明之機械加工裝置，係使旋轉之圓盤狀加工具切入而加工板狀物者，前述機械加工裝置具有：第1機構，係對於旋轉之前述加工具對前述板狀物之切入側的端面，噴附包含細微泡沫之第1切削液者；及第2機構，係對於旋轉之前述加工具兩側面的至少一面，噴附包含細微泡沫之第2切削液者，且包含在前述第2切削液之細微泡沫的尺寸大於包含在前述第1切削液之細微泡沫的尺寸。

藉由上述構成，由於將含有較小尺寸之細微泡沫的第1切削液噴附至切入板狀物之加工具對該板狀物之切入側的

端面，故細微泡沫可容易進入由前述加工工具之切入而形成於前述板狀物的溝中，可在該切割溝中利用細微泡沫的緩衝作用。結果，可減低加工工具與板狀物之間的摩擦，而可防止形成於板狀物之切割溝的邊角缺陷脫落。另一方面，由於將較前述第1切削液所含之細微泡沫尺寸大、含有較大尺寸之細微泡沫的第2切削液，噴附至切入板狀物之加工工具的兩側面之至少一面，可藉由該第2切削液有效地冷卻加工工具，並且，噴附至加工工具之第2切削液中的細微泡沫雖因該加工工具之切割而難以進入形成在前述板狀物之切割溝，但藉由透過前述加工工具流出至板狀物表面之第2切削液中的較大尺寸之細微泡沫的作用，可使切屑容易浮上切削液表面。又，即使在前述加工工具之較寬的兩側面中至少一面噴附較多的第2切削液，由於第2切削液中包含較大尺寸的細微泡沫，故附著於旋轉之加工工具的切削液實質密度會變小，亦可減少旋轉之加工工具負載增加的情形。

在本發明之機械加工裝置中，其中前述加工工具切入前述板狀物之部分的表面係以細微的研磨粒覆蓋，且包含在前述第1切削液之細微泡沫的尺寸小於前述加工工具之相鄰接之研磨粒與研磨粒之間隙的尺寸。

藉由上述構成，由於將含有較小尺寸之細微泡沫的第1切削液噴附至切入板狀物之加工工具切入該板狀物的切入側的端面，進入由前述加工工具之切割而形成於前述板狀物之溝的細微泡沫，可容易進入可形成溝之加工工具的研磨粒之間隙，故藉由進入該研磨粒間隙之細微泡沫的緩衝作用，

更可減低加工工具與藉由加工工具進行加工的板狀物之間的摩擦。

又，本發明之機械加工裝置中，前述第1機構具有：第1切削液生成機構，係使液中產生細微泡沫而生成前述第1切削液者；及第1切削液噴附機構，係將該第1切削液生成機構所生成之前述第1切削液噴附至前述加工工具的端面者，而前述第2機構具有：第2切削液生成機構，係使液中產生細微泡沫而生成前述第2切削液者；及第2切削液噴附機構，係將該第2切削液生成機構所生成之前述第2切削液噴附至前述加工工具的兩側面中至少一面者。

藉由上述構成，由於應被噴附至旋轉之加工工具對板狀物切入側之端面的第1切削液、與應被噴附至前述加工工具兩側面中至少一面的第2切削液，係由個別機構(第1切削液生成機構、第2切削液生成機構)所生成，故可易於使第1切削液及第2切削液所包含之細微泡沫尺寸不同。

此外，本發明之機械加工裝置中，前述第1機構具有：第1細微泡沫含有液生成機構，係使液中產生細微泡沫而生成細微泡沫含有液者；及第1切削液噴附機構，係將從該第1細微泡沫含有液生成機構通過第1通路所供給之細微泡沫含有液，作為前述第1切削液，噴附至前述加工工具的端面者，前述第2機構具有：第2細微泡沫含有液生成機構，係使液中產生細微泡沫而生成細微泡沫含有液者；及第2切削液噴附機構，係將從該第2細微泡沫含有液生成機構通過較前述第1通路長的第2通路所供給之細微泡沫含有液，作為

前述第2切削液，噴附至前述加工具的兩側面中至少一面者。

藉由上述構成，由於從第1細微泡沫含有液生成機構至第1切削液噴附機構的第1通路較從第2細微泡沫含有液生成機構至第2切削液噴附機構的第2通路短，故可使將從第1細微泡沫含有液生成機構所生成之細微泡沫含有液藉由第1通路導至第1切削液噴附機構的時間，短於將從第2細微泡沫含有液生成機構所生成之細微泡沫含有液藉由第2通路導至第2切削液噴附機構的時間。因此，在第1切削液噴附至加工具對板狀物切入側之端面為止，細微泡沫含有液中之細微泡沫成長的時間，可短於第2切削液噴附至加工具兩側面知至少一面為止之細微泡沫含有液中之細微泡沫成長的時間。結果，可使噴附至加工具對板狀物切入側之端面的前述第1切削液所含的細微泡沫，小於噴附至加工具兩側面之至少一面的前述第2切削液所含的細微泡沫。

又，在本發明之機械加工裝置中，其中前述第1機構中之前述第1細微泡沫含有液生成機構與前述第2機構中之前述第2細微泡沫含有液生成機構係共通的細微泡沫含有液生成機構。

藉由上述構成，以共通之細微泡沫含有液生成機構所生成之細微泡沫含有液，在第1機構通過較短的第1通路，作為含有尺寸較小之細微泡沫的第1切削液，從第1切削液噴附機構噴附至加工具切入板狀物側之端部，另一方面，在第2機構通過較長的第2通路，作為含有尺寸較大之細微

泡沫的第2切削液，從第2切削液噴附機構噴附至加工工具之兩側面至少一面。如此，由於無須在第1機構及第2機構設置各別的細微泡沫含有液生成機構(第1細微泡沫含有液生成機構、第2細微泡沫含有液生成機構)，故可使構成更為簡單。

本發明之機械加工方法係使旋轉之圓盤狀加工工具切入而加工板狀物者，前述機械加工方法係對於旋轉之前述加工工具對前述板狀物之切入側的端面，噴附含有細微泡沫的第1切削液，並將所含之細微泡沫尺寸較前述第1切削液所含之細微泡沫尺寸大的第2泡沫含有液，噴附至旋轉之前述加工工具之兩側面的至少一面。

又，本發明之機械加工方法中，其中前述加工工具切入前述板狀物之部分的表面係以細微的研磨粒覆蓋，且包含在前述第1切削液之細微泡沫的尺寸小於前述加工工具之相鄰接之研磨粒與研磨粒之間隙的尺寸。

發明效果

根據本發明之機械加工裝置及機械加工方法，可使包含細微泡沫之切削液更為有效地利用在對於板狀物使用加工工具的加工。

圖式簡單說明

第1圖係顯示本發明第1實施形態之機械加工裝置(切割裝置)基本構成的圖。

第2圖係顯示第1圖所示之切割裝置中刀片與噴附於該刀片之切削液之關係的圖。

第3圖係顯示刀片、以該刀片形成於半導體晶圓之切入溝、及切削液中之細微泡沫之關係的示意截面圖(之一)。

第4圖係顯示刀片、以該刀片形成於半導體晶圓之切入溝、及切削液中之細微泡沫之關係的示意截面圖(之二)。

第5圖係顯示刀片與噴附於該刀片之切削液之其他關係的圖。

第6圖係顯示本發明第2實施形態之機械加工裝置(切割裝置)的圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

以下，使用圖示說明本發明之實施形態。

本發明之第1實施形態之切割裝置構成如第1及2圖所示。另外，第1圖顯示切割裝置之基本構成，第2圖顯示第1圖所示之切割裝置中刀片(加工具)與噴附於該刀片之切削液的關係。

在第1及2圖中，該切割裝置100具有：載置有作為被加工物之半導體晶圓W(板狀物)的夾頭台20、切割本體單元22、及支持切割本體單元22的支持部21。切割本體單元22具有圓盤狀之刀片18(加工具)，該刀片18安裝於藉由驅動馬達(省略圖示)而旋轉之旋轉軸19。載置有半導體晶圓W之夾頭台20可移動於與圓盤狀之刀片18的面平行之預定方向(箭號A之方向)，刀片18向其移動方向上游側(箭號B之方向)高速旋轉(例如，30000rpm)。並且，藉由夾頭台20的移動，載置於夾頭台20之半導體晶圓W會被旋轉的刀片18切入。

另外，夾頭台20與刀片18在每次刀片18對半導體晶圓W之1切割線切削結束時，依預定間距相對移動於與刀片18之側面交叉的方向(在本實施形態為垂直方向C)。藉此，刀片可沿著預定間隔之複數切割線切削半導體晶圓W。

又，切割裝置100具有貯存用以生成切削液之液體S(例如純水)的貯液槽11，從貯液槽11延伸的送通管12a連接於泵13的輸入口。從泵13之輸入口延伸的送通管12b分歧成2個送通管12c、12e，一方之送通管12c連接於第1泡沫產生部14(第1切削液生成機構)，另一方之送通管12e連接於第2泡沫產生部16(第2切削液生成機構)。

第1泡沫產生部14及第2泡沫產生部16藉由利用壓力開放式、旋轉式、多孔性物質等各種方式中的一種、或者利用該等中之複數種方式，使所供給之液體中產生細微泡沫，生成含有細微泡沫之液體，即細微泡沫含有液。第1泡沫產生部14可產生例如直徑100nm~10 μ m的細微泡沫，即所謂的超微氣泡或奈米氣泡。第2泡沫產生部16產生較第1泡沫產生部14所產生之細微泡沫尺寸為大的細微泡沫，例如直徑10 μ m~100 μ m的細微泡沫，即所謂微氣泡。以第1泡沫產生部14所生成之細微泡沫含有液作為第1切削液，通過送通管12d供給至第1噴嘴單元15(第1切削液噴附機構)；以第2泡沫產生部16所生成之細微泡沫含有液作為第2切削液，通過送通管12f供給至第2噴嘴單元17(第2切削液噴附機構)。

第1噴嘴單元15及第2噴嘴單元17，以與刀片18保持相

對位置關係之狀態下，包含在切割本體單元22。第1噴嘴單元15係配置成與旋轉之刀片18切入半導體晶圓W之側的端面對向。並且，供給於第1噴嘴單元15之前述第1切削液，係從噴嘴孔151朝著刀片18對半導體晶圓W之切入側之端面的該半導體晶圓W表面預定附近吐出。第2噴嘴單元17係以2個噴嘴單元17a、17b(以下稱為第2噴嘴單元17a、第2噴嘴單元17b)所構成。2個第2噴嘴單元17a、17b係配置成夾住旋轉之刀片18的下方部份，供給於一方之第2噴嘴單元17a的第2切削液係從複數噴嘴孔171a朝著刀片18之一側面吐出，而供給於另一方之第2噴嘴單元17b的第2切削液係從複數噴嘴孔171b朝著刀片18之另一側面吐出。

另外，貯液槽11、送通管12a、12b、泵13、送通管12c、第1泡沫產生部14(第1切削液生成機構)、送通管12d及第1噴嘴單元15(第1切削液噴附機構)構成了對於旋轉之刀片18切入半導體晶圓W之側的端面噴附第1切削液的第1機構。又，與前述第1機構共通之貯液槽11、送通管12a、12b、泵13，以及送通管12e、第2泡沫產生部16(第2切削液生成機構)、送通管12f及第2噴嘴單元17a、17b，則構成對於旋轉之刀片18的兩側面噴附第2切削液的第2機構。

在如前所述之切割裝置100(機械加工裝置)中，夾頭台20一面移動，旋轉之刀片18一面切割載置於夾頭台20之半導體晶圓W。在該過程中，從第1噴嘴單元15之噴嘴孔151吐出之第1切削液(含有超微氣泡或奈米氣泡(直徑100nm～10μm))，一直噴附於刀片18切入半導體晶圓W之側的端

面，並且，從第2噴嘴單元17a、17b之各噴嘴孔171a、171b吐出之第2切削液(含有微氣泡(直徑 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$))，一直噴附於刀片18的兩側面。

從第1噴嘴單元15噴附至旋轉之刀片18切入半導體晶圓W之側的端面的第1切削液，被刀片18之旋轉(箭號B方向)帶著，流入藉由該刀片18形成於半導體晶圓W的切削溝。包含在第1切削液之細微泡沫(超微氣泡或奈米氣泡)由於尺寸較小，故容易進入該切削溝，例如，如第3圖所示，第1切削液中之多數細微泡沫Bb1進入由刀片18所形成之切削溝Sc。如此，由於多數細微泡沫Bb1進入切削溝Sc，故藉由該細微泡沫Bb1之緩衝作用，可減輕刀片18與半導體晶圓W之間的摩擦，可有效地防止因刀片18之切入所形成之切削溝Sc的角缺陷脫落。

此外，包含在第1切削液之細微泡沫Bb1(超微氣泡或奈米氣泡)的尺寸(直徑)，小於覆蓋刀片18表面之研磨粒(鑽石粒)的平均粒徑(例如 $35\mu\text{m}$)，也小於刀片18相鄰接之研磨粒與研磨粒之間隙的尺寸(通常大略等於研磨粒的尺寸)。因此，藉由進入該研磨粒間之細微泡沫的緩衝作用，可更減低旋轉刀片18與半導體晶圓W間之摩擦，可更有效地防止脫落等半導體晶圓W的缺角。

另一方面，包含在從第2噴嘴單元17a、17b噴附至旋轉之刀片18兩側面的第2切削液之細微泡沫(微氣泡)，由於尺寸較包含在前述第1切削液之細微泡沫(超微氣泡或奈米氣泡)大，而為較大，故噴附於刀片18兩側面之第2切削液中

之細微泡沫雖難以進入形成在半導體晶圓W之前述切削溝Sc，但例如第4圖所示，藉由被刀片18帶著而流出至半導體晶圓W上的第2切削液中尺寸較大的細微泡沫Bb2之作用，可使半導體晶圓W之切屑(包含了第1切削液所包含之細微泡沫Bb1吸附者)容易浮上切削液面。因此，切屑與切削液一起流出，可有效地防止再附著於半導體晶圓W，並且，藉由連續供給第2切削液之液流，可從半導體晶圓W上除去該等切屑。

此外，由於來自於2個第2噴嘴單元17a、17b的第2切削液噴附至為較廣區域之刀片18的兩側面，故可有效地使刀片18冷卻，另一方面，由於該第2切削液所含之細微泡沫Bb2(微氣泡)的尺寸較大，故附著於旋轉之刀片18的切削液實質液體密度較小，可減少對於刀片18之負載增加情形。藉此，可無須額外增加用以使刀片18旋轉之驅動馬達輸出。

如上所述，根據本發明第1實施形態之切割裝置(機械加工裝置)，由於對於旋轉之刀片18切入半導體晶圓W之側的端面，噴附含有尺寸較小之細微泡沫Bb1(超微氣泡或奈米氣泡)的第1切削液，將包含尺寸較大之細微泡沫Bb2(微氣泡)的第2切削液，噴附至旋轉之刀片18的兩側面，故可更有效地將包含細微泡沫Bb1、Bb2(超微氣泡、微氣泡)之切削液利用於旋轉之刀片18對於半導體晶圓W的加工。

另外，在本發明第1實施形態之切割裝置100中，係從2個第2噴嘴單元17a、17b將第2切削液噴附至刀片18的兩側面，但也可使用單一的第2噴嘴單元17將第2切削液噴複製

刀片 18 之任一側面。

具體而言，可例如第 5 圖所示之構成。

在第 5 圖中，刀片 18 如前所述，在每次半導體晶圓 W 之 1 切割線的切削結束時，一面以預定間距對於半導體晶圓 W 相對移動於與該刀片 18 之側面交叉的方向(在本實施形態中為垂直方向 C)，一面沿著複數切割線切削半導體晶圓 W。單一之第 2 噴嘴單元 17 係設置成將第 2 切削液噴附在刀片 18 之垂直該刀片 18 側面之移動方向 C 的下游側側面(第 5 圖中為下側面)。另外，在第 5 圖中，關於單一之第 2 噴嘴單元 17 以外的構成，與前述之例(參照第 1 及 2 圖)一樣。

在如上述般使用單一之第 2 噴嘴單元 17 的構成中，藉由從單一之第 2 噴嘴單元 17 將包含尺寸較大之細微泡沫 Bb2 的第 2 切削液噴附至刀片 18 之一側面，與前述情況相同，容易使半導體晶圓 W 的切屑浮上，也可減少對於刀片 18 之負載增加情形。藉由單一之第 2 噴嘴單元 17 雖僅能對於刀片 18 之一側面噴附第 2 切削液，但由於特別是來自於該單一之第 2 噴嘴單元 17 的第 2 切削液，對於刀片 18，噴附於與垂直於該刀片 18 側面之移動方向 C 相反的方向，故可防止之前切削所產生之切削屑捲入刀片 18 移動於與其側面垂直之方向 C 而之後要進行切削的區域。因此，可有效防止刀片 18 捲入已產生之切削屑而可能使晶圓切削邊角脫落情形發生。

另外，第 5 圖中雖使用單一之第 2 噴嘴單元 17，但亦可如第 2 圖所示，設置 2 個噴嘴單元 17a、17b，因應刀片 18 與半導體晶圓 W 的相對移動方向，僅從一方之第 2 噴嘴單元噴

附第2切削液。

又，前述之與刀片18之側面對向配置之第2噴嘴單元17a、17b(17)，係於該等第2噴嘴單元17a、17b(17)之延伸方向(切削方向)略呈均一地吐出第2切削液者，但並不限定於此。例如，在2個第2噴嘴單元17a、17b(參照第1及2圖)之至少一者、或者單一之第2噴嘴單元17(參照第5圖)中，可以刀片18切入半導體晶圓W之位置為境界，使從第1噴嘴單元15相反側之部分吐出的第2切削液之量，多於從該第1噴嘴單元15側的部分吐出的第2切削液之量。此時，可在切削半導體晶圓W後帶有較多摩擦熱的時點，一口氣冷卻刀片18。因此，可得到較高的刀片18高摩擦防止效果。

本發明第2實施形態之切割裝置200，係構成如第6圖所示。該切割裝置200之生成包含較小細微泡沫之第1切削液、與包含較大細微泡沫之第2切削液的機構，與前述之本發明第1實施形態之切割裝置100(參照第1圖)不同。

在第6圖中，該切割裝置200與第1實施形態之切割裝置100(參照第1及2圖)一樣，於藉由驅動馬達旋轉之懸轉軸19安裝有刀片18，載置有半導體晶圓W之夾頭台20移動，藉此，可藉由旋轉之刀片18切入半導體晶圓W。又，與刀片18切入半導體晶圓W之側的端面對向地配置有第1噴嘴單元15，並且，與刀片18之兩側面對向地配置有2個第2噴嘴單元17(在第6圖中僅顯示一方之第2噴嘴單元17)。

該切割裝置200更具有貯存用以生成切削液之液體S(例如純水)的貯液槽31，從貯液槽31延伸之送通管32a連接

於泵33之輸入口。在貯液槽31與泵33之間的送通管32a，連接著設有流量調整閥35之送通管32b，來自於氣體供給部34之氣體(例如氮氣)以流量調整閥35所調整之流量流通於送通管32b，並供給至通過送通管32a的液體S。如上述般混有來自於氣體供給部34之氣體的液體S(以下稱為氣體含有液Sa)，藉由泵33，通過連接於該輸出口之送通管32c而被壓送至加壓槽36，而被暫時地貯存。

在加壓槽36，由泵33所壓送而貯存之氣體含有液Sa被加壓，氣體含有液Sa內的氣體溶解於液中，該液中之氣體溶存濃度會上升，而生成氣體溶解成在常壓下之飽和溶解濃度以上之狀態的氣體溶存液Sb。另外，加壓槽36內的壓力可藉由壓力調整器37來調整。從加壓槽36延伸之送通管32d分歧成2個送通管32e、32g，一方之送通管32e連接於第1泡沫產生器39(第1泡沫含有液生成機構)，另一方之送通管32g連接於第2泡沫產生器41(第2泡沫含有液生成機構)。另外，在到第1泡沫產生器39之送通管32e、到第2泡沫產生器41之送通管32g，分別設有流量調整閥38a、流量調整閥38b。

第1泡沫產生器39具有複數之孔口，從加壓槽36通過送通管32d、32e而供給之氣體溶存液Sb藉由通過前述複數孔口時之壓力開放，可在液中產生細微泡沫。又，第2泡沫產生器41也同樣地具有複數孔口，從加壓槽36通過送通管32e、32g而供給之氣體溶存液Sb藉由通過前述複數孔口時之壓力開放，可在液中產生細微泡沫。第1泡沫產生器39所生成之細微泡沫含有液所含有之細微泡沫尺寸，係設定成

不大於由第2泡沫產生器41所生成之細微泡沫含有液所含
有之細微泡沫尺寸的預定尺寸，例如，設定成超微氣泡或
奈米氣泡(例如100nm~10 μ m)。

從第1泡沫產生器39延伸之送通管32f係連接於第1噴
嘴單元15，由第1泡沫產生器39所生成之細微泡沫含有液通
過送通管32f而供給至第1噴嘴單元15。並且，從第1噴嘴單
元15將細微泡沫含有液作為第1切削液噴附至旋轉之刀片
18切入半導體晶圓W側之端面。又，從第2泡沫產生器41延
伸之送通管32h係分歧(省略圖示)而連接於2個第2噴嘴單元
17，由第2泡沫產生器41所生成之細微泡沫含有液通過送通
管32h而供給至第2噴嘴單元17。並且，從第2噴嘴單元17將
細微泡沫含有液作為第2切削液噴附至旋轉之刀片18的兩
側面。從第2泡沫產生器41延伸至第2噴嘴單元17之送通管
32h，較從第1泡沫產生器39延伸至第1噴嘴單元15之送通管
32f長。

在如上述之切割裝置200中，由於從第1泡沫產生器39
延伸至第1噴嘴單元15之送通管32f，較從第2泡沫產生器41
延伸至第2噴嘴單元17之送通管32h短(在第6圖中，將第1泡
沫產生器39隔著送通管32f配置於第1噴嘴單元15之前)，故
第1泡沫產生器39所生成之細微泡沫含有液藉由送通管32f
導至第1噴嘴單元15的時間，較第2泡沫產生器41所生成之
細微泡沫含有液藉由送通管32h導至第2噴嘴單元17的時間
短。因此，由於作為第1切削液噴附至刀片18之半導體晶圓
W切入側的端面為止，細微泡沫含有液中之細微泡沫成長

(泡沫間合體而使泡徑變大)的時間，較作為第2切削液噴附至刀片18兩面為止之細微泡沫含有液中之細微泡沫成長的時間，故可使從第1噴嘴單元15作為第1切削液噴附至刀片18之細微泡沫含有液所包含之細微泡沫的尺寸，小於從第2噴嘴單元17作為第2切削液噴附至刀片18之細微泡沫含有液所包含之細微泡沫的尺寸；相反地，可使作為第2切削液噴附至刀片18之細微泡沫含有液中所含之細微泡沫的尺寸，更比作為第1切削液噴附至刀片18之細微泡沫含有液中所含之細微泡沫的尺寸為大。

因此，在切割裝置200中，與第1實施形態之切割裝置100的情況一樣，一面從第1噴嘴單元15將包含尺寸較小之細微泡沫(超微氣泡)的第1切削液噴附至刀片18切入半導體晶圓W側之端面，並且，從第2噴嘴單元17將包含尺寸較大之細微泡沫(微氣泡)的第2切削液噴附至刀片18的兩側面，一面藉由旋轉之刀片18切割半導體晶圓W。此時，可有效地利用進入切削溝Sc之第1切削液中尺寸較大之細微泡沫Bb1的緩衝作用(參照第3圖)、第2切削液中尺寸較大之細微泡沫Bb2的使切屑浮上的作用、以及防止對旋轉之刀片18增加負載等作用。

另外，在前述之切割裝置200中，分別設有所產生之泡沫尺寸不同的第1泡沫產生器39與第2泡沫產生器41，但亦可使第1泡沫產生器39與第2泡沫產生器41產生同樣尺寸的細微泡沫。即使在這樣的情況下，由於從第1泡沫產生器39延伸至第1噴嘴單元15之送通管32f，較從第2泡沫產生器41

延伸至第2噴嘴單元17之送通管32h短，故從第1噴嘴單元15吐出之第1切削液所含之細微泡沫的尺寸，會小於從第2噴嘴單元17吐出之第2切削液所含之細微泡沫的尺寸。

此外，例如，也可構成為僅設置產生尺寸較小之細微泡沫的單一泡沫產生器(共通之泡沫產生器)。此時，將從該單一泡沫產生器至第1噴嘴單元15的送通管長度，設定成短於從該單一泡沫產生器至第2噴嘴單元17的送通管長度。藉由上述構成，以前述單一泡沫產生器所生成之細微泡沫含有液到第1噴嘴單元15為止的時間，會與到第2噴嘴單元17為止的時間產生不同，藉由該時間的不同，可使從第1噴嘴單元15作為第1切削液噴附至刀片18的細微泡沫含有液中之細微泡沫的尺寸，小於從第2噴嘴單元17作為第2切削液噴附至刀片18的細微泡沫含有液中之細微泡沫的尺寸。此可達成下列情形：亦即，在單一泡沫產生器生成第1切削液所含者所須之、或是其以下之尺寸的細微泡沫；考慮以泡沫產生器所生成之細微泡沫的尺寸與第1切削液所含者所須之細微泡沫的尺寸，來決定介於泡沫產生器與第1噴嘴單元15間之送通管長度，例如，使之為可盡量維持泡沫產生器所生成泡沫尺寸之狀態而供給至第1噴嘴單元15的長度；另一方面，考慮以泡沫產生器所生成之細微泡沫的尺寸與第2切削液所含者所須之細微泡沫的尺寸，來決定介於泡沫產生器與第2噴嘴單元17間之送通管長度，例如，使其長度為泡沫產生器所生成之細微泡沫可在移動於送通管之間成長，成為第2切削液所含者所須尺寸之細微泡沫，而供

給至第2噴嘴單元17。藉此，考慮以泡沫產生器所生成之細微泡沫的尺寸與切削液所含者所須之細微泡沫的尺寸，來決定介於單一泡沫產生器與各噴嘴單元間之各送通管的長度，可分別供給各噴嘴單元所須尺寸的細微泡沫。更具體之例為：藉由單一泡沫產生器使切削液中產生超微氣泡，然後，使從該單一泡沫產生器至第1噴嘴單元15之送通管長度，為盡量維持超微氣泡狀態的第1切削液可從第1噴嘴單元15吐出的長度；另一方面，使從單一泡沫產生器至第2噴嘴單元17之送通管長度，為含有超微氣泡成長而成為微氣泡之細微泡沫的第2切削液可從第2噴嘴單元17吐出的長度。另外，該等送通管的長度設定等，會因所使用之切削液種類或流速等而變化，皆由實驗等來確認、設定。

另外，從第1泡沫產生器39延伸至第1噴嘴單元15之送通管32f及從第2泡沫產生器41延伸至第2噴嘴單元17之送通管32h、或是從前述單一泡沫產生器延伸至第1噴嘴單元15之送通管及從該單一泡沫產生器延伸至第2噴嘴單元17之送通管，並不限於直管，可利用例如，螺旋狀管。此時，可因應螺旋狀管之捲數來設定其長度(捲徑為一定之情況下)。在上述實施形態中，從單一泡沫產生器至第1噴嘴單元15之送通管捲數係設定成較從從前述單一泡沫產生器至第2噴嘴單元17之送通管捲數少。

又，在前述切割裝置200中，係利用壓力開放而使液中產生細微泡沫，但也可利用旋轉式、多孔物質等其它方式。

另外，已說明了切割裝置100、200，但本發明也可適

用於切割板狀物之切斷裝置、或研磨裝置等其他機械加工裝置，在本說明書中，係總稱該等為切削，並將所使用之加工液稱為切削液。

【圖式簡單說明】

第1圖係顯示本發明第1實施形態之機械加工裝置(切割裝置)基本構成的圖。

第2圖係顯示第1圖所示之切割裝置中刀片與噴附於該刀片之切削液之關係的圖。

第3圖係顯示刀片、以該刀片形成於半導體晶圓之切入溝、及切削液中之細微泡沫之關係的示意截面圖(之一)。

第4圖係顯示刀片、以該刀片形成於半導體晶圓之切入溝、及切削液中之細微泡沫之關係的示意截面圖(之二)。

第5圖係顯示刀片與噴附於該刀片之切削液之其他關係的圖。

第6圖係顯示本發明第2實施形態之機械加工裝置(切割裝置)的圖。

【主要元件符號說明】

11、31...貯液槽	15...第1噴嘴單元 (第1切削液噴附機構)
12a、12b、12c、12d、12e、12f、	151...噴嘴孔
32a、32b、32c、32d、32e、	16...第2泡沫產生部(第2切削液生成機構)
32g、32f、32h...送通管	17...第2噴嘴單元17(第2切削液噴附機構)
13、33...泵	
14...第1泡沫產生部(第1切削液生成機構)	

17a、17b...第2噴嘴單元	含有液生成機構)
171a、171b...噴嘴孔	41...第2泡沫產生器(第2泡沫
18...刀片(加工具)	含有液生成機構)
19...旋轉軸	100、200...切割裝置
20...夾頭台	A、B...箭號
21...支持部	Bb1、Bb2...細微泡沫
22...切割本體單元	C...方向
34...氣體供給部	S...液體
35...流量調整閥	Sa...氣體含有液
36...加壓槽	Sb...氣體溶存液
37...壓力調整器	Sc...切削溝
38a、38b...流量調整閥	W...半導體晶圓
39...第1泡沫產生器(第1泡沫	

七、申請專利範圍：

1. 一種機械加工裝置，係使旋轉之圓盤狀加工工具切入而加工板狀物者，前述機械加工裝置具有：

第1機構，係對於旋轉之前述加工工具對前述板狀物之切入側的端面，噴附包含細微泡沫之第1切削液者；
及

第2機構，係對於旋轉之前述加工工具兩側面的至少一面，噴附包含細微泡沫之第2切削液者，

前述加工工具切入前述板狀物之部分的表面係以細微的研磨粒覆蓋，

前述第1切削液中含有尺寸小於前述加工工具之相鄰接之研磨粒與研磨粒之間隙的尺寸之細微泡沫，

且前述第2切削液中含有尺寸大於包含在前述第1切削液之細微泡沫的尺寸之細微泡沫。

2. 如申請專利範圍第1項之機械加工裝置，前述第1機構具有：

第1切削液生成機構，係使液中產生細微泡沫而生成前述第1切削液者；及

第1切削液噴附機構，係將該第1切削液生成機構所生成之前述第1切削液噴附至前述加工工具的端面者，

而前述第2機構具有：

第2切削液生成機構，係使液中產生細微泡沫而生成前述第2切削液者；及

第2切削液噴附機構，係將該第2切削液生成機構所

生成之前述第2切削液噴附至前述加工工具的兩側面中至少一面者。

3. 如申請專利範圍第1項之機械加工裝置，前述第1機構具有：

第1細微泡沫含有液生成機構，係使液中產生細微泡沫而生成細微泡沫含有液者；及

第1切削液噴附機構，係將從該第1細微泡沫含有液生成機構通過第1通路所供給之細微泡沫含有液，作為前述第1切削液，噴附至前述加工工具的端面者，

前述第2機構具有：

第2細微泡沫含有液生成機構，係使液中產生細微泡沫而生成細微泡沫含有液者；及

第2切削液噴附機構，係將從該第2細微泡沫含有液生成機構通過較前述第1通路長的第2通路所供給之細微泡沫含有液，作為前述第2切削液，噴附至前述加工工具的兩側面中至少一面者。

4. 如申請專利範圍第3項之機械加工裝置，其中前述第1機構中之前述第1細微泡沫含有液生成機構與前述第2機構中之前述第2細微泡沫含有液生成機構係共通的細微泡沫含有液生成機構。

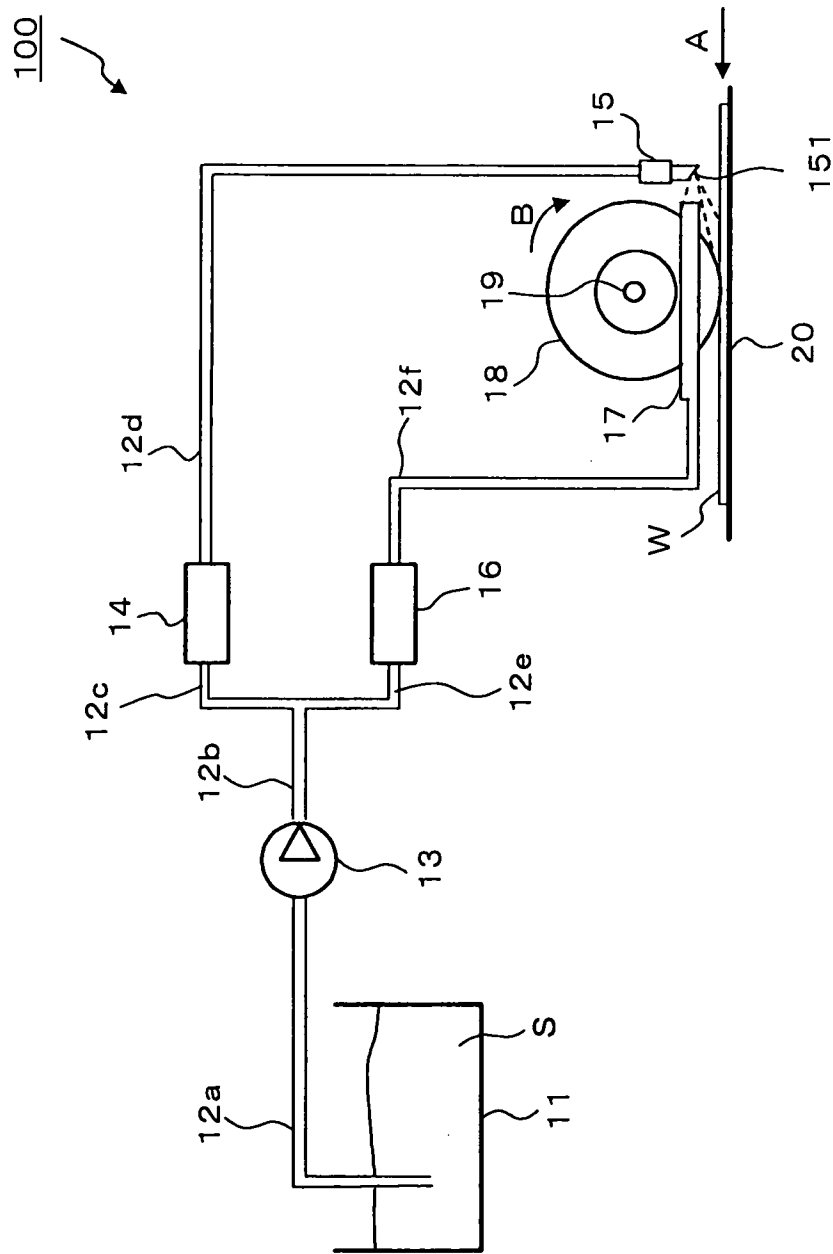
5. 一種機械加工方法，係使旋轉之圓盤狀加工工具切入而加工板狀物者，前述機械加工方法係

前述加工工具切入前述板狀物之部分的表面係以細微的研磨粒覆蓋，

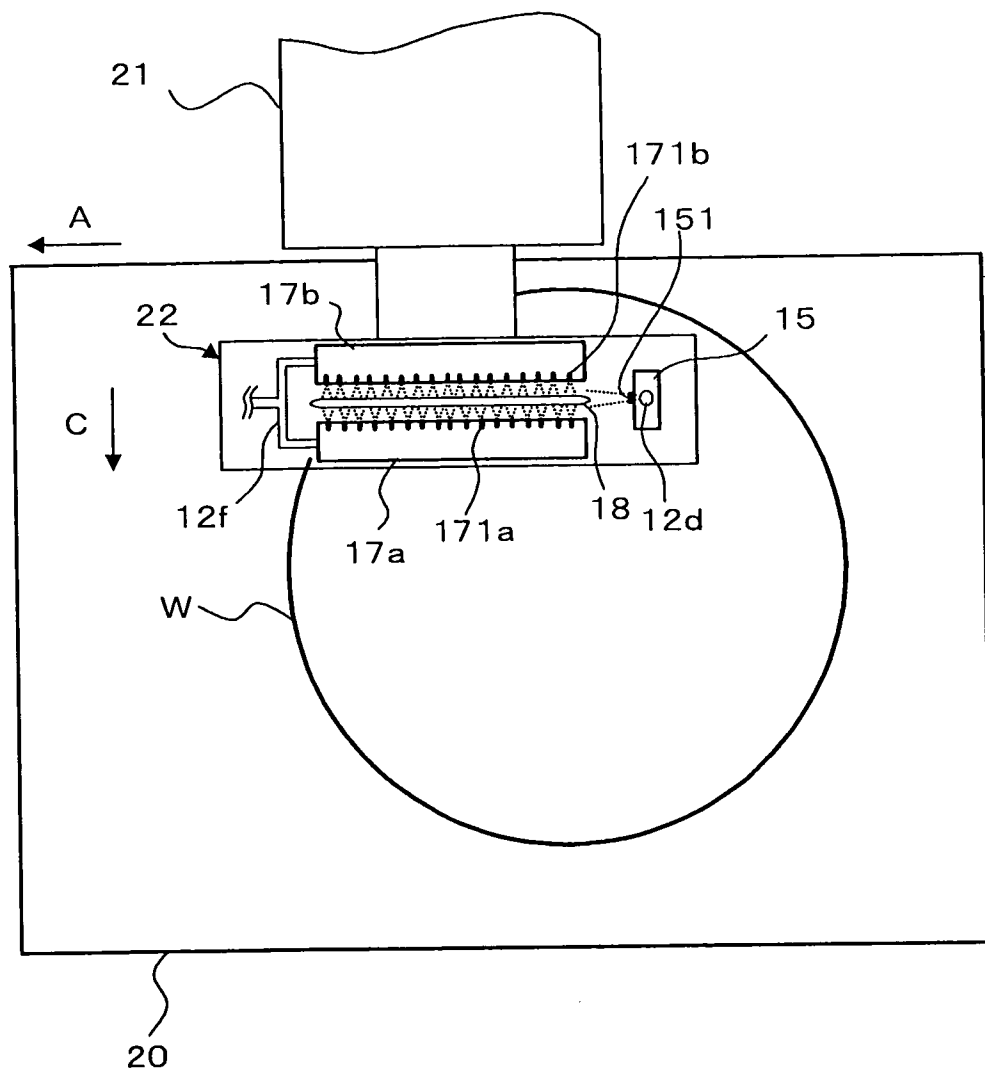
對於旋轉之前述加工具對前述板狀物之切入側的端面，噴附含有細微泡沫的第1切削液，且包含在前述第1切削液之細微泡沫的尺寸小於前述加工具之相鄰接之研磨粒與研磨粒之間隙的尺寸，

並將所含之細微泡沫尺寸較前述第1切削液所含之細微泡沫尺寸大的第2切削液，噴附至旋轉之前述加工具之兩側面的至少一面。

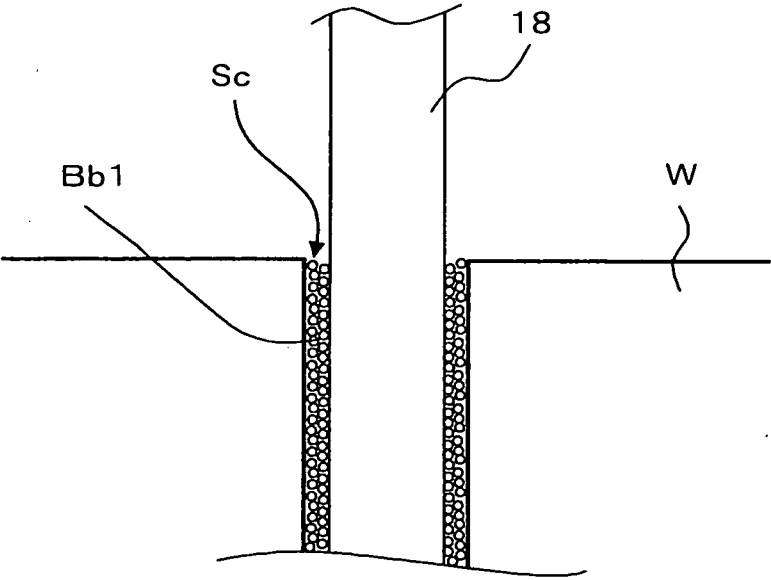
八、圖式：



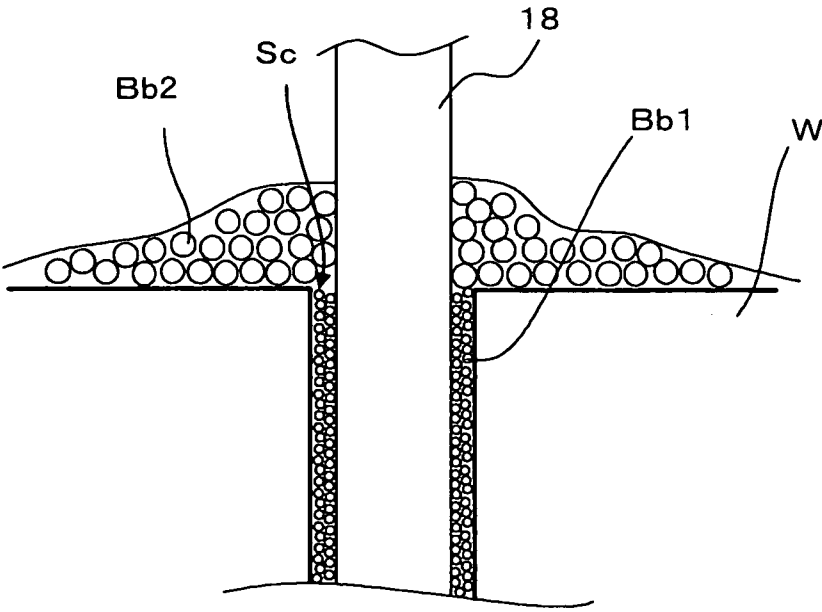
第1圖



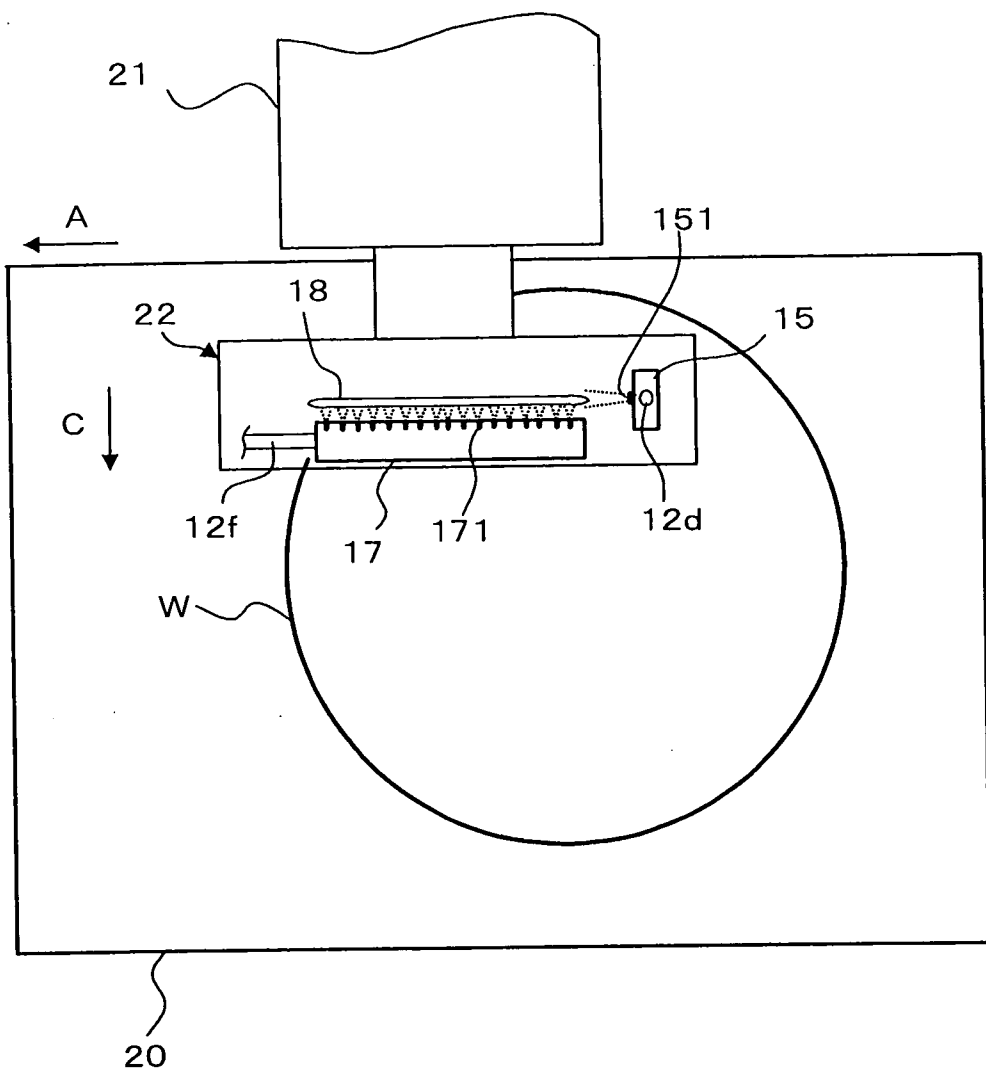
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

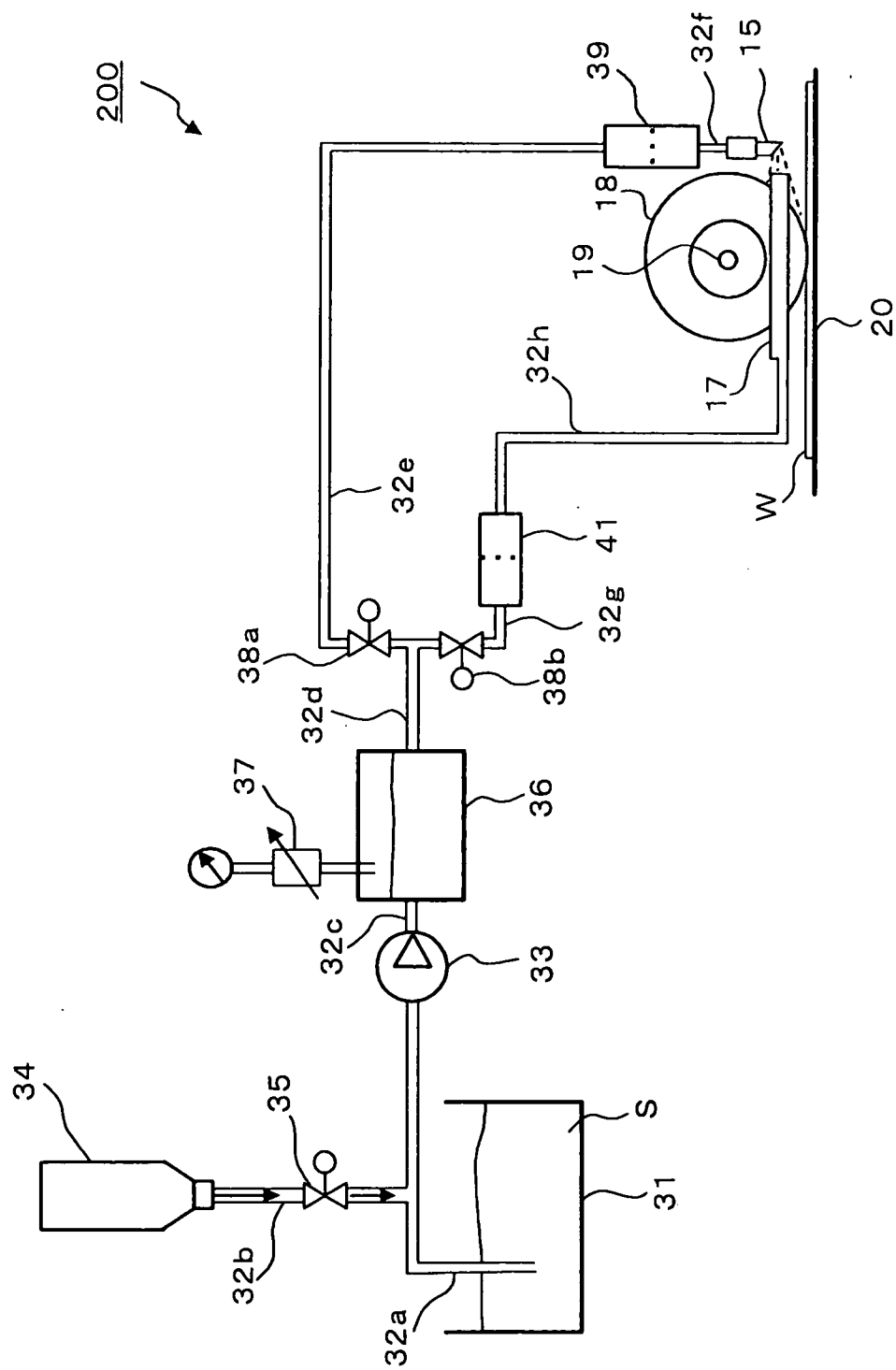


圖
第6