

明 細 書

発明の名称： 切断装置、及び、切断品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、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 0 8 - 1 1 2 9 6 1 号公報（特許文献 1）は、半導体装置の製造方法を開示する。この製造方法においては、ダイシングソーによるハーフカットが施されることによって、リードフレームに溝が形成される。その後、溝上にめっき層が形成され、幅の狭いダイシングソーによって溝に沿ってリードフレームが切断される。これにより、個片化された半導体装置が得られる（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 0 8 - 1 1 2 9 6 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] リードフレーム等の切断対象物が反っている場合がある。切断対象物が沿った状態で、切断対象物にハーフカットを施すと、切断対象物に形成される溝の深さがばらつく。上記特許文献 1 においては、このような問題の解決手段が開示されていない。

[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、ハーフカットによって切断対象物上に形成される溝の深さのばらつきを低減可能な切断装置、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切断装置は、樹脂成形された切断対象物において、切断対象物の厚さ方向にハーフカットを施すように構成されている。この切断装置は、切断機構を備える。切断機構は、切断対象物を切断するブレー

ドを有する。ブレードは、第1側面と、第2側面とを有する。切断装置は、第1及び第2押さえ機構をさらに備える。第1押さえ機構は、第1側面に対向する位置に設けられている。第2押さえ機構は、第2側面に対向する位置に設けられている。第1及び第2押さえ機構の各々は、切断対象物を上方から下方に向けて押さえるように構成されている。ハーフカットが施される場合に、第1及び第2押さえ機構の各々と切断対象物との相対的な位置関係は、切断機構と切断対象物との相対的な位置関係と同じように変化する。

[0007] 本発明の他の局面に従う切断品の製造方法は、上記切断装置を用いた切断品の製造方法である。この切断品の製造方法は、第1厚みのブレードが取り付けられた切断装置を準備するステップと、切断対象物にハーフカットを施すステップと、ブレードを第1厚みよりも薄い第2厚みのブレードに取り替えるステップと、ハーフカットが施された位置に沿って、切断対象物を切断するステップとを含む。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、ハーフカットによって切断対象物上に形成される溝の深さのばらつきを低減可能な切断装置、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

[0009] [図1]実施の形態1に従う切断装置の平面の一部を模式的に示す図である。

[図2]半導体パッケージを模式的に示す斜視図である。

[図3]段差部の形成方法について説明するための図である。

[図4]切断装置の一部を側方から示す模式図である。

[図5]押さえ機構とブレードとの関係を側方から示す模式図である。

[図6]押さえ機構を模式的に示す平面図である。

[図7]押さえ機構とブレードとの関係を正面から示す模式図である。

[図8]パッケージ基板にハーフカットを施す場合における、ブレードとローラとの位置関係を説明するための模式図である。

[図9]比較対象である切断装置の一部を側方から示す模式図である。

[図10]切断装置における押さえ機構60の有効性を説明するための図である。

[図11]ブレードの径が小さくなった状態における、押さえ機構とブレードとの関係を側方から示す模式図である。

[図12]押さえ機構の動作を説明するための模式図である。

[図13]実施の形態2に従う切断装置の一部を側方から示す模式図である。

[図14]実施の形態2において、押さえ機構とブレードとの関係を側方から示す模式図である。

[図15]実施の形態2において、押さえ機構を模式的に示す平面図である。

[図16]実施の形態2において、押さえ機構とブレードとの関係を正面から示す模式図である。

[図17]実施の形態2において、ブレードの径が小さくなった状態における、押さえ機構とブレードとの関係を側方から模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 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。

[0011] [1. 実施の形態1]

<1-1. 概要>

図1は、本実施の形態1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。

[0012] 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、半導体チップが接続された基板又はリードフレームが樹脂封止されている。なお、後述する図 2 を参照して説明する半導体パッケージ 50 の製造に用いるパッケージ基板 20 は、一例として示すリードフレームを用いたものである。

[0013] 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。

[0014] また、切断機構 40 は、ブレード 41 によりパッケージ基板 20 の一部を除去することによって、パッケージ基板 20 に溝を形成するように構成されている。すなわち、切断機構 40 は、パッケージ基板 20 において、パッケージ基板 20 の厚さ方向にハーフカットを施すことが可能である。切断装置 10 の名称（切断装置）に含まれる「切断」という用語の概念は、切断対象を複数に分離すること、及び、切断対象の一部を除去することを含む。

[0015] 切断装置 10 は、例えば、切断品の一例である半導体パッケージ 50 のようなウェットブル QFN (Quad Flat No-leaded) の製造を可能とするために、パッケージ基板 20 にハーフカットを施す機能を有している。半導体パッケージ 50、及び、半導体パッケージ 50 の製造方法について次に説明する。

[0016] 図 2 は、半導体パッケージ 50 を模式的に示す斜視図である。図 2 に示されるように、半導体パッケージ 50 においては、図中の上面（端子 52 が形成されている面）と側面との境界部分に段差部 51 が形成されている。半導体パッケージ 50 が面実装された場合には、半田が段差部 51 に入り込む。これにより、半導体パッケージ 50 に関して、立体的な半田接続構造を実現

することができる。また、半田が段差部51に入り込んでいるため、実装後の外観検査において、半導体パッケージ50の側面から半田フィレットを容易に観察することができる。

[0017] 図3は、段差部51の形成方法について説明するための図である。図3を参照して、段差部51を形成するために、まず、第1の厚みを有するブレード41によってパッケージ基板20上に溝G1が形成される。その後、第2の厚み（第1の厚みよりも薄い）を有するブレード41により位置P1においてパッケージ基板20を切断することによって、パッケージ基板20が個片化される。これにより、段差部51が形成された複数の半導体パッケージ50が製造される。

[0018] 上述のように、半導体パッケージ50には、様々な利点が存在する。ハーフカットを行なうことによって、半導体パッケージ50に形成されている段差部51を実現することができる。切断装置10は、例えば、半導体パッケージ50を製造するために、パッケージ基板20にハーフカットを施す機能を有している。

[0019] パッケージ基板20にハーフカットが施された場合に、なるべく均一な深さの溝がパッケージ基板20上に形成されることが重要である。切断装置10においては、ハーフカットによって形成される溝の深さのばらつきを抑制するための工夫が施されている。以下、切断装置10の構成等について詳細に説明する。

[0020] <1-2. 切断装置の構成>

図4は、切断装置10の一部を側方から示す模式図である。図4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、押さえ機構60と、吐出機構70とを含んでいる。

[0021] 押さえ機構60及び吐出機構70の各々は、切断機構40に取り付けられている。押さえ機構60は切断機構40の後方に取り付けられており、吐出機構70は切断機構40の前方に取り付けられている。なお、切断機構40の「前方」は、ブレード41の下方の位置に切断テーブル30が移動してく

る場合に、切断テーブル30が進入してくる方向である。ブレード41は、Y軸方向において、押さえ機構60及び吐出機構70によって挟まれている。押さえ機構60は、ブレード41に対して、吐出機構70と反対側の位置に設けられている。これにより、押さえ機構60と吐出機構70との両方が、切断機構40に取り付け可能となっている。

[0022] 押さえ機構60は、切断テーブル30上に配置されるパッケージ基板20を上方から下方に向けて押さえるように構成されている。押さえ機構60の構成、及び、押さえ機構60が設けられている理由については後程詳しく説明する。

[0023] 吐出機構70は、各々が加工液を吐出するように構成された3つのノズル（例えば、第1、第2及び第3ノズル）を含む。第1ノズルは、ブレード41に向けて加工液を吐出する。第2ノズルは、ブレード41とパッケージ基板20との接触箇所（切断部分）に向けて加工液を吐出する。第3ノズルは、パッケージ基板20の切断時に発生する不要な端削部分に向けて加工液を吐出する。なお、吐出機構70は、必ずしも3つのノズルを含む必要はない。例えば、吐出機構70は、1つ又は2つのノズルによって構成されてもよいし、4つ以上のノズルによって構成されてもよい。吐出機構70は、たとえば貯水タンク又は水道から供給される加工液を吐出する。吐出機構70によって加工液が回転中のブレード41に噴射されると、ブレード41に多くの加工液が接触し、ブレード41がより効果的に冷却される。また、加工液が切断部分に噴射されると、加工点に多くの加工液が供給され、切断時に発生する熱を抑制することができ、パッケージ基板20を適切に切断することができる。また、加工液が端材部分に噴射されることで、切断テーブル30上に残存する端材部分を除去することができる。

[0024] 図5は、押さえ機構60とブレード41との関係を側方から示す模式図である。図6は、押さえ機構60を模式的に示す平面図である。図7は、押さえ機構60とブレード41との関係を正面から示す模式図である。

[0025] 図5、図6及び図7を参照して、押さえ機構60は、第1押さえ機構61

と、第2押さえ機構62とを含んでいる。第1押さえ機構61はブレード41の一方の側面に近い位置に設けられており、第2押さえ機構62はブレード41の他方の側面に近い位置に設けられている。ブレード41によるパッケージ基板20の切断時に、ブレード41は、第1押さえ機構61及び第2押さえ機構62によって挟まれた領域に位置している。すなわち、ブレード41によるパッケージ基板20の切断時に、側面視において、第1押さえ機構61の一部分はブレード41の一方の側面と対向し、第2押さえ機構62の一部分はブレード41の他方の側面と対向する。

[0026] 第1押さえ機構61及び第2押さえ機構62の各々は、パッケージ基板20（図1）を上方から下方に向けて押さえるように構成されている。第1押さえ機構61及び第2押さえ機構62の各々は、板バネ610と、押さえユニット620と、ベース部材630、640と、ネジ624、625、631、633、634とを含んでいる。

[0027] ベース部材630、640、650の各々は、例えば、金属で構成されている。ベース部材650は、高さ方向に延びる板状の部材であり、切断機構40の後端部に取り付けられている。ベース部材650の両側面の各々には、孔H1、H2が形成されている。孔H1、H2の各々は、縦長の孔である。孔H1、H2にネジを通すことで、ベース部材650が切断機構40に固定される。孔H1、H2の各々において、ネジ留めする高さ方向の位置を変更することによって、押さえ機構60の高さ方向における位置を変更することができる。

[0028] ベース部材640は、ベース部材650の下端部から前方に延びる部材であり、ベース部材650に取り付けられている。ベース部材630は、ベース部材640の上面に取り付けられている棒状の部材であり、ベース部材640から前方に延びている。ベース部材630、640の各々にはネジ穴が形成されており、ベース部材630、640はネジ633、634によって互いにネジ留めされている。ベース部材630、640の各々に形成されている孔H3は、前後方向に長い形状を有し、ネジ留め位置を調整することに

よって、ローラ622の前後方向における位置を調整することができる。

[0029] ベース部材630の下面には、斜め下方に延びる板バネ610が取り付けられている。板バネ610は、例えば、金属製である。板バネ610にはネジ穴が形成されており、ベース部材630と板バネ610とはネジ632によって互いにネジ留めされている。ネジ631は、ベース部材630のネジ穴を貫通しており、板バネ610を上方から押さえる。板バネ610において、ネジ631によって押さえられる位置は、ネジ632によってベース部材630にネジ留めされる位置よりも前方である。ネジ631の高さ方向の位置を調整することによって、板バネ610の曲がり具合が調整される。これにより、板バネ610の弾性力が調整される。

[0030] 板バネ610の先端部には、押さえユニット620が取り付けられている。

押さえユニット620は、ベース部材621と、ローラ622と、回転軸623と、ネジ624、625とを含んでいる。ベース部材621は、例えば、金属又は樹脂で構成されている。ベース部材621にはネジ穴が形成されており、ベース部材621と板バネ610とはネジ624、625によって互いにネジ留めされている。平面視においてベース部材621の先端部には凹部が形成されており、該凹部にローラ622が位置している。ローラ622は、回転軸623を介してベース部材621に取り付けられており、ベース部材621に対して回転可能である。回転軸623は、X軸方向（ブレード41の厚み方向）に延びている。ローラ622は、例えば、ゴム又は樹脂で構成されている。ローラ622は、本発明の「押さえ部材」の一例である。ゴム又は樹脂のような弾性のあるローラ622を用いることで、ローラ622で押さえた痕がパッケージ基板20に付くことを低減することができる。また、ハーフカット時に発生するバリの押し潰しを低減することができる。

[0031] ローラ622の下方にパッケージ基板20が存在しない状態で、ローラ622の下端は、ブレード41の下端位置を示す仮想面Z1よりも下方に位置

する。したがって、パッケージ基板 20 の切断時にはローラ 622 の下端がブレード 41 の下端よりも高い位置にくるため、板バネ 610 の弾性力によってローラ 622 がパッケージ基板 20 を押下する。

[0032] 図 8 は、パッケージ基板 20 にハーフカットを施す場合における、ブレード 41 とローラ 622 との位置関係を説明するための模式図である。図 8 に示されるように、パッケージ基板 20 にハーフカットを施す場合に、ブレード 41 はパッケージ基板 20 の一部を削り取る。そのため、ブレード 41 は、高さ方向において、パッケージ基板 20 の上面よりも下方に進入する。一方、ハーフカットの形成時、ローラ 622 は、パッケージ基板 20 の上面を押下する。したがって、ローラ 622 の下端は、ブレード 41 の下端よりも高い位置にくる。

[0033] また、Y 軸方向におけるローラ 622 の回転中心の位置（位置 P 6）は、Y 軸方向におけるブレード 41 の回転中心の位置（位置 P 5）よりも前方に位置している。これは、ブレード 41 によるパッケージ基板 20 の切込み開始位置（位置 P 7）が、Y 軸方向におけるブレード 41 の回転中心の位置（位置 P 5）よりも前方に位置しているためである。切断装置 10 によれば、ローラ 622 の回転中心の位置がブレード 41 の回転中心の位置よりも前方に位置しているため、切込み開始位置により近い位置においてパッケージ基板 20 をローラ 622 によって押さえることができる。次に、切断装置 10 において押さえ機構 60 が設けられている理由について説明する。

[0034] <1-3. 押さえ機構が設けられている理由>

図 9 は、比較対象である切断装置 10X の一部を側方から示す模式図である。図 9 に示されるように、切断装置 10X は、押さえ機構を有していない。例えば、パッケージ基板 20 が反っている場合がある。パッケージ基板 20 が反った状態で、パッケージ基板 20 にハーフカットを施すと、位置によって溝の深さがばらつくという問題が生じる。例えば、位置 P 2 において形成される溝の深さよりも位置 P 3 において形成される溝の深さの方が深く、位置 P 3 において形成される溝の深さよりも位置 P 4 において形成される溝

の深さの方が深いということが生じる。本実施の形態１に従う切断装置１０においては、このような問題を解消するために、押さえ機構６０が設けられている。

[0035] 図１０は、本実施の形態１に従う切断装置１０における押さえ機構６０の有効性を説明するための図である。図１０に示されるように、切断装置１０においては、パッケージ基板２０にハーフカットを施す場合に、パッケージ基板２０の切断開始箇所に隣接する位置がローラ６２２によって押下される。ローラ６２２によって押下されることによってパッケージ基板２０の反りが抑制された状態で、パッケージ基板２０にハーフカットが施される。したがって、切断装置１０によれば、パッケージ基板２０の反りが抑制された状態でパッケージ基板２０のハーフカットが行なわれるため、ハーフカットによって形成される溝の深さのばらつきを抑制することができる。

[0036] 図１１は、ブレード４１の径が小さくなった状態における、押さえ機構６０とブレード４１との関係を側方から示す模式図である。図１１に示されるように、ブレード４１の径が小さくなったとしても、ローラ６２２は、板バネ６１０の弾性力によって下方に付勢されるため、切断対象物を上方から下方に向けて押さえつけることができる。

[0037] 図１２は、押さえ機構６０の動作を説明するための模式図である。図１２に示されるように、押さえ機構６０が取り付けられた切断機構４０の一部には回転軸Ｊ１が設けられており、該切断機構４０の一部は回転するように構成されている。すなわち、該切断機構４０の一部が回転することによって、押さえ機構６０が、側面視においてブレード４１と重なる位置から退避する。その結果、ブレード４１の交換を容易に行なうことができる。このように、本実施の形態１に従う切断装置１０は、側面視においてブレード４１と重ならない位置まで押さえ機構６０を退避させるように構成された、回転軸Ｊ１を含む退避機構を含んでいるといえる。

[0038] <１－４．切断装置の動作>

例えば、以下の方法により、半導体パッケージ５０（図２）が製造される

。切断装置１０において、第１の厚みのブレード４１が取り付けられる。

[0039] その後、切断装置１０においては、切断機構４０の前方から、切断テーブル３０がブレード４１の下方に進入する。切断テーブル３０の進入に伴って、押さえ機構６０が切断テーブル３０上のパッケージ基板２０を上方から下方に向けて押さえると共に、ブレード４１によるパッケージ基板２０のハーフカットが始まる。押さえ機構６０は切断機構４０に取り付けられているため、ハーフカットが施される場合に、押さえ機構６０とパッケージ基板２０との相対的な位置関係は、切断機構４０とパッケージ基板２０との相対的な位置関係と同じように変化する。

[0040] パッケージ基板２０のハーフカットが完了すると、切断装置１０において、ブレード４１が取り替えられる。取り替え後のブレード４１は、第２の厚み（第１の厚みよりも薄い）を有する。

[0041] その後、切断装置１０においては、切断機構４０の前方から、切断テーブル３０がブレード４１の下方に進入する。切断テーブル３０の進入に伴って、押さえ機構６０が切断テーブル３０上のパッケージ基板２０を上方から下方に向けて押さえると共に、ブレード４１によるパッケージ基板２０の切断が始まる。ハーフカットによって形成された溝に沿って、パッケージ基板２０の切断が行なわれることによって、複数の半導体パッケージ５０が完成する。

[0042] ＜１－５．特徴＞

以上のように、本実施の形態１に従う切断装置１０は、押さえ機構６０を備えており、パッケージ基板２０にハーフカットが施される場合に、第１押さえ機構６１及び第２押さえ機構６２の各々とパッケージ基板２０との相対的な位置関係は、切断機構４０とパッケージ基板２０との相対的な位置関係と同じように変化する。切断装置１０においては、パッケージ基板２０にハーフカットを施す場合に、パッケージ基板２０がローラ６２２によって押下される。ローラ６２２によって押下されることによってパッケージ基板２０の反りが抑制された状態で、パッケージ基板２０にハーフカットが施される

。したがって、切断装置１０によれば、パッケージ基板２０の反りが抑制された状態でパッケージ基板２０のハーフカットが行なわれるため、ハーフカットによって形成される溝の深さのばらつきを抑制することができる。

[0043] 〔２．実施の形態２〕

上記実施の形態１に従う切断装置１０は、押さえ機構６０を含んでいた。本実施の形態２に従う切断装置８０と、上記実施の形態１に従う切断装置１０とは、主に押さえ機構の構造が異なる。以下では、上記実施の形態１と異なる部分を中心に説明する。

[0044] ＜２－１．切断装置の構成＞

図１３は、本実施の形態２に従う切断装置８０の一部を側方から示す模式図である。図１３に示されるように、切断装置８０は、切断テーブル３０と、切断機構４０と、押さえ機構９０と、吐出機構７０とを含んでいる。

[0045] 押さえ機構９０及び吐出機構７０の各々は、切断機構４０に取り付けられている。押さえ機構９０は切断機構４０の後方に取り付けられており、吐出機構７０は切断機構４０の前方に取り付けられている。ブレード４１は、Ｙ軸方向において、押さえ機構９０及び吐出機構７０によって挟まれている。押さえ機構９０は、ブレード４１に対して、吐出機構７０と反対側の位置に設けられている。これにより、押さえ機構９０と吐出機構７０との両方が、切断機構４０に取り付け可能となっている。押さえ機構９０は、切断テーブル３０上に配置されるパッケージ基板２０を上方から下方に向けて押さえるように構成されている。

[0046] 図１４は、押さえ機構９０とブレード４１との関係を側方から示す模式図である。図１５は、押さえ機構９０を模式的に示す平面図である。図１６は、押さえ機構９０とブレード４１との関係を正面から示す模式図である。

[0047] 図１４、図１５及び図１６を参照して、押さえ機構９０は、第１押さえ機構９１と、第２押さえ機構９２とを含んでいる。第１押さえ機構９１はブレード４１の一方の側面に近い位置に設けられており、第２押さえ機構９２はブレード４１の他方の側面に近い位置に設けられている。ブレード４１によ

るパッケージ基板 20 の切断時に、ブレード 41 は、第 1 押さえ機構 91 及び第 2 押さえ機構 92 によって挟まれた領域に位置している。すなわち、ブレード 41 によるパッケージ基板 20 の切断時に、側面視において、第 1 押さえ機構 91 の一部分はブレード 41 の一方の側面と対向し、第 2 押さえ機構 92 の一部分はブレード 41 の他方の側面と対向する。

[0048] 第 1 押さえ機構 91 及び第 2 押さえ機構 92 の各々は、パッケージ基板 20 を上方から下方に向けて押さえるように構成されている。第 1 押さえ機構 91 は、ベース部材 940 と、押さえユニット 950, 960 とを含んでいる。第 2 押さえ機構 92 は、ベース部材 910 と、押さえユニット 920, 930 とを含んでいる。

[0049] ベース部材 910, 940, 970 の各々は、例えば、金属で構成されている。ベース部材 910, 940, 970 によって構成される部材は、略 L 字状の部材であり、切断機構 40 の後端部に取り付けられている。該部材の両側面の各々には、孔 H4, H5 が形成されている。孔 H4, H5 の各々は、縦長の孔である。孔 H4, H5 にネジを通すことで、該部材が切断機構 40 に固定されている。孔 H4, H5 の各々において、ネジ留めする高さ方向の位置を変更することによって、押さえ機構 90 の高さ方向における位置を変更することができる。また、ベース部材 910, 940 の各々には、X 軸方向（ブレード 41 の厚み方向）に延びる支え軸 926 が形成されている。

[0050] 押さえユニット 920, 930, 950, 960 の各々は、回転部材 921 と、ローラ 922 と、回転軸 923, 925 と、ねじりバネ 924 とを含んでいる。回転軸 923, 925 の各々は、X 軸方向に延びている。回転部材 921 は、例えば、金属製の板状部材であり、ベース部材 910 又はベース部材 940 に回転可能に取り付けられている。ベース部材 910 又はベース部材 940 と、回転部材 921 とは、回転軸 925 を介して取り付けられている。回転軸 925 の周囲には、ねじりバネ 924 が取り付けられている。

[0051] 回転部材 921 の先端部には、ローラ 922 が回転可能に取り付けられて

いる。ローラ 922 は、例えば、ゴム又は樹脂で構成されている。回転部材 921 とローラ 922 とは、回転軸 923 を介して接続されている。ねじりバネ 924 の一端は回転軸 923 を下方に押さえ、ねじりバネ 924 の他端は支え軸 926 を下方に押さえる。これにより、ローラ 922 は、回転方向に付勢される。なお、ブレード 41 の厚み方向において、ローラ 922 は、回転部材 921 の内側に取り付けられている。すなわち、ローラ 922 とブレード 41 との間の長さは、回転部材 921 とブレード 41 との間の長さよりも短い。これにより、パッケージ基板 20 にハーフカットを施す場合に、ハーフカット位置により近い位置をローラ 922 によって押さえることができる。押さえユニット 930, 960 に含まれている回転部材 921 は、本発明の「第 1 回転部材」の一例であり、該回転部材 921 に取り付けられているローラ 922 は、本発明の「第 1 押さえ部材」の一例である。また、押さえユニット 920, 950 に含まれている回転部材 921 は、本発明の「第 2 回転部材」の一例であり、該回転部材 921 に取り付けられているローラ 922 は、本発明の「第 2 押さえ部材」の一例である。

[0052] ローラ 922 の下方にパッケージ基板 20 が存在しない状態で、ローラ 922 の下端は、ブレード 41 の下端位置を示す仮想面 Z2 よりも下方に位置する。したがって、パッケージ基板 20 の切断時にはローラ 922 の下端がブレード 41 の下端よりも高い位置にくるため、ねじりバネ 924 の弾性力によってローラ 922 がパッケージ基板 20 を押下する。

[0053] 図 17 は、ブレード 41 の径が小さくなった状態における、押さえ機構 90 とブレード 41 との関係を側方から模式的に示す図である。図 17 に示されるように、ブレード 41 の径が小さくなったとしても、ローラ 922 は、ねじりバネ 924 の弾性力によって下方に付勢されているため、切断対象物を上方から下方に向けて押さえつけることができる。

[0054] なお、本実施の形態 2 に従う切断装置 80 においても、図 12 によって示されたような退避機構が設けられている。

[0055] <2-2. 特徴>

以上のように、本実施の形態２に従う切断装置８０は、押さえ機構９０を備えており、パッケージ基板２０にハーフカットが施される場合に、第１押さえ機構９１及び第２押さえ機構９２の各々とパッケージ基板２０との相対的な位置関係は、切断機構４０とパッケージ基板２０との相対的な位置関係と同じように変化する。切断装置８０においては、パッケージ基板２０にハーフカットを施す場合に、パッケージ基板２０がローラ９２２によって押下される。ローラ９２２によって押下されることによってパッケージ基板２０の反りが抑制された状態で、パッケージ基板２０にハーフカットが施される。したがって、切断装置８０によれば、パッケージ基板２０の反りが抑制された状態でパッケージ基板２０のハーフカットが行なわれるため、ハーフカットによって形成される溝の深さのばらつきを低減することができる。

[0056] 〔３．他の実施の形態〕

上記実施の形態１，２の思想は、以上で説明された実施の形態１，２に限定されない。以下、上記実施の形態１，２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。

[0057] 上記実施の形態１，２においては、保持部材３１の上面が平らであった。しかしながら、保持部材３１の上面は、必ずしも完全に平らである必要はない。例えば、パッケージ基板２０の反りに合わせて、保持部材３１の上面が反っていてもよい。この場合には、ブレード４１の高さ位置を調整しながら、パッケージ基板２０にハーフカットが施される。この場合であっても、保持部材３１の上面よりもパッケージ基板２０がさらに反っている場合に、押さえ機構が有効に機能する。

[0058] また、上記実施の形態１，２においては、切断テーブル３０がＹ軸方向に移動することによって、パッケージ基板２０の切断が行なわれた。しかしながら、切断方法はこれに限定されない。切断テーブル３０が可能な動作は回転動作のみとし、切断機構４０をＹ軸方向に移動させることによって、パッケージ基板２０の切断が行なわれてもよい。すなわち、切断テーブル３０と切断機構４０とを相対的に移動させてパッケージ基板２０の切断が行なわれ

ればよい。

- [0059] また、上記実施の形態１において、例えば、ベース部材６３０、６４０、６５０は、一体的に形成されてもよい。
- [0060] また、上記実施の形態２において、ベース部材９１０、９４０、９７０は、一体的に形成されてもよい。
- [0061] 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。
- [0062] 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

- [0063] １０、１０Ｘ、８０ 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 移動機構、４０ 切断機構、４１ ブレード、５０ 半導体パッケージ、５１ 段差部、５２ 端子、６０、９０ 押さえ機構、６１、９１ 第１押さえ機構、６２、９２ 第２押さえ機構、７０ 吐出機構、６１０ 板バネ、６２０、９２０、９３０、９５０、９６０ 押さえユニット、６２１、６３０、６４０、６５０、９１０、９４０、９７０ ベース部材、６２２、９２２ ローラ、６２３、９２３、９２５、Ｊ１ 回転軸、６２４、６２５、６３１、６３２、６３３、６３４ ネジ、９２１ 回転部材、９２４ ねじりバネ、９２６ 支え軸、Ｇ１ 溝、Ｈ１、Ｈ２、Ｈ３、Ｈ４、Ｈ５ 孔、Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４、Ｐ５、Ｐ６、Ｐ７ 位置、Ｚ１、Ｚ２ 仮想面。

請求の範囲

- [請求項1] 樹脂成形された切断対象物において、前記切断対象物の厚さ方向にハーフカットを施すように構成された切断装置であって、
前記切断対象物を切断するブレードを有する切断機構を備え、
前記ブレードは、第1側面と、第2側面とを有し、
前記切断装置は、
前記第1側面に対向する位置に設けられた第1押さえ機構と、
前記第2側面に対向する位置に設けられた第2押さえ機構とをさらに備え、
前記第1及び第2押さえ機構の各々は、前記切断対象物を上方から下方に向けて押さえるように構成されており、
前記ハーフカットが施される場合に、前記第1及び第2押さえ機構の各々と前記切断対象物との相対的な位置関係は、前記切断機構と前記切断対象物との相対的な位置関係と同じように変化する、切断装置。
- [請求項2] 前記第1及び第2押さえ機構の各々は、
前記ブレードの後方よりも前方に近い位置に設けられた第1押さえ部材と、
前記ブレードの前方よりも後方に近い位置に設けられた第2押さえ部材とを備え、
前記第1及び第2押さえ部材の各々は、前記切断対象物を上方から下方に向けて押さえるように構成されている、請求項1に記載の切断装置。
- [請求項3] 前記第1及び第2押さえ機構の各々は、
回転方向に力が働くように構成され、前記第1押さえ部材が取り付けられている第1回転部材と、
回転方向に力が働くように構成され、前記第2押さえ部材が取り付けられている第2回転部材とをさらに備え、

前記第 1 押さえ部材と前記ブレードとの間の長さは、前記第 1 回転部材と前記ブレードとの間の長さよりも短く、

前記第 2 押さえ部材と前記ブレードとの間の長さは、前記第 2 回転部材と前記ブレードとの間の長さよりも短い、請求項 2 に記載の切断装置。

[請求項 4] 前記第 1 及び第 2 押さえ機構の各々は押さえ部材を備え、
前記押さえ部材は、前記ブレードの回転中心よりも前方の位置において、前記切断対象物を上方から下方に向けて押さえるように構成されている、請求項 1 に記載の切断装置。

[請求項 5] 側面視において、前記ブレードと重ならない位置まで、前記第 1 及び第 2 押さえ機構の各々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 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の切断装置。

[請求項 6] 前記ブレードの前方から加工液を吐出する吐出機構をさらに備え、
前記退避機構は、前記ブレードに対して前記吐出機構と反対側の位置に設けられている、請求項 5 に記載の切断装置。

[請求項 7] 前記第 1 及び第 2 押さえ部材の各々は、ローラによって構成されている、請求項 2 又は請求項 3 に記載の切断装置。

[請求項 8] 前記押さえ部材は、ローラによって構成されている、請求項 4 に記載の切断装置。

[請求項 9] 請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の切断装置を用いた切断品の製造方法であって、

第 1 厚みの前記ブレードが取り付けられた前記切断装置を準備するステップと、

前記切断対象物にハーフカットを施すステップと、

前記ブレードを前記第 1 厚みよりも薄い第 2 厚みのブレードに取り替えるステップと、

前記ハーフカットが施された位置に沿って、前記切断対象物を切断

するステップとを含む、切断品の製造方法。