

明 細 書

発明の名称：

ブレードカバー、切断装置、及び、切断品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ブレードカバー、切断装置、及び、切断品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 9 - 1 4 5 5 8 3 号公報（特許文献 1）は、切削装置を開示する。この切削装置は、被加工物を保持するチャックテーブルと、切削ブレードを有する切削ユニットと、切削水を供給する冷却ノズルとを備えている。この切削装置においては、2つの冷却ノズルが設けられ、切削ブレードの切り刃は2つの冷却ノズルの間に位置している。各冷却ノズルは、切削ブレードに向けて切削水を供給する（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 9 - 1 4 5 5 8 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献 1 に開示されている切削装置は、複数の冷却ノズルを有している。この場合に、各冷却ノズルの位置及び向き等に関する調整が不十分であると、切断対象物の切断品質が低下する可能性がある。

[0005] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであって、その目的は、切断対象物の切断品質の低下を低減可能なブレードカバー、切断装置、及び、切断品の製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある局面に従うブレードカバーは、樹脂成形された切断対象物を

切断するブレードを含む切断機構に備えられ、ブレードの一部を覆うように構成される。ブレードは、外周部、第1側面部及び第2側面部を有する。ブレードカバーは、スリット部と、吐出口と、供給部とを備える。スリット部は、外周部、第1側面部及び第2側面部の各々に対向する。吐出口は、スリット部の内面のうち外周部に対向する位置に形成されており、加工液を吐出するように構成される。供給部は、吐出口に加工液を供給する。

[0007] また、本発明の他の局面に従う切断装置は、上記ブレードカバーを備える。

[0008] また、本発明の他の局面に従う切断品の製造方法は、上記切断装置を準備するステップと、樹脂成形された切断対象物を切断装置によって切断することによって複数の切断品を製造するステップとを含む。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、切断対象物の切断品質の低下を低減可能なブレードカバー、切断装置、及び、切断品の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]切断装置の平面の一部を模式的に示す図である。

[図2]切断機構の一部を模式的に示す斜視図である。

[図3]切断機構の一部を模式的に示す側面図である。

[図4]ブレードカバーを模式的に示す斜視図である。

[図5]ブレードカバーを模式的に示す側面図である。

[図6]ブレードカバーを模式的に示す正面図である。

[図7]ブレードカバーを模式的に示す平面図である。

[図8]加工液の飛散方向を模式的に示す図である。

[図9]自動交換機構の一例を模式的に示す図である。

[図10]変形例におけるブレードカバーの側面の一部を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の一側面に係る実施の形態（以下、「本実施の形態」とも称

する。)について、図面を用いて詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、各図面は、理解の容易のために、適宜対象を省略又は誇張して模式的に描かれている。また、各図面において各矢印が示す方向は、各図面において共通である。

[0012] [1. 切断装置の構成]

図1は、本実施の形態に従う切断装置10の平面の一部を模式的に示す図である。図1に示されるように、切断装置10は、切断テーブル30と、切断機構40とを含んでいる。

[0013] 切断テーブル30は、切断されるパッケージ基板20を保持する。切断テーブル30は、保持部材31と、回転機構32と、移動機構33とを含んでいる。保持部材31は、パッケージ基板20を下方から吸着することによって、パッケージ基板20を保持する。回転機構32は、保持部材31を図の θ 方向に回転させることが可能である。移動機構33は、保持部材31を図のY軸に沿って移動させることが可能である。なお、パッケージ基板20においては、半導体チップが装着された基板又はリードフレームが樹脂封止されている。パッケージ基板20としては、たとえば、QFN (Quad Flat No-leaded) パッケージ基板、BGA (Ball Grid Array) パッケージ基板、LGA (Land Grid Array) パッケージ基板、CSP (Chip Size Package) パッケージ基板、LED (Light Emitting Diode) パッケージ基板等が使用される。

[0014] 切断機構40は、ブレード41を含んでいる。切断機構40は、ブレード41によりパッケージ基板20を切断することによって、パッケージ基板20を複数の半導体パッケージに個片化する。切断機構40は、図のX軸及びZ軸に沿って移動可能である。なお、切断装置10は、2つの切断機構40を有するツインスピンドル構成であってもよいし、1つの切断機構40を有するシングルスピンドル構成であってもよい。

[0015] 図2は、切断機構40の一部を模式的に示す斜視図である。図3は、切断

機構４０の一部を模式的に示す側面図である。図２及び図３に示されるように、切断機構４０は、ブレード４１と、スピンドル部４６と、支持部材４４と、回転部材４５と、ブレードカバー５０と、供給管６０とを含んでいる。なお、パッケージ基板２０の切断時に、切断テーブル３０は、前方から後方に向かって移動する。

- [0016] ブレード４１は、円形状の切刃である。ブレード４１は、外周面に形成された外周部４３と、両側面の各々に形成された側面部４２とを有している。
- [0017] スピンドル部４６は、ブレード４１を回転させるように構成されている。Ｘ軸方向におけるスピンドル部４６の端部には、ブレード４１が着脱可能に取り付けられている。スピンドル部４６は、ブレード４１を回転させるためのモータを含んでいる。なお、ブレード４１は、図３における反時計回り方向に回転する。
- [0018] 支持部材４４は、金属製の部材であり、Ｘ軸方向におけるスピンドル部４６の端部に固定されている。支持部材４４は、ブレード４１の外周部４３の一部と対向している。
- [0019] 回転部材４５は、金属製の部材であり、支持部材４４に対して回転可能に取り付けられている。回転部材４５は、回転軸Ｊ１の周囲を回転可能である。回転部材４５は、位置Ｐ１において、支持部材４４と接触している。回転部材４５は、反時計回り方向においては、支持部材４４と位置Ｐ１において接触する位置までしか回転しない。位置Ｐ１において支持部材４４と接触している状態で、回転部材４５は、ブレード４１の外周部４３の一部と対向している。
- [0020] ブレードカバー５０は、略Ｌ字状の金属製の部材である。ブレードカバー５０は、ネジ７１，７２によって、Ｙ軸方向における回転部材４５の端部に取り付けられている。ブレードカバー５０内には加工液が通る流路が形成されており、該流路を通った加工液がブレード４１に向けて噴射される。ブレードカバー５０については、後程詳しく説明する。
- [0021] 供給管６０は、樹脂又は金属製の管であり、ブレードカバー５０の前端に

において、ブレードカバー５０内に形成された流路（後述の供給部５００）に接続されている。供給管６０は、加工液の供給源（不図示）からチューブ等（不図示）を介して受けた加工液をブレードカバー５０内の流路に供給するように構成されている。

[0022] [２．ブレードカバーの構成]

図４は、ブレードカバー５０を模式的に示す斜視図である。図５は、ブレードカバー５０を模式的に示す側面図である。図６は、ブレードカバー５０を模式的に示す正面図である。図７は、ブレードカバー５０を模式的に示す平面図である。

[0023] 図４、図５、図６及び図７に示されるように、ブレードカバー５０は、下面部５１０と、第１上面部５６０と、第２上面部５６１と、第１後端面５４０と、第２後端面５４１と、前端面５５０とを含んでいる。すなわち、ブレードカバー５０の両側面の各々の周囲には、下面部５１０、第１上面部５６０、第２上面部５６１、第１後端面５４０、第２後端面５４１及び前端面５５０が形成されている。

[0024] 下面部５１０は、Ｚ軸方向において、下端に位置する面である。第１上面部５６０は、ブレードカバー５０のうちＹ軸方向に長く延びる部分の上端に位置する面である。第２上面部５６１は、ブレードカバー５０のうちＺ軸方向に長く延びる部分の上端に位置する面である。第２上面部５６１は、Ｚ軸方向において、第１上面部５６０よりも上方に位置している。第１後端面５４０は、ブレードカバー５０のうちＹ軸方向に長く延びる部分の後端に位置する面である。第２後端面５４１は、ブレードカバー５０のうちＺ軸方向に長く延びる部分の後端に位置する面である。第１後端面５４０は、Ｙ軸方向において、第２後端面５４１よりも後方に位置している。前端面５５０は、ブレードカバー５０のうち前端に位置する面である。

[0025] ブレードカバー５０においては、前端面５５０のＺ軸方向の上端付近に孔Ｈ２、Ｈ３が形成されている。孔Ｈ２、Ｈ３の各々は、前端面５５０から第２後端面５４１まで貫通している。ブレードカバー５０は、孔Ｈ２、Ｈ３に

それぞれネジ 7 1, 7 2 (図 3) を通すことによって、回転部材 4 5 に取り付けられている。

[0026] ブレードカバー 5 0 においては、第 1 後端面 5 4 0 が下面部 5 1 0 に対して鋭角に傾斜している。第 1 後端面 5 4 0 には、スリット部 5 2 0 が形成されている。スリット部 5 2 0 は、第 1 後端面 5 4 0 から Y 軸方向の前方に凹んだ溝である。スリット部 5 2 0 は、第 1 上面部 5 6 0 から下面部 5 1 0 にかけて形成されている。X 軸方向におけるスリット部 5 2 0 の幅は、例えば、0.5 mm 以上、10 mm 以下である。より具体的には、1 mm、1.5 mm、2 mm、2.5 mm、3 mm、3.5 mm、4 mm、4.5 mm、5 mm、5.5 mm、6 mm、6.5 mm、7 mm、8 mm、9 mm とすることができる。

[0027] スリット部 5 2 0 は、ブレード 4 1 の一部を覆っている。スリット部 5 2 0 は、ブレード 4 1 の両側面の各々に形成された側面部 4 2、及び、ブレード 4 1 の外周部 4 3 の各々と対向している。

[0028] スリット部 5 2 0 の Y 軸方向における最深部には、斜面部 5 3 0 が形成されている。斜面部 5 3 0 は、ブレード 4 1 の外周部 4 3 と対向している。斜面部 5 3 0 は、下面部 5 1 0 に対して鋭角に傾斜している。斜面部 5 3 0 と下面部 5 1 0 とによって形成される角度 A 1 は、例えば、10° 以上、90° 未満である。より具体的には、15°、20°、25°、30°、35°、40°、45°、50°、55°、60°、70°、80° とすることができる。

斜面部 5 3 0 には、吐出口 H 1 が形成されている。

[0029] ブレードカバー 5 0 のうち Y 軸方向に長く延びる部分の内部には、供給部 5 0 0 が形成されている。供給部 5 0 0 は、吐出口 H 1 と前端面 5 5 0 とを連通する孔である。供給部 5 0 0 は、Y 軸に沿って直線状に延びている。供給管 6 0 から供給された加工液は、供給部 5 0 0 を通って吐出口 H 1 からブレード 4 1 の外周部 4 3 に向けて噴射される。これにより、パッケージ基板 2 0 の切断時に、ブレード 4 1 に加工液が供給される。

- [0030] 吐出口H 1は、Z軸方向におけるブレード4 1の下方、かつ、Y軸方向におけるブレード4 1の前方の領域において、ブレード4 1の外周部4 3と対向している。ブレード4 1の回転中に、外周部4 3のうち吐出口H 1と対向する領域は、Z軸方向における下方に向かうベクトル成分と、Y軸方向における後方に向かうベクトル成分とを有している。
- [0031] ブレード4 1の回転中に、外周部4 3のうち吐出口H 1と対向する領域は、Y軸方向における後方に向かうベクトル成分を有しているため、平面視におけるブレード4 1の回転方向は、Y軸方向における後方である。一方、供給部5 0 0はY軸方向に延びており、Y軸方向における前方から後方に向けて加工液が供給されるため、吐出口H 1による加工液の吐出方向は、Y軸方向における後方である。したがって、平面視において、外周部4 3のうち吐出口H 1と対向する領域の回転方向と、吐出口H 1による加工液の吐出方向とは略同一である。
- [0032] 再び図3を参照して、側面視において、ブレードカバー5 0は、ブレード4 1の一部と重なっている。切断機構4 0においてブレード4 1を交換するためには、ブレード4 1をX軸方向の手前側に移動させる必要がある。側面視においてブレードカバー5 0とブレード4 1とが重なっていると、ブレードカバー5 0がブレード交換の邪魔になる。
- [0033] 上述のように、切断装置1 0においては、回転部材4 5が回転軸J 1の周囲を回転可能である。回転部材4 5が回転軸J 1の周囲を時計回り方向に回転することによって、ブレードカバー5 0はブレード4 1から離れた位置に移動する。結果的に、側面視において、ブレードカバー5 0とブレード4 1とが重ならなくなる。すなわち、切断装置1 0は、回転部材4 5及び回転軸J 1を含む、ブレードカバー5 0の退避機構を備えている。この退避機構は、ブレード4 1と重ならない位置までブレードカバー5 0を退避させるように構成されている。切断装置1 0によれば、ブレードカバー5 0を退避させることによって、ブレード4 1の交換を容易に行なうことができる。
- [0034] [3. ブレードカバーを設けることにより得られる効果]

上述のように、切断機構40は、ブレードカバー50を含んでいる。ブレードカバー50を設けることにより得られる効果について次に説明する。

[0035] ブレードカバー50において、供給部500を通過した加工液は、吐出口H1から吐出される。吐出口H1から吐出された加工液の一部は、ブレード41の外周部43に当たる。吐出口H1から吐出された加工液の一部は、ブレード41の側面部42に沿ってY軸方向における後方に進む。吐出口H1と外周部43とが近接しており、かつ、スリット部520の幅が狭いため、吐出口H1による加工液の吐出が継続されると、スリット部520が加工液で満たされた状態となる。このような状態となることによって、ブレード41の外周部43及び側面部42の各々に加工液が当たり、ブレード41の外周部43及び側面部42の各々に向けて加工液を噴射したのと同等の効果が得られる。すなわち、加工点の冷却、及び、ブレード41の目詰まり防止という効果が得られる。

[0036] ブレードカバー50を設けることなく外周部43及び側面部42の各々に向けて加工液を噴射するためには、複数のノズルが必要となる。しかしながら、複数のノズルを設ける場合には、各ノズルの曲げ角度、向き及び高さ位置の調整に高コスト及び長時間を要する。各ノズルの曲げ角度、向き及び高さ位置の調整が不十分な場合には、パッケージ基板20の切断品質及び切断精度が低下する。

[0037] また、ブレードカバー50を設けることなく複数のノズルを設ける場合には、ブレードカバー50を設ける場合と比較してノズルとブレード41との間の長さが長くなる。そのため、十分な勢いで加工液をブレード41に当てるために、加工液圧を高くする必要性が生じる。加工液圧が高くなると、加工液の跳ね返り等が生じやすくなり、切断装置10内が汚れやすくなる。

[0038] 本実施の形態に従う切断装置10においては、ブレード41の外周部43に対向している吐出口H1につながる供給部500がブレードカバー50内に形成されている。したがって、ブレードカバー50を回転部材45に取り付けるだけで、吐出口H1とブレード41との位置関係が決まる。すなわち

、複数のノズルを設ける場合に必要となる各ノズルの曲げ角度、向き及び高さ位置の調整のような複雑な調整が必要ではない。したがって、切断装置 10 によれば、吐出口 H 1 の位置決めが容易であるため、吐出口 H 1 の位置決め失敗に起因するパッケージ基板 20 の切断品質の低下を抑制することができる。

[0039] また、切断装置 10 においては、ブレード 41 の外周部 43 と吐出口 H 1 との間の長さが短い。したがって、加工液圧が低くても十分な勢いで加工液をブレード 41 に当てることができる。その結果、この切断装置 10 によれば、加工液の跳ね返り等を抑制することができるため、切断装置 10 の作動に伴う切断装置 10 内の汚れを抑制することができる。また、消費される加工液の量を抑制することができる。

[0040] また、切断装置 10 においては、ブレードカバー 50 における斜面部 530 が下面部 510 に対して鋭角に傾斜している。したがって、ブレード 41 に弾かれた加工液は、斜面部 530 に沿った方向に飛散する。

[0041] 図 8 は、加工液の飛散方向を模式的に示す図である。図 8 に示されるように、切断装置 10 においては、加工液が、斜面部 530 の傾きに沿って斜め下方に集中的に飛ばされる。したがって、切断装置 10 によれば、加工液が四方八方に飛散することを抑制することができ、加工液の飛散に起因して生じる切削粉及び端材等の飛散を抑制することができる。その結果、切断装置 10 内の汚れを抑制することができる。

[0042] [4. 切断品の製造方法]

切断装置 10 においては、切断機構 40 の X 軸及び Z 軸方向における位置が決められた状態で、ブレード 41 の回転、及び、吐出口 H 1 からの加工液の吐出が開始される。ブレード 41 の回転、及び、吐出口 H 1 からの加工液の吐出が開始された状態で、切断テーブル 30 が Y 軸方向の前方から後方に向かって移動する。これにより、切断テーブル 30 上に配置されているパッケージ基板 20 は、ブレード 41 によって切断される。パッケージ基板 20 が切断されることによって、複数の切断品が製造される。

[0043] [5. 特徴]

以上のように、本実施の形態に従うブレードカバー 50 は、樹脂成形されたパッケージ基板 20 を切断するブレード 41 を含む切断機構 40 に備えられ、ブレード 41 の一部を覆うように構成される。ブレード 41 は、外周部 43 及び側面部 42 を有する。ブレードカバー 50 は、スリット部 520 と、吐出口 H1 と、供給部 500 とを備える。スリット部 520 は、外周部 43 及び側面部 42 の各々に対向する。吐出口 H1 は、スリット部 520 の内面のうち外周部 43 に対向する斜面部 530 に形成されており、加工液を吐出するように構成される。供給部 500 は、吐出口 H1 に加工液を供給する。

[0044] このように、ブレード 41 の外周部 43 に対向している吐出口 H1 につながる供給部 500 がブレードカバー 50 内に形成されている。したがって、ブレードカバー 50 を取り付けるだけで、吐出口 H1 とブレード 41 との位置関係が決まる。すなわち、複数のノズルを設ける場合に必要となる各ノズルの曲げ角度、向き及び高さ位置の調整のような複雑な調整が必要ではない。したがって、ブレードカバー 50 によれば、吐出口 H1 の位置決めが容易であるため、吐出口 H1 の位置決めの失敗に起因するパッケージ基板 20 の切断品質の低下を低減することができる。

[0045] [6. 他の実施の形態]

上記実施の形態の思想は、以上で説明された実施の形態に限定されない。以下、上記実施の形態の思想を適用できる他の実施の形態の一例について説明する。

[0046] 例えば、切断装置 10 は、ブレード 41 の交換を自動的に行なうように構成された自動交換機構を備えていてもよい。

[0047] 図 9 は、自動交換機構の一例を模式的に示す図である。図 9 の例においては、切断装置がツインスピンドル構成であり、切断装置は切断機構 40、85 を含んでいる。図 9 に示されるように、この自動交換機構は、吸着アーム 80 と、移動機構 90 とを含んでいる。吸着アーム 80 は、吸着ユニット 8

１と、アーム部８２とを含んでいる。移動機構９０は、スライド機構９１，９２を含んでいる。

[0048] 吸着ユニット８１は、切断機構４０に含まれるブレード４１等に吸着するように構成されている。アーム部８２は、吸着ユニット８１の位置を調整するように構成されている。アーム部８２の一方の端部は吸着ユニット８１に接続されており、アーム部８２の他方の端部はスライド機構９２に接続されている。スライド機構９２は、アーム部８２を高さ方向にスライドさせるように構成されている。スライド機構９２は、スライド機構９１に接続されている。スライド機構９１は、スライド機構９２を水平方向にスライドさせるように構成されている。

[0049] この自動交換機構は、吸着ユニット８１がブレード４１等に吸着した状態で、切断機構４０におけるブレード４１のロックを解除し、切断機構４０からブレード４１を取り外す。そして、この自動交換機構は、別のブレード４１を切断機構４０に取り付ける。このような手順によって、ブレード４１の自動交換が行なわれる。

[0050] また、上記実施の形態において、ブレードカバー５０の斜面部５３０は、平面状であった。しかしながら、斜面部５３０は、必ずしも平面状である必要はない。斜面部５３０は、例えば、曲面状であってもよい。

[0051] 図１０は、変形例における、ブレードカバー５０Ｘの側面の一部を模式的に示す図である。図１０に示されるように、ブレードカバー５０Ｘの内部には、供給部５００Ｘが形成されている。第１後端面５４０Ｘには、スリット部５２０Ｘが形成されている。スリット部５２０Ｘの最深部には、斜面部５３０Ｘが形成されている。斜面部５３０Ｘは、曲面状である。斜面部５３０Ｘは、下面部５１０Ｘに対して鋭角に傾斜している。ここで、斜面部５３０Ｘが下面部５１０Ｘに対して鋭角に傾斜している状態とは、斜面部５３０Ｘと下面部５１０Ｘとが交わる点における斜面部５３０Ｘの接線Ｌ１と下面部５１０Ｘとによって形成される角度Ａ２が鋭角である状態のことをいう。

[0052] 以上、本発明の実施の形態について例示的に説明した。すなわち、例示的

な説明のために、詳細な説明及び添付の図面が開示された。よって、詳細な説明及び添付の図面に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須でない構成要素が含まれることがある。したがって、それらの必須でない構成要素が詳細な説明及び添付の図面に記載されているからといって、それらの必須でない構成要素が必須であると直ちに認定されるべきではない。

- [0053] また、上記実施の形態は、あらゆる点において本発明の例示にすぎない。上記実施の形態は、本発明の範囲内において、種々の改良や変更が可能である。すなわち、本発明の実施にあたっては、実施の形態に応じて具体的構成を適宜採用することができる。

符号の説明

- [0054] 10 切断装置、20 パッケージ基板、30 切断テーブル、31 保持部材、32 回転機構、33, 90 移動機構、40, 85 切断機構、41 ブレード、42 側面部、43 外周部、44 支持部材、45 回転部材、46 スピンドル部、50, 50X ブレードカバー、60 供給管、71, 72 ネジ、80 吸着アーム、81 吸着ユニット、82 アーム部、91, 92 スライド機構、500, 500X 供給部、510, 510X 下面部、520, 520X スリット部、530, 530X 斜面部、540, 540X 第1後端面、541 第2後端面、550 前端面、560 第1上面部、561 第2上面部、H1 吐出口、H2, H3 孔、J1 回転軸、L1 接線、P1 位置。

請求の範囲

- [請求項1] 樹脂成形された切断対象物を切断するブレードを含む切断機構に備えられ、前記ブレードの一部を覆うように構成されたブレードカバーであって、
- 前記ブレードは、外周部、第1側面部及び第2側面部を有し、
- 前記ブレードカバーは、
- 前記外周部、前記第1側面部及び前記第2側面部の各々と対向するスリット部と、
- 前記スリット部の内面のうち前記外周部に対向する位置に形成されており、加工液を吐出するように構成された吐出口と、
- 前記吐出口に前記加工液を供給する供給部とを備える、ブレードカバー。
- [請求項2] 前記スリット部の内面のうち前記吐出口が形成されている面は、前記ブレードカバーの下面に対して鋭角に傾斜している、請求項1に記載のブレードカバー。
- [請求項3] 平面視において、前記ブレードのうち前記加工液が当たる位置における前記ブレードの回転方向と、前記吐出口による前記加工液の吐出方向とは、略同一である、請求項1又は請求項2に記載のブレードカバー。
- [請求項4] 前記スリット部の幅は、10mm以下である、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のブレードカバー。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のブレードカバーを備えた切断機構を備える、切断装置。
- [請求項6] 側面視において、前記ブレードと重ならない位置まで、前記ブレードカバーを退避させるように構成された退避機構をさらに備える、請求項5に記載の切断装置。
- [請求項7] 前記ブレードの交換を自動的に行なうように構成された自動交換機構をさらに備える、

請求項 6 に記載の切断装置。

[請求項 8]

請求項 5 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の切断装置を準備するステップと、

樹脂成形された切断対象物を前記切断装置によって切断することによって複数の切断品を製造するステップとを含む、切断品の製造方法。