

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6439608号
(P6439608)

(45) 発行日 平成30年12月19日 (2018. 12. 19)

(24) 登録日 平成30年11月30日 (2018. 11. 30)

(51) Int. Cl.	F I					
B 2 4 B	9/00	(2006. 01)	B 2 4 B	9/00	6 O 1 H	
B 2 3 Q	11/00	(2006. 01)	B 2 3 Q	11/00	L	
B 2 3 Q	11/10	(2006. 01)	B 2 3 Q	11/10	A	
H O 1 L	21/304	(2006. 01)	H O 1 L	21/304	6 O 1 B	
B O 5 B	1/20	(2006. 01)	H O 1 L	21/304	6 4 3 A	
						請求項の数 6 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-123596 (P2015-123596)
 (22) 出願日 平成27年6月19日 (2015. 6. 19)
 (65) 公開番号 特開2017-7013 (P2017-7013A)
 (43) 公開日 平成29年1月12日 (2017. 1. 12)
 審査請求日 平成29年6月19日 (2017. 6. 19)

(73) 特許権者 000190149
 信越半導体株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 (74) 代理人 100102532
 弁理士 好宮 幹夫
 (72) 発明者 大西 邦明
 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平1
 50番地 信越半導体株式会社 半導体白
 河研究所内
 審査官 小川 真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面取り加工方法及び面取り加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ウェーハを加工テーブルで保持し、該加工テーブルを回転させて前記ウェーハを回転させながら、該ウェーハの外周部に回転する砥石を接触させ、前記ウェーハの外周部を研削することで面取り加工する面取り加工方法であって、

前記研削の際に、前記ウェーハの外周部と前記砥石が接触している加工部にクーラントを供給するとともに、前記加工部以外の前記ウェーハの外周部に洗淨水を供給し、

該洗淨水の供給を、開放部を有する環状の洗淨水供給部であって、内周面に前記洗淨水を噴出する洗淨水噴出口を複数有している洗淨水供給部を用いて行うことを特徴とする面取り加工方法。

【請求項2】

前記洗淨水で、前記ウェーハの表裏面も洗淨することを特徴とする請求項1に記載の面取り加工方法。

【請求項3】

前記砥石の回転中は、前記ウェーハの前記加工テーブルからの着脱時を除いて、前記加工部以外の前記ウェーハの外周部及び前記ウェーハの表裏面に常に前記洗淨水を供給することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の面取り加工方法。

【請求項4】

ウェーハを保持しながら回転可能な加工テーブルと、回転可能な砥石とを具備し、前記加工テーブルで保持した前記ウェーハを回転させながら、該ウェーハの外周部に回転する

前記砥石を接触させ、前記ウェーハの外周部を研削することで面取り加工する面取り加工装置であって、

さらに、前記ウェーハの外周部と前記砥石が接触している加工部にクーラントを供給するクーラント供給部と、

前記加工部以外の前記ウェーハの外周部に洗浄水を供給する洗浄水供給部とを具備するものであり、

該洗浄水供給部は、開放部を有する環状のものであり、内周面に前記洗浄水を噴出する洗浄水噴出口を複数有しているものであることを特徴とする面取り加工装置。

【請求項 5】

前記洗浄水供給部は、前記洗浄水で、前記ウェーハの表裏面も洗浄できるものであることを特徴とする請求項 4 に記載の面取り加工装置。

10

【請求項 6】

前記洗浄水供給部が、前記砥石の回転中は、前記ウェーハの前記加工テーブルからの着脱時を除いて、前記加工部以外の前記ウェーハの外周部及び前記ウェーハの表裏面に常に前記洗浄水を供給することができるものであることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の面取り加工装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェーハの面取り加工方法及び面取り加工装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

シリコンウェーハの製造において、シリコン単結晶インゴットの状態から薄くスライスされたシリコンウェーハについては、その後の各工程での取り扱いによる外周エッジ部の割れや欠けを防止するため、通常はウェーハの外周部の面取り加工を行う。

【0003】

ウェーハの面取り加工は、例えば、コンタリング方式を用いて行うことができる。コンタリング方式とは、高速回転している砥石に、ウェーハを加工テーブルで保持して回転させながら接触させ、ウェーハの外周部を研削することで面取り加工を行う方法である（例えば、特許文献 1 参照）。通常、研削を行う加工部には、ウェーハと砥石の冷却や、加工で生じる研削屑の除去のために、クーラントが適切に供給される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2001 - 219346 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、近年のウェーハの大直径化に伴い、面取り加工工程における研削量が大幅に増えている。これに伴い、加工部での研削屑等の汚れ発生量が増大し、一般的に実施される加工部へのクーラント供給だけでは研削屑等の汚れを十分に除去できなくなっている。ウェーハ外周部に残留した研削屑等の汚れは、後工程で様々な弊害をもたらす。特に、面取り形状を確認する中間検査工程で検査精度を悪化させるという問題が有る。

40

【0006】

また、コンタリング方式の面取り加工において、ウェーハ外周部に付着する汚れは加工部で直接ウェーハに付着するだけではない。その他にも、研削屑等を含む大量の汚れたクーラント液が加工中にウェーハ表面へ流れ出し、ウェーハの回転の慣性力によってクーラントがウェーハの外周部から流れ落ちる際に、研削屑等が汚れとなって付着する場合がある。したがって、従来のように、加工部にクーラントを集中的に供給するだけでは、面取

50

り加工中にウェーハ外周部の加工部に付着する研削屑等の汚れを防止又は除去するには不十分である。以上のように、ウェーハ大直径化に伴う研削量の増加により増大した研削屑を、十分に除去するのは困難であるという問題がある。

【0007】

本発明は前述のような問題に鑑みてなされたもので、面取り加工において研削屑等の発生量が増加したとしても、十分に研削屑等の汚れを除去可能な面取り加工方法及び面取り加工装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明は、ウェーハを加工テーブルで保持し、該加工テーブルを回転させて前記ウェーハを回転させながら、該ウェーハの外周部に回転する砥石を接触させ、前記ウェーハの外周部を研削することで面取り加工する面取り加工方法であって、前記研削の際に、前記ウェーハの外周部と前記砥石が接触している加工部にクーラントを供給するとともに、前記加工部以外の前記ウェーハの外周部に洗浄水を供給することを特徴とする面取り加工方法を提供する。

10

【0009】

このように、加工部にクーラントを供給するだけでなく、加工部以外のウェーハの外周部に洗浄水を供給し洗浄することで、加工中のウェーハの外周部のほぼ全周にわたって洗浄を行うことができる。そのため、研削屑の量が増大した場合であっても、ウェーハ外周部における汚れを十分に除去することができるとともに、汚れの付着も防止できる。特に、ウェーハの外周部のエッジ部に付着している汚れを効果的に除去し、汚れの付着を防止することができる。

20

【0010】

このとき、前記洗浄水で、前記ウェーハの表裏面も洗浄することが好ましい。

【0011】

これにより、ウェーハ表裏面に滞留する研削屑等を含む汚れたクーラント液も同時に除去できる。

【0012】

またこのとき、前記砥石の回転中は、前記ウェーハの前記加工テーブルからの着脱時を除いて、前記加工部以外の前記ウェーハの外周部及び前記ウェーハの表裏面に常に前記洗浄水を供給することが好ましい。

30

【0013】

このように、面取り加工工程において、ウェーハの着脱時以外に常時、洗浄水を供給すれば、洗浄効果をより高めることができる。

【0014】

また、上記目的を達成するために、本発明は、ウェーハを保持しながら回転可能な加工テーブルと、回転可能な砥石とを具備し、前記加工テーブルで保持した前記ウェーハを回転させながら、該ウェーハの外周部に回転する前記砥石を接触させ、前記ウェーハの外周部を研削することで面取り加工する面取り加工装置であって、さらに、前記ウェーハの外周部と前記砥石が接触している加工部にクーラントを供給するクーラント供給部と、前記加工部以外の前記ウェーハの外周部に洗浄水を供給する洗浄水供給部とを具備するものであることを特徴とする面取り加工装置を提供する。

40

【0015】

このようなものであれば、加工部にクーラントを供給するだけでなく、加工部以外のウェーハの外周部に洗浄水を供給し洗浄することで、加工中のウェーハの外周部のほぼ全周にわたって洗浄を行うことができる。そのため、研削屑の量が増大した場合であっても、ウェーハ外周部における汚れを十分に除去することができるとともに、汚れの付着も防止できる。特に、ウェーハの外周部のエッジ部に付着している汚れを効果的に除去し、汚れの付着を防止することができる。

【0016】

50

このとき、前記洗浄水供給部は、前記洗浄水で、前記ウェーハの表裏面も洗浄できるものであることが好ましい。

【0017】

このようなものであれば、ウェーハ表裏面に滞留する研削屑等を含む汚れたクーラント液も同時に除去できる。

【0018】

またこのとき、前記洗浄水供給部が、前記砥石の回転中は、前記ウェーハの前記加工テーブルからの着脱時を除いて、前記加工部以外の前記ウェーハの外周部及び前記ウェーハの表裏面に常に前記洗浄水を供給することができるものであることが好ましい。

【0019】

このようなものであれば、面取り加工工程において、ウェーハの着脱時以外に常時、洗浄水を供給できるので、洗浄効果をより高めることができる。

【0020】

このとき、前記洗浄水供給部は、開放部を有する環状のものであり、内周面に前記洗浄水を噴出する洗浄水噴出口を複数有しているものとすることができる。

【0021】

このようなものであれば、ウェーハの外周部のほぼ全周にわたって確実に洗浄液を供給することができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明の面取り加工方法及び面取り加工装置であれば、面取り加工において、研削屑の量が増大した場合であっても、ウェーハ外周部における汚れを十分に除去することができるとともに、汚れの付着も防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の面取り加工装置の要部の概略を示す上面図である。

【図2】本発明の面取り加工装置の要部の概略を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明について実施の形態を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0025】

前述のように、近年のウェーハの大直径化に伴い面取り加工における研削量が増加し、十分に研削屑等の汚れを除去できないという問題があった。

【0026】

そこで、本発明者はこのような問題を解決すべく鋭意検討を重ねた。その結果、面取り加工工程において、加工部へのクーラントの供給に加え、加工部以外のウェーハの外周部に洗浄液を供給することで、効果的に汚れを除去できることを知見し、本発明を完成させた。

【0027】

まず、本発明の面取り加工装置について、図1、図2を参照して説明する。図1、図2に示すように、本発明の面取り加工装置1は、ウェーハWを保持しながら回転可能な加工テーブル2と、回転可能な砥石3とを具備している。砥石3の数は1個でも複数でも良い。図1、2では、2個の砥石3a、3bを具備している場合を例示している。

【0028】

このような面取り加工装置1では、加工テーブル2で保持したウェーハWを回転させながら、ウェーハWの外周部4に回転する砥石3を接触させる。これにより、ウェーハWの外周部4における加工部5で、ウェーハWの外周部4を研削することで面取り加工する。

【0029】

また、本発明の面取り加工装置1は、さらに、ウェーハWの外周部4と砥石3が接触し

10

20

30

40

50

ている加工部 5 にクーラントを供給するクーラント供給部 6 と、加工部 5 以外のウェーハ W の外周部 4 に洗浄水を供給する洗浄水供給部 7 とを具備している。クーラント供給部 6 は、例えば、給水源 8 と連結したノズルから成るものとする事ができる。クーラント及び洗浄水としては、例えば、純水などを使用できる。そして、洗浄水供給部 7 は、クーラント供給部 6 と同様に、給水源 8 から純水を送られ、該純水を洗浄水としてウェーハ W の外周部 4 に供給できる。

【 0 0 3 0 】

このとき、洗浄水供給部 7 は、図 1 に示すように、開放部 7 a を有する環状のものとする事ができる。そして、環状の洗浄水供給部 7 は、内周面 7 b に洗浄水を噴出する洗浄水噴出口 7 c を複数有しているものとする事ができる。洗浄水供給部 7 は、例えば、加工テーブル 2 の外側に、加工テーブル 2 の中心に対し、砥石 3 から $45^{\circ} \sim 315^{\circ}$ の範囲に位置させる事ができる。このような洗浄水供給部 7 であれば、ウェーハ W に面する複数の洗浄水噴出口 7 c からウェーハ外周部 4 に向けて洗浄水を噴出できる。

10

【 0 0 3 1 】

また、本発明において、洗浄水供給部 7 は、洗浄水で、ウェーハ W の表裏面も洗浄できるものであることが好ましい。ウェーハ表裏面にも洗浄水が供給されることで、ウェーハ表裏面に滞留する、研削屑等を含む汚れたクーラント液も、確実に洗浄することができる。

【 0 0 3 2 】

例えば、洗浄水はウェーハ W の外周部 4 を洗浄しながら、ウェーハ W の表裏面にも到達するように供給することができる。この場合、洗浄液はウェーハ W の回転によってウェーハ W の表裏面を移動し、該表裏面を洗浄する。これにより、ウェーハ外周部に直接付着する汚れと、ウェーハ表裏面経由でウェーハ外周部に到達する汚れの両方の除去と付着防止が可能となる。

20

【 0 0 3 3 】

ウェーハ W の表裏面も洗浄液で洗浄するためには、例えば、洗浄水供給部 7 の洗浄水噴出口 7 c からの洗浄液の噴射圧をより高めたり、噴射角度を調節したりすることでウェーハ W の外周部 4 に加えて表裏面にも洗浄液を到達させればよい。また、その他にも、洗浄水供給部 7 を、上記のような洗浄水噴出口 7 c に加え、ウェーハ W の上方及び下方から、ウェーハ W の表裏面に直接洗浄液を噴射可能なノズル等を有するものとしても良い。

30

【 0 0 3 4 】

また、本発明において、洗浄水供給部 7 は、砥石 3 の回転中は、ウェーハ W の加工テーブル 2 からの着脱時を除いて、加工部 5 以外のウェーハ W の外周部 4 及びウェーハ W の表裏面に常に洗浄水を供給することができるものであることが好ましい。面取り加工工程において、ウェーハ W の着脱時以外、ウェーハ W に常に洗浄水を供給すれば、研削により生じた研削屑等の汚れが時間経過により固着してしまわないように、即時的に汚れを除去することができる。その結果、面取り加工工程の間、ウェーハへの汚れの付着防止効果を維持することができる。

【 0 0 3 5 】

加工テーブル 2 は、例えば、ウェーハ W を載置するステージの下方にある、軸モータ及びスピンドル等による回転ユニットによって、加工テーブル 2 の中心を回転軸として、図 1、2 の方向に回転する。また、加工テーブル 3 は、例えば、ボールスクリュウ及びステッピングモーター等による X 軸駆動手段によって、図 1、2 の X 軸方向に移動することが可能なものとする事ができる。

40

【 0 0 3 6 】

また、加工テーブル 2 のウェーハ W を載置するステージの上面を、例えば、真空源 9 と連結した吸着面とすることができ、面取り加工する対象のウェーハ W を真空吸着し保持するものとできる。

【 0 0 3 7 】

砥石 3 は、例えば、砥石回転用モータと回転軸からなる砥石回転ユニットに固定されて

50

いる。そして、砥石3は砥石回転用モータの回転によって回転する。また、砥石3は、例えば、ボールスクリー及びステッピングモーター等によるZ軸駆動手段によって、図2のZ軸方向に移動可能なものとすることができる。

【0038】

クーラント供給部6は、例えば、上記の砥石回転ユニットに取り付けられ、常にクーラント液が砥石3とウェーハWの加工部5に供給されるようなものとすることができる。

【0039】

以上のような本発明の面取り加工装置であれば、加工部にクーラントを供給するだけでなく、加工部以外のウェーハの外周部に洗浄水を供給し洗浄することで、加工中のウェーハの外周部のほぼ全周にわたって洗浄を行うことができる。そのため、研削屑の量が増大した場合であっても、ウェーハ外周部における汚れを十分に除去できるとともに、汚れの付着も防止できる。特に、ウェーハの外周部のエッジ部に付着している汚れを効果的に除去し、汚れの付着を防止することができる。また、この装置で面取り加工したウェーハは汚れの付着が少ないため、面取り加工後の洗浄を簡易的なものとするることができる。

10

【0040】

続いて、本発明の面取り加工方法について、上記の本発明の面取り加工装置1を用いた場合を例に説明する。

【0041】

図1、図2に示す本発明の面取り加工装置1を使用する場合、まず、加工されるウェーハWを吸着保持した加工テーブル2をY軸方向に回転させる。これにより、ウェーハWを回転させる。続いて、加工テーブル2をX軸方向に移動させて、回転している砥石3に近づけ、ウェーハWの外周部に回転する砥石3を接触させる。このように、接触した状態から加工部5において研削が開始される。

20

【0042】

本発明では、この研削の際に、ウェーハWの外周部4と砥石3が接触している加工部5にクーラントを供給するとともに、加工部5以外のウェーハWの外周部に洗浄水を供給する。これにより、ウェーハ外周部に直接付着する汚れと、ウェーハ表裏面経由でウェーハ外周部に到達する汚れの両方の除去と付着防止が可能となる。

【0043】

このとき、洗浄水で、ウェーハWの表裏面も洗浄することが好ましい。ウェーハWの表裏面にも洗浄水が供給されることで、ウェーハWの表裏面に滞留する、研削屑等を含む汚れたクーラント液も、確実に除去することができる。外周部と同時にウェーハの表裏面も洗浄するためには、前述した洗浄水供給部7の設計変更を行えば良い。

30

【0044】

また、砥石3を、図2に示すZ軸方向に任意の速度で移動させながら、加工テーブル2を任意の速度でX軸方向に移動させることにより、ウェーハWの外周部4を任意の形状に加工することができる。

【0045】

また、本発明において、砥石3の回転中は、ウェーハWの加工テーブル2からの着脱時を除いて、加工部5以外のウェーハWの外周部4及びウェーハWの表裏面に常に洗浄水を供給することが好ましい。面取り加工工程において、例えば、ウェーハWの着脱時以外、ウェーハWに常に洗浄水を供給すれば、研削により生じた研削屑等の汚れが時間経過により固着してしまわないように、即時的に汚れを除去することができる。その結果、面取り加工工程の間、ウェーハへの汚れの付着防止効果を維持することができる。

40

【0046】

上記のようにしてウェーハWの面取り加工を行った後に、ウェーハWの洗浄を行うことができる。ウェーハWの洗浄は、一般的な面取り加工装置に付属する簡単な水洗浄ユニットへ移載後に簡単な洗浄を行うことが好ましい。ウェーハWの洗浄は、例えば、ウェーハWへ水をかけながらのスピン洗浄・乾燥が好ましい。このように、本発明の面取り加工方

50

法で面取り加工を行った後のウェーハWに対して行う洗浄は、水洗浄で済ませることができ、薬液洗浄等により洗浄を行う場合に比べて簡便で、低コストとなる。

【実施例】

【0047】

以下、本発明の実施例及び比較例を示して本発明をより具体的に説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

【0048】

(実施例)

まず、図1、2に示すような本発明の面取り加工装置を使用し、本発明の面取り加工方法に従って、シリコン単結晶ウェーハを30枚面取り加工した。シリコンウェーハとしては、シリコン単結晶インゴットから切り出された、直径300mmのウェーハを用いた。砥石3a及び砥石3bは、ダイヤモンド砥粒を有するレジンボンド砥石とした。ダイヤモンド砥粒は、精密な面取り形状を得るために粒度#3000とした。面取り加工の取り代は精密な面取り形状を得るために80 μ mとした。クーラント液の流量は一般的な2L/min以上とした。また、環状の洗浄水供給部7へ供給する洗浄水の流量は、3L/min以上に設定した。なお、クーラント液及び洗浄水は、純水を使用した。

【0049】

次に、研削が終了したシリコンウェーハを、加工テーブルから脱離し、水洗浄ユニットへ移載後に簡単な洗浄を行った。洗浄は、ウェーハに水をかけながらのスピン洗浄・乾燥を行った。

【0050】

次に、シリコンウェーハの面取り加工面における汚れの有無を確認した。表1に、スピン洗浄・乾燥後に、面取り加工面に汚れが付着していたシリコンウェーハの割合を示す。なお、汚れの有無の確認はスピン洗浄及び乾燥が終了した後のシリコンウェーハをスコープで目視観察することにより行った。

【0051】

下記の表1に示すように、実施例では汚れが付着していたシリコンウェーハは30枚中0枚(0%)であった。

【0052】

【表1】

	汚れが確認されたウェーハ(枚)	面取り加工総数(枚)	汚れが確認されたウェーハの割合(%)
実施例	0	30	0
比較例	24	30	80

【0053】

(比較例)

従来の面取り加工方法でウェーハを面取り加工したこと、すなわち、シリコンウェーハの外周面を研削する際に洗浄液の供給はせず、加工部にクーラント(純水)の供給のみ行ったこと以外、実施例と同様な条件で面取り加工、スピン洗浄、及び乾燥を行った。また、実施例と同様に、スピン洗浄・乾燥後に、面取り加工面に汚れが付着していたシリコンウェーハの割合を算出した。

【0054】

その結果、上記の表1に示すように加工したウェーハ30枚中24枚(80%)に汚れが付着していた。

【0055】

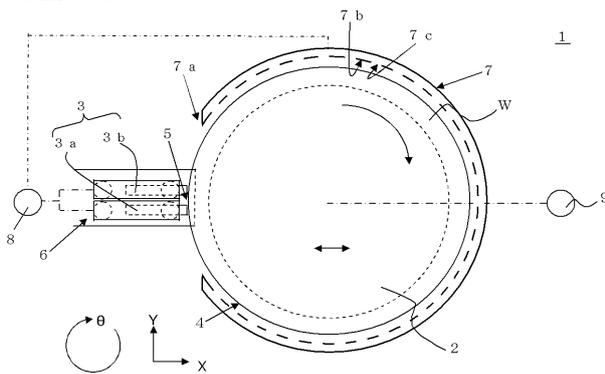
なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【符号の説明】

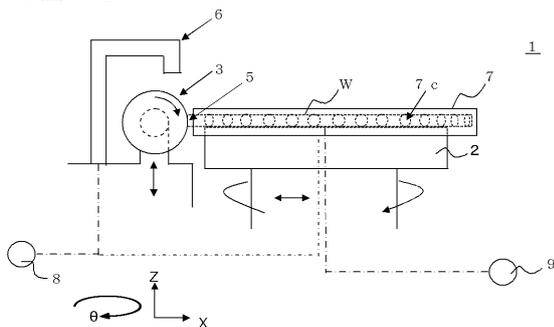
【0056】

- 1 ... 面取り加工装置、
- 2 ... 加工テーブル、
- 3、3 a、3 b ... 砥石、
- 4 ... ウェーハWの外周部、
- 5 ... ウェーハWの加工部、
- 6 ... クーラント供給部、
- 7 ... 洗浄水供給部、
- 7 a ... 開放部、
- 7 b ... 内周面、
- 7 c ... 洗浄水噴出口、
- 8 ... 給水源、
- 9 ... 真空源、
- W ... ウェーハ。

【図1】



【図2】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 0 5 B	1/06	(2006.01)	H 0 1 L	21/304	6 4 3 C
B 2 4 B	55/02	(2006.01)	B 0 5 B	1/20	1 0 1
			B 0 5 B	1/06	
			B 2 4 B	55/02	Z

(56)参考文献 特開平 1 1 - 3 4 7 9 0 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 2 3 1 4 7 4 (J P , A)
 欧州特許出願公開第 0 1 4 1 3 3 9 7 (E P , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 4 B	9 / 0 0
B 0 5 B	1 / 0 6
B 2 3 Q	1 1 / 1 0
B 2 4 B	5 5 / 0 2
H 0 1 L	2 1 / 3 0 4

DWPI (Derwent Innovation)