

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-136397

(P2004-136397A)

(43) 公開日 平成16年5月13日(2004.5.13)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 4 C 9/00

H 0 1 L 21/301

F I

B 2 4 C 9/00

H 0 1 L 21/78

テーマコード (参考)

Z

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-303005 (P2002-303005)

(22) 出願日 平成14年10月17日 (2002.10.17)

(71) 出願人 000134051

株式会社ディスコ

東京都大田区東糀谷2丁目14番3号

(74) 代理人 100075177

弁理士 小野 尚純

(74) 代理人 100113217

弁理士 奥貫 佐知子

(72) 発明者 関家 一馬

東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内

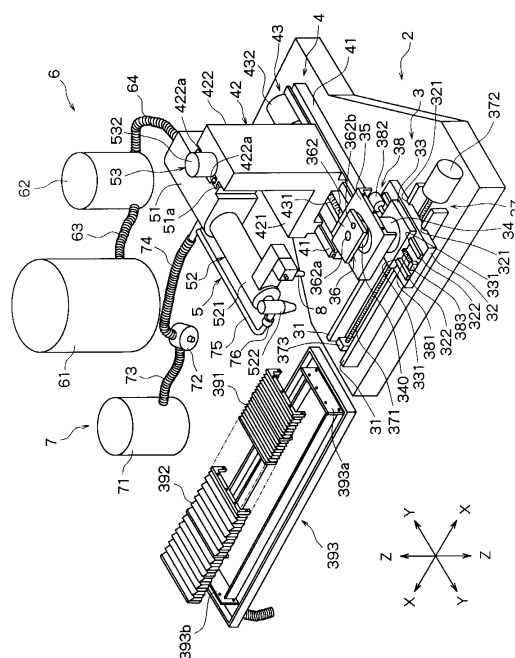
(54) 【発明の名称】 ウォータージェット加工装置

(57) 【要約】

【課題】加工作業を停止した後にノズル内に溜まっている砥粒が混入された加工水を排出し、砥粒による噴射孔の目詰まりを防止することができるウォータージェット加工装置を提供する。

【解決手段】被加工物を保持する被加工物保持機構と、該被加工物保持機構に保持された被加工物にウォータージェットを噴射するノズルと、該ノズルに砥粒を混入した高圧の加工水を供給する加工水供給手段とを具備するウォータージェット加工装置であって、ノズルに清浄水を供給する清浄水供給手段を備えている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被加工物を保持する被加工物保持機構と、該被加工物保持機構に保持された被加工物にウォータージェットを噴射するノズルと、該ノズルに砥粒を混入した高圧の加工水を供給する加工水供給手段と、を具備するウォータージェット加工装置において、  
該ノズルに清浄水を供給する清浄水供給手段を備えている、  
ことを特徴とするウォータージェット加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

10

本発明は、半導体ウエーハ等の被加工物を高圧のウォータージェットを噴射して切断するウォータージェット加工装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

半導体デバイス製造工程においては、略円板形状である半導体ウエーハの表面に格子状に配列された多数の領域にIC、LSI等の回路を形成し、該回路が形成された各領域を所定のストリートといわれる切断ラインに沿ってダイシングすることにより個々の半導体チップを製造している。このようにして分割された半導体チップは、パッケージングされて携帯電話やパソコン等の電気機器に広く利用されている。

携帯電話やパソコン等の電気機器はより軽量化、小型化が求められており、半導体チップのパッケージもチップサイズパッケージ(CSP)と称する小型化できるパッケージ技術が開発されている。CSP技術の一つとして、Quad Flat Non-lead Package(QFN)と称するパッケージ技術が実用化されている。このQFNと称するパッケージ技術は、半導体チップの接続端子に対応した接続端子が複数形成されるとともに半導体チップ毎に区画するストリートが格子状に形成された銅板等の金属板に複数個の半導体チップをマトリックス状に配設し、半導体チップの裏面側から樹脂をモールドディングした樹脂部によって金属板と半導体チップを一体化することによりCSP基板を形成する。このCSP基板をストリートに沿って切断することにより、個々にパッケージされたチップサイズパッケージ(CSP)に分割する。

20

## 【0003】

30

上記CSP基板の切断は、一般にダイシング装置とよばれる精密切削装置によって施される。このダイシング装置は、環状の砥粒層を備えた切削ブレードを備え、この切削ブレードを回転させつつCSP基板のストリートに沿って相対移動することにより、CSP基板をストリートに沿って切削し、個々のCSPに分割する。しかるに、CSP基板を切削ブレードによって切断すると、接続端子にバリが生じ、隣接する接続端子同士が短絡してチップサイズパッケージ(CSP)の品質および信頼性を低下させるという問題がある。

## 【0004】

また、CSP基板に限らず、半導体ウエーハ等の被加工物を切削ブレードによって切削すると、被加工物の表面に微細な切削屑が付着して汚染するという問題もある。

このような切削ブレードによる切断における問題を解消する切断技術として、被加工物保持機構によって保持された被加工物にシリカやガーネット等の砥粒を混入した高圧のウォータージェットをノズルから噴射して被加工物を切断するウォータージェット切断加工が提案されている。(例えば、特許文献1参照。)

40

## 【0005】

## 【特許文献1】

特開平2002-205298号公報

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

而して、ウォータージェット加工装置の稼働を停止して暫く放置すると、ノズル内に溜まっている加工水に混入された砥粒が沈殿して噴射孔を塞ぎ、次に使用する際にノズルの噴

50

射孔が詰まって使用不可能となるという問題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記事実に鑑みてなされたものであり、その主たる技術的課題は、加工作業を停止した後にノズル内に溜まっている砥粒が混入された加工水を排出し、砥粒による噴射孔の目詰まりを防止することができるウォータージェット加工装置を提供することである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記主たる技術課題を解決するため、本発明によれば、被加工物を保持する被加工物保持機構と、該被加工物保持機構に保持された被加工物にウォータージェットを噴射するノズルと、該ノズルに砥粒を混入した高圧の加工水を供給する加工水供給手段と、を具備するウォータージェット加工装置において、  
該ノズルに清浄水を供給する清浄水供給手段を備えている、  
ことを特徴とするウォータージェット加工装置が提供される。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に従って構成されたウォータージェット加工装置の好適実施形態を図示している添付図面を参照して、更に詳細に説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 には、本発明に従って構成されたウォータージェット加工装置の一部を分解した斜視図が示されている。図 1 に示されたウォータージェット加工装置は、静止基台 2 と、該静止基台 2 に矢印 X で示す切断送り方向に移動可能に配設され被加工物を保持する被加工物保持機構 3 と、静止基台 2 に上記矢印 X で示す方向と直角な矢印 Y で示す割り出し方向に移動可能に配設されたウォータージェット噴射ユニット支持機構 4 と、該ウォータージェット噴射ユニット支持機構 4 に矢印 Z で示す方向に移動可能に配設されたウォータージェット噴射ユニット 5 を具備している。

【 0 0 1 1 】

上記被加工物保持機構 3 は、静止基台 2 上に矢印 X で示す方向に沿って平行に配設された一対の案内レール 3 1、3 1 と、該案内レール 3 1、3 1 上に矢印 X で示す方向に移動可能に配設された第一の滑動ブロック 3 2 と、該第一の滑動ブロック 3 2 上に矢印 Y で示す方向に移動可能に配設された第二の滑動ブロック 3 3 と、該第二の滑動ブロック 3 3 上に円筒部材 3 4 によって支持された支持テーブル 3 5 と、ベーステーブル 3 6 を具備している。ベーステーブル 3 6 は、円筒部材 3 4 内を挿通して配設された回転軸 3 4 0 の上端に取り付けられており、円筒部材 3 4 内に配設された図示しないパルスモータによってウォータージェット噴射ユニット 5 の後述するノズルから噴射されるウォータージェットの方向に対して直角な面内、即ち水平面内で回転せしめられるように構成されている。このベーステーブル 3 6 に被加工物を着脱可能に位置付ける着脱テーブルが載置され保持される。以下、ベーステーブル 3 6 および着脱テーブルについて、図 2 乃至図 4 を参照して説明する。

【 0 0 1 2 】

図 2 は着脱テーブル 1 0 を分解して示す斜視図、図 3 は着脱テーブル 1 0 と被加工物としての C S P 基板 1 0 0 を示す斜視図、図 4 は着脱テーブル 1 0 をベーステーブル 3 6 に保持した状態を示す断面図である。

先ず、ベーステーブル 3 6 について図 4 および図 1 を参照して説明する。

図示の実施形態におけるベーステーブル 3 6 は、底壁 3 6 1 と上壁 3 6 2 および枠状の側壁 3 6 3 からなる矩形状に形成され、これら各壁によって形成された負圧室 3 6 0 を備えている。ベーステーブル 3 6 を構成する底壁 3 6 1 の中央部には、負圧室 3 6 0 と回転軸 3 4 0 に設けられた通路 3 4 0 a と連通する負圧導入穴 3 6 1 a 形成されている。なお、回転軸 3 4 0 に設けられた通路 3 4 0 a は、図示しない負圧制御回路を介して吸引源に連通されている。ベーステーブル 3 6 を構成する上壁 3 6 2 には、負圧室 3 6 0 と連通し載置面となる上面に開口する吸引口 3 6 2 a と連通穴 3 6 2 b が設けられている。吸引口 3

6 2 a は中央部に形成されており、連通穴 3 6 2 b は吸引口 3 6 2 a の図 4 において右側に形成されている。

【 0 0 1 3 】

図示の実施形態における着脱テーブル 1 0 は、図 2 に示すように直方体状の緩和部材 1 1 と、該緩和部材 1 1 を保持する保持トレイ 1 2 とからなっている。緩和部材 1 1 は、図示の実施形態においてはウレタンによって形成されており、上面が被加工物を支持する支持面 1 1 a となっている。なお、緩和部材 1 1 を構成する材料としては、ウレタン等の樹脂の外、ステンレス鋼、タングステン、ニッケル、銅等の金属、アルミナ等のセラミックスを用いることができる。緩和部材 1 1 には、上面である支持面 1 1 a に開口するとともに下面に貫通する複数個の吸引孔 1 1 b が設けられている。この吸引孔 1 1 b は、支持面 1 1 a における被加工物が分割される個々のチップと対向する位置に形成されている。 10

【 0 0 1 4 】

着脱テーブル 1 0 を構成する保持トレイ 1 2 は、図 2 に示すように矩形状の底壁 1 2 1 と、該底壁 1 2 1 の周縁から上方に突出して形成された枠状の側壁 1 2 2 とからなり、上方が開放されている。なお、保持トレイ 1 2 は、ステンレス鋼等の金属材料によって構成されている。保持トレイ 1 2 を構成する底壁 1 2 1 の上面周辺には、上記緩和部材 1 1 の下面を載置支持する枠状の支持棚 1 2 1 a が形成されている。また、保持トレイ 1 2 を構成する底壁 1 2 1 には、上記ベーステーブル 3 6 を構成する上壁 3 6 2 に設けられた連通穴 3 6 2 b と対応する位置に連通穴 1 2 1 b が形成されている。この連通穴 1 2 1 b には、図 4 に示すように逆止弁 1 2 3 が配設されている。この逆止弁 1 2 3 は、ベーステーブル 3 6 の負圧室 3 6 0 側の負圧が大きいときは流通を許容するが、保持トレイ 1 2 内の負圧が大きいときは流通を遮断する。即ち、逆止弁 1 2 3 は、保持トレイ 1 2 内への負圧の流入は許容するが、保持トレイ 1 2 内の負圧の流出は遮断する。逆止弁 1 2 3 に関連して、保持トレイ 1 2 を構成する底壁 1 2 1 には、逆止弁 1 2 3 の機能を開放する作動ロッド 1 2 4 が配設されている。このように構成された保持トレイ 1 2 に、図 3 および図 4 に示すように上方開口側から上記緩和部材 1 1 の下部が嵌合される。この嵌合状態においては、緩和部材 1 1 の下面周辺部が保持トレイ 1 2 を構成する底壁 1 2 1 に形成された枠状の支持棚 1 2 1 a 上に載置される。このため、図 4 に示すように底壁 1 2 1 の上面と緩和部材 1 1 の下面との間には吸引室 1 2 0 が形成される。この結果、緩和部材 1 1 に形成された複数個の吸引孔 1 1 b は、吸引室 1 2 0 と連通する。 20 30

【 0 0 1 5 】

上記のように構成された着脱テーブル 1 0 は、緩和部材 1 1 の上面である支持面 1 1 a に C S P 基板等の被加工物 1 0 0 を載置し、図 4 に示すようにベーステーブル 3 6 の載置面となる上面に載置される。このようにして、緩和部材 1 1 の支持面 1 1 a に被加工物 1 0 0 を支持した着脱テーブル 1 0 がベーステーブル 3 6 に載置されたならば、図示しない負圧制御回路を制御して回転軸 3 4 0 に設けられた通路 3 4 0 a を図示しない吸引源に連通すると、ベーステーブル 3 6 の底壁 3 6 1 に設けられた負圧導入穴 3 6 1 a、負圧室 3 6 0、ベーステーブル 3 6 の上壁 3 6 2 に設けられた吸引口 3 6 2 a を通して着脱テーブル 1 0 を構成する保持トレイ 1 2 の下面に負圧が作用し、保持トレイ 1 2 がベーステーブル 3 6 に吸引保持される。一方、上記のようにしてベーステーブル 3 6 の負圧室 3 6 0 が吸引源に連通されると、ベーステーブル 3 6 の上壁 3 6 2 に設けられた連通穴 3 6 2 b、保持トレイ 1 2 の底壁 1 2 1 に設けられた連通穴 1 2 1 b に配設された逆止弁 1 2 3、吸引室 1 2 0、緩和部材 1 1 に設けられた吸引孔 1 1 b を通して被加工物 1 0 0 の下面に負圧が作用し、被加工物 1 0 0 が緩和部材 1 1 に吸引保持される。 40

【 0 0 1 6 】

図 1 に戻って、説明を続けると、上記第 1 の滑動ブロック 3 2 は、その下面に上記一対の案内レール 3 1、3 1 と嵌合する一対の被案内溝 3 2 1、3 2 1 が設けられているとともに、その上面に矢印 Y で示す方向に沿って平行に形成された一対の案内レール 3 2 2、3 2 2 が設けられている。このように構成された第 1 の滑動ブロック 3 2 は、被案内溝 3 2 1、3 2 1 が一対の案内レール 3 1、3 1 に嵌合することにより、一対の案内レール 3 1 50

、 3 1 に沿って矢印 X で示す方向に移動可能に構成される。図示の実施形態における被加工物保持機構 3 は、第 1 の滑動ブロック 3 2 を一対の案内レール 3 1、 3 1 に沿って矢印 X で示す方向に移動させるための第 1 の移動手段 3 7 を具備している。第 1 の移動手段 3 7 は、上記一対の案内レール 3 1 と 3 1 の間に平行に配設された雄ネジロッド 3 7 1 と、該雄ネジロッド 3 7 1 を回転駆動するためのパルスモータ 3 7 2 等の駆動源を含んでいる。雄ネジロッド 3 7 1 は、その一端が上記静止基台 2 に固定された軸受ブロック 3 7 3 に回転自在に支持されており、その他端が上記パルスモータ 3 7 2 の出力軸に図示しない減速装置を介して伝動連結されている。なお、雄ネジロッド 3 7 1 は、第 1 の滑動ブロック 3 2 の中央部下面に突出して設けられた図示しない雌ネジブロックに形成された貫通雌ネジ穴に螺合されている。従って、パルスモータ 3 7 2 によって雄ネジロッド 3 7 1 を正転および逆転駆動することにより、第一の滑動ブロック 3 2 は案内レール 3 1、 3 1 に沿ってウォータージェット噴射ユニット 5 の後述するノズルから噴射されるウォータージェットの方向に対して直角な面内、即ち水平面内において矢印 X で示す方向に移動せしめられる。

10

#### 【 0 0 1 7 】

上記第 2 の滑動ブロック 3 3 は、その下面に上記第 1 の滑動ブロック 3 2 の上面に設けられた一対の案内レール 3 2 2、 3 2 2 と嵌合する一対の被案内溝 3 3 1、 3 3 1 が設けられており、この被案内溝 3 3 1、 3 3 1 を一対の案内レール 3 2 2、 3 2 2 に嵌合することにより、矢印 Y で示す方向に移動可能に構成される。図示の実施形態における被加工物保持機構 3 は、第 2 の滑動ブロック 3 3 を第 1 の滑動ブロック 3 2 に設けられた一対の案内レール 3 2 2、 3 2 2 に沿って矢印 Y で示す方向に移動させるための第 2 の移動手段 3 8 を具備している。第 2 の移動手段 3 8 は、上記一対の案内レール 3 2 2 と 3 2 2 の間に平行に配設された雄ネジロッド 3 8 1 と、該雄ネジロッド 3 8 1 を回転駆動するためのパルスモータ 3 8 2 等の駆動源を含んでいる。雄ネジロッド 3 8 1 は、その一端が上記第 1 の滑動ブロック 3 2 の上面に固定された軸受ブロック 3 8 3 に回転自在に支持されており、その他端が上記パルスモータ 3 8 2 の出力軸に図示しない減速装置を介して伝動連結されている。なお、雄ネジロッド 3 8 1 は、第 2 の滑動ブロック 3 3 の中央部下面に突出して設けられた図示しない雌ネジブロックに形成された貫通雌ネジ穴に螺合されている。従って、パルスモータ 3 8 2 によって雄ネジロッド 3 8 1 を正転および逆転駆動することにより、第 2 の滑動ブロック 3 3 は案内レール 3 2 2、 3 2 2 に沿って矢印 X と直角な矢印 Y で示す割り出し送り方向に移動せしめられる。

20

30

#### 【 0 0 1 8 】

上記支持テーブル 3 5 の矢印 X で示す方向の両側には蛇腹手段 3 9 1、 3 9 2 が配設されており、被加工物保持機構 3 を構成するベーステーブル 3 6 以外の各構成部材は蛇腹手段 3 9 1、 3 9 2 によって覆われている。この蛇腹手段 3 9 1、 3 9 2 は、対向する端部がそれぞれ支持テーブル 3 5 に取り付けられる。蛇腹手段 3 9 1、 3 9 2 の両側端部は、上記被加工物保持機構 3 を囲繞して静止基台 2 上に配設される枠状の排水樋手段 3 9 3 の内側端壁 3 9 3 a、 3 9 3 b に取り付けられる。

#### 【 0 0 1 9 】

上記ウォータージェット噴射ユニット支持機構 4 は、静止基台 2 上に矢印 Y で示す割り出し送り方向に沿って平行に配設された一対の案内レール 4 1、 4 1 と、該案内レール 4 1、 4 1 上に矢印 Y で示す方向に移動可能に配設された可動支持基台 4 2 を具備している。この可動支持基台 4 2 は、案内レール 4 1、 4 1 上に移動可能に配設された移動支持部 4 2 1 と、該移動支持部 4 2 1 に取り付けられた装着部 4 2 2 とからなっている。装着部 4 2 2 は、一側面に矢印 Z で示す方向に延びる一対の案内レール 4 2 2 a、 4 2 2 a が平行に設けられている。図示の実施形態におけるウォータージェット噴射ユニット支持機構 4 は、可動支持基台 4 2 を一対の案内レール 4 1、 4 1 に沿って割り出し送り方向である矢印 Y で示す方向に移動させるための第 3 の移動手段 4 3 を具備している。第 3 の駆動手段 4 3 は、上記一対の案内レール 4 1、 4 1 の間に平行に配設された雄ネジロッド 4 3 1 と、該雄ねじロッド 4 3 1 を回転駆動するためのパルスモータ 4 3 2 等の駆動源を含んでい

40

50

る。雄ネジロッド431は、その一端が上記静止基台2に固定された図示しない軸受ブロックに回転自在に支持されており、その他端が上記パルスモータ432の出力軸に図示しない減速装置を介して伝動連結されている。なお、雄ネジロッド431は、可動支持基台42を構成する移動支持部421の中央部下面に突出して設けられた図示しない雌ネジブロックに形成された雌ネジ穴に螺合されている。このため、パルスモータ432によって雄ネジロッド431を正転および逆転駆動することにより、可動支持基台42は案内レール41、41に沿って矢印Yで示す割り出し送り方向に移動せしめられる。

#### 【0020】

図示の実施形態におけるウォータージェット噴射ユニット5は、ユニットホルダ51と、該ユニットホルダ51に取り付けられたウォータージェット噴射手段52を具備している。ユニットホルダ51は、上記装着部422に設けられた一对の案内レール422a、422aに摺動可能に嵌合する一对の被案内溝51a、51aが設けられており、この被案内溝51a、51aを上記案内レール422a、422aに嵌合することにより、矢印Zで示す方向に移動可能に支持される。図示の実施形態におけるウォータージェット噴射ユニット5は、ユニットホルダ51を一对の案内レール422a、422aに沿って矢印Zで示す方向に移動させるための第4の移動手段53を具備している。第4の移動手段53は、上記第1乃至第3の移動手段と同様に一对案内レール422a、422aの間に配設された雄ネジロッド（図示せず）と、該雄ネジロッドを回転駆動するためのパルスモータ532等の駆動源を含んでおり、パルスモータ532によって図示しない雄ネジロッドを正転および逆転駆動することにより、ユニットホルダ51およびウォータージェット噴射手段52を案内レール422a、422aに沿って矢印Zで示す方向に移動せしめる。

#### 【0021】

上記ウォータージェット噴射手段52は、上記ユニットホルダ51に固定され実質上水平に延出する円筒形状のケーシング521の先端に配設されたノズル522を備えている。ノズル522について、図5を参照して説明する。

図5に示すノズル522は、ノズル本体522aと、該ノズル本体522aに形成された通路522bと、該通路522bと連通し下面に開口する直径が30～100μmの噴射孔522cとからなっている。このように構成されたノズル522には、ノズル本体522aの上部に通路522bと連通する加工水導入通路522dが設けられており、ノズル本体522aの中間部に通路522bと連通する清浄水導入通路522eが設けられている。加工水導入通路522dには後述する加工水供給手段が接続され、清浄水導入通路522eには後述する清浄水供給手段が接続される。

#### 【0022】

次に、図1を参照して加工水供給手段6および清浄水供給手段7について説明する。

図1に示す加工水供給手段6は、加工水貯留タンク61と高圧水生成手段62を備えている。加工水貯留タンク61は水にシリカ、ガーネット等の微細な砥粒が混入された加工水を収容しており、フレキシブルパイプ63によって高圧水生成手段62に接続されている。高圧水生成手段62は、加工水を300～500メガパスカル(MPa)に昇圧する。高圧水生成手段62で昇圧された加工水は、フレキシブルパイプ64および円筒形状のケーシング521内に設けられた図示しない通路を通してノズル522の加工水導入通路522dに供給される。

#### 【0023】

図1に示す清浄水供給手段7は、清浄水貯留タンク71と加圧ポンプ72を備えている。清浄水貯留タンク71はノズル522を清掃するための水を収容しており、フレキシブルパイプ73によって加圧ポンプ72に接続されている。加圧ポンプ72によって送り出された水は、フレキシブルパイプ74およびパイプ75を通してノズル522の清浄水導入通路522eに供給される。なお、清浄水導入通路522eとパイプ75との間には、清浄水導入通路522e側からパイプ75側への流通を遮断する逆止弁76が配設されている。

#### 【0024】

上記ウォータージェット噴射手段 5 2 を構成するケーシング 5 2 1 の前端部には、撮像手段 8 が配設されている。この撮像手段 8 は、C S P 基板等の被加工物に形成されたストリート等を撮像するための顕微鏡や C C D カメラ等で構成されており、撮像した画像信号を図示しない制御手段に送る。

#### 【 0 0 2 5 】

図示の実施形態におけるウォータージェット加工装置は以上のように構成されており、以下その切断動作について主に図 1 を参照して説明する。

被加工物保持機構 3 を構成するベーステーブル 3 6 が図 1 に示す位置に位置付けられた状態で、上述したようにベーステーブル 3 6 に着脱テーブル 1 0 の保持トレイ 1 2 を吸引保持するとともに、緩和部材 1 1 の支持面 1 1 a 上に被加工物 1 0 0 を吸引保持する。次に、ベーステーブル 3 6 および着脱テーブル 1 0 を第 1 の移動手段 3 7 の作動により案内レール 3 1、3 1 に沿って移動せしめ、撮像手段 8 の直下に位置付ける。

#### 【 0 0 2 6 】

上述したようにベーステーブル 3 6 および着脱テーブル 1 0 が撮像手段 5 8 の直下に位置付けられると、撮像手段 8 および図示しない制御手段によって着脱テーブル 1 0 の保持された被加工物 1 0 0 に形成されているストリートと、ストリートに沿ってウォータージェットを噴射するウォータージェット噴射ユニット 5 のノズル 5 2 2 との位置合わせを行うためのパターンマッチング等の画像処理が実行され、ウォータージェット噴射位置のアライメントが遂行される。

#### 【 0 0 2 7 】

上記のようにしてアライメントが行われたならば、ベーステーブル 3 6 および着脱テーブル 1 0 をウォータージェット噴射ユニット 5 のノズル 5 2 2 が位置する切削領域に移動し、加工水供給手段 6 の高圧水生成手段 6 2 を作動して、切削領域において被加工物 1 0 0 における上述のようにして検出されたストリートに沿ってノズル 5 2 2 の噴射孔 5 2 2 c から高圧の加工水をウォータージェットとして噴射し、ストリートに沿って切断する。この切断動作時においては、ウォータージェットは被加工物 1 0 0 を切断時に貫通するが、切断後のウォータージェットは着脱テーブル 1 0 の緩和部材 1 1 に受けられて、その勢いが和らげられる。このウォータージェットの作用によって緩和部材 1 1 は次第に損傷するので、所定回数使用したら交換する。なお、切断作用後に勢いが和らげられた水は、蛇腹手段 3 9 1、3 9 2 から落下して、杵状の排水樋手段 3 9 3 に流れる。

#### 【 0 0 2 8 】

上述したように所定のストリートに沿って切断したら、ベーステーブル 3 6 および着脱テーブル 1 0 を矢印 Y で示す割り出し方向にストリートの間隔だけ割り出し送りし、上記切断動作を遂行する。ベーステーブル 3 6 および着脱テーブル 1 0 の割り出し送りは、被加工物保持機構 3 を構成する第 2 の移動手段 3 8 によって行われる。なお、割り出し送りは、ウォータージェット噴射ユニット支持機構を構成する第 3 の移動手段 4 3 によって実行してもよいが、高圧水生成手段 6 2 に影響するためベーステーブル 3 6 を移動するのが好ましい。このようにして所定方向に延在する全てのストリートについて切断動作と割り出し動作を遂行したならば、ベーステーブル 3 6 および着脱テーブル 1 0 を 9 0 度回転せしめて、上記所定方向に対して垂直に延びる各ストリートに沿って上記切断動作と割り出し動作を実行することにより、着脱テーブル 1 0 に保持された被加工物 1 0 0 は個々のチップに分割される。

#### 【 0 0 2 9 】

このようにして、被加工物 1 0 0 を個々のチップに分割したら、高圧水生成手段 6 2 の作動を停止し、ノズル 5 2 2 の噴射孔 5 2 2 c からの加工水の噴射を停止する。そして、被加工物 1 0 0 を保持している着脱テーブル 1 0 およびベーステーブル 3 6 は、図 1 に示す位置に戻され、ここで、着脱テーブル 1 0 と吸引源との連通を遮断する。この結果、着脱テーブル 1 0 のベーステーブル 3 6 への吸引保持が解除される。一方、着脱テーブル 1 0 を構成する保持トレイ 1 2 の底壁 1 2 1 に形成された連通穴 1 2 1 b には逆止弁 1 2 3 が配設されているので、吸引源との連通が遮断されても吸引室 1 2 0 は負圧状態に維持され

る。この結果、着脱テーブル 10 による被加工物 100 の吸引保持は維持される。このとき、被加工物 100 は個々のチップに分割されているが、緩和部材 11 に設けられた複数個の吸引孔 11b は支持面 11a における被加工物が分割される個々のチップと対向する位置に形成されているので、チップの状態でも吸引保持は維持される。従って、被加工物 100 が分割された個々のチップは、着脱テーブル 10 に吸着保持された状態で所定の場所に搬送することができる。なお、着脱テーブル 10 に吸着保持された状態で搬送された各チップを取り外す場合には、保持トレイ 12 に配設された作動ロッド 124 を押して逆止弁 123 を開放すると、吸引室 120 内が大気圧となって各チップの吸引保持が解除される。

#### 【0030】

10

以上のようにして加工作業が終了したら、清浄水供給手段 7 の給水ポンプ 72 を作動して 1 ~ 10 メガパスカル (MPa) の圧力で清浄水をノズル 522 の清浄水導入通路 522e に導入する。この結果、上記加工作業終了時にノズル 522 の通路 522b 内に残っている砥粒が混入された加工水は、噴射孔 522c を通して清浄水とともに排出されるとともに、清浄水の圧力によって高圧水生成手段 62 に押し戻される。従って、ノズル 522 内には清浄水だけが残ることになるので、稼働を停止して放置しても加工水に混入された砥粒が沈殿して噴射孔 522c を詰まらせることはない。なお、図示の実施形態においては、清浄水をノズル 522 に直接導入する例を示したが、清浄水は高圧水生成手段 62 から加工水供給通路 522d までの経路に導入するようにしてもよい。

#### 【0031】

20

#### 【発明の効果】

本発明によるウォータージェット加工装置は以上のように構成され、被加工物保持機構に保持された被加工物にウォータージェットを噴射するノズルと、該ノズルに砥粒を混入した高圧の加工水を供給する加工水供給手段を具備するウォータージェット加工装置において、ノズルに清浄水を供給する清浄水供給手段を備えているので、加工作業が終了したら清浄水供給手段を作動して清浄水をノズルに導入することにより、加工作業終了時にノズル内に残っている砥粒が混入された加工水は清浄水とともに排出される。従って、ノズル内には清浄水だけが残ることになるので、稼働を停止して放置しても加工水に混入された砥粒が沈殿して噴射孔を詰まらせることはない。

#### 【図面の簡単な説明】

30

【図 1】本発明に従って構成されたウォータージェット加工装置の一部を分解して示す斜視図。

【図 2】図 1 に示すウォータージェット加工装置に用いられる着脱テーブルを構成する緩和部材と保持トレイを分解して示す斜視図。

【図 3】図 1 に示すウォータージェット加工装置に用いられる着脱テーブルと被加工物を示す斜視図。

【図 4】図 3 に示す着脱テーブルをベーステーブルに保持した状態を示す断面図。

【図 5】図 1 に示すウォータージェット加工装置に用いられるウォータージェットを噴射するノズルの断面図。

#### 【符号の説明】

40

2 : 静止基台

3 : 被加工物保持機構

31 : 案内レール

32 : 第 1 の滑動ブロック

33 : 第 2 の滑動ブロック

35 : 支持テーブル

36 : ベーステーブル

4 : ウォータージェット噴射ユニット支持機構

41 : 案内レール

42 : 可動支持基台

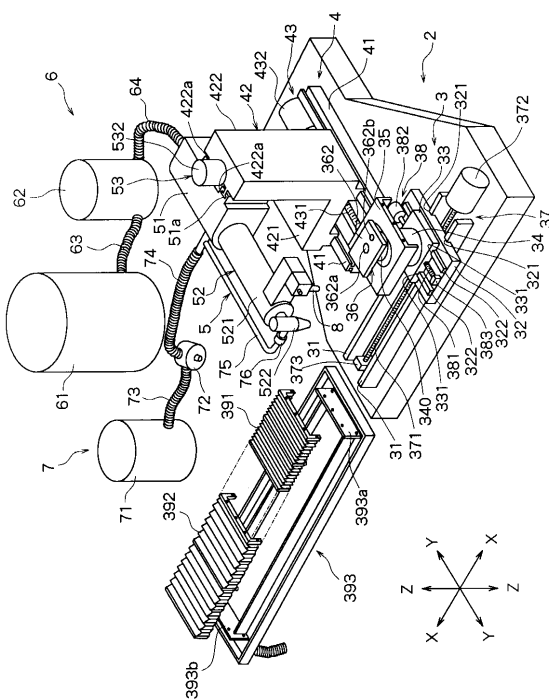
50

- 5 : ウォータージェット噴射ユニット
- 5 1 : ユニットホルダ
- 5 2 : ウォータージェット噴射手段
- 5 2 2 : ノズル
- 5 2 2 a : ノズル本体
- 5 2 2 c : 噴射孔
- 5 2 2 d : 加工水導入通路
- 5 2 2 e : 清浄水導入通路
- 5 3 : 第 4 の移動手段
- 6 : 加工水供給手段
- 6 1 : 加工水貯留タンク
- 6 2 : 高圧水生成手段
- 7 : 清浄水供給手段
- 7 1 : 清浄水貯留タンク
- 7 2 : 加圧ポンプ
- 7 6 : 逆止弁
- 8 : 撮像手段
- 1 0 : 着脱テーブル
- 1 1 : 緩和部材
- 1 2 : 保持トレイ
- 1 0 0 : 被加工物

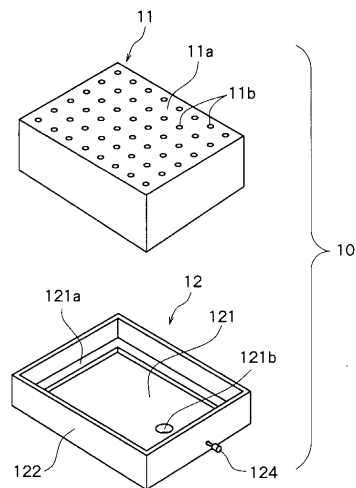
10

20

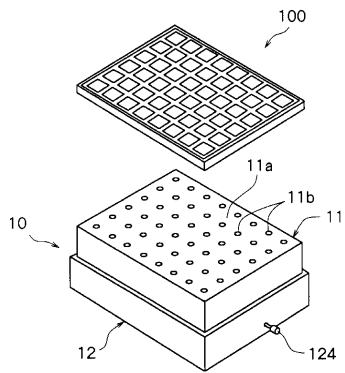
【図 1】



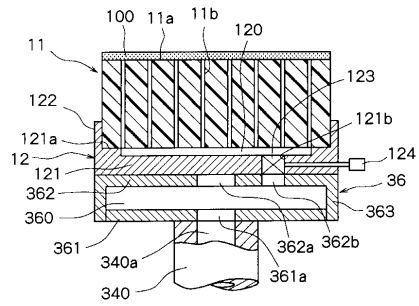
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

