

(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2007-165844

(P2007-165844A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/683 (2006.01)	H01L 21/68 P	3C049
C03B 33/02 (2006.01)	C03B 33/02	4G015
B24B 1/04 (2006.01)	B24B 1/04 B	5F031
B24C 1/04 (2006.01)	B24C 1/04 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 40 O L 外国語出願 (全 53 頁)

(21) 出願番号 特願2006-260495 (P2006-260495)
 (22) 出願日 平成18年9月26日 (2006.9.26)
 (31) 優先権主張番号 102005046031.3
 (32) 優先日 平成17年9月26日 (2005.9.26)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 504299782
 ショット アクチエンゲゼルシャフト
 Schott AG
 ドイツ連邦共和国 マインツ ハッテンベルクシュトラーセ 10
 Hattenbergstr. 10, D-55122 Mainz, Germany
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 臼井 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板から部品を分離する方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、従来技術における欠点を回避又は軽減すること、及び分離作業後の分離された部品及び/又は基板の取り扱いを改善することである。

【解決手段】 本発明は、板状基板(20)から複数の部品(30)を製造する方法であって、

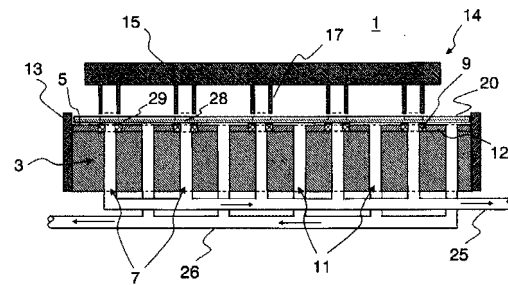
第1の真空板(3)に固定された板状基板(20)から部品(30)を横方向に分離するステップと、

第1の真空板(3)に部品(30)を吸引するステップと、

分離された部品(30)を第1の真空板(3)から取り外すステップと

を含む、板状基板から複数の部品を製造する改善された方法に関する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

板状基板(20)から複数の部品(30)を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法であって、

第1の真空板(3)に固定される板状基板(20)から前記部品(30)を横方向に分離するステップと、

第1の真空板(3)に前記部品(30)を吸引するステップと、

分離された前記部品(30)を前記第1の真空板(3)から取り外すステップとを含む、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項 2】

第1の真空板(3)に前記板状基板(20)を吸引するステップと、

分離中に前記第1の真空板(3)に吸引させたまま前記部品(30)を横方向に分離するステップと、

前記部品(30)を前記第1の真空板(3)から取り外すステップと

を含む、請求項1に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項 3】

第1の真空板(3)に前記板状基板(20)を固定するステップと、

前記部品(30)を横方向に分離するステップと、

分離された前記部品(30)を前記第1の真空板(3)を介して吸引するステップと、

前記部品(30)を前記第1の真空板(3)から取り外すステップと

を含む、請求項1に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項 4】

前記部品(30)を前記真空板(3)から取り外すことは、第2の真空板(33)によって前記第1の真空板(3)から前記部品(30)を持ち上げて外すことを含む、請求項1又は2に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項 5】

前記部品(30)を取り外すことは、少なくとも横方向に分離された前記部品(30)の下で、前記第1の真空板(3)の吸引圧力をオフに切り替えるか又は低下させることを含む、請求項1又は2に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項 6】

加工された前記部品(30)は、小分けで又は一括で取り外される、請求項1～5のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項 7】

前記部品(30)は、分離後に洗浄マガジン(40)に入れられる、請求項1～6のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項 8】

前記部品(30)は、脆性材料又は硬質材料、特にガラス、石英ガラス、セラミック、及びガラスセラミックを含む基板(20)から加工される、請求項1～7のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項 9】

ガラス部品、特にガラス薄片が、ガラス基板(20)から分離される、請求項1～8のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

円形又は卵形の部品(30)が前記基板(20)から加工される、請求項1~9のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項11】

個々の前記部品(30)の分離はそれぞれ、周縁分離線に沿って実行される、請求項1~10のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項12】

前記部品(30)は、超音波研削によって横方向に分離される、請求項1~11のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

10

【請求項13】

前記部品(30)は、粉体ジェット処理によって横方向に分離される、請求項1~12のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項14】

前記基板(20)は、該基板(20)のうち想定分離線に沿って延びる領域を露出させたまま残して、加工すべき前記部品(30)の領域を覆うマスクで覆われる、請求項1~13のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

20

【請求項15】

前記基板(20)は、凸領域(44)及び凹領域(46)を有する第1の真空板(30)に吸引される、請求項1~14のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項16】

前記基板(20)は、凸領域(44)及び凹領域(46)を有する第1の真空板(30)に吸引され、該凸領域(44)は、加工すべき前記部品(30)に沿って延び、前記凹領域(46)は、該部品(30)の周囲の基板材料(29)に沿って延びる、請求項15に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項17】

加工された前記部品(30)の周囲の基板部分(29)は、前記第1の真空板(30)の前記凹領域(46)に吸引される、請求項16に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

30

【請求項18】

前記基板(20)は、凸領域及び凹領域を有する第1の真空板(30)に固定され、該凹領域は、加工すべき前記部品(30)に沿って延び、前記凸領域は、前記部品(30)の周囲の前記基板材料(29)に沿って延びる、請求項17に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項19】

加工された前記部品(30)は、横方向分離後に前記第1の真空板(30)の前記凹領域に吸引される、請求項18に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

40

【請求項20】

前記板状基板(20)は、前記凸領域に接着固定される、請求項18又は19に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項21】

複数の部品(30)が前記基板(20)から同時に加工される、請求項1~20のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項22】

50

加工すべき前記部品(30)に割り当てられる第1の領域と、該部品の周囲の前記板状基板(20)の第2の領域とが、選択駆動式に吸引される、請求項1~21のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項23】

前記板状基板(20)は、前記第1の真空板(3)の凹部に中心合わせされる、請求項1~22のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

【請求項24】

前記複数の部品はウェーハから加工される、請求項1~23のいずれか1項に記載の板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する方法。

10

【請求項25】

板状基板(20)から複数の部品(30)を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1~24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置であって、

前記板状基板(20)を固定する第1の真空板(3)と、

前記基板(20)から前記部品(30)を横方向に分離するデバイスと、

分離された前記部品(30)を前記第1の真空板(3)から取り外すデバイスとを備える、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1~24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

【請求項26】

前記第1の真空板(3)から前記部品(30)を持ち上げて外す第2の真空板を特徴とする、請求項25に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1~24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

20

【請求項27】

前記第2の真空板は、前記第1の真空板(3)と相補的に構成される、請求項26に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1~24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

【請求項28】

複数の加工された部品(30)をマガジン、特に洗浄マガジン(40)に同時に入れるデバイスを特徴とする、請求項25~27のいずれか1項に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1~24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

30

【請求項29】

前記第1の真空板(3)のプラスチックコーティング、好ましくはテフロン(登録商標)コーティングを特徴とする、請求項25~28のいずれか1項に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1~24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

【請求項30】

前記基板(20)から前記部品(30)を横方向に分離するデバイスは、粉体ジェットデバイス(14)である、請求項25~29のいずれか1項に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1~24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

40

【請求項31】

超音波研削デバイス(14)を特徴とする、請求項25~30のいずれか1項に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1~24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

【請求項32】

基板(20)の想定分離線に沿って延びるプラスチックリング、特に弾性リング(9)を有する第1の真空板(3)を特徴とする、請求項25~31のいずれか1項に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1~24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

50

【請求項 33】

凸領域(44)及び凹領域(46)を有する第1の真空板(3)を特徴とする、請求項25～32のいずれか1項に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1～24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

【請求項 34】

前記領域の形態及び配置は、加工すべき前記部品(30)の形態及び該部品(30)の周囲の基板材料(29)の形態に対応する、請求項33に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1～24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

【請求項 35】

前記第1の真空板(3)の凸領域は、加工すべき前記部品(30)を固定するように形成され、凹領域は、前記残りの基板残留物(29)を受け止めて固定するように形成される、請求項33又は34に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1～24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

10

【請求項 36】

前記真空板(3)の凹領域は、前記基板(20)から分離された前記部品(30)を吸引するように形成される、請求項33又は34のいずれか1項に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1～24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

【請求項 37】

前記第1の真空板(3)は、特に分離された前記部品(30)を固定するための第1の領域と、少なくとも1つの第2の領域とを有し、該第1の領域及び該少なくとも1つの第2の領域は、真空発生デバイスに個別に接続される、請求項25～36のいずれか1項に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1～24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

20

【請求項 38】

前記第1の真空板(3)は、前記基板(20)用の交換可能な支持部(12)を備える、請求項25～37のいずれか1項に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1～24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

30

【請求項 39】

前記第1の真空板(3)は、前記板状基板(20)を中心合わせする凹部を有する、請求項25～38のいずれか1項に記載の、板状基板から複数の部品を製造する、又は孔あき板状基板を製造する、特に請求項1～24のいずれか1項に記載の方法を実行する装置。

【請求項 40】

オプトキャップ(72)を製造する方法であって、該オプトキャップ(72)の窓、特にガラス窓が、請求項1～39のいずれか1項に記載の方法又は装置(1)によって製造される、オプトキャップを製造する方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

[発明の詳細な説明]

本発明は、包括的には、基板からの部品の分離、特に基板からの加工プロセスによる、硬質又は脆性材料を含む基板からの部品の分離に関する。

【背景技術】

【0002】

ガラスは、多くの応用分野で接点材料又は被覆材料として適している。しかしながら、ガラスは処理し難く、これは特に、例えばオプトキャップ(optocaps)すなわちオプトエレクトロニクス部品のキャップ用のガラス窓等、非常に小さな部品を製造すべき場合に悪

50

影響を及ぼす。

【0003】

スクライビング及びブレーキング等の従来のガラス処理技法は、部品のサイズが原因でこのような用途で用いることが難しい。さらに、上述の技法の後には、概して、個別に行わなければならない可能性のある縁処理が必要である。これにはかなりの費用が伴う。

【0004】

それでもなお費用を許容限度内に保つために、この目的でスタックアセンブリを用いて加工が行われることも多い。この場合、複数の光学部品同士がスタックを形成するように接続されて穿孔される。次に、縁が別個の加工ステップで処理されるが、これは不都合である。部品をつなぎ合わせてスタックにするために、これらは通常、蝟又は他の接着物質を用いて接続される。スタッキングは一方で費用を減らす、接続材料の使用は汚染を引き起こし、これを複雑な洗浄プロセスによって再び除去しなければならない。これが費用を再び跳ね上げる。

10

【0005】

実際には、この方法の費用を増加させるだけでなく製品の品質も著しく低下させる、さらに別の難点が認められる。この難点は、接着物質を除去するためのガラスの洗浄中にガラス間で相対運動が生じることで、多くの場合に表面の擦り傷がもたらされることである。これは、高品質で高価なコーティングが施されたガラスが処理されている場合に特に不都合である。このような例を1つ挙げるとすれば、種々のタイプの複数の非常に薄い層を有する複雑な相互反射コーティングであろう。その機械的特性により、このタイプの層は特定の状況では特に擦り傷を受けやすい。したがって、従来の方法では、経済的な継続性(viability)及び費用効率から成る矛盾する要件間に相互関係がある。

20

【0006】

ドイツ公開特許第103 37 920号は、キャリアフィルムに個別のガラス基板を貼り付けてから、フィルムに最初に接続保持されている部品を材料除去法によって互いに分離することにより、これらの要件を満たすことを提案している。しかしながら、その後で部品をフィルムから分離しなければならず、この場合、接着剤残留基板が部品に再び残る可能性がある。

【0007】

チップ製造でも、個々のチップがウェーハ上に作製された後で分離される。この場合、分離は通常、ソーイングによって行われる。

30

【0008】

これに関して、米国特許第4,138,304号は、ウェーハを複数に分割する方法を開示しており、この方法では、ウェーハは膜に固定されてからソーイングされる。これは、残留基板のない除去を可能にするためにウェーハ材料により膜によりしっかりと接着する接着剤を用いることを伴う。しかしながら、この場合、接着結合は、依然として残っている接着剤から剥ぎ取ることによって解消しなければならない。これは、この目的でかなりの力作用が必要であるため不都合である。

【0009】

日本国特許出願公開番号特開平6-8145号も、個々の部品を板ガラス基板から分離する方法を開示しており、基板は、処理用の支持板に両面接着テープを用いて接着される。この場合も、基板又は分離された部品を得てこれらをさらに処理できるように、接着力がまず克服されなければならない。

40

【0010】

ドイツ公開特許第100 16 628号は、薄板ガラスディスクをレーザービームによってスクライブした後で機械的破断によって個片化することにより製造される、小薄板ガラスディスクを製造する方法を開示している。この場合、張力によって割れ目に沿った破断を開始するために、プリント及びスクライブされた薄板ガラスディスクをプラスチックキャリアフィルムに貼り付ける準備がさらに行われる。この目的で設けられた分離線に沿った研削切断によって薄板ガラスを分割することがさらに提案されている。

50

【0011】

従来技術から既知のこれらの方法全てにおいて、分離された部品が支持板から分離し難いという問題が生じる。接着剤又は同様の粘着剤 (adhesion agents) を用いる場合、部品の表面が汚染される可能性があり、その後の洗浄中に部品が損傷を受ける可能性があるという問題がさらに生じる。

【特許文献1】ドイツ公開特許第103 37 920号

【特許文献2】米国特許第4,138,304号

【特許文献3】特開平6-8145号

【特許文献4】ドイツ公開特許第100 16 628号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

したがって、本発明は、従来技術からのこれらの欠点を回避するか又は少なくとも軽減するという目的、また特に、分離作業後の分離された部品及び/又は基板の取り扱いを改善するという目的に基づく。この目的はすでに、独立請求項の主題によって驚くほど非常に簡単に果たされる。有利な改良点及び開発点が従属請求項に明記されている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

したがって、本発明は、複数の部品を製造する方法であって、第1の真空板 (vacuum plate: 吸着板) に固定された板状基板から部品を横方向に分離するステップと、第1の真空板に部品を吸引するステップと、分離された部品を第1の真空板から取り外すステップとを含む、複数の部品を製造する方法を提供する。板状基板から複数の部品を製造する、特に本発明による方法を実行する対応の装置は、これに関して、板状基板を固定する第1の真空板と、基板から部品を横方向に分離するデバイスと、分離された部品を第1の真空板から取り外すデバイスとを備える。

【0014】

本発明の第1の実施の形態によれば、本方法は、第1の真空板に板状基板を吸引するステップと、分離中に第1の真空板に吸引させたまま部品を横方向に分離するステップと、部品を第1の真空板から取り外すステップとを含む。

【0015】

本発明のさらなる実施の形態によれば、本方法は、第1の真空板に板状基板を固定するステップと、部品を横方向に分離するステップと、分離された部品を第1の真空板を介して吸引するステップと、部品を第1の真空板から取り外すステップとを含む。この場合、基板は、必ずしも真空板に吸引されることによって真空板に固定される必要はない。この場合、基板は例えば接着剤等による異なる方法で固定されることも可能である。しかしながら、本発明のこの実施の形態でも、分離された部品は続いて、真空を与えることによって板に固定保持される。特に、これは、例えば粘着剤等の他の保持手段を用いずに真空のみによって行われることが好ましい。

【0016】

本発明によれば、いずれの場合も、部品は板状基板から互いに横方向に分離される。横方向の分離は、横方向に延びる分離線に沿った、すなわち基板の側部領域に沿った分離を意味すると理解される。したがって、より小さな板状部品又は層状部品が板状基板から分離される。この場合、層状部品の典型的な寸法は、直径又は縁長さが1~20ミリメートルだとすると、1.5~10ミリメートルであることが好ましい。好ましい基板の厚さは、0.03~2ミリメートルの範囲内、特に好ましくは0.15~1.5ミリメートルの範囲内にある。

【0017】

驚くべきことに、真空板への吸引による固定は、加工中に部品が外れることを防止するのに十分である。従来技術から既知の接着結合による固定の場合、単位面積当たりの力は、部品の横方向分離後でも基本的に変わらない。一方、真空板では、加工された部品の縁

10

20

30

40

50

に空気が通ることができる。したがって、1つ又は複数の分離用工具によって基板を切り離すときの接触圧力の低下と、真空板上の部品が外れるか又は少なくとも変位する危険性の増大とが実際には予想されるであろう。しかしながら、加工中でも、さらには横方向分離後でも、部品を変位しないように十分に固定して確実に保持することができることが分かる。

【0018】

特に、製造すべき部品の輪郭が、互いに輪郭を共有して配置されるような多数の部品で面積を占めることができるものではない場合、個々の部品の分離はそれぞれの周縁分離線に沿って行われることが好ましい。このように、矩形又は正方形の部品だけでなく円形又は卵形の部品も基板から加工できることが有利である。

10

【0019】

本発明は、特に脆性材料又は硬質材料を有する基板から部品を分離するのに適用できることが有利である。したがって、本発明は、ガラス基板からガラス部品、特にガラス薄片を加工するのに優れた方法で用いられ得る。本発明は、同様に、石英ガラス、セラミック、及びガラスセラミックの処理にも適している。

【0020】

本発明によって製造することができる部品は、円形薄片及び矩形又は正方形薄片の両方の形態で、オプトキャップ用の窓として用いることができることが特に有利である。したがって、本発明は、オプトキャップを製造する方法も提供し、この方法では、オプトキャップの窓、特にガラス窓が本発明による方法によって製造される。

20

【0021】

基板自体は、処理中すなわち特に分離中に第1の真空板に固定される。この固定は、特に横方向個片化中に、好ましくは横方向個片化後にも、個々の部品がそれぞれ真空板に固定されたままとなるようなものである。

【0022】

したがって、本発明は、接着剤又は蠟等の粘着剤の使用を不要にはするが、粘着剤の使用を除外するのではない。

【0023】

本発明の特に好ましい実施の形態によれば、真空板からの部品の取り外しは、第2の真空板によって第1の真空板から部品を持ち上げて外すことにより行われる。本発明の1つの開発点によれば、上記第2の真空板は、第1の真空板と相補的に構成され得る。特に、この場合、第2の真空板が第1の真空板の真空チャンネルと相補的に配置された真空チャンネルを有すれば有利である。

30

【0024】

さらに、部品の取り外しは、少なくとも横方向に分離された部品の下で第1の真空板の吸引圧力をオフに切り替えるか又は低下させることを含むことが特に好ましい。

【0025】

持ち上げて外された部品は、続いてさらなる処理にかけるために横方向の分離後にマガジンに入れられ得る。

【0026】

好ましくは、加工された部品は、小分けで又は特に一括でさらに処理するために、第1の真空板から取り外される。特に、部品は、分離後に個別に又は好ましくはまとめて一度に洗浄マガジンに入れられ得る。この目的で、本発明による装置はこれに対応して、マガジン、特に洗浄マガジンに複数の加工された部品を同時に入れるデバイスを備える。

40

【0027】

横方向の分離は、脆性材料及び/又は硬質材料に特に好都合な接着法によって行われることが好ましい。

【0028】

適した接着法は、例えば超音波振動ラッピング等の超音波研削及び粉体ジェット処理を含む。粉体ジェット処理は、例えばソーイングによって分離を行う場合とは異なり、任意

50

の輪郭を有する部品を加工できるという利点を有する。これらの方法は、加工プロセスに組み合わせることもできることは言うまでもない。加工すべき部品の表面を保護するために、基板は、基板のうち想定分離線に沿って延びる領域を露出させたまま残して加工すべき部品の領域を覆うマスクで覆われ得る。このような被覆は、特に基板から部品を横方向に分離するデバイスが粉体ジェットデバイスである場合、又は分離が粉体ジェット処理によって行われる場合に適している。

【0029】

本発明の1つの開発点によれば、第1の真空板はさらに、基板のための交換可能な支持板又はキャリア板を有する。これは、例えばプラスチック製の保護層の場合でも時間が経つにつれて基板の支持面が特に研磨剤に侵され得るため、有利である。磨耗が進行したら支持板を単に交換すればよい。

10

【0030】

好ましくは、製造費用を減らすために、さらに複数の部品、好ましくは加工すべき部品の全てが、基板から同時に加工される。超音波研削の場合、例えば、同時に分離すべき部品の数に対応する複数のプランジャを有する対応する工具を用いることが可能である。

【0031】

第1の真空板は、分離方法により悪影響を受けないように設計されることが特に好ましい。プラスチックコーティング、好ましくはテフロン(登録商標)コーティングは、研磨剤分離法の使用に特に好都合であることが分かっている。

【0032】

さらに、真空板は、プラスチックリング、特に基板の想定分離線に沿って延びる弾性リングも有し得る。したがって、弾性リング、好ましくはその内周(central chord)は、分離すべき部品の外輪郭を辿る。弾性リングは、研磨媒体のエネルギーを吸収することで、真空板からの材料の除去を防止する。

20

【0033】

本発明の一実施の形態によれば、基板は、凸領域及び凹領域を有する第1の真空板に吸引される。この場合、この領域の形態及び構成は、加工すべき部品の形態及び当該部品の周囲の基板材料の形態に対応することが特に好ましい。

【0034】

この実施の形態の1つの開発点によれば、基板は、凸領域及び凹領域を有する第1の真空板に吸引され、凸領域は加工すべき部品に沿って延び、凹領域は上記部品の周囲の基板材料に沿って延びる。続いて、加工された部品の周囲の基板部分を、第1の真空板の凹領域に吸引させることができる。したがって、この変形形態では、凸領域は加工すべき部品を固定するように形成され、凹領域は残りの基板残留物(複数可)を受け止めて固定するように形成される。

30

【0035】

本発明の別の開発点によれば、基板は同様に、凸領域及び凹領域を有する第1の真空板に吸引されるが、凹領域が加工すべき部品に沿って延び、凸領域が上記部品の周囲の基板材料に沿って延びる。続いて、加工された部品を、横方向分離後に第1の真空板の凹領域に吸引させることができる。この変形形態では、真空板の凹領域は、基板から分離された部品を吸引するように対応して形成される。

40

【0036】

この変形形態は、汚染の可能性があるため本発明によれば普通は本質的に望ましくない、基板の接着固定措置を用いることも可能であるという利点を有する。したがって、分離すべき部品の領域を粘着剤と接触させることなく、板状基板を凸領域に接着固定することができる。

【0037】

用語「凸」及び「凹」は、いずれの場合も、本発明では互いに相対的な意味で用いられることを理解されたい。したがって、真空板は、例えば、凹部以外は平面状の支持区域を有し得る。この場合も、凹部の周囲の領域は、本発明の意味では「凸」領域と理解される

50

。同様に、凸構造が突出する区域は、凹領域、すなわち凸構造に対して凹んだ領域と理解される。

【0038】

本発明のさらに別の開発点によれば、加工すべき部品が割り当てられる第1の領域と、上記部品の周囲の板状基板の1つ又は複数の第2の領域とは、個別に、又は選択制御式に吸引されるようになっている。したがって、本発明のこの開発点を実行する装置は、特に分離された部品を固定する第1の領域と、少なくとも1つの第2の領域とを有し、これらの第1の領域及び少なくとも1つの第2の領域は、真空発生デバイスに個別に接続される。

【0039】

このように、例えば部品の横方向分離後に、残りの基板領域の吸引を中断して、加工された部品を吸引させたまま基板残留物を除去することが可能である。これとは反対に、基板残留物は吸引させたまま加工された部品の下では真空を解除して、まずこれらの部品を取り外すことも可能である。これにより、例えば、加工された部品が入れられるマガジンに基板残留物も付随して入ることが防止される。

【0040】

第1の真空板上への基板の再現可能な配置を確実にするために、板状基板は、そのために第1の真空板に設けられた凹部に中心合わせされ得ることが有利である。

【0041】

板状基板は、例えば正方形又は矩形の板であり得る。さらに、円形の板状基板、特にウェーハも用いることが可能である。さらに、分離された部品を用いることが可能であるだけでなく、孔あき板状基板をさらなる処理のために代替的又は付加的に用いることもできる。例として、開口を有するウェーハをこのようにして製造することができる。このようなウェーハが機能ウェーハに接続される場合、開口は、例えば機能ウェーハの機能領域に設けられ得る。付加的な被覆ウェーハが塗布される場合、開口は、被覆ウェーハとともに、例えばセンサ領域等の機能領域の周りにキャビティを形成する。

【0042】

本発明を、例示的な実施の形態に基づいて図面を参照してさらに詳細に後述する。図中、同一及び同様の要素には同一の参照符号が与えられ、異なる例示的な実施の形態の特徴は互いに組み合わせることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

[実施形態]

図1は、本発明に従って複数の部品を分離する際に板状基板を固定するのに用いることができるような、真空板3の例示的な一実施形態の概略図を示す。真空板3は、基板(図示せず)用の支持区域5に通じる複数のチャンネル7及び11を備える。第1の群のチャンネル7は、弾性リング9によって囲まれる。この群のチャンネルは、分離すべき基板領域、すなわち製造すべき部品を固定する役割を果たし、他方の群のチャンネルは、上記部品の周囲の基板領域を固定するために設けられる。

【0044】

図1に示す真空板3は、特に、薄板ガラスから円形ガラス薄片を分離するために設けられる。

【0045】

この場合、個々のガラス薄片それぞれが、仮想周縁分離線に沿って分離される。仮想周縁分離線は、特に弾性リング9に沿って延びる。このように、研磨媒体のエネルギーが基板の貫通後に弱まるため、真空板が損傷を受けない。

【0046】

さらなる保護措置として、支持区域5は、加工すべき部品に傷が付くのを防止するためにさらにプラスチック被覆、好ましくはテフロン(登録商標)被覆することができる。

【0047】

10

20

30

40

50

真空板 3 はさらに、支持区域 5 の上方に突出するフレーム 13 を備え、その結果、凹部が形成される。基板は、処理のために凹部に導入され、このようにして横方向に位置決め及び中心合わせされる。フレーム 13 は、固定されるように、且つ基板 20 の中心合わせのために折り畳み可能であるように構成され得る。

【0048】

図 2 は、板状基板 20 から複数の部品を製造する本発明による装置の断面図を示す。この場合、本装置は、図 1 に示すような第 1 の真空板 3 を備える。

【0049】

基板 20 からの部品の横方向分離は、超音波研削によって、図 2 に示す例では特に超音波振動ラッピングによって実行される。基板 20 は、例えば、石英ガラス、セラミック、又はガラスセラミック等の脆性材料又は硬質材料から、特に好ましくはガラスからできており、このような材料は、例えばオプトキャップの製造のための窓として用いられるような小ガラス薄片の形態の部品を加工するために、本発明に従って特に用いることができる。

10

【0050】

ソノトロード 15 及びそれに固定された複数のラッピングプランジャ 17 を有する超音波研削デバイスが、この目的で設けられる。ラッピングプランジャ 17 は、周縁分離線に沿った円形ガラス薄片の分離のための円形研削面を有する。ラッピングプランジャは、基板 20 を同時に処理するため、複数の部品がそれに対応して同様に基板から同時に加工される。この例示的な実施形態では、板状基板 20 が第 1 の真空板 3 に吸引されて部品が横方向に分離されるが、部品は、分離中及び分離後にも吸引され続けることにより第 1 の真空板 3 に固定されたままとなる。

20

【0051】

真空板 3 はさらに、基板 20 用の交換可能な支持板 12 を有する。支持区域 5 がラッピングプランジャ 15 によって磨耗した場合、真空板 3 の全体を交換する必要なく支持板 12 を交換することができる。支持板 12 は、研磨媒体のエネルギーを吸収できる材料、好ましくはゴム、テフロン（登録商標）、又は同様のプラスチックから成ることが好ましい。

【0052】

図 2 に示す例では、第 1 の真空板 3 はさらに、基板 20 から分離すべき部品を固定する第 1 の領域と、少なくとも 1 つの第 2 の領域とを有し、第 1 の領域及び少なくとも 1 つの第 2 の領域は、真空発生デバイスに個別に接続される。したがって、加工すべき部品に割り当てられる第 1 の領域 28 と、上記部品の周囲の板状基板の第 2 の領域又は部分 29 とは、選択駆動式に吸引され得る。具体的には、分離すべき部品の吸引用のチャンネル 7 は、第 1 の真空ラインシステム 25 に接続され、1 つ又は複数の領域 29 の下で支持区域 5に通じているチャンネル 11 は、第 2 の真空ラインシステム 26 に接続される。

30

【0053】

したがって、領域 28 すなわち横方向分離によって当該領域から形成される部品と、その周囲の基板残留物とに対して、真空を選択的にオン又はオフに切り替えることができる。したがって、例えば、ラインシステム 26 の真空を維持して基板残留物すなわち領域 29 を真空板 3 に固定したまま、ラインシステム 25 の真空をオフに切り替えることによって、加工された部品を選択的に取り外すことが可能である。

40

【0054】

図 3 は、図 2 に示す装置 1 での後続の方法ステップを示す。ここでは、製造すべき部品 30 が、ラッピングプランジャによって基板 20 から横方向に分離されている。この場合、部品 30 と基板 20 の残留物すなわち領域 29 との間で部品 30 の縁の周りに延びる隙間 31 が、材料の除去によって形成される。

【0055】

横方向に分離された部品 30 及び基板 20 の残留材料の両方が、チャンネル 7 及び 11 それぞれを用いた吸引によって基板に固定される。その後、分離された部品 30 は続いて第

50

1の真空板3から取り外される。本発明のこの実施形態では、部品30は、第2の真空板33によって第1の真空板3から部品30を持ち上げて外すことによって、真空板3から取り外される。この場合、加工された部品30は、小分けで、特に一括でも取り外される。

【0056】

上記第2の真空板33も同様に、真空ラインシステム39に接続されて部品30の吸引に用いられるチャンネル35を有する。これを行うために、第2の真空板33は、チャンネルの配置に関して第1の真空板3と相補的に構成される。

【0057】

分離された部品30に傷が付くのを防止するために、第2の真空板33には、弾性リング37及び/又はプラスチックコーティング、特にテフロン(登録商標)コーティングを設けることができる。部品30を取り外すためには、真空ラインシステム25によって、例えばラインに通気することによって、部品30の下の吸引圧力をオフに切り替えるか又は低下させる。すると、第2の真空板33のチャンネル35を通して、部品30が上記板33に吸引され、持ち上げて外すことができる。特に第1の真空板のチャンネル7に対応した、チャンネル37の対応する配置によって達成されるのは、分離された部品30のみが吸引され、その周囲の残留基板の領域29は吸引されないことである。基板20の残留部分が持ち上げられて外れることを防止するために、上記領域29が第1の真空板3に吸引されたままとなるようにラインシステム26の真空をさらに維持することができる。

【0058】

図4は、さらなる処理ステップを示す。分離された部品30は、第2の真空板33に吸引されて、レセプタクル41を有する洗浄マガジン40に搬送される。真空ラインシステム39によって真空圧力を低下させるか又はオフに切り替える、すなわち遮断することによって、部品30は続いて第2の真空板33からまとめて又は同時に取り外されて、洗浄マガジン40のレセプタクル41に入れられる。

【0059】

図5は、第1の真空板3のさらなる例示的な実施形態を示す。図1に示す例とは対照的に、図5に示す真空板3は、凸領域44及び凹領域46を有する。この場合、凸領域44は加工すべき部品に沿って延び、凹領域は当該部品の周囲の基板材料に沿って延びる。したがって、分離すべき部品の吸引用のチャンネル7が開いている円形の凸部44は、横方向寸法及び輪郭が製造すべき部品に対応する。したがって、真空板3は、図5に示すように、板状基板から円形部品を製造する役割を果たす。この場合も、基板は周縁フレーム13によって画定される凹部に中心合わせされる。

【0060】

図6は、このような真空板3によって板状基板20から複数の部品30を製造する、本発明による装置1の例示的な一実施形態の断面を示す。この場合、処理すべき基板20はまず真空板の凸領域44に載り、チャンネル7の真空によって吸引される。基板20からの部品30の横方向分離は、同じくソノトロード15及びそれに装着された研削工具17を有する超音波研削デバイス14を用いた超音波振動ラッピングによって行われる。図2に示す例のように、部品同士の相対位置のパターンは、ソノトロード15上の整形工具すなわち研削工具17の配置に対応する。

【0061】

図7は、部品30の横方向分離後の装置を示す。この場合、加工された部品30の周囲の基板部分は、第1の真空板3の真空チャンネル11によって真空板3の凹領域46に吸引されている。研削工具17の円形研削面の領域における基板材料の除去によって横方向に分離された部品30も、特に洗浄マガジンに入れるために取り外されるまで吸引されたままとなる。

【0062】

この場合、図3及び図4に示すものに対応する方法で、相補的な第2の真空板33によって部品30の取り外し及び投入を行うことができる。部品30が第1の真空板3に吸引

10

20

30

40

50

される領域 44 は凸状であるため、部品を第 1 の真空板 3 から洗浄マガジンに直接入れることも可能である。この目的で、真空板 3 は支持区域 5 が低くなった構成であり (arranged with the support area 5 hanging downward)、真空ラインシステムの真空を低下させることで、部品 30 が洗浄マガジンのレセプタクルに落下する。部品 30 は、基板を垂下式に固定したような配置ですでに加工されていてもよいことは言うまでもない。これは、本発明の他の実施形態全てでも可能である。

【0063】

図 8 は、凸領域及び凹領域を有する第 1 の真空板のさらなる例示的な実施形態を示す。この例では、真空板 3 では、凹領域 44 が凸領域 46 に囲まれており、凹領域 44 は、基板から加工すべき部品に割り当てられ、形態及び寸法に関して上記部品に対応する。したがって、ここでは、基板は凸領域 44 及び凹領域 46 を有する第 1 の真空板 3 に固定され、凹領域 46 は加工すべき部品 30 に沿って延び、凸領域は上記部品 30 の周囲の基板材料 29 に沿って延びる。この場合、凹領域 44 に部品を吸引するチャンネル 7 は、凹領域 46 に通じている。しかしながら、前述の例とは対照的に、周囲の基板材料を吸引するチャンネル 11 は存在しない。

10

【0064】

図 9 は、真空板 3 がこのように構成された本発明による装置 1 の断面を示す。この例では、基板 20 は、吸引ではなく凸領域に塗布される粘着剤 60 によって固定される。粘着剤は、例えば両面テープ又はセメントを含み得る。

【0065】

この例示的な実施形態では、部品の横方向分離、すなわち基板 20 からの加工は、粉体ジェット処理によってさらに行われる。この目的で、複数の粉体ジェットノズル 56 を有する粉体ジェットデバイス 54 が基板の向かい側の位置に配置される。ノズル 56 から出る粉体ジェットでの標的処理を行い、想定される特に周縁分離線のみに沿って基板材料を除去するために、基板 20 はマスク 48 で覆われ、マスク 48 は、想定分離線に沿って延びる基板 20 の領域 50 を露出させたまま残して加工される部品 30 の領域 49 を覆う。マスク 48 は、例えばフォトマスクであってもよい。マスクはまた、例えばプリントされてもよい。粉体ジェットプロセス中に、非マスク領域 50 の基板材料が除去される。

20

【0066】

この例示的な実施形態でも、加工すべき部品 30 は真空板 3 に吸引されるが、基板の固定のための吸引は行われない。むしろ、この場合、部品 30 はまず横方向に分離されてから、チャンネル 7 を通して凹領域に吸引される。特に、加工された部品 30 は、横方向分離後に、第 1 の真空板 3 の凹領域 44 に吸引されてそこに固定される。この状態を図 10 に示す。粘着剤 60 が実際にはここで用いられるが、粘着剤は周囲の基板領域 29 としか接触しないため、部品 30 と粘着剤との接触は回避される。部品が凹領域 46 に吸引されるときに部品の損傷を回避するために、凹部には、テフロン (登録商標) 又は適当なエラストマー等のプラスチック材料を設けることもできる。

30

【0067】

この例示的な実施形態でも、第 1 の真空板 3 と相補的に構成される第 2 の真空板 22 が、分離された部品 30 を第 1 の真空板 3 から取り外すデバイスとして設けられる。図 10 に示す例では、上記第 2 の真空板は、チャンネル 35 の相補的構成だけでなく、相補的な凸領域 62 及び凹領域 63 も有し、凸領域 62 は、部品 30 を持ち上げて外す目的で第 1 の真空板 3 の凹領域 46 に係合することができる。第 2 の真空板 33 の真空ラインシステム 39 に吸引圧力を加えて、第 1 の真空板 3 の真空ラインシステム 25 における吸引圧力を低下させるか又は遮断することによって、部品 30 が第 2 の真空板 33 に吸引固定され、続いて第 2 の真空板 33 によって持ち上げて外すことができる。その後、部品 30 は続いて図 4 に示すようにして洗浄マガジン 40 に入れられる。

40

【0068】

図 11 は、本発明の使用の一例を示す。図 11 は、ハウジング付き (housed) オプトエレクトロニクス部品 70 を具体的に示す。オプトエレクトロニクス部品は、例えば光セン

50

サ又はレーザダイオードであり得る。ハウジングは、例えばシートメタル、高級鋼、合金でできたオプトキャップ72であり、接続脚75を有するベース74のリム73に接続される。オプトエレクトロニクス部品は、オプトキャップ内に封入されるようにベース73上に設置される。ガラスディスクの形態で本発明により製造され得る部品30が、オプトキャップの開口を閉じ、オプトエレクトロニクス部品の窓としての役割を果たす。部品30を有するオプトキャップ72を製造するために、部品30は、例えば、ガラスはんだを用いてオプトキャップのハウジングにはんだ付けすることができる。

【0069】

基板20から分離された部品30は、図11に示す例で用いられる。しかしながら、本発明のさらなる代替的又は付加的な実施形態によれば、基板20を上述のように用いることも可能である。このような例を、図12及び図13を参照して後述する。前述の例では、矩形又は正方形の基板20が用いられていた。しかしながら、例えば、円形等の他の基板形態の板状基板を用いることも可能であることは言うまでもない。ここでは、特にウェーハ、好ましくはガラスウェーハについて検討する。

【0070】

概して、本発明のこの実施形態では、特に上述のような部品の分離によるウェーハの処理の結果として多数の孔又は通路開口を有するウェーハが得られるようになっており、また、上記ウェーハとさらなるウェーハ、特に機能ウェーハとを有するウェーハアセンブリが製造されるようになっている。

【0071】

処理後の基板20としてのウェーハ200が、図12に平面図で示される。ウェーハ200は、対応して、部品30の分離後に複数の孔又は通路開口21を有する。ウェーハ200自体が続いてさらに処理されて、機能ウェーハを有するアセンブリが製造される。図13は、このようなアセンブリ79を示す。多数の通路開口21を有するウェーハ200は、機能ウェーハ80に結合される。この場合、機能ウェーハは概して、電子部品及び/又はオプトエレクトロニクス部品及び/又はマイクロ電子機械部品を備える機能領域を有するウェーハであると理解される。図13に示す例では、ウェーハ200は、機能領域81がそれぞれ孔21内に配置されるか、又はそれぞれ通路開口21の縁に囲まれるように、機能ウェーハ80の機能側に結合される。被覆ウェーハとしてのさらなるウェーハ83がウェーハ200に結合されることで、通路開口21によって、機能領域を囲むキャピティ85が形成される。機能領域の気密封入が行われることが好ましい。機能領域がオプトエレクトロニクス部品を備える場合、透明の被覆ウェーハ83が用いられることが好ましい。例として、この場合、さらなる光学素子を上記被覆ウェーハ83に載せることも可能であり、又は被覆ウェーハ83自体が、特にレンズ等の集積光学素子を有していてもよい。この場合、本発明に従って処理されるウェーハ200は、光学素子の精密なスペーサとしての役割を果たすことが特に有利であり得る。ウェーハアセンブリ79から個々のチップを得るために、続いて、破線で示す想定分離線に基づいて個々の部品をウェーハアセンブリ79から分離することができる。

【0072】

本発明は上述の例示的な実施形態に限定されるのではなく、様々な方法で変えることができることが、当業者には明らかである。特に、個々の例示的な実施形態の特徴を互いに組み合わせることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】基板を固定する真空板の概略図を示す。

【図2】図1による真空板を用いて板状基板から複数の部品を製造する、本発明による装置の断面図を示す。

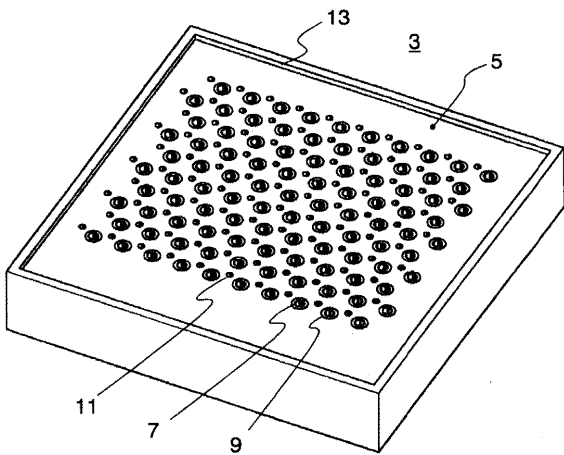
【図3】図2に示す装置によって基板から分離された部品を持ち上げて外すところを示す図である。

【図4】分離された部品をマガジンに入れるところを示す図である。

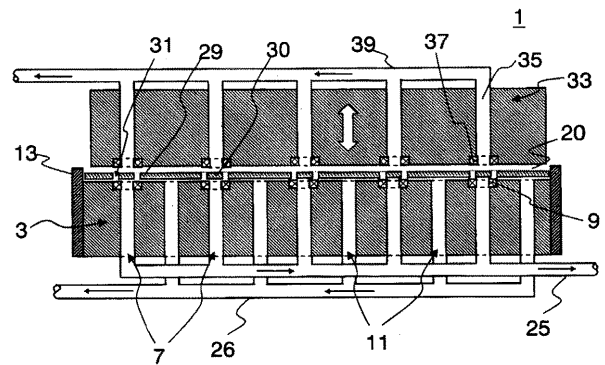
- 【図 5】凸領域及び凹領域を有する第 1 の真空板の例示的な一実施形態を示す図である。
- 【図 6】図 5 に示す真空板を有する、本発明による装置の例示的な一実施形態を示す図である。
- 【図 7】基板からの部品の横方向分離後の図 6 に示す例示的な実施形態を示す図である。
- 【図 8】凸領域及び凹領域を有する第 1 の真空板のさらなる例示的な実施形態を示す図である。
- 【図 9】図 8 に示す真空板を有する、本発明による装置 1 の断面を示す図である。
- 【図 10】図 9 に示す装置を用いて製造された部品を第 2 の真空板を用いて持ち上げて外すところを示す図である。
- 【図 11】本発明に従って製造された部品を備えるオプトエレクトロニクス部品を示す図である。 10
- 【図 12】ウェーハ材料から部品を分離することによって製造された孔あきウェーハを示す図である。
- 【図 13】図 12 に示すウェーハを有するウェーハアセンブリを示す図である。
- 【符号の説明】
- 【0074】
- 1 板状基板から複数の部品を製造する装置
 - 3 第 1 の真空板
 - 5 基板用の支持区域
 - 7 加工すべき部品を固定する第 1 のチャンネル 20
 - 9、37 弾性リング
 - 11 基板の残留材料を固定する第 2 のチャンネル
 - 12 第 1 の真空板 3 の交換可能な支持板
 - 13 フレーム
 - 14 超音波研削デバイス
 - 15 ソノトロード
 - 17 ラッピングブランジャ
 - 20 板状基板
 - 21 板状基板 20 の通路開口
 - 25、26、39 真空ラインシステム 30
 - 28、29 板状基板 20 の領域
 - 30 板状基板 20 から分離された部品
 - 31 隙間
 - 33 第 2 の真空板
 - 35 第 2 の真空板 33 のチャンネル
 - 40 洗浄マガジン
 - 41 部品 30 の洗浄マガジン 40 のレセプタクル
 - 44 基板の支持区域 5 の凸領域
 - 46 基板の支持区域 5 の凹領域
 - 48 マスク 40
 - 49 マスク 48 に覆われる領域
 - 50 マスク 48 のギャップ、マスク 48 によって露出させたまま残される領域
 - 54 粉体ジェットデバイス
 - 56 粉体ジェットデバイス 54 の粉体ジェットノズル
 - 60 粘着剤
 - 62 第 2 の真空板 33 の凸領域
 - 63 第 2 の真空板 33 の凹領域
 - 70 オプトエレクトロニクス部品
 - 72 オプトエレクトロニクス部品 70 のオプトキャップ
 - 73 オプトキャップ 72 のリム 50

- 7 4 オプトエレクトロニクス部品 7 0 のベース
- 7 5 接続脚
- 7 9 ウェーハアセンブリ
- 8 0 機能ウェーハ
- 8 1 機能ウェーハ 8 0 の機能領域
- 8 3 被覆ウェーハ
- 8 5 キャビティ
- 2 0 0 ウェーハ

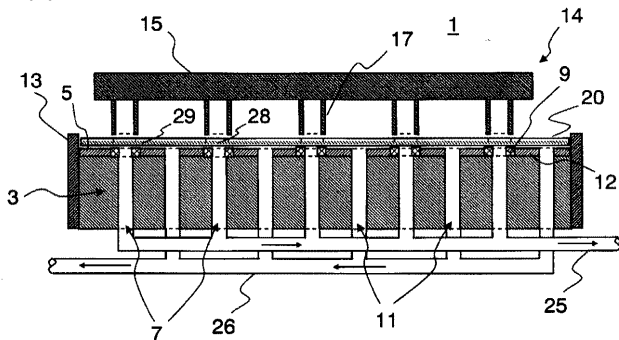
【 図 1 】



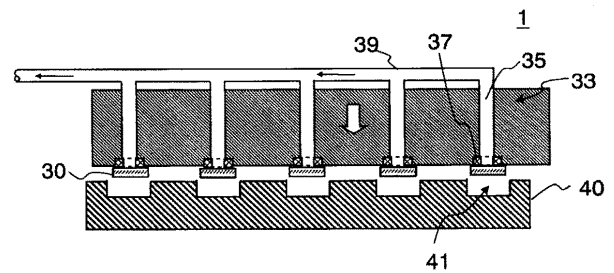
【 図 3 】



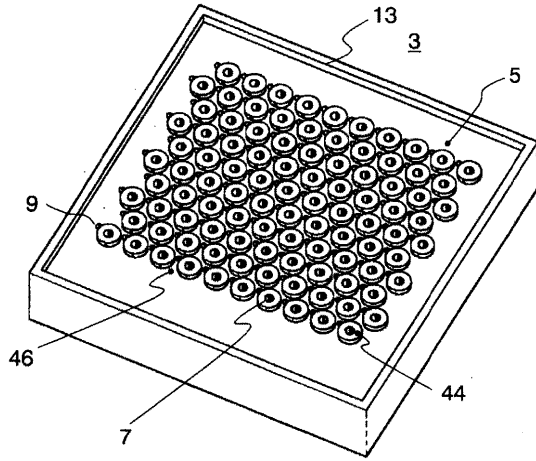
【 図 2 】



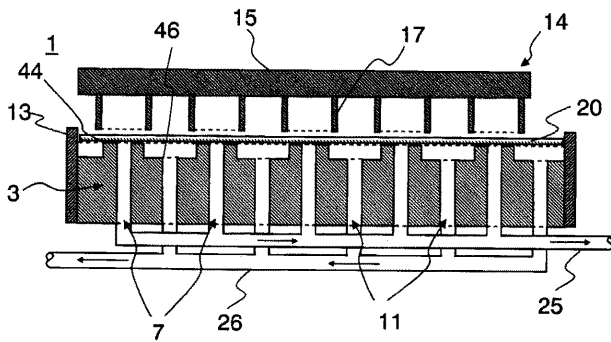
【 図 4 】



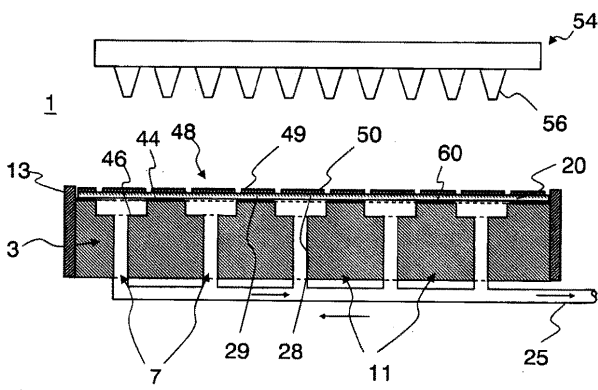
【 図 5 】



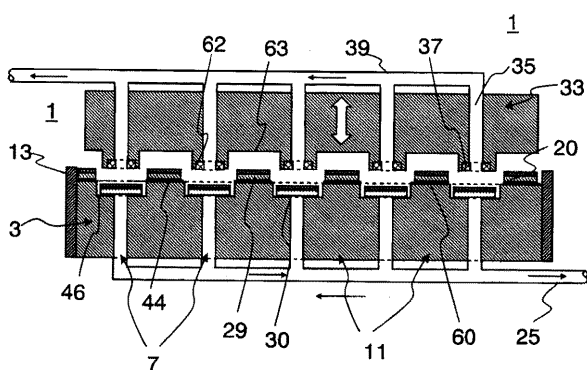
【 図 6 】



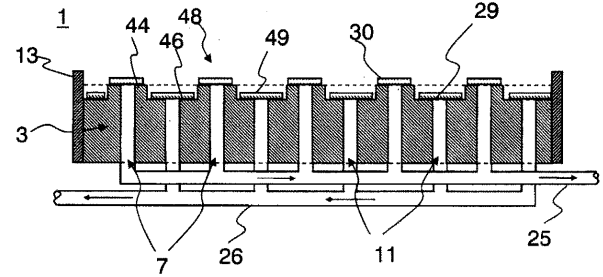
【 図 9 】



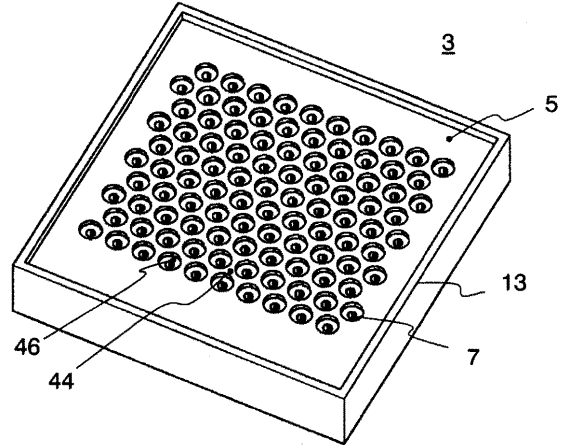
【 図 10 】



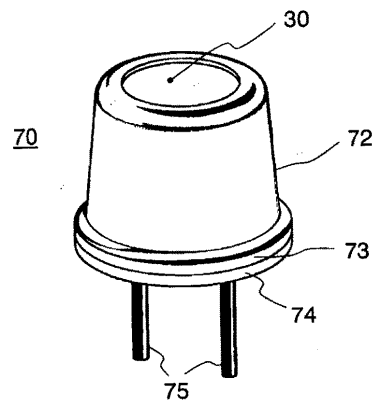
【 図 7 】



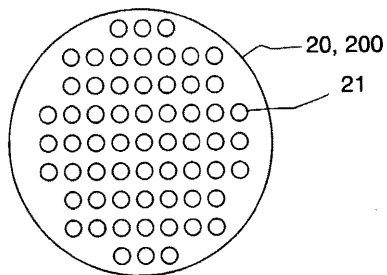
【 図 8 】



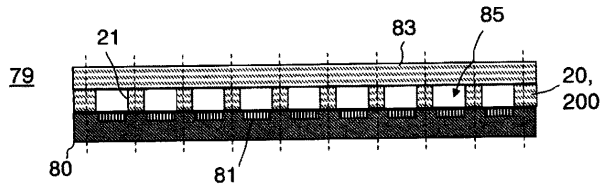
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100107401

弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(74)代理人 100120064

弁理士 松井 孝夫

(72)発明者 ビョルン ベジンガー

ドイツ . DE - 8 4 0 3 2 ランズフット , ゲシュヴィスター - ショル - シュトラーセ 1 0 c

Fターム(参考) 3C049 AA16 CA05 CA06 CB03

4G015 FA09 FB01 FC02

5F031 CA01 CA05 CA07 CA13 CA20 DA05 FA05 FA09 FA11 FA12

FA20 GA23 GA25 GA26 HA02 HA08 HA10 HA14 KA03 KA11

MA23 MA34 PA07 PA20 PA30

【外国語明細書】

[Title of the Invention]

Method for separating parts from a substrate

[Detailed Description of Invention]

The invention relates generally to the separation of parts from a substrate, in particular to the separation of components from substrates comprising hard or brittle materials by a process of working from the substrate.

Glass is suitable as contact or covering material in many areas of application. However, glass is difficult to process, which has a disadvantageous effect particularly if very small components, such as, for example, glass windows for optocaps, that is to say caps of optoelectronic components, are to be produced.

Conventional glass processing techniques, such as scribing and breaking, are difficult to use for such applications on account of the component size. Furthermore, the aforementioned techniques generally require subsequent edge processing, which possibly has to be carried out individually. This is associated with considerable costs.

In order nevertheless to keep the costs within acceptable limits, work is often also performed using a stacked assembly for this purpose. In this case, a plurality of optical components are connected to form a stack and drilled. The edges are then processed disadvantageously in a separate work step. In order to hold the components together in the stack, they are usually connected using wax or other adhesive substances. Although the stacking on the

one hand reduces costs, the use of the connecting materials gives rise to contamination which has to be removed again by complex cleaning processes. This drives up the costs again.

In practice, yet another difficulty is manifested, which not only makes the method cost-intensive, but also considerably impairs the quality of the products. This difficulty is that during the cleaning of the glasses so as to remove the adhesive substances, relative movements occur between the glasses, which often leads to scratches in the surface. This is especially disadvantageous if glasses with a high quality and expensive coating are being processed. One such example which may be mentioned is a complex inter-reflection coating having a plurality of extremely thin layers of various types. On account of their mechanical properties, layers of this type are particularly susceptible to scratches, under certain circumstances. With the conventional methods, therefore, there is an inter-relation between contradictory requirements made of economic viability and cost efficiency.

DE 103 37 920 A1 proposes meeting these requirements by applying an individual glass substrate on a carrier film and then laterally separating components from one another by means of a material-removing method, said components initially remaining connected to the film. However, the components subsequently have to be separated from the film, in which case adhesive residues may once again remain on the components.

In chipmaking, too, the individual chips are fabricated on a wafer and subsequently separated. Here the separation is usually effected by sawing.

In this respect, US 4,138,304 discloses a method for dividing a wafer into parts, in which the wafer is fixed on a membrane and

then sawn. This involves using an adhesive which adheres more tenaciously to the membrane than to the wafer material in order to enable residue-free removal. However, in this case the adhesive bond has to be resolved by stripping away from the adhesive bond that still exists. This is disadvantageous on account of the considerable force action required for this purpose.

JP 06008145 A also discloses a method in which individual parts are separated from a flat glass substrate, the substrate being adhesively bonded on a support for processing by means of double-sided adhesive tape. In this case, too, the adhesion force must first be overcome in order to obtain and be able to process further the substrate or separated parts.

DE 100 16 628 A1 discloses a method for producing small thin glass disks which are produced by scribing the thin glass disk by means of a laser beam and subsequently singulating it by mechanical breaking. In this case provision is furthermore made for applying the printed and scribed thin glass disk onto a plastic carrier film in order to initiate the breaking apart along the courses of cracks by means of tensile forces. It is furthermore proposed to divide the thin glass plate by means of separating grinding along the separating lines provided for this purpose.

In all these methods known from the prior art, the problem arises that the separated parts are difficult to separate from the support. When using adhesives or similar adhesion agents, the problem additionally arises that the surfaces of the parts may be contaminated and the components may be damaged during subsequent cleaning.

Accordingly, the invention is based on the object of avoiding or at least alleviating these disadvantages from the prior art, and

in particular also of improving the handling of the separated parts and/or of the substrate after the separating operation. This object is already achieved in an extremely surprisingly simple manner by means of the subject matter of the independent claims. Advantageous refinements and developments are specified in the dependent claims.

Accordingly, the invention provides a method for producing a plurality of parts, comprising the steps of: laterally separating the parts from a plate-type substrate fixed on a first vacuum plate, sucking the parts on a first vacuum plate, and detaching the separated parts from the first vacuum plate. The corresponding apparatus for producing a plurality of parts from a plate-type substrate, in particular for carrying out the method according to the invention, comprises in this respect a first vacuum plate for fixing the plate-type substrate, a device for laterally separating the parts from the substrate, and a device for detaching the separated parts from the first vacuum plate.

In accordance with a first embodiment of the invention, the method comprises the steps of: sucking the plate-type substrate on a first vacuum plate, laterally separating the parts, the parts remaining sucked on the first vacuum plate during separation, and detaching the parts from the first vacuum plate.

In accordance with a further embodiment of the invention, the method comprises the steps of: fixing the plate-type substrate on a first vacuum plate, laterally separating the parts, sucking the separated parts through the first vacuum plate, and detaching the parts from the first vacuum plate. In this case, the substrate need not necessarily be fixed on the vacuum plate by being sucked thereon; it is even possible in this case for the substrate also to be fixed in a different way, such as adhesively, for instance. However,

in this embodiment of the invention, too, the separated parts are then held and fixed on the plate by means of an applied vacuum. In particular, this is preferably effected exclusively by vacuum without the use of other holding means, such as adhesion agents for instance.

According to the invention, in both cases the components are laterally separated from one another from a plate-type substrate. Lateral separation is understood to mean separation along a separating line running laterally, that is to say along a side area of the substrate. Accordingly, smaller plate-type or laminar parts are separated from a plate-type substrate. In this case, typical dimensions of the laminar parts are preferably 1.5 to 10 millimeters given a diameter or an edge length of 1 to 20 millimeters. Preferred substrate thicknesses lie within the range of 0.03 to 2 millimeters, particularly preferably within the range of 0.15 to 1.5 millimeters.

It is surprising that fixing by sucking onto a vacuum plate is sufficient to prevent the parts from being detached while they are being worked. In the case of fixing by adhesive bonding as known from the prior art, the force per unit area essentially does not change even after lateral separation of the parts. By contrast, on a vacuum plate, air can penetrate at the edges of the worked parts. One would therefore actually expect a decrease in the contact pressure when severing the substrate by means of the separating tool or tools, and an increase in the risk of a detachment or at least a displacement of the parts on the vacuum plate. It is nevertheless found that they can be held sufficiently fixedly and securely against displacement even while they are being worked, even after lateral separation.

Particularly if the parts to be produced do not have a contour

with which an area filling can be obtained from a multiplicity of such parts placed against one another, the separation of the individual parts is in each case preferably performed along a peripheral separating line. In this way, it is advantageously possible for not only rectangular or square parts but also round or oval parts to be worked from the substrate.

The invention can be applied advantageously in particular to the separation of parts from substrates having brittle or hard materials. The invention can thus be used in an outstanding manner for working glass parts, in particular glass laminae from a glass substrate. The invention is likewise also suitable for the processing of quartz glass, ceramic and glass ceramic.

The parts that can be produced by means of the invention, in the form both of round and of rectangular or square laminae, can be used particularly advantageously as windows for optocaps. Accordingly, the invention also provides a method for producing optocaps, in which windows in the optocaps, in particular glass windows, are produced by means of the method according to the invention.

The substrate itself is fixed during processing, that is to say in particular during separation, on the first vacuum plate. The fixing is such that each individual part remains fixed on the vacuum plate in particular during, preferably also after the lateral singulation.

The invention therefore renders the use of adhesion agents, such as adhesives or waxes, dispensable, although the use of adhesion agents nevertheless is not precluded.

In accordance with a particularly preferred embodiment of the

invention, detaching the parts from the vacuum plate is effected by lifting off the parts from the first vacuum plate by means of a second vacuum plate. In accordance with one development of the invention, said second vacuum plate may be constructed complementarily with respect to the first vacuum plate. In particular, it is advantageous in this case if the second vacuum plate has vacuum channels arranged complementarily with respect to vacuum channels of the first vacuum plate.

Furthermore, detaching the parts particularly preferably comprises switching off or reducing the suction pressure of the first vacuum plate at least below the laterally separated parts.

The lifted-off parts may be deposited in magazines after lateral separation in order then to subject them to further processing.

Preferably, the worked parts are detached from the first vacuum plate for further processing in groups or in particular altogether. In particular, the parts may be deposited in a washing magazine after separation individually, or preferably jointly in one step. For this purpose, an apparatus according to the invention correspondingly comprises a device for simultaneously depositing a plurality of worked parts in a magazine, in particular a washing magazine.

The lateral separation is preferably effected by means of an abrasive method that is particularly expedient for brittle and/or hard materials.

Suitable abrasive methods include ultrasonic grinding such as, for instance, ultrasonic vibratory lapping and powder jet treatment. Powder jet treatment has the advantage that unlike for example when effecting separation by sawing, parts with optional contours

can be worked. It goes without saying that these methods can also be combined for the working process. In order to protect the surface of the parts to be worked, the substrate may be covered with a mask which leaves open regions of the substrate that run along envisaged separating lines and covers regions of the parts to be worked. Such a covering is appropriate particularly when the device for laterally separating the parts from the substrate comprises a powder jet device, or when the separation is effected by powder jet treatment.

In accordance with one development of the invention, the first vacuum plate furthermore has an exchangeable support or carrier plate for the substrate. This is advantageous since even in the case of a protective layer made of plastic, for example, the support surface for the substrate may be attacked in particular by abrasives over the course of time. With advanced wear, the support can then be simply exchanged.

Preferably, in order to reduce the production costs, furthermore a plurality of parts, preferably also all of the parts to be worked, are simultaneously worked from the substrate. In the case of ultrasonic grinding it is possible for example to use a corresponding tool having a plurality of plungers corresponding to the number of parts that are to be separated simultaneously.

The first vacuum plate is particularly preferably designed such that it is not attacked by the separation method. A plastic coating, preferably a Teflon coating, has proved to be expedient particularly for the use of abrasive separation methods.

Furthermore, the vacuum plate may also have plastic rings, in particular also elastic rings, which run along envisaged separating lines of a substrate. Accordingly, the elastic rings, preferably

the central chord thereof, follow the outer contour of parts to be separated. The elastic rings absorb the energy of the abrasive medium and thus prevent removal of material from the vacuum plate.

In accordance with one embodiment of the invention, the substrate is sucked on a first vacuum plate having elevated and recessed regions. In this case, the form and arrangement of the regions particularly preferably corresponds to the form of the parts to be worked and the form of the substrate material surrounding said parts.

In accordance with one development of this embodiment, the substrate is sucked on a first vacuum plate having elevated and recessed regions, the elevated regions extending along the parts to be worked and the recessed regions extending along the substrate material surrounding said parts. The substrate parts surrounding the worked parts can then be sucked into the recessed regions of the first vacuum plate. Accordingly, in this variant, the elevated regions are formed for fixing the parts to be worked, and the recessed regions are formed for receiving and fixing the remaining substrate residue(s).

In accordance with another development of the invention, the substrate is likewise sucked on a first vacuum plate having elevated and recessed regions, but the recessed regions extend along the parts to be worked and the elevated regions extend along the substrate material surrounding said parts. The worked parts can then be sucked into the recessed regions of the first vacuum plate after lateral separation. In this variant, the recessed regions of the vacuum plate are correspondingly formed for sucking in the parts separated from the substrate.

This variant has the advantage that it is also possible to use

adhesive fixing measures for the substrate which are otherwise inherently undesirable according to the invention owing to the possible contamination. The plate-type substrate can thus be fixed adhesively on the elevated regions without the regions of the parts that are to be separated coming into contact with the adhesion agent.

The terms "elevated" and "recessed" are to be understood in each case relative to one another in the sense of the invention. Thus, the vacuum plate may for example have recesses in an otherwise planar support area. In this case, too, the regions surrounding the recesses are understood as "elevated" regions in the sense of the invention. An area from which elevated structures project is likewise understood as a recessed region, namely the region recessed in relation to the elevated structures.

It is also provided, in accordance with yet another development of the invention, that first regions assigned to the parts to be worked and one or a plurality of second regions of the plate-type substrate surrounding said parts are sucked separately, or in selectively controlled fashion. An apparatus for carrying out this development of the invention accordingly has first regions in particular for fixing the separated parts and at least one second region, these first regions and the at least one second region being separately connected to a vacuum generating device.

In this way, for example after the lateral separation of the parts, it is possible to interrupt the suction for the residual substrate regions and to remove the substrate residues, the worked parts remaining under suction. Conversely, it is also possible first to detach the worked parts, the vacuum being cancelled below these parts, while the substrate residues remain under suction. This prevents, for example, residues of the substrate from concomitantly

being able to pass into the magazines in which the worked parts are deposited.

In order to ensure a reproducible positioning of the substrate on the first vacuum plate, the plate-type substrate may advantageously be centered in a recess provided therefor in the first vacuum plate.

The plate-type substrate may be a square or rectangular plate, for example. Furthermore, it is also possible to use round plate-type substrates, in particular wafers, too. Moreover, it is not only possible to use the separated parts, rather the perforated plate-type substrate may alternatively or additionally also be used for further processing. By way of example, a wafer having openings can be produced in this way. If such a wafer is connected to a functional wafer, then the openings may be located for example on functional regions of the functional wafer. If an additional covering wafer is applied, the openings may then form, together with the covering wafer, cavities around the functional regions, such as sensor regions, for instance.

The invention is explained in more detail below on the basis of exemplary embodiments and with reference to the drawings, identical and similar elements being provided with identical reference symbols and the features of different exemplary embodiments being able to be combined with one another.

{Embodiment}

Figure 1 shows a schematic view of an exemplary embodiment of a vacuum plate 3 such as may be used for fixing a plate-type substrate during separation of a plurality of parts therefrom in accordance with the invention. The vacuum plate 3 comprises a multiplicity of channels 7 and 11 which open into a support area 5 for the substrate (not illustrated). A first group of channels 7 is surrounded by elastic rings 9. This group of channels serves for fixing the substrate regions to be separated, that is to say the parts to be produced, while the other channels are provided for fixing the substrate regions surrounding said parts.

The vacuum plate 3 shown in figure 1 is provided in particular for separating round glass laminae from a thin glass plate.

In this case, the individual glass laminae are each separated along imaginary peripheral separating lines. The latter extend, in particular, along the elastic rings 9. In this way, the energy of the abrasive medium is attenuated after penetration through the substrate and the vacuum plate is not damaged.

As a further protective measure, the support area 5 may additionally be plastic-coated, preferably Teflon-coated, in order to prevent the parts to be worked from being scratched.

The vacuum plate 3 additionally comprises a frame 13 projecting above the support area 5, with the result that a recess is formed. The substrate is introduced into the recess for processing and is laterally positioned and centered in this way. The frame 13

may be configured both such that it is fixed and such that it is collapsible for the centering of the substrate 20.

Figure 2 shows a cross-sectional view of an apparatus according to the invention for producing a plurality of parts from a plate-type substrate 20. In this case, the apparatus comprises a first vacuum plate 3 as illustrated in figure 1.

The lateral separation of parts from the substrate 20 is carried out by means of ultrasonic grinding, in particular by ultrasonic vibratory lapping, in the example shown in figure 2. The substrate 20 is made of brittle or hard material, such as, for instance, quartz glass, ceramic or glass ceramic, particularly preferably from glass, which can be used outstandingly according to the invention in order to work therefrom parts in the form of small glass laminae such as are used for instance as windows for the production of optocaps.

An ultrasonic grinding device having a sonotrode 15 and a plurality of lapping plungers 17 fixed thereto is provided for this purpose. The lapping plungers 17 have a circular grinding face for the separation of round glass laminae along a peripheral separating line. The lapping plungers process the substrate 20 simultaneously, with the result that a plurality of parts are corresponding also worked simultaneously from the substrate. In this exemplary embodiment, the plate-type substrate 3 is sucked on the first vacuum plate 3 and the parts are separated laterally, the parts remaining under suction and thereby fixed on the first vacuum plate 3 during separation and also afterward.

The vacuum plate 3 furthermore has an exchangeable support 12 for the substrate 20. If the support area 5 is worn by the lapping plungers 15, then the support 12 can be exchanged without having

to exchange the entire vacuum plate 3. The support 12 preferably comprises materials which can absorb the energy of the abrasive medium, preferably rubber, Teflon or similar plastics.

In the example shown in figure 2, the first vacuum plate 3 additionally has first regions for fixing the parts to be separated from the substrate 20, and at least one second region, the first regions and the at least one second region being separately connected to a vacuum generating device. First regions 28 assigned to the parts to be worked and second regions or parts 29 of the plate-type substrate surrounding said parts can thus be sucked in selectively driven fashion. Specifically, the channels 7 for suction of the parts to be separated are connected to a first vacuum line system 25 and the channels 11 which open into the support area 5 below the region or regions 29 are connected to a second vacuum line system 26.

The vacuum can thus be turned on or off selectively for the regions 28, or the parts formed from the said regions by lateral separation and the surrounding substrate residues. It is thus possible, for example, for the worked parts to be selectively detached by switching off the vacuum in the line system 25, while the vacuum in the line system 26 is maintained and the substrate residues, or the regions 29, remain fixed on the vacuum plate 3.

Figure 3 shows a subsequent method step with the apparatus 1 illustrated in figure 2. Here the parts 30 to be produced have been separated laterally from the substrate 20 by the lapping plungers. In this case, an interspace 31 running around the edge of the parts 30 between the parts 30 and the residues of the substrate 20, or the regions 29, has been produced by material removal.

Both the laterally separated parts 30 and the residual material

of the substrate 20 are fixed on the substrate by suction by means of the channels 7 and 11, respectively. Afterward, the separated parts 30 are then detached from the first vacuum plate 3. In this embodiment of the invention, the parts 30 are detached from the vacuum plate 3 by lifting off the parts 30 from the first vacuum plate 3 by means of a second vacuum plate 33. In this case, the worked parts 30 are detached in groups, in particular even altogether.

Said second vacuum plate 33 likewise has channels 35 which are connected to a vacuum line system 39 and by means of which the parts 30 are subjected to suction. In order to achieve this the second vacuum plate 33 is constructed complementarily with respect to the first vacuum plate 3 with regard to the arrangement of the channels.

In order to prevent the separated parts 30 from being scratched, the second vacuum plate 33 may also be provided with elastic rings 37 and/or a plastic coating, in particular a Teflon coating. In order to detach the parts 30, the suction pressure below the parts 30 is turned off or reduced by means of the vacuum line system 25, for example by ventilating the lines. Through the channels 35 of the second vacuum plate 33, the parts 30 are then sucked on said plate 33 and can be lifted off. What is achieved by virtue of a corresponding arrangement of the channels 37, in particular corresponding to the channels 7 of the first vacuum plate, is that only the separated parts 30 but not surrounding regions 29 of the residual substrate are subjected to suction. In order to prevent residual parts of the substrate 20 from being lifted off, the vacuum in the line system 26 may additionally be maintained, so that said regions 29 remain sucked on the first vacuum plate 3.

Figure 4 illustrates a further processing step. The separated parts

30 are sucked on the second vacuum plate 33 and transported to a washing magazine 40 with receptacles 41. By reducing or turning off, or interrupting the suction pressure by means of the vacuum line system 39, the parts 30 are then jointly or simultaneously detached from the second vacuum plate 33 and deposited into the receptacles 41 of the washing magazine 40.

Figure 5 shows a further exemplary embodiment of a first vacuum plate 3. In contrast to the example illustrated in figure 1, the vacuum plate 3 shown in figure 5 has elevated regions 44 and recessed regions 46. In this case, the elevated regions 44 extend along the parts to be worked and the recessed regions extend along the substrate material surrounding said parts. The circular elevations 44, into which open the channels 7 for suction of the parts to be separated, accordingly correspond in terms of their lateral dimension and contour to the parts to be produced. The vacuum plate 3, as is illustrated in figure 5, accordingly serves for producing round parts from a plate-type substrate. In this case, too, the substrate is centered in a recess defined by the peripheral frame 13.

Figure 6 shows a cross section through an exemplary embodiment of an apparatus 1 according to the invention for producing a plurality of parts 30 from a plate-type substrate 20 with such a vacuum plate 3. In this case, the substrate 20 to be processed initially bears on the elevated regions 44 of the vacuum plate and is subjected to suction by the vacuum of the channels 7. The lateral separation of the parts 30 from the substrate 20 is likewise effected by ultrasonic vibratory lapping by means of an ultrasonic grinding device 14 having a sonotrode 15 and grinding tools 17 fitted thereto. As in the example shown in figure 2, the pattern of the relative position of the parts with respect to one another corresponds to the arrangement of the shaping tools, or the grinding

tools 17 on the sonotrode 15.

Figure 7 shows the apparatus after the lateral separation of parts 30. In this case, the substrate parts surrounding the worked parts 30 have been sucked into the recessed regions 46 of the vacuum plate 3 by means of the vacuum channels 11 of the first vacuum plate 3. The parts 30 separated laterally by the removal of the substrate material in the region of the circular grinding face of the grinding tools 17 also remain under suction until detachment, in particular for depositing into a washing magazine.

In this case, in the corresponding manner to that illustrated in figures 3 and 4, the detachment and depositing of the parts 30 may be effected by means of a complementary second vacuum plate 33. Since the regions 44 on which the parts 30 are sucked on the first vacuum plate 3 are elevated, it is also possible to deposit the parts directly from the first vacuum plate 3 into a washing magazine. For this purpose, the vacuum plate 3 is arranged with the support area 5 hanging downward and the vacuum in the vacuum line system is reduced, so that the parts 30 fall into the receptacles of a washing magazine. It goes without saying that the parts 30 can also already be worked in such an arrangement with a substrate fixed in a suspended fashion. This is likewise also possible with all the other embodiments of the invention.

Figure 8 shows a further exemplary embodiment of a first vacuum plate with elevated and recessed regions. In this example, the vacuum plate 3 has recessed regions 44 surrounded by an elevated region 46, the recessed regions 44 being assigned to the parts to be worked from a substrate and corresponding to said parts in terms of form and dimensioning. Accordingly, here the substrate is fixed on a first vacuum plate 3 having elevated and recessed regions 44 and 46, the recessed regions 46 extending along the

parts 30 to be worked and the elevated regions extending along the substrate material 29 surrounding said parts 30. The channels 7 for sucking the parts into the recessed regions 44 in this case open into the recessed regions 46. In contrast to the previous examples, however, there are no channels 11 present for sucking the surrounding substrate material.

Figure 9 illustrates a cross section through an apparatus 1 according to the invention with a vacuum plate 3 structured in this way. In this example, the substrate 20 is fixed not by suction but rather by an adhesion agent 60 applied on the elevated region. The adhesion agent may comprise for example a double-sided adhesive tape or cement.

In this exemplary embodiment, the lateral separation of the parts, or the working from the substrate 20, is additionally effected by powder jet treatment. For this purpose, a powder jet device 54 having a plurality of powder jet nozzles 56 is arranged in a position opposite the substrate. In order to achieve a targeted processing with the powder jets emerging from the nozzles 56 and to remove substrate material only along the envisaged, in particular peripheral separating lines, the substrate 20 is covered with a mask 48, which leaves open regions 50 of the substrate 20 that run along the envisaged separating lines and covers regions 49 of the parts 30 to be worked. The mask 48 may be a photomasking, for example. The mask may likewise also be printed on, for example. During the powder jet process, the substrate material is removed at the non-masked regions 50.

In this exemplary embodiment, too, the parts 30 to be worked are sucked on the first vacuum plate 3, but not for the fixing of the substrate. Rather, in this case the parts 30 are firstly separated laterally, and are then sucked in the recessed regions through

the channels 7. In particular, the worked parts 30, after lateral separation, are sucked into the recessed regions 44 of the first vacuum plate 3 and then fixed therein. This state is illustrated in figure 10. Although an adhesion agent 60 is indeed used here, contact between the parts 30 and the adhesion agent is nevertheless avoided since the adhesion agent comes into contact only with the surrounding substrate regions 29. In order to avoid damage to the parts as they are sucked into the recessed regions 46, the recesses may also again be provided with a plastic material, such as Teflon or a suitable elastomer.

In this exemplary embodiment, too, a second vacuum plate 22 constructed complementarily with respect to the first vacuum plate 3 is provided as a device for detaching the separated parts 30 from the first vacuum plate 3. In the example shown in figure 10, said second vacuum plate has not only a complementary arrangement of channels 35 but also complementary elevated and recessed regions 62 and 63, the elevated regions 62 being able to engage into the recessed regions 46 of the first vacuum plate 3 for the purpose of lifting off the parts 30. By applying a suction pressure to the vacuum line system 39 of the second vacuum plate 33 and reducing or interrupting the suction pressure at the vacuum line system 25 of the first vacuum plate 3, the parts 30 are then fixedly sucked and fixed at the second vacuum plate 33 and can then be lifted off by means of a second vacuum plate 33. Afterward, the parts 30 are then deposited in a washing magazine 40 in the manner illustrated in figure 4.

Figure 11 shows an example of the use of the invention. Figure 11 specifically illustrates a housed optoelectronic component 70. The optoelectronic component may be for example an optical sensor or a laser diode. The housing comprises an optocap 72, for example made of sheet metal, high-grade steel, an alloy, which is connected

to a rim 73 on a base 74 with connecting legs 75. The optoelectronic component is situated on the base 73 in a manner enclosed in the optocap. A part 30 that can be produced according to the invention in the form of a glass disk closes off an opening in the optocap and serves as a window for the optoelectronic component. In order to produce the optocap 72 with the part 30, the part 30 may for example be soldered into the housing of the optocap using glass solder.

The parts 30 separated from the substrate 20 are used in the example shown in figure 11. In accordance with a further alternative or additional embodiment of the invention, however, it is also possible to use the substrate 20 as described above. Such an example is explained below with reference to figures 12 and 13. Rectangular or square substrates 20 have been used in the examples explained previously. It goes without saying, however, that it is also possible to use other substrate forms, such as round, plate-type substrates, for instance. Thought is given here in particular to wafers, preferably glass wafers.

Generally, this embodiment of the invention provides for processing a wafer by separation of parts, in particular as described above, with the result that a wafer having a multiplicity of holes or passage openings is obtained, and for producing a wafer assembly with said wafer and a further wafer, in particular a functional wafer.

A wafer 200 as substrate 20 after processing is shown in plan view in figure 12. The wafer 200 correspondingly has a plurality of holes or passage openings 21 after the separation of the parts 30. The wafer 200 itself is then processed further, an assembly with a functional wafer being produced. Figure 13 shows such an assembly 79. The wafer 200 having the multiplicity of passage

openings 21 is bonded onto a functional wafer 80. In this case, a functional wafer is generally understood to be a wafer having functional regions with electronic and/or optoelectronic and/or microelectronic mechanical components. In the example shown in figure 13, the wafer 200 is bonded onto the functional side of the functional wafer 80 such that the functional regions 81 are in each case arranged in the holes 21, or are in each case surrounded by the edge of a passage opening 21. A further wafer 83 as covering wafer is bonded onto the wafer 200, so that with the passage openings 21 cavities 85 are formed which enclose the functional regions. A hermetic encapsulation of the functional regions is preferably achieved. If the functional regions comprise optoelectronic components, then a transparent covering wafer 83 is preferably used. By way of example, it is then also possible for further optical elements to be placed onto said covering wafer 83, or the covering wafer 83 may itself have integrated optical elements, such as in particular lenses. In this case, the wafer 200 processed according to the invention may serve particularly advantageously as a precise spacer for the optical elements. In order to obtain individual chips from the wafer assembly 79, the individual components can then be separated from the wafer assembly 79 on the basis of envisaged separating lines depicted in dashed hyphen.

It is clear to the person skilled in the art that the invention is not restricted to the exemplary embodiments described above, but rather can be varied in diverse ways. In particular, the features of the individual exemplary embodiments may also be combined with one another.

[Brief Description of The Drawings]

In the figures:

- figure 1 shows a schematic view of a vacuum plate for fixing a substrate,
- figure 2 shows a cross-sectional view of an apparatus according to the invention for producing a plurality of parts from a plate-type substrate with a vacuum plate according to figure 1,
- figure 3 shows the lift-off of parts separated from a substrate by means of the apparatus shown in figure 2,
- figure 4 shows the depositing of the separated parts into a magazine,
- figure 5 shows an exemplary embodiment of a first vacuum plate with elevated and recessed regions,
- figure 6 shows an exemplary embodiment of an apparatus according to the invention with a vacuum plate as illustrated in figure 5,
- figure 7 shows the exemplary embodiment shown in figure 6 after the lateral separation of parts from a substrate,
- figure 8 shows a further exemplary embodiment of a first vacuum plate with elevated and recessed regions,

figure 9 shows a cross section through an apparatus 1 according to the invention with a vacuum plate as illustrated in figure 8,

figure 10 shows the lift-off of the parts produced using the apparatus shown in figure 9 by means of a second vacuum plate,

figure 11 shows an optoelectronic component with a part produced according to the invention,

figure 12 shows a perforated wafer which has been produced by separating parts from the wafer material, and

figure 13 shows a wafer assembly with the wafer illustrated in figure 12.

[Explanation of Reference Numeral]

- 1 Apparatus for producing a plurality of parts from a plate-type substrate
- 3 First vacuum plate
- 5 Support area for substrate
- 7 First channels for fixing parts to be worked
- 9, 37 Elastic ring
- 11 Second channels for fixing residual material of a substrate
- 12 Exchangeable support of 3
- 13 Frame
- 14 Ultrasonic grinding device
- 15 Sonotrode
- 17 Lapping plunger
- 20 Plate-type substrate
- 21 Passage openings in 20
- 25,26,39 Vacuum line systems
- 28,29 Regions of the substrate 20
- 30 Part separated from 20
- 31 Interspace
- 33 Second vacuum plate
- 35 Channels in 33
- 40 Washing magazine
- 41 Receptacle of 40 for part 30
- 44 Elevated regions of 5
- 46 Recessed regions of 5
- 48 Mask
- 49 Regions covered by 48
- 50 Gaps in 48, regions left open by 48
- 54 Powder jet device
- 56 Powder jet nozzles of 54
- 60 Adhesion agent

62	Elevated region of 33
63	Recessed region of 33
70	Optoelectronic component
72	Optocap of 70
73	Rim of 72
74	Base of 70
75	Connecting legs
79	Wafer assembly
80	Functional wafer
81	Functional regions of 80
83	Covering wafer
85	Cavity
200	Wafer

1. A method for producing a plurality of parts (30) from a plate-type substrate (20) or for producing a perforated plate-type substrate, comprising the steps of:

- laterally separating the parts (30) from a plate-type substrate (20) fixed on a first vacuum plate (3),
- sucking the parts (30) on a first vacuum plate (3), and
- detaching the separated parts (30) from the first vacuum plate (3).

2. The method as claimed in claim 1, comprising the steps of:

- sucking the plate-type substrate (20) on a first vacuum plate (3),
- laterally separating the parts, the parts (30) remaining sucked on the first vacuum plate (3) during separation, and
- detaching the parts (30) from the first vacuum plate (3).

3. The method as claimed in claim 1, comprising the steps of:

- fixing the plate-type substrate (20) on a first vacuum plate (3),
- laterally separating the parts (30),
- sucking the separated parts (30) through the first vacuum plate (3), and
- detaching the parts (30) from the first vacuum plate (3).

4. The method as claimed in claim 1 or 2, wherein detaching the parts (30) from the vacuum plate (3) comprises lifting off the parts (30) from the first vacuum plate (3) by means of a second vacuum plate (33).

5. The method as claimed in claim 1 or 2, wherein detaching the parts (30) comprises switching off or reducing the suction pressure

of the first vacuum plate (3) at least below the laterally separated parts (30).

6. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein the worked parts (30) are detached in groups or all together.

7. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein the parts (30) are deposited in a washing magazine (40) after separation.

8. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein the parts (30) are worked from a substrate (20) comprising brittle or hard material, in particular glass, quartz glass, ceramic and glass ceramic.

9. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein glass parts, in particular glass laminae, are separated from a glass substrate (20).

10. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein round or oval parts (30) are worked from the substrate (20).

11. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein the separation of the individual parts (30) is in each case carried out along a peripheral separating line.

12. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein the parts (30) are laterally separated by ultrasonic grinding.

13. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein the parts (30) are laterally separated by powder jet treatment.

14. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein

the substrate (20) is covered with a mask which leaves open regions of the substrate (20) that run along envisaged separating lines and covers regions of the parts (30) to be worked.

15. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein the substrate (20) is sucked on a first vacuum plate (30) having elevated and recessed regions (44, 46).

16. The method as claimed in claim 15, wherein the substrate (20) is sucked on a first vacuum plate (3) having elevated and recessed regions (44, 46), the elevated regions (44) extending along the parts (30) to be worked and the recessed regions (46) extending along the substrate material (29) surrounding said parts (30).

17. The method as claimed in claim 16, wherein substrate parts (29) surrounding the worked parts (30) are sucked into the recessed regions (46) of the first vacuum plate (3).

18. The method as claimed in claim 17, wherein the substrate (20) is fixed on a first vacuum plate (3) having elevated and recessed regions, the recessed regions extending along the parts (30) to be worked and the elevated regions extending along the substrate material (29) surrounding said parts (30).

19. The method as claimed in claim 18, wherein the worked parts (30) are sucked into the recessed regions of the first vacuum plate (3) after lateral separation.

20. The method as claimed in claim 18 or 19, wherein the plate-type substrate (20) is adhesively fixed on the elevated regions.

21. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein a plurality of parts (30) are simultaneously worked from the

substrate (20).

22. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein first regions assigned to the parts (30) to be worked and second regions of the plate-type substrate (20) surrounding said parts (30) are sucked in selectively driven fashion.

23. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein the plate-type substrate (20) is centered in a recess in the first vacuum plate (3).

24. The method as claimed in one of the preceding claims, wherein the plurality of parts are worked from a wafer.

25. An apparatus for producing a plurality of parts (30) from a plate-type substrate (20) or for producing a perforated plate-type substrate, in particular for carrying out a method as claimed in one of the preceding claims, comprising

- a first vacuum plate (3) for fixing the plate-type substrate (20),
- a device for laterally separating the parts (30) from the substrate (20),
- a device for detaching the separated parts (30) from the first vacuum plate (3).

26. The apparatus as claimed in claim 25, characterized by a second vacuum plate for lifting off the parts (30) from the first vacuum plate (3).

27. The apparatus as claimed in claim 26, wherein the second vacuum plate is constructed complementarily with respect to the first vacuum plate (3).

28. The apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterized by a device for simultaneously depositing a plurality of worked parts (30) into a magazine, in particular a washing magazine (40).

29. The apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterized by a plastic coating, preferably a Teflon coating of the first vacuum plate (3).

30. The apparatus as claimed in one of the preceding claims, wherein the device for laterally separating the parts (30) from the substrate (20) comprises a powder jet device (14).

31. The apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterized by an ultrasonic grinding device (14).

32. The apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterized by a first vacuum plate (3) with plastic rings, in particular elastic rings (9), which run along envisaged separating lines of a substrate (20).

33. The apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterized by a first vacuum plate (3) having elevated and recessed regions (44, 46).

34. The apparatus as claimed in claim 33, wherein the form and arrangement of the regions correspond to the form of the parts (30) to be worked and to the form of the substrate material (29) surrounding said parts (30).

35. The apparatus as claimed in claim 33 or 34, wherein elevated regions of the first vacuum plate (3) are formed for fixing the parts (30) to be worked and recessed regions are formed for receiving

and fixing the remaining substrate residue(s) (29).

36. The apparatus as claimed in claim 33 or 34, wherein recessed regions of the vacuum plate (3) are formed for sucking in the parts (30) separated from the substrate (20).

37. The apparatus as claimed in one of the preceding claims, wherein the first vacuum plate (3) has first regions in particular for fixing the separated parts (30) and at least one second region, the first regions and the at least one second region being separately connected to a vacuum generating device.

38. The apparatus as claimed in one of the preceding claims, wherein the first vacuum plate (3) comprises an exchangeable support (12) for the substrate (20).

39. The apparatus as claimed in one of the preceding claims, wherein the first vacuum plate (3) has a recess for centering the plate-type substrate (20).

40. A method for producing optocaps (72), in which windows in the optocaps (72), in particular glass windows, are produced by means of a method or an apparatus (1) as claimed in one of the preceding claims.

Abstract

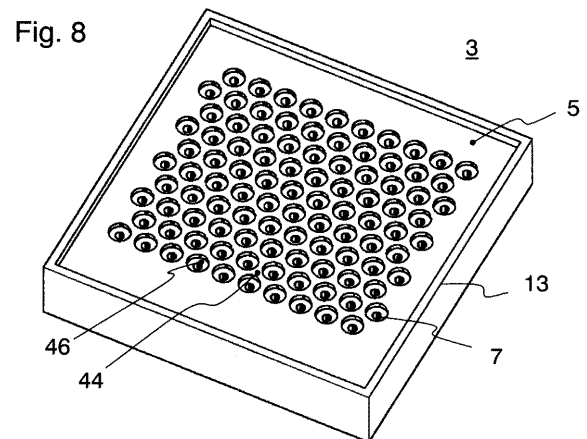
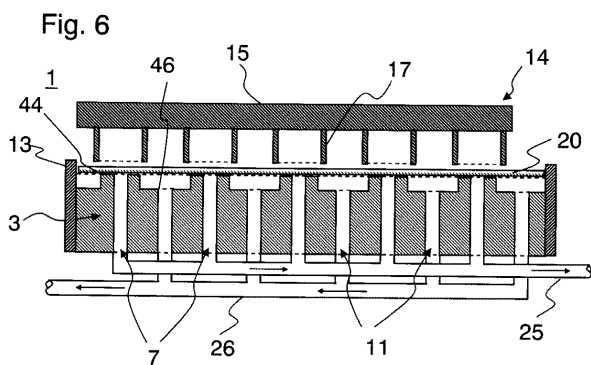
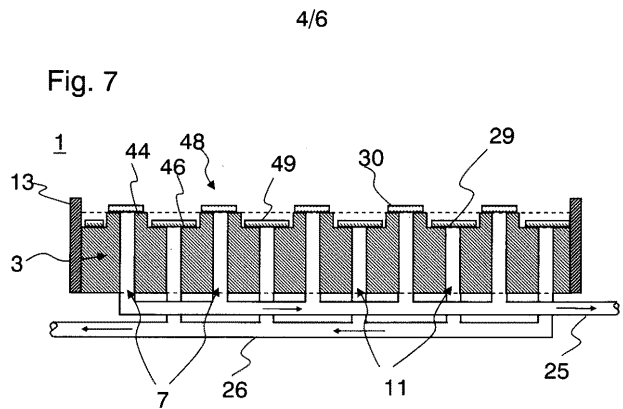
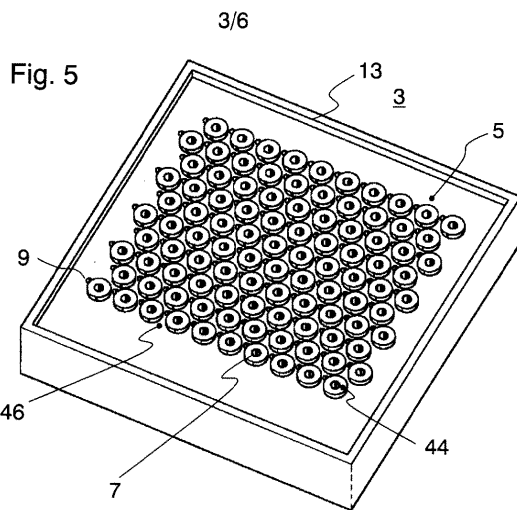
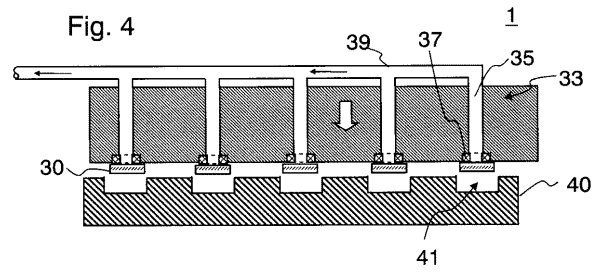
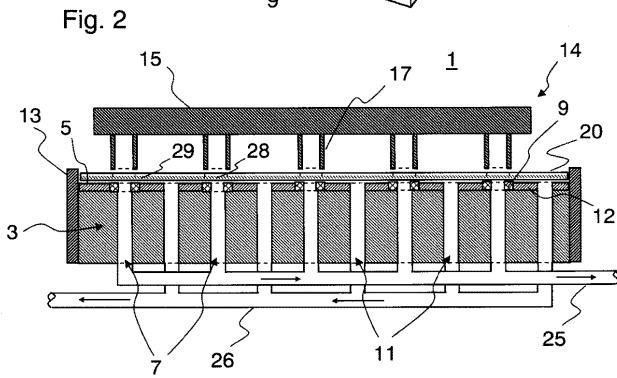
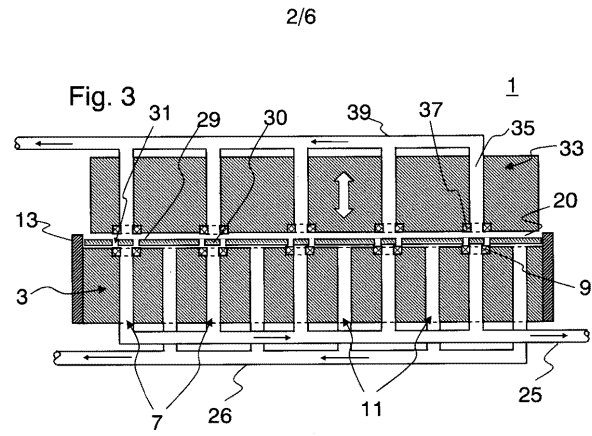
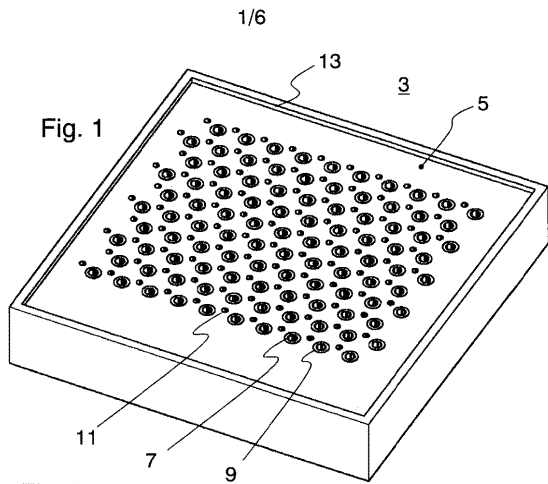
The object of the invention is to avoid or alleviate disadvantages in the prior art and to improve the handling of separated parts and/or of a substrate after the separating operation.

The invention relates to an improved method for producing a plurality of parts (30) from a plate-type substrate (20), comprising the steps of:

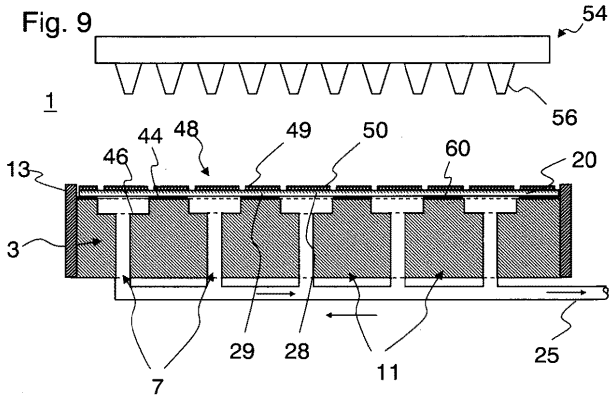
- laterally separating the parts (30) from a plate-type substrate (20) fixed on a first vacuum plate (3),
- sucking the parts (30) on a first vacuum plate (3), and
- detaching the separated parts (30) from the first vacuum plate (3).

Representative Drawing

Fig. 2



5/6



6/6

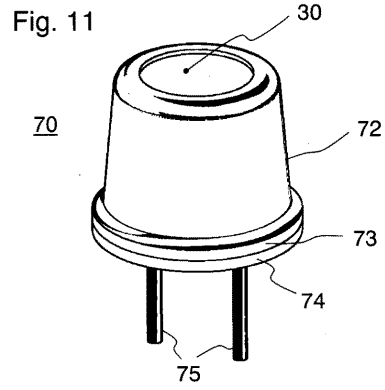


Fig. 10

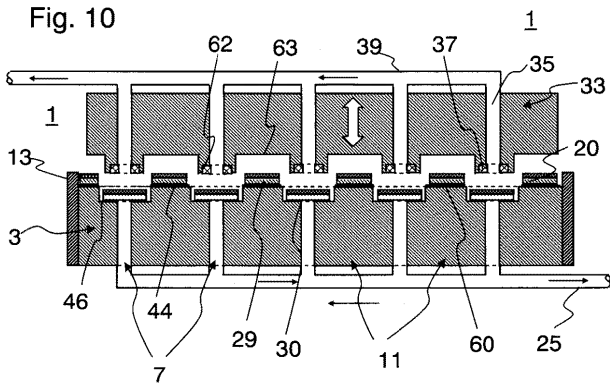


Fig. 12

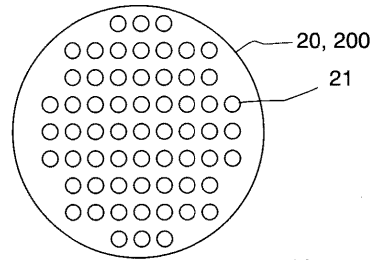


Fig. 13

