(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-523527
(P2024-523527A)
(43)公表日　令和6年6月28日(2024.6.28)

(51)国際特許分類			FI			テーマコード（参考）
C03C	*15/00*	*(2006.01)*	C03C	15/00	Z	4G059
C03C	*23/00*	*(2006.01)*	C03C	23/00	D	
C03C	*17/34*	*(2006.01)*	C03C	17/34	Z	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全40頁）

(21)出願番号　特願2023-579289(P2023-579289)
(86)(22)出願日　令和4年6月14日(2022.6.14)
(85)翻訳文提出日　令和5年12月22日(2023.12.22)
(86)国際出願番号　PCT/EP2022/066222
(87)国際公開番号　WO2022/268585
(87)国際公開日　令和4年12月29日(2022.12.29)
(31)優先権主張番号　102021116398.6
(32)優先日　令和3年6月24日(2021.6.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(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． １０，５５１２２ Ｍａｉｎｚ，Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　100098501
弁理士　森田 拓
(74)代理人　100116403
弁理士　前川 純一
(74)代理人　100134315
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　構造化端部を有する脆性材料製のエレメント、中間体、および該エレメントの製造方法

(57)【要約】
本発明は、レーザ支援エッチングによってガラスおよびガラスセラミック製の小型部材を安定した品質で製造すると同時に、製造中およびさらなる処理のための取扱いを簡便化するという課題に基づくものである。このために、脆性材料製の板状エレメント（１０）であって、該板状エレメント（１０）は、２つの対向する、特に平行な主面（１００，１０１）と、板状エレメント（１０）の外輪郭を画定する周端面（１３）とを有し、端面（１３）は、少なくとも１つの第１の領域（１５）と少なくとも１つの第２の領域（１７）とを有し、第１の領域（１５）は、その表面構造が第２の領域（１７）と異なり、第１の領域（１５）は、エッチング面を有し、第２の領域（１７）は、破断面であり、少なくとも１つの第１の領域（１５）の面積は、少なくとも１つの第２の領域（１７）の面積よりも大きく、第１および第２の領域は、端面（１３）に沿った方向に並んで配置されている、板状エレメント（１０）が提供される。

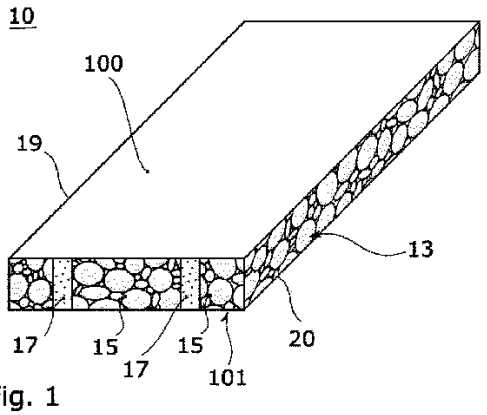


Fig. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
脆性材料製の、特にガラスまたはガラスセラミック製の板状エレメント（１０）であって、前記板状エレメント（１０）は、２つの対向する、特に平行な主面（１００，１０１）と、前記板状エレメント（１０）の外輪郭を画定する周端面（１３）とを有し、前記端面（１３）は、少なくとも１つの第１の領域（１５）と少なくとも１つの第２の領域（１７）とを有し、前記第１の領域（１５）は、その表面構造が前記第２の領域（１７）と異なり、前記第１の領域（１５）は、エッチング面を有し、前記第２の領域（１７）は、破断面であり、少なくとも１つの前記第１の領域（１５）の面積は、少なくとも１つの前記第２の領域（１７）の面積よりも大きく、前記第１および第２の領域は、前記端面（１３）に沿った方向に並んで配置されている、板状エレメント（１０）。
【請求項２】
以下の特徴：
－　前記端面（１３）の前記第２の領域（１７）が、前記端部（１９，２０）のうちの少なくとも一方と隣接しており、前記端部（１９，２０）で前記端面（１３）が前記主面（１００，１０１）に移行すること、
－　前記第１の領域（１５）の前記エッチング面が、すり鉢状の凹部（２２）を有し、前記すり鉢状の凹部（２２）が互いに隣接することにより、隣接する凹部（２２）が稜線（２４）によって隔てられていること
のうちの少なくとも１つを特徴とする、請求項１記載の板状エレメント（１０）。
【請求項３】
以下の特徴：
－　少なくとも１つの前記第２の領域（１７）が、前記エレメント（１０）の最大横寸法の少なくとも０．５％、好適には少なくとも１％の幅を有すること、
－　少なくとも１つの前記第２の領域（１７）が、少なくとも２０μｍ、好ましくは少なくとも５０μｍ、非常に特に好ましくは少なくとも１００μｍの幅を有すること、
－　少なくとも１つの前記第１の領域（１５）の面積割合の合計が前記端面（１３）の総面積に占める割合が、少なくとも９０％であること、
－　前記エレメント（１０）の前記最大横寸法が、最大で１００ｍｍであること、
－　前記最大横寸法が、少なくとも１ｍｍであること、
－　前記エレメント（１０）の前記輪郭が、前記第２の領域（１７）と隣接して凸状に形成されていること、
－　前記第２の領域（１７）の数が、最大で５０、好適には最大で１０、特に好ましくは最大で３であること
のうちの少なくとも１つを特徴とする、請求項１または２記載の板状エレメント（１０）。
【請求項４】
以下の特徴：
－　少なくとも１つの前記第２の領域（１７）が、前記端面（１３）上の、面中心点（１０３）からの最大距離の少なくとも２／３の距離にある位置に沿って延在していること、
－　負荷がかかる際に最大負荷の最大で８０％、好適には最大で６０％の機械的負荷がかかる前記端面（１３）の部分に沿って少なくとも１つの前記第２の領域（１７）が延在していること
のうちの少なくとも１つを特徴とする、請求項１から３までのいずれか１項記載の板状エレメント（１０）。
【請求項５】
以下の特徴：
－　前記第２の領域（１７）が、平坦であること、
－　第２の領域（１７）と、隣接する第１の領域（１５）との間での高さのずれが、２

０μｍ未満であること、
－　第１の領域（１５）の平均粗さＲａと、隣接する第２の領域（１７）の平均粗さＲａとの比が、０．７５～１．２５の範囲であること、
－　第１の領域（１５）と第２の領域（１７）との間に移行部（１８）が存在しており、前記移行部（１８）が、前記第１の領域（１５）のすり鉢状の凹部よりも平均して大きいすり鉢状の凹部（２２）を有すること、
－　少なくとも１つの前記第１の領域と少なくとも１つの前記第２の領域とが、同じ視覚的外観を有すること、
－　前記端面（１３）の前記第２の領域（１７）が、前記エレメント（１０）の角部で終わっていること、
－　第２の領域（１７）の縁部から前記エレメント（１０）の角部までの距離が、前記第２の領域（１７）の幅よりも小さいこと、
－　前記端面（１３）の曲げ負荷に対する前記エレメント（１０）の強度が、前記第２の領域（１７）よりも前記第１の領域（１５）において少なくとも２０ＭＰａ、好ましくは少なくとも５０ＭＰａ、特に好ましくは少なくとも８０ＭＰａあるいは１５０ＭＰａ高いこと
のうちの少なくとも１つを特徴とする、請求項１から４までのいずれか１項記載の板状エレメント（１０）。
【請求項６】
前記エレメント（１０）に、コーティング、特に光学活性コーティングが施されている、請求項１から５までのいずれか１項記載の板状エレメント（１０）。
【請求項７】
以下の特徴：
－　前記エレメント（１０）の前記主面（１００，１９１）のうちの少なくとも一方が、光学フィルタコーティング（５４）で被覆されており、前記光学フィルタコーティングが、好適には、近赤外領域の放射線を吸収または反射するＩＲカットコーティングであり、前記エレメント（１０）が、前記フィルタコーティング（５４）よりも高い赤外線透過率を有すること、
－　前記光学活性コーティングが、屈折率の異なる複数の層を含むこと、
－　前記主面（１００，１０１）のうちの少なくとも一方および少なくとも部分的に前記端面（１３）にコーティング（７０）が施されており、前記コーティング（７０）が、前記第２の領域（１７）において脱落していること
のうちの少なくとも１つを特徴とする、請求項６記載の板状エレメント（１０）。
【請求項８】
請求項１から７までのいずれか１項記載のエレメント（１０）を製造するための脆性材料製の板状中間体（１）であって、前記板状中間体（１）は、保持部（６）と、少なくとも１つの連結部（２）によって前記保持部（６）に連結されたエレメント（１０）とを有し、前記エレメント（１０）および前記連結部（２）は、エッチング面を有する端面（１３）を有し、前記エレメント（１０）への移行部における前記連結部の幅は、エッチング面を有する前記端面（１３）によって形成される輪郭の長さよりも小さく、そのため、前記連結部（２）での前記脆性材料の破断により前記エレメント（１０）を分離することにより、脆性材料製の分離されたエレメント（１０）を得ることができ、ここで、前記分離されたエレメント（１０）の端面（１３）は、少なくとも１つの第１の領域（１５）と少なくとも１つの第２の領域（１７）とを有し、前記第１の領域（１５）は、その表面構造が前記第２の領域（１７）と異なり、前記第１の領域（１５）は、エッチング面を有し、前記第２の領域（１７）は、破断面であり、少なくとも１つの前記第１の領域（１５）の面積は、少なくとも１つの前記第２の領域（１７）の面積よりも大きく、前記第１および第２の領域は、前記端面（１３）に沿った方向に並んで配置されている、板状中間体（１）。
【請求項９】

以下の特徴：
－　前記保持部（６）の少なくとも１つの横寸法が、前記連結部（２）または前記脆性材料製のエレメント（１０）よりも大きいこと、
－　前記連結部（２）が、前記脆性材料製のエレメント（１０）の最大横寸法の少なくとも０．５％、好適には少なくとも１パーセントの幅を有すること、
－　前記連結部（２）が、少なくとも２０μｍ、好適には少なくとも５０μｍ、特に好ましくは少なくとも１００μｍの幅を有すること、
－　前記連結部（２）の幅が、前記保持部（６）の最大横寸法、または前記脆性材料製のエレメント（１０）の最大横寸法の最大で５０％、好適には最大で３０％、特に好適には最大で２０％、特に最大で１０％であること
のうちの少なくとも１つを特徴とする、請求項８記載の板状中間体（１）。
【請求項１０】
脆性材料製の複数のエレメント（１０）が、列状に、特に脆性材料製のエレメント（１０）を２列以上有する行列状に配置されている、請求項８または９記載の板状中間体（１）。
【請求項１１】
フレーム（８）として設計された保持部（６）の開口部（９）内に、脆性材料製の少なくとも２つのエレメント（１０）が存在し、前記脆性材料製の２つのエレメント（１０）が、一方のエレメント（１０）から他方のエレメント（１０）まで延在する少なくとも１つの連結部（２０）によって互いに連結されている、請求項８から１０までのいずれか１項記載の板状中間体（１）。
【請求項１２】
１つのエレメント（１０）が、少なくとも２つの連結部（２）によって前記保持部（６）に連結されており、以下の特徴：
－　前記連結部（２）間の相互間隔が、少なくとも２０μｍであること、
－　前記連結部（２）間の相互間隔が、前記中間体（１）の厚さの少なくとも半分、好適には少なくとも同程度、特に好ましくは少なくとも２倍であること、
－　前記エレメント（１０）が、２つの平行な連結部（２）によって前記保持部（６）に連結されていること
のうちの少なくとも１つを特徴とする、請求項８から１１までのいずれか１項記載の板状中間体（１）。
【請求項１３】
連結部（２）とエレメント（１０）との間に設けられた分離線に沿って延在する弱化構造（４）を特徴とする、請求項８から１２までのいずれか１項記載の板状中間体（１）。
【請求項１４】
前記弱化構造（４）が、以下の特徴：
－　刻み目、
－　一連の貫通孔またはフィラメント状損傷、
－　厚さが低減された領域
のうちの少なくとも１つを有する、請求項１３記載の板状中間体（１）。
【請求項１５】
フレーム（８）の形態の複数の保持部（６）を特徴とし、前記フレーム（８）内には、それぞれ少なくとも１つのエレメント（１０）が配置されており、前記エレメント（１０）は、少なくとも１つの連結部（２）によって前記フレーム（８）に連結されており、前記フレーム（８）は、１つ以上のミシン目（２６）によって分離可能な状態で互いに連結されている、請求項８から１４までのいずれか１項記載の板状中間体（１）。
【請求項１６】
脆性材料製の板状エレメント（１０）の製造方法であって、脆性材料製の板材（３）を提供して前記板材（３）にレーザを照射し、ここで、前記板材（３）の前記脆性材料は、前記レーザに対して少なくとも部分的に透明であり、前記レーザのレーザビーム（４１）

によって、前記板材（３）の内部に材料改質部（５）を生じさせ、前記レーザビームを前記板材（３）の上方で経路（５０）に沿って誘導することにより、前記材料改質部が前記経路（５０）上で並んで存在し、その後、前記板材（３）をエッチングプロセスに供し、前記エッチングプロセスによって前記材料改質部（５）を拡大させることでチャネルを形成し、最終的に前記チャネルが連結することで、前記板材（３）を前記経路（５０）に沿って分離し、前記経路（５０）が、連結部（２）によって保持部（８）に連結されたエレメント（１０）の前記輪郭を画定することにより、請求項８から１４までのいずれか１項記載の板状中間体（１）が得られ、次に、前記連結部（２）を分離して前記エレメント（１０）を前記保持部（６）から切り離す、方法。

【請求項１７】

連結部（２）とエレメント（１０）との間に設けられた分離線に沿って延在する弱化構造（４）を導入する、請求項１６記載の方法。

【請求項１８】

－　非構造化板材（３）として、硬脆材料から連続的な延伸プロセスで連続ガラスリボン（３０）を製造し、その際、

－　前記延伸プロセス中に、移動する前記連続ガラスリボン（３０）に、所定の経路（５０）に沿って超短パルスレーザ（４０）により材料改質部を導入する、請求項１６または１７記載の方法。

【請求項１９】

前記中間体（１）を支持体に固定し、以下：

－　前記保持部（６）からの前記エレメント（１０）の分離を、前記エレメント（１０）が前記支持体に固定されている状態で行い、その際、前記エレメント（１０）は、前記分離後も前記支持体に連結されたままであるものとする工程、

－　前記支持体が、変形可能であり、その際、前記連結部（２）からの前記エレメント（１０）の分離を、前記支持体の変形による前記連結部（２）での機械的応力の発生によって行う工程、

－　前記支持体を延伸させて、前記連結部（２）に引張応力をかける工程、

－　前記支持体または前記支持体に固定された前記中間体（１）を曲げて、前記連結部（２）に曲げ応力をかける工程

のうちの１つ以上を特徴とする、請求項１６から１８までのいずれか１項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、総じて、脆性材料製のエレメントの製造に関する。特に、本発明は、板状被加工物から輪郭を形成することによる該エレメントの製造に関する。

【０００２】

米国特許出願公開第２０１８／２１５６４７号明細書には、超短パルスレーザを用いて板状ガラスエレメントに連続チャネルを導入する方法であって、該パルスは、焦点拡大光学系によって形成され、その後のエッチングプロセスでは、相互に隣接するチャネルを、それらの間の材料ブリッジのエッチング除去によって一緒に除去し、それによって、所定のジオメトリおよび特定の端部特徴（「すり鉢状物」）を有する構造化部材が切り離され、製造される方法が記載されている。この方法により、板材から、複雑な輪郭をも有するガラスまたはガラスセラミックエレメントを得ることができる。

【０００３】

米国特許第１０９４１０６９号明細書には、ガラスまたはガラスセラミックの層を有する板状被加工物の加工方法が記載されており、この被加工物は、レーザ選択エッチングによって不完全に分離された複数のサブセグメントに分割され、その際、これらのサブセグメントは、最初は網状の連結によって被加工物の残りの部分に連結されたままであり、この残りの連結は、なおも上面および下面にアンダーカットを有する、すなわち（厚さの部分的な領域でのみ）構造化された状態で実現されている。

【０００４】
米国特許第１０６２６０４０号明細書には、２つの損傷フィールドで構造化された板状ガラス製品が開示されており、第２の損傷フィールドは、少なくとも１つの中断部を有し、エッチングプロセス後に個片化される。損傷フィールドは、部分的に重なり合うことができ、かつレーザプロセスにより材料に導入されており、このレーザプロセスには、超短パルスも含まれ得る。
【０００５】
米国特許出願公開第２０１８／２１５６４７号明細書に記載された方法は、２つの工程からなる処理プロセスでの、ガラスまたはガラスセラミック製の、総じて脆性材料製の透明基材の構造化を可能にするものであり、これは、まず基材に超短パルスレーザにより所望の構造に沿って横方向に一連の改質部を導入し、これらの改質部を、第２の工程で、改質部が空間的に連結されてエッチング浴中で内側部分と外側部分とが互いに分離されるまで、好適にはアルカリエッチングプロセスによって拡大させることにより行われる。しかし、最初の基材から横方向のサイズが小さい複数の製品を製造する場合、切り離された超小型製品がエッチング媒体中で浮遊してエッチング槽の底部領域に堆積するため、制御された様式でさらなるプロセス工程に供給することができなくなるという、取扱い上の問題が生じる。その結果、ガラス部材の重なりが生じ、それによりエッチングプロセスが制御不能となり、さらなる取扱い中に損傷が生じ、総じて、生産においてかなりの品質のばらつきが生じる。したがって、本発明は、レーザ支援エッチングによってガラスおよびガラスセラミック製の小型部材を安定した品質で製造すると同時に、製造中およびさらなる処理のための取扱いを簡便化するという課題に基づくものである。本発明における基本的な構想は、レーザによる輪郭画定工程およびそれに続くエッチングの後に製造された小型製品が、少なくとも１つのウェブ状の連結によって、隣接する保持部または他の隣接する製品に連結されたままであるということである。保持部は、１つ以上の構造化された小型製品を固定することができ、１つ以上のストリップや周囲フレームなど、様々なジオメトリで実現することができる。
【０００６】
したがって、本発明は、脆性材料製の板状エレメントであって、該板状エレメントは、２つの対向する、特に平行な主面と、板状エレメントの外輪郭を画定する周端面とを有し、端面は、少なくとも１つの第１の領域と少なくとも１つの第２の領域とを有し、第１の領域は、その表面構造が第２の領域と異なる、板状エレメントを提供する。ここで、第１の領域は、特にエッチング面を有する。第２の領域は、破断面である。少なくとも１つの第１の領域の面積は、少なくとも１つの第２の領域の面積よりも大きい。第１および第２の領域が複数存在する場合、この条件は、合計面積に適用される。したがって、この場合、第１の領域の総面積は、第２の領域の総面積よりも大きい。特に、第１および第２の領域は、端面に沿って、あるいは端面によって画定される輪郭に沿って並んで配置されている。特に好ましい脆性材料は、ガラスセラミック、特にガラスである。
【０００７】
脆性材料製のエレメントは、より大きな中間体からの分離により製造される。中間体での連結により、エレメントの取扱いが大幅に簡便化される。
【０００８】
したがって、本発明は、エレメントを製造するための脆性材料製の板状中間体であって、該板状中間体は、保持部と、少なくとも１つの連結部によって保持部に連結されたエレメントとを有し、エレメントおよび連結部は、エッチング面を有する端面を有する、中間体をも提供する。エレメントへの移行部における連結部の幅は、エッチング面を有する端面によって形成される輪郭の長さよりも小さく、そのため、連結部での脆性材料の破断によりエレメントを分離することにより、脆性材料製の分離されたエレメントを得ることができ、ここで、分離されたエレメントの端面は、少なくとも１つの第１の領域と少なくとも１つの第２の領域とを有し、第１の領域は、その表面構造が第２の領域と異なり、第１の領域は、エッチング面を有し、第２の領域は、破断面であり、少なくとも１つの第１の

領域の面積は、少なくとも１つの第２の領域の面積よりも大きく、第１および第２の領域は、端面に沿った、あるいは端面によって画定される外輪郭に沿った方向に並んで配置されている。以下、図面を参照して本発明をより詳細に説明する。脆性材料製の中間体は、脆性材料製の板材を提供してこの板材にレーザを照射し、ここで、板材の脆性材料は、レーザに対して少なくとも部分的に透明であり、レーザのレーザビームによって、板材の内部に材料改質部を生じさせる、方法により製造することができる。レーザビームを板材の上方で経路に沿って誘導することにより、材料改質部が経路上で並んで存在する。その後、板材をエッチングプロセスに供し、エッチングプロセスによって材料改質部を拡大させることでチャネルを形成し、最終的にこれらのチャネルが連結することで、板材を経路に沿って分離する。この経路が、連結部によって保持部に連結されたエレメントの輪郭を画定することにより、本開示による板状中間体が得られる。脆性材料製の板状エレメントを製造すべく、次に、連結部を分離してエレメントを保持部から切り離すことができる。

【０００９】

以下、添付の図面を参照して本発明をより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】脆性材料製の板状エレメントの透視図である。

【図２】第１の領域の表面構造の断面を示す図である。

【図３】それぞれ保持部に連結された脆性材料製のエレメントを備えた中間体の各種変形例を示す図である。

【図４】それぞれ脆性材料製の複数のエレメントが共通の保持部に連結された実施形態を示す図である。

【図５】それぞれ脆性材料製の複数のエレメントが共通の保持部に連結された実施形態を示す図である。

【図６】それぞれ脆性材料製の複数のエレメントが共通の保持部に連結された実施形態を示す図である。

【図７】脆性材料製のエレメント１０を製造するためのプロセス工程を示す図である。

【図８】各フィールドに細分化された中間体の実施形態を示す図である。

【図９】脆性材料製の中間体の製造装置を示す図である。

【図１０】脆性材料製のエレメントの上面図である。

【図１１】図１０のエレメントについて、端面の位置から面中心点までの距離を、エレメントの輪郭に沿った道のりの関数として示すグラフである。

【図１２】歯車の形態の脆性材料製のエレメントを備えた中間体の一例を示す図である。

【図１３】端面の高さプロファイルを示す図である。

【図１４】ガラス製エレメントの光学顕微鏡写真である。

【図１５】ガラス製エレメントの光学顕微鏡写真である。

【図１６】脆性材料製のエレメントの端面の電子顕微鏡写真である。

【図１７】脆性材料製のエレメントの端面の電子顕微鏡写真である。

【図１８】カメラモジュールを示す図である。

【図１９】ガラスエレメントの破断強度のワイブル図を示す図である。

【図２０】脆性材料製の矩形のエレメントを備えた中間体を示す図である。

【図２１】脆性材料製のエレメントを備えた実施形態例を示す図である。

【図２２】エレメントを備えた電気光学アセンブリの一例を示す図である。

【図２３】エレメントを分離するための支持体上の中間体を備えたアセンブリを示す図である。

【図２４】保持部からエレメントを分離するためのさらなるアセンブリを示す図である。

【００１１】

図面の詳細な説明

図１は、脆性材料製の板状エレメント１０の透視図を示す。脆性材料として、総じて特にガラスおよびガラスセラミックが挙げられる。これらの材料は、特に、例えば２７０ｎ

ｍ～２７００ｎｍの範囲において平均８０％超という総じて高い透過率を特徴とし、これにより、以下に詳細に説明するレーザ支援エッチングプロセスによる好ましい製造が容易になる。脆性材料製の板状エレメント１０は、２つの対向する、特に平行な主面１００，１０１を有する。エレメント１０の外輪郭は、周端面１３によって形成されている。端面１３は、並んで配置された各種セクションあるいは領域に細分化されている。ここで、少なくとも１つの第１の領域１５および少なくとも１つの第２の領域１７が存在する。これら２種類の領域は、その表面が異なる。特に、第１の領域１５は、エッチング面を有する。一方で、第２の領域１７は、破断面である。ここで、第１の領域１５の面積は、第２の領域１７の面積よりも大きい。ここで、これらの領域は、主面１００，１０１に対して平行に延在する重ね合わされたストリップとして上下に配置されているのではなく、輪郭をなぞる方向に、すなわち端面１３に沿って並んでいる。したがって、端面１３の第２の領域１７は、端部１９，２０のうちの少なくとも一方と隣接しており、この端部１９，２０で端面１３が主面１００，１０１に移行する。

【００１２】

図示の例では、第２の領域１７が２つ存在する。第２の領域１７は互いに間隔があいているため、これら２つの第２の領域１７の間には、エッチング面を有する第１の領域１５が存在する。さらなる第１の領域は、エレメント１０の周囲の端面１３に沿って延在し、互いに背を向けた２つの移行部でそれぞれ第２の領域１７と隣接している。第２の領域１７を１つのみ設けることも可能である。端面が他の方法で処理されていない場合、第１の領域１５も１つのみ存在する。しかし、図示の例のように、間隔をあけた２つ以上の第２の領域１７を有する実施形態が好ましい。これは、エレメント１０が容易に分離できる状態で保持部への安定した連結を可能にするために有利である。同じ理由から、一実施形態では、少なくとも１つの第２の領域１７または複数の第２の領域１７が一緒になって、エレメント１０の最大横寸法の少なくとも０．５％、好適には少なくとも１％の幅を有することが提供される。したがって、エレメント１０の輪郭が矩形である図１の例では、最大横寸法は、対向する２つの角の間の対角線の長さによって与えられる。１つの第２の領域１７の幅、あるいは複数の第２の領域の幅の合計は、少なくとも２０μｍ、好ましくは少なくとも５０μｍ、より好ましくは少なくとも１００μｍであることが望ましい。

【００１３】

第１の領域のエッチング面が、端面１３の最も大きな部分を占めることが総じて有利であり、なぜならば、そのような端面１３は、高い安定性、すなわち高い（機械的）（端部）強度を有するためである。したがって、他方では総じて、図示された特定の例に限定されるものではないが、好ましい実施形態において、１つ以上の第１の領域１５のすべての面積割合の合計が端面１３の総面積に占める割合が、少なくとも９０％、好適には少なくとも９５％、特に好ましくは少なくとも９８％、特に少なくとも９９％であることが提供される。

【００１４】

ガラス部材の強度は、実質的にはその表面の特性、特に表面から基材に入るマイクロクラックによって決まるため、本発明により製造される小型部材の強度は、エッチングプロセス（切り離しプロセス）に曝される表面の大部分における強度が総じて高いことを特徴とする。

【００１５】

一実施形態によれば、端面１３の曲げ負荷に対するエレメント１０の強度は、第２の領域１７よりも第１の領域において高く、特に著しく高くすることができる。著しく高い強度とは、平均して少なくとも５０ＭＰａ高い強度と理解される。例えば、一発展形態によれば、超短パルスレーザによるフィラメント形成によって予め損傷を施した後で破断させた端部を有するガラスエレメントについて、８０～２００ＭＰａの特性強度が測定される。エッチング処理と組み合わせることで、第１の領域と同様の表面を形成した場合に１５０ＭＰａ超～５００ＭＰａの特性強度が測定された。ここで、特性強度σ_cは、実験的に求めたデータに最尤法を用いて２パラメータのワイブル分布を当てはめることにより求め

られる。

【００１６】

したがって、本開示にしたがって製造されたエレメント１０を、例えば３点曲げもしくは４点曲げまたは段付きロールにより個々の主面／端部の強度に関して試験した場合、第２の領域（すなわち、除去された／破断された保持ウェブ）を有する端部と第２の領域を有しない端部との間の特性強度には有意な差が存在し得る。ウェブ連結部あるいは保持部の除去により露出された第２の領域の表面は、機械的強度が低いため、所定の破断箇所として使用または提供することができる。

【００１７】

分離によって露出された表面の領域、すなわち１つ以上の第２の領域１７の破断面の強度が低下していても、小型部材はその高い強度を保持する。すでに述べたように、１つ以上の第２の領域１７を所定の破断箇所として使用し、構成的に考慮することも可能である。

【００１８】

端面１３を少なくとも１つの第１の領域１５と少なくとも１つの第２の領域１７とに細分化することのさらなる利点は、アライメントが可能であることである。したがって、第２の領域は、部材のアライメントのためのオリエンテーションマークとして機能することができる。例えば、ロボットは、この第２の領域を認識し、これをもとにして、エレメント１０を意図された向きで把持したり、組み込んだりすることができる。第２の領域１７のアライメントがエレメントの対称軸線に対して非対称の場合、ロボットは、主面がどのような向きになっているか、例えば、どちらの主面が上になっているかを判断することもできる。このことは、主面の一方にコーティングが施されている場合に特に重要である。

【００１９】

好ましい実施形態では、破断面として導入された、強度が変更されたそのような第２の領域１７の数を、最小限に抑えるべきである。総じて、連結部の数、ひいては第２の領域の数が、最大で５０、好適には最大で１０、より好ましくは最大で５、非常に特に好ましくは最大で３であると有利である。特に好ましい構成では、小型部材が１つまたは２つの連結部によって保持部に連結されるように、構造化が実施される。図３を参照して以下に説明するように、複数の連結部によって、小型部材を異なる方向から、好ましい実施形態では安定性の理由から同じ方向から、またはさらには平行して固定することができる。好ましい実施形態では、小型部材あるいはエレメント１０は、平行な連結部、好適には２つの平行な連結部によって保持部に連結される。

【００２０】

２種類の領域１５，１７は、表面のテクスチャ以外の特徴においても異なることができる。例えば、両領域の端面は、主面１００，１０１に対して異なる角度を有することができる。例えば、１つ以上の第１の領域１５において、エッチングプロセスにより、両端部１９，２９にテーパ角を有することができる。さらに、破断工程により、第２の領域１７は、一方の端部が突出しかつ／または他方の端部が凹むような傾斜を有することができる。第１および第２の領域１５，１７は、異なる表面構造に加えて、異なる端部ジオメトリまたは端部形状を有することもできる。

【００２１】

総じて、第１の領域の端面のテーパ角を、レーザビームの入射方向によって生じさせることもできる。この場合、材料中に斜めに延在するフィラメント状損傷が導入されるため、エッチング時に、これに応じてフィラメントの方向に沿って斜めに存在する表面を有する端面が生成される。

【００２２】

第１および第２の領域１５，１７の異なる表面構造は、特に粗さ、反射率、視覚的外観の特徴のうちの１つによって区別することができる。一実施形態によれば、両領域１５，１７は、確かに区別可能ではあるもの、同一のまたは少なくとも肉眼では区別できない視覚的外観を有する。

【００２３】
エレメント１０は、好適には、例えば、時計産業用の設計および機能エレメント、オプトエレクトロニクス発光体用のパッケージング（封止）部材、またはオプトエレクトロニクスセンサ用の封止部材のような精密機械またはマイクロメカニカル用途の小型製品として実現されている。これに関して、好ましくは、エレメントの最大横寸法は、最大で１００ｍｍ、好適には最大で８０ｍｍ、特に好ましくは最大で５０ｍｍである。最大横寸法が３０ｍｍである、より小型の部材も製造可能である。さらに、０．３ｍｍ以上、特に１ｍｍ以上、好適には３ｍｍ以上、特に好適には５ｍｍ以上の最大横寸法が好ましい。
【００２４】
図２は、好ましい一実施形態による第１の領域の表面構造の断面を示す。第１の領域１５のエッチング面がすり鉢状の凹部２２を有することが総じて好ましい。特に、すり鉢状の凹部２２が多少なりとも互いに直に隣接することにより、隣接する凹部２２が稜線２４によって隔てられていることも可能である。すり鉢状または丸みを帯びた凹部の深さは、好適には５μｍ未満である。一実施形態によれば、凹部２２の横寸法は、平均して５μｍ～２００μｍの範囲、好適には５μｍ～１００μｍの範囲、特に５μｍ～５０μｍの範囲、特に好ましくは５μｍ～２０μｍの範囲である。ここで、一発展形態によれば、稜線２４は、第１の領域１５の上方から見たときに、すり鉢状の凹部２２の多角形の境界を形成する。
【００２５】
すり鉢状の凹部の平均横寸法は、エッチングプロセスの持続時間に影響を受け得る。すり鉢状の凹部は、典型的には、低い除去速度で、好適には例えばＫＯＨまたはＮａＯＨ溶液などのアルカリ性エッチング媒体を使用して形成される。しかし、酸性のエッチング媒体を用いたエッチングも可能である。好ましい一実施形態によれば、材料は、毎時１５μｍ未満、好ましくは１０μｍ未満、特に好ましくは８μｍ未満の除去速度で除去される。フィラメント状損傷に沿って形成されたチャネルが一体化した後に除去される材料の量に応じて、板状エレメントの端部のチャネルは、横方向に開放された隣接するチャネルとして、または逆にリブとして、依然として認識することができる。これらのリブは、エッチング時にチャネルが合流する場所に残る。チャネルの一体化後、エッチングをさらに長く続けると、これらの構造は平らになり、すり鉢状の凹部に加えて、半開放型のチャネルまたはリブの形態の上部構造を持たない表面が形成される。好適には、稜線により形成された多角形の平均辺数は、８未満、好適には７未満である。稜線２４は、すり鉢状の凹部のカーブに比べて比較的急である。これに伴って、ほぼ中心で稜線上に存在するはずであるような凸状に湾曲した部分の面積割合はごくわずかとなる。エッチング面の凸状に湾曲した部分の面積割合は、好適には５％未満、特に２％未満である。
【００２６】
特に低いエッチング速度によって生じる表面の構造は、総じて高い端部強度を特徴とし、これは、機械的応力のかかる小型部材に特に有利である。
【００２７】
このような表面の特性およびその製造は、米国特許出願公開第２０１８／２１５６４７号明細書に記載されており、該文献は、レーザ支援エッチング法およびそれにより製造された表面構造に関して、その全体が本願の主題ともされる。
【００２８】
図３は、脆性材料製の構造化された板状中間体１の各種実施形態を（ａ）～（ｅ）の部分図で示している。中間体はそれぞれ、分離可能な材料部分としてエレメント１０を備え、このエレメント１０は、好適にはウェブ状の材料ブリッジの形態の連結部２によって保持部６に連結されている。ここで、図示されているすべての実施形態において、保持部６はフレームとして設計されている。ここで、エレメント１０は、フレーム８内、あるいはフレーム８によって画定された開口部９内に配置されており、１つ以上の連結部２によってフレーム８あるいはより全般的には保持部６に連結されている。部分図（ａ）の例では、エレメント１０は、ウェブの形の単一の連結部２によってフレーム８に連結されている

。製造工程により、フレーム状の保持エレメント６の開口部９の内部端面８０は、総じて、板状エレメント１０の端面１３の第１の領域１９と同じ表面構造、すなわち特に類似したエッチング面を有する。このことは有利であり、なぜならば、こうすることでフレーム８にも高い安定性が与えるためである。

【００２９】

分離されたエレメント（１０）の機械的安定性を高めるために、一実施形態によれば、エレメント１０の輪郭は、第２の領域１７と隣接して凸状に形成されていてもよいし、あるいは外向きに湾曲していてもよく、これは、図３の部分図（ａ）の例でも実現されている。このジオメトリは、直線状に延びるまたはアーチ状の輪郭と比較して、機械的応力下に第２の領域１７に発生する引張力を低減する。

【００３０】

部分図（ｂ）の例では、エレメント１０を保持するために、エレメントの対向側に係合する２つの連結部２が存在する。部分図（ｃ）および（ｄ）の例においても、それぞれ２つの材料ブリッジあるいは連結部２が設けられている。ここで、（ｃ）の例では、連結部２が２つの異なる側でエレメント１０を保持している。言い換えれば、材料ブリッジ２の長手方向は、ここでは横方向であり、特に互いに垂直である。（ｄ）の例では、連結部あるいは材料ブリッジ２が並んで配置されている。したがって、これらの連結部２の長手方向は、実質的に平行である。

【００３１】

保持部６が、製造されたエレメントあるいは小型もしくは超小型製品に必要な機械的安定性を与えることができるように、図示された特定の例に限定されるものではないが、好ましい一実施形態によれば、少なくとも１つの横寸法が、連結部２および／またはエレメント１０よりも大きくなっている。

【００３２】

機械的安定性の理由から、さらに別の実施形態による連結部２は、総じて、特定の例に限定されるものではないが、つながっている超小型製品、あるいはガラスまたはガラスセラミックエレメント１０の最大横寸法の少なくとも０．５パーセント（０．５％）、好適には少なくとも１パーセントの幅を有するが、さらに代替的または付加的な一実施形態によれば、少なくとも１００μｍの幅を有する。エレメント１０の良好な分離性を可能にするためには、連結部の幅が、保持部６の最大横寸法、または連結部２に連結されたガラスもしくはガラスセラミックエレメント１０の最大横寸法の最大で５０％、好適には最大で３０％、特に好ましくは最大で２０％、特に好適には最大で１０％であることが総じてさらに好ましい。

【００３３】

一方では保持部６からエレメント１０を良好に分離することができつつも、エレメント１０を安定的に保持するために、さらに一実施形態によれば、エレメント１０を保持する少なくとも２つの連結部２において、それらの相互間隔が、中間体１あるいはエレメント１０の厚さの少なくとも半分、好適には少なくとも同程度、特に好ましくは少なくとも２倍である場合に総じて好ましい。相互間隔とは、ここでは、連結部２の端部間の距離を意味する。したがって、本実施形態によれば、図１に示す例における２つの第２の領域１７の間の第１の領域１５の幅も、エレメント１０の厚さの少なくとも２倍である。さらに代替的または付加的な一実施形態によれば、連結部間の相互間隔は、少なくとも２０μｍである。

【００３４】

さらに、３つ以上の連結部２を設けることもできる。これに関して、図３の部分図（ｅ）は、エレメント１０が３つの連結部２により保持部６に連結されている実施形態例を示している。ここでも、連結部２が実質的に平行に延在すると好ましい。しかし、上記で説明したように、図示の例に限定されるものではないが、連結部がわずかな数しか設けられていない場合が総じて有利である。示された例の場合でもそうであるように、連結部の数が最大で５０、特に最大で１０、好ましくは最大で５、特に好ましくは１～３であると有

利である。単一の連結部２で十分な場合も多い。

【００３５】

種類および寸法が異なる複数のエレメント１０が保持部６に連結されている場合、前述の寸法は、好適には、各エレメントおよび付属の連結部２について与えられる。

【００３６】

最も単純な場合、小型部材あるいはエレメント１０の分離は、純粋に機械的に行われ、すなわち、エレメント１０から連結エレメント２への移行位置で機械的応力を加えることによって行われる。しかし、このように行われた分離プロセスによって小型部材または連結エレメント２に引裂きクラックが生じることで、エレメント１０の輪郭に小さな材料突起またはシェル状の凹み／切り口が残るおそれがある。このような欠陥を回避するために、応力の推移を制御し、ひいてはクラックの進展を制御する目的で、狙いどおりに予備損傷を導入することによって連結エレメントと小型部材との間の移行領域を構造化することができる。このために、先行技術から知られている方法、例えば、機械的スクライビングや、さらにはアブレーション、ステルスダイシング、レーザ熱切断、またはさらにはフィラメント形成などのレーザベースの方法を所望の分離線に沿って用いることができる。よって、一実施形態によれば、図３にも示すように、連結部２とエレメント１０との間に設けられた分離線に沿って延在する弱化構造４が設けられている。

【００３７】

特に、連結部２と小型部材あるいはエレメント１０との間の弱化構造４は、フィラメント形成プロセスによって構造化することができ、このプロセスでは、集束超短パルスレーザを用いて、典型的にはサブミクロン範囲の直径を有する一連の貫通孔、または貫通孔として設計されていてもよいフィラメント状損傷が、所望の輪郭または分離線に沿って所定の距離で導入される。このために、一実施形態によれば、保持部６、連結エレメント２およびエレメント１０を有するすでに構造化された中間体１を超短パルスレーザシステムに導入し、それにより加工することができる。このようなフィラメント形成によって前処理された破断端部は、より低い力で連結部２からの分離が可能であるため、例えば弱化構造なしで提供された破断端部に比べて有利である。また、分離に必要な力もほとんど変わらず、端部が視覚的に目立つこともほとんどない。対照的に、フィラメント形成されていない端部は、表面に視認可能なチッピングが生じやすい。また、明らかにより大きな力を加えなければならず、これにより、実際のエレメント１０が損傷されるリスクも高くなる。

【００３８】

好ましい実施形態では、これらの付加的な変更形態は、連結エレメントの延在方向に対して垂直に、かつ既存の輪郭に加えて導入される。

【００３９】

さらに、代替的または付加的に、弱化構造４が、厚さが低減された領域を含むことも可能である。例えば、このような厚さの減少は、レーザアブレーションによって達成することができる。

【００４０】

さらに別の方法は、例えばスクライビングホイールやスクライビングダイヤモンドのようなスクライビングツールを用いた刻み目の導入である。

【００４１】

好適には、弱化構造４は、中間体１の輪郭が形成された後、すなわちエッチングプロセスの後に、別のプロセス工程で製造することが提供される。弱化構造は、例えば、２つの表面のうち少なくとも一方に連続的または断続的なトレンチとして（したがって、局所的な減厚として）、穿孔として（例えば、超短パルスレーザによるフィラメント形成によって）、またはいわゆるステルスダイシングの場合のような内部改質によって形成することができる。総じて、弱化構造は、光学顕微鏡または電子顕微鏡を用いて検出することができる。

【００４２】

図４～図６は、それぞれ複数のエレメント１０が共通の保持部６に連結された脆性材料

製の構造化板材の形態の中間体１の実施形態を示す。図４による実施形態では、保持部６は、ストリップ状に設計されている。したがって、保持部６は、エレメント１０を、ここではリング状またはフレーム状に取り囲んでいない。その結果、保持部６が接近を妨げることなく、エレメント１０の少なくとも１つの端部が露出する。このことは、例えば、ガラスまたはガラスセラミックエレメント１０をペンチで把持し、保持部６から分離する場合に有利となり得る。例えば、自動生産におけるロボットの一部としてペンチ状の工具が設けられていてよい。

【００４３】

図５の例では、複数のガラスまたはガラスセラミックエレメント１０が、フレーム８として設計された保持部６の共通の開口部９内に行列状に配置されている。一実施形態によれば、ガラスまたはガラスセラミックエレメント１０は、フレーム８の形態の保持部６上に列状に、特にエレメント１０を２列以上有する行列状に配置されている。図示の例のように、フレームの開口部９内に２列ある配置が特に好ましい。これによって、連結部２によってエレメント１０を開口部の反対側に別々に取り付けることができる。図示のように、それぞれ各エレメント１０に対して複数、特に２つの連結部２が設けられていてよい。図３の部分図（ｄ）の例と同様に、ここでは２つの平行な連結部２が設けられている。ここで示した、２つの、特に平行なウェブ状の連結部２を有する実施形態は例示的なものであり、各小型部材に対して２つ未満の、またはさらには３つ以上の連結エレメントを使用することもできる。図６の例では、フレーム８として設計された保持部６の開口部９内に少なくとも２つのエレメント１０が配置されており、２つのエレメント１０が、一方のエレメント１０から他方のエレメント１０まで延在する少なくとも１つの連結部２０によって互いに連結されている、全般的な実施形態が実現されている。

【００４４】

図７は、本開示による、図１に例として図示するような脆性材料製のエレメント１０を製造するためのプロセス工程を示す。総じて、図示された特定の例に限定されるものではないが、中間体１の製造方法および脆性材料製の板状エレメント１０の製造方法は、以下の工程に基づく：図７の部分図（ａ）に示されるように、脆性材料製の板材３を提供する。

【００４５】

脆性材料として、特に、ガラスまたはガラスセラミック、特に、無アルカリ（ＡＦ）ガラス、ホウケイ酸ガラス、製品名ＡＦ３２、ＡＦ３５、ＡＳ８７、Ｄ２６３、Ｄ２６３Ｔ、Ｂ２７０、ＭＥＭＰＡＸ、Ｗｉｌｌｏｗ、Ｇ－Ｌｅａｆ、ＥＮ－Ａ１、ＢＤＡ－Ｅのガラスが該当する。

【００４６】

以下に、レーザ照射、フィラメント状損傷の形成、およびその後のエッチングによるフィラメント状損傷に沿った拡径チャネルの一体化を含む製造方法に特に適したガラスを列挙する。

【００４７】

第１の実施形態によれば、ガラスの組成は、重量パーセント単位で以下の成分を含む：

【表１】

組成	(重量%)
SiO_2	63～85
Al_2O_3	0～10
B_2O_3	5～20
$Li_2O + Na_2O + K_2O$	2～14
$MgO + CaO + SrO + BaO + ZnO$	0～12
$TiO_2 + ZrO_2$	0～5
P_2O_5	0～2

【００４８】
さらなる一実施形態によれば、エレメント１０のガラスの組成は、以下の成分を含む：
【表２】

組成	(重量%)
SiO2	60～84
Al_2O_3	0～10
B_2O_3	3～18
$Li_2O + Na_2O + K_2O$	5～20
MgO + CaO + SrO + BaO + ZnO	0～15
$TiO_2 + ZrO_2$	0～4
P_2O_5	0～2

【００４９】
さらに一実施形態では、ガラスの組成は、以下の成分を含む：
【表３】

組成	(重量%)
SiO_2	58～65
Al_2O_3	14～25
B_2O_3	6～10.5
MgO + CaO + SrO + BaO + ZnO	8～18
ZnO	0～2

【００５０】
エレメント１０のガラスの別の適切な組成は、以下で与えられる：
【表４】

組成	(重量%)
SiO_2	50～81
Al_2O_3	0～5
B_2O_3	0～5
$Li_2O + Na_2O + K_2O$	5～28
MgO + CaO + SrO + BaO + ZnO	5～25
$TiO_2 + ZrO_2$	0～6
P_2O_5	0～2

【００５１】
さらに別の実施形態によれば、エレメント１０のガラスの組成は、以下の成分を含む：

【表５】

SiO_2	52～66
B_2O_3	0～8
Al_2O_3	15～25
MgO + CaO + SrO + BaO + ZnO	0～6
ZrO_2	0～2.5
Li2O + Na2O + K2O	4～30
TiO_2 + CeO_2	0～2.5

【００５２】

上記のすべてのガラス組成について言えることであるが、必要に応じて、Nd_2O_3、Fe_2O_3、CoO、NiO、V_2O_5、MnO_2、CuO、Cr_2O_3などの着色酸化物を添加できる。清澄剤として、０～２重量％のAs_2O_3、Sb_2O_3、SnO_2、SO_3、Cl、Fおよび／またはCeO_2を添加することができ、組成物全体の総量は、それぞれ１００重量％である。

【００５３】

総じて、板材３の厚さは、好適には２０μｍ～６０００μｍの範囲、好適には５０００μｍまでの範囲、特に好ましくは２０μｍ～３０００μｍの範囲である。第１の工程では、保持および連結エレメントならびに小型製品あるいはエレメント１０の輪郭を画定する。そのために、脆性材料製の板材３にレーザを照射し、その際、板材３の脆性材料は、レーザに対して少なくとも部分的に透明であり、レーザのレーザビームによって、板材３の内部に材料改質部５を生じさせる。レーザビームを、板材３の上方で経路５０に沿って誘導することにより、材料改質部が経路５０上で並ぶ。図７の部分図（ｂ）には、経路５０上で並んだ材料改質部を有する板材３が示されている。改質部とは、ここでは、特に屈折率変化（局所限定的または連続的）、トレンチ、ウェッジ、キャビティの形態の局所的な材料減厚、基材の内部損傷、例えばマイクロクラック、局所的な溶融、貫通孔（円筒状またはより一般的な形状）、またはフィラメントあるいはフィラメント状損傷のような材料変化を意味すると理解することができる。

【００５４】

保持部６、連結エレメント２、および小型製品あるいはエレメント１０に必要な基材部分から、必要でない余分な部分を分離するために、次の工程でエッチングプロセスによって既存の改質部を増強、すなわち拡大させて、改質領域が接触あるいは重なり合うようにすることで、企図した目標輪郭に沿って連続的で中断のない材料の弱化、またはさらには分離を行う。よって、次いで板材３をエッチングプロセスに供し、エッチングプロセスによって材料改質部５を拡大させることでチャネルを形成し、最終的にこれらのチャネルが連結することで、板材３を経路５０に沿って分離する。経路５０は、連結部２によって保持部８に連結されたエレメント１０の輪郭を画定する。その結果、経路に沿った分離の後に、本開示による板状中間体１が得られる。

【００５５】

エッチングは、例えばＨＦ、ＨＣｌ、H_2SO_4、HNO_3または他の酸の水溶液などの酸性エッチング媒体でエッチングされてもよい。例えば苛性カリ、ＫＯＨまたは苛性ソーダ、ＮａＯＨなどのアルカリ性エッチング媒体でエッチングすることが好ましい。一発展形態によれば、ｐＨ値が１２より大きいアルカリ性エッチング媒体および錯化剤でエッチングを行うことが提供される。ここで、錯化剤は、該錯化剤によって脆性材料の成分のうち少なくとも１つが錯化されるように選択される。一発展形態によれば、アルカリ土類金属イオン、好ましくはカルシウムイオン（Ca^{2+}）と錯体を形成する錯化剤を使用することが提供される。さらに別の一発展形態によれば、錯化剤は、ホスフェート、好ましくはＡＴＭＰ（ニトリロトリス（メチレンホスホン酸））、ホスホン酸、ヒドロキシカル

ボン酸の塩、好ましくはアルカリ金属グルコン酸塩、ＥＤＴＡおよび／または遷移金属塩、特に$CrCl_3$の群から選択される。上記の措置は、放出された成分の錯化によって、エッチング工程の局所的な阻害を有利に打ち消すことができる。それどころか、製造される構造体内でも、エッチング速度に関する自己安定化効果またはさらには自己強化効果が生じ得る。

【００５６】

さらに、ケイ酸塩、好ましくはアルカリ金属ケイ酸塩、特に好ましくは水ガラスを溶解状態で含むエッチング液を使用することもできる。溶解したケイ酸塩を含むエッチング液を使用すると、エッチング速度を著しく高めることができる。この効果は、特にエッチング液中のケイ酸塩濃度が高い場合に観察される。特にケイ酸塩濃度が高い場合、ケイ酸塩は、さらにアルカリキャリアとしても作用するため、水酸化物イオンの移動度あるいはイオン移動度を高める。これは、エッチング液中の水酸化物濃度が非常に高い実施形態において特に有利である。例えば、水酸化物イオンのイオン移動度は、非常に高濃度のアルカリでは濃度が高くなるにつれて低下し、これはエッチング速度にも影響を及ぼす。しかし、この影響は、アルカリキャリアとしてケイ酸塩を添加することにより、少なくとも部分的に相殺することができる。

【００５７】

エッチングプロセスにより、エレメント１０および連結部２の輪郭に類似した経路５０に沿って板材３を分離すると、連結部２を有するエレメント１０に対して相補的なエレメント１４が板材３から切り離される。したがって、不要な基材部分は、エッチングプロセス中に（例えば、エッチング前に補助的なカットが導入された場合には）一部が、または全体が、構造化基材から脱落する。本工程の最後には、１つ以上の保持部と、１つ以上の小型製品と、それらの保持エレメントまたはそれら相互との単一または複数の連結部とからなる部材が存在する。この部材は、特にエッチングプロセスから生じる表面構造を特徴とする。

【００５８】

このエレメント１４を切り離すことによって、中間体１が得られる。これは、図７の部分図（ｃ）に図示されている。図示とは異なり、例えばレーザビームで輪郭を経路としてなぞり、その後、エッチングプロセスで経路に沿って狭いスリットをエッチング除去するだけで、相補的エレメント１４を切り離さずともエレメント１０の輪郭を形成することができる。また、エレメント１０を形成するために、単一の相補的エレメント１４の代わりに、複数のより小型の部材を切り離すことも可能である。プロセスシーケンスの最後には、分離工程があり、この工程では、小型部材あるいはエレメント１０を、所定の分離線に沿ってその連結エレメントから分離する。したがって、エレメント１０の製造方法であって、中間体１を製造した後に連結部２を分離することで、エレメント１０を保持部６から切り離す、方法も提供される。この工程は、図７の部分図（ｄ）に示されている。

【００５９】

図７の（ｄ）に示す工程が、中間体の製造とは時間的に別個に、すなわち明らかに後の時点で、かつ／または異なる場所で、例えば、このために設けられた装置にエレメント１０を組み込むために、例えば、貯蔵または輸送プロセスの後に実施されると、特に有利である。このようにして製造された中間体１の利点は、後の小型製品あるいはエレメント１０の位置が安定化され、したがって、中間体を全体として直接または付加的なハンドリング助剤を用いて加工することにより、容易にさらに加工できることである。さらなるプロセス工程は、これがすべてであると主張するものではないが、表面もしくは表面の一部のコーティング、印刷、再構造化、またはそれらの組み合わせとすることができる。さらに一実施形態によれば、中間体１に化学強化を施すことができる。エレメント１０と保持部６との連結によって、このさらなる加工時にも取扱いが容易となる。化学強化には、例えばNa_2O含有量が十分に高いガラスまたはガラスセラミックのようなアルカリ含有脆性材料を使用することが総じて有利である。好適には、この目的でのNa_2O含有量は、少なくとも５重量％である。化学強化された状態であっても連結部２における保持部６から

のエレメント１０の分離を容易にするために、一発展形態によれば、ここで、連結部２の幅が交換深さ（ＤｏＬ）の２倍よりも小さいと有利である。この場合、連結部２はその断面全体にわたって化学強化されるため、応力が破断に沿って変化することによる制御不能な破断のリスクが低減される。別の一発展形態によれば、連結部２の幅を交換深さ（ＤｏＬ）の４倍より小さく、あるいは好適には交換深さの３倍より小さくすることも可能である。これは、一方では依然として非破断分離を可能にし、他方では交換深さを制限するために、厚いガラスにおいて特に有用である。さらに一実施形態によれば、例えば長さ１０μｍのチャネルが連結部２に設けられていてよい。これらのチャネルに交換浴が浸透することで、これらのチャネルの周囲にも化学強化が生じ得る。このようにして、連結部からエレメント１０への移行領域にも同様に、破断箇所における高い応力差が回避される程度に体積内で化学強化を施すことができる。図１に示した弱化構造４と同様に、少なくとも１つのチャネルが、主面と端面との双方に導入されていてよい。

【００６０】

分離プロセス工程の最後に、連結エレメントを有する保持部と、小型部材あるいはエレメント１０とを分離する。ここで、主面１００，１０１を、構造化または他の形態のさらなる加工に供してもよい。

【００６１】

図１を参照してすでに説明したように、分離プロセスによって露出された表面は、エッチングプロセスによって露出された第１の領域とは異なる、第２の表面構造を有し、これは例えば、先行する機械的分離の場合には平滑な表面であり、フィラメント形成プロセスによるレーザ穿孔の場合には、典型的には、開放型の、垂直に延在するフィラメント形成チャネルが貫通する光学的に粗い表面である。それぞれの元の連結部２について、エレメント１０の端面１３は、連結部２とエレメント１０との接触領域において連結部２の断面に対応する面積を有する第２の領域１７を有する。その結果、端面１３の総面積に占める第２の領域１７の表面の割合の合計は、第１の領域１５の割合の合計よりも著しく小さくなる。好ましくは、第２の領域１７の割合は、２０％未満、好適には１０％未満、特に好ましくは５％未満である。２％未満、特に１％未満の面積割合が非常に特に好ましい。

【００６２】

図８は、各フィールドに細分化された中間体１の実施形態例を示している。本実施形態では、第１のプロセス工程で、まず保持部６のジオメトリにしたがって板材３を構造化あるいは予備損傷させ、第２のプロセス工程で、フレーム８、連結エレメント２およびエレメント１０内のサブフィールドを構造化することによって、フレーム８内に存在する小型部材あるいはエレメント１０をカスケード状に製造することもできる。ここで、例えばピッチなどのプロセスパラメータを適切に選択することにより、エッチングプロセスによってエレメント１０のみが露出し、フレーム８間のミシン目２６が露出しないことを保証することができる。この中間体１の実施形態は、中間体１がフレーム８の形態の複数の保持部６を有し、フレーム８内には、それぞれ少なくとも１つのエレメント１０が配置されており、エレメント１０は、少なくとも１つの連結部２によってフレーム８に連結されており、フレーム８は、１つ以上のミシン目２６によって分離可能な状態で互いに連結されているという事実に基づいている。

【００６３】

図８の例では、さらに別の実施形態が実現されている。エレメント１０の輪郭を画定して形成するレーザ支援エッチングプロセスにより、貫通孔の形態のアライメントマーク２８を生成することもできる。図８に示すように、複数のフィールドあるいはミシン目によって連結されたフレーム８において、フレームの形態のすべての保持エレメント６に、そのようなアライメントマーク２８を付与することができる。これにより、フレーム８の分離後に、例えばさらなる加工プロセスのために、それらの簡便かつ正確なアライメントが可能となる。

【００６４】

本方法の一実施形態によれば、超短パルスレーザによる構造化を、基材ガラスの製造プ

ロセスにおいてインラインで実施することが提供される。特に、連続ガラスリボンを製造する連続延伸プロセスにインラインでレーザ構造化を組み込むことが想定される。さらに好ましくは、４００μｍ未満、好ましくは最大で２００μｍ、特に最大で１００μｍ、またはさらには最大で５０μｍまたは最大で３０μｍの厚さを有する薄板ガラスおよび超薄板ガラスの製造にレーザ構造化を組み合わせることが提供される。薄板ガラスの製造は、ダウンドロー法またはオーバーフローフュージョン法により行うことができる。構造化されたガラスリボンを、インラインで直接エッチングすることができる。代替的または追加的に、レーザによる構造化の後、ガラスリボンをロールに巻き取るか、ガラスリボンの送り方向に対して横方向にさらなるプロセスによって分離し、その結果、送り方向に所望の長さに切断することができる。これらの変形例では、構造化、エッチング工程および必要に応じて分離を、時間的および空間的に互いに分けることができる。これに関して、図９は、ガラスリボンの製造装置２９を示し、本装置２９は、本開示による中間体１の製造装置へとさらに発展する。図示の例では、装置２９は、最初は構造化されていない板材３を連続ガラスリボン３０の形態でロール４４に巻き取るように設計されている。まず、ガラス融液３２をノズル３４から引き出してガラスリボン３０を得るが、その際、ノズル３４の下方に配置された延伸ローラ３６が、ノズル３４から出てくるガラスに引張力をかける。図示の変形例は、ガラスが下向きに開口したノズルから出るダウンドロー法を示している。オーバーフローフュージョン法では、ガラスは、上部に開口した細長いトラフの縁部を越えて流れ、次にトラフの側壁を流れ落ちる。トラフの下方で部分流が合流することで、ガラスリボンが得られる。

【００６５】

図示のように、ガラスリボン３０は、好適には水平方向に偏向され、搬送装置３８、例えばベルトコンベアによって移動される。図７の部分図（ｂ）に示すような、経路５０に沿ってフィラメント状の材料改質部を導入することによる構造化は、分割されていないガラスリボン３０に対して、超短パルスレーザ４０によりインラインで行われる。超短パルスレーザ４０のレーザビーム４１は、ビーム光学系４２によってガラスリボン３０上に集光され、ガラスリボン３０の上方で所望の経路５０に沿って誘導される。図示の変形例では、次いでガラスリボン３０がロールコア４６に巻き取られることで、ロール４４が形成される。代替的または追加的に、図７の部分図（ｃ）に示すように、エレメント１０の輪郭を出すために、ガラスリボン３０をエッチング浴に通すことができる。このように、本実施形態による方法および装置２９は、以下の事実に基づいている：

－　非構造化板材３として、硬脆材料から連続的な延伸プロセスで連続ガラスリボン３０を製造し、その際、

－　延伸プロセス中に、移動する連続ガラスリボン３０に、所定の経路５０に沿って超短パルスレーザ４０により材料改質部を導入する。

【００６６】

端面１３の１つ以上の第２の領域１７は、第１の領域１５よりも強度が低い場合があるため、発生する機械的応力が総じてより低い場所に第２の領域を設けることが有利である。理想的な事例では、第２の領域１７は、所定の、例えば負荷が対称的となる事例では応力が最小となる場所に存在することができる。これに関して、端面１３における１つ以上の第２の領域の配置に関する好ましい実施形態について以下に説明する。好ましい一実施形態によれば、少なくとも１つの第２の領域１７は、端面１３上の、面中心点からの最大距離の少なくとも２／３の距離にある位置に沿って延在している。同じ目的で、代替的または付加的に、負荷がかかる際に最大負荷の最大で８０％、好適には最大で６０％、特に好ましくは最大で４０％の機械的負荷がかかる端面１３の部分に沿って少なくとも１つの第２の領域１７が延在することが提供可能である。

【００６７】

図１０は、説明のために、主面１００を上方から見たＬ字形エレメント１０の例を示している。面中心点１０３は、エレメント１０の主面１００内にあるとは限らない。これは、図示されたエレメント１０の場合も同様である。エレメント１０の外輪郭、あるいは端

面１３または端部１９に沿った座標（p_x，p_y）の各点について、座標（m_x，m_y）の面中心点１０３までの距離ｄは、$d=((p_x-m_x)^2+(p_y-m_y)^2)^{1/2}$にしたがって求めることができる。

【００６８】

これに関して、図１１は、図１０のエレメントについて、端面または輪郭の位置から面中心点までの距離ｄを、エレメント１０の輪郭に沿った道のりｓの関数として示すグラフを示す。輪郭から面中心点１０３までの距離が最小となる点１０４が始点として選択されている。矢印は、輪郭の移動方向を示す。図１０では、輪郭の角部が、ａ、ｂ、ｃ、ｄ、ｅ、ｆの文字で表されている。これらの点は、図１１の図でも同様に表されており、ピークとして容易に認識できる。面中心点１０３までの最大距離は、角部ｅの位置にある。図１１には破線が引かれているが、これは点ｅでの距離の２／３の値を示している。図１１のスケールでは、角部ｅの距離は約５１（任意単位）である。したがって、この値の２／３の限度値は、約３４である。したがって、図示の例では、連結部２への連結の好ましい位置は、脚部１０５，１０６の端部である。好ましい固定領域１０７は、明確にするために破線で示されている。図１１の図からもわかるように、確かに角部ｄも面中心点１０３から比較的離れてはいるが、最大距離の少なくとも２／３の距離という条件はまだ満たしていない。実際に、角部ｄの領域の破断面は、脚部１０５，１０６に機械的負荷が作用した場合に引張応力を受ける可能性があるため、この領域も連結部２による固定にはさほど適していない。

【００６９】

図１２は、第２の領域の配置、あるいは中間体１の場合には連結部２によるエレメント１０の保持部６への連結位置が上記で説明した設計仕様を満足するさらなる例を示している。ここで、図１２は、フレームの形態の保持エレメント６を備えた中間体１を示す。フレームの開口部には、歯車の形態のエレメント１０が２つの連結部２によってフレーム８に連結されている。ここで、連結部２は、歯部１０８の外端部でエレメント１０に連結されている。輪郭のこれらの部分では、歯部１０８間の凹部よりも面中心点１０３までの距離の方が大きい。歯部１０８のこれらの外側の領域は、さらに、歯車の中心の面中心点１０３までの距離が最大である。

【００７０】

総じて、直線状のプロファイル、特に主面１００，１０１に対して実質的に垂直に延在するプロファイルを有する端面しか生成できないわけではない。そうではなく、湾曲したプロファイルあるいは断面を有する端面を生成することも可能である。内向きに湾曲した、すなわち凹状のプロファイルに加えて、特に外向きに湾曲したプロファイルを生成することも可能である。これに関して、図１３は、第１の領域１５内のエレメント１０の端面１３の高さプロファイルを示す。高さプロファイルの、約－３２１μｍおよび＋３７２μｍのｘ位置の極小値への急峻な低下は、主面１００，１０１の位置を表している。このプロファイルからわかるように、端面は、１０μｍ～１５μｍの範囲の量で外向きに湾曲している。このようなプロファイリングは、総じて、フィラメント状損傷を完全にまたは部分的に斜めに導入することによって達成することができる。代替的または追加的に、少なくとも片側が材料内で終わるフィラメント状損傷を生成することによって、エッチング除去速度に影響を与えることができる。

【００７１】

これに関して、特定の実施形態例に限定されないが、第１の領域のエッチング面を有する端面１３が、エレメント１０の厚さの少なくとも１％だけ外向きまたは内向きに湾曲しているプロファイルを有することが提供される。

【００７２】

図１４および図１５は、ガラス製エレメントの光学顕微鏡写真である。エレメント１０の端面１３は、図１３の例に示すように外向きに湾曲している。図１４に示すように、エレメント１０はリング状の部分を有し、このリング状の部分に、画像の右上に見える棒状の部分がつながっている。両領域１５，１７は、図１４の写真では視覚的にほとんど区別

できない。図１５は、領域１５および１７を有する端面１３のさらなる拡大写真を示す。特に、線として認識できる領域１５と領域１７との間の移行部１８が、ここで視認できる。いずれにせよ、ここでも、第２の領域１７の破断端部は、第１の領域のエッチング面と視覚的にほとんど区別できない。これは特に、これら両領域の粗さを互いに適合させることができるという事実によるものである。したがって、エッチングパラメータによって第１の領域の粗さに影響を与えることができる。第２の領域１７において、特に弱化構造４の種類および構成、例えば弱化線に沿ったフィラメント状損傷の間隔によって粗さに影響を与えることができる。したがって、図示の例に限定されるものではないが、一実施形態では、第１の領域１５の平均粗さＲａと、隣接する第２の領域１７の平均粗さＲａとの比が０．７５～１．２５の範囲であることが提供される。両領域１５，１７は、好ましい一実施形態による図示の例のように、研磨面に類似した外観を有する。したがって、特に、両領域は、図示の例に限定されるものではないが、総じて同じ視覚的外観を有することができる。

【００７３】

第２の領域１７は、好適には破断端部であるため、典型的には平坦に形成されている。しかし、ここでも、特定の措置により、凸状または凹状の湾曲のような別の形態を達成することができる。このために、例えば、弱化構造として複数のフィラメント状損傷を異なる角度で導入することができる。

【００７４】

両領域１５，１７を視覚的に互いに適合させるためには、さらに、第２の領域１７と、隣接する第１の領域１５との間での高さのずれが２０μｍ未満であることが有利である。この特徴は、図１４および図１５に示す例でも満たされている。第２の領域１７は、突出しておらず、また認識できるほど凹んでもいない。この特徴は、連結部２で弱化構造４が隣接する第１の領域１５の外輪郭の近傍で終わるか、あるいはこの外輪郭へ進むことによって実現することができる。

【００７５】

図１６および図１７は、脆性材料製のエレメント１０の端面１３の２つの電子顕微鏡写真を示し、ここでは特に、図１４および図１５の例と同様に、ガラス製のエレメントである。

【００７６】

図１６の例は、２００倍の倍率で撮影したものである。ここでは第２の領域１７がはっきりと認識でき、その左右に第１の領域１５が続いている。第１の領域のすり鉢状の凹部２２もはっきりと認識できる。図示の例でも実現されている一実施形態によれば、第１の領域１５と第２の領域１７との間にそれぞれ移行部１８が存在しており、その際、移行部１８は、第１の領域のすり鉢状の凹部よりも平均して大きいすり鉢状の凹部を有する。移行部１８に沿って延在するより大きな凹部２２は、顕微鏡写真ではっきりと認識することができる。凹部の生成は、輪郭がエッチング浴中で形成される際の、連結部２とエレメント１０との移行部におけるエッチング速度の変化に起因する。連結部２からエレメント１０を分離する際の制御不能な破断やスキャロッピングを避けるためには、このような大きなすり鉢状物が有利である。

【００７７】

図１７は、５００倍に拡大した端面を示す。この倍率では、超短パルスレーザによって第１の領域１７の破断面に導入されたフィラメント状損傷３９も、細い濃色の直線として認識することができ、なぜならば、この破断面が、フィラメント状損傷に沿って延在しているためである。よって、それによる損傷は、破断面において部分的に半開放型のチャネルとして存在する。図１７の画像では、フィラメント状損傷３９は、上方から下方へ、すなわちエレメント１０の一方の主面から対向する主面へ向かう方向に延在する。図示の例では、フィラメント状損傷３９の間隔は、約６μｍである。上記で説明したように、好適には、まずフィラメント形成およびエッチングによって、連結部２とエレメント１０とを有する板状中間体の輪郭の形成が行われる。その後にようやくフィラメント状損傷３９が

導入され、このフィラメント状損傷３９は、弱化構造４を形成し、したがって第２の領域の破断面において視認可能である。しかし、例えばすべてのフィラメント状損傷を導入し、その後、この損傷３９のエッチングを避けるために連結部２の損傷３９をマスキングするなどの他の変形例も考えられる。

【００７８】

一実施形態では、例えば図４～図６に例として示すような中間体１は、構造化プロセス（レーザによるフィラメント形成およびその後のエッチングプロセス）の後に被覆される。したがって、その場合、中間体から分離されたエレメント１０にも、コーティング、特に光学活性コーティングが施されていてよい。

【００７９】

部材および保持部全体へのスパッタリングおよびＰＶＤ、ディップコーティングまたは印刷など、様々なコーティングプロセスが原理的に可能である。光学活性層（反射防止層、フィルタ層、例えばＩＲカットフィルタ）、機能層（防指紋、抗微生物または抗菌コーティング（例えば銀イオンベースのもの）、傷防止コーティング、またはさらには施与されたペイントやラッカーの形態の純粋な装飾コーティングなど、施与された様々な種類の層も考えられる。傷防止コーティングとして、一般的には、高屈折率で層厚が１μｍ以上の層、例えば窒化アルミニウム／窒化ケイ素や酸化ジルコニウムをベースとする層が適している。

【００８０】

ＩＲカットフィルタやバンドパスフィルタについては、高屈折率コーティング（通常はTiO_2、Ta_2O_5、Nb_2O_5、HfO_2、ZrO_2）と低屈折率コーティング（好適にはSiO_2）とから交互に構成された適切な厚さの多層の層系を組み合わせることで、所望の光学特性を得ることができる。このような多層の層系は、例えば反射防止コーティングなどの他のコーティングにも使用することができる。したがって、特定の例に限定されるものではないが、一実施形態では、光学活性コーティングが、屈折率の異なる複数の層、特に高屈折率層と相対的にこれよりも低屈折率の層とが交互に積層された層を含むことが提供される。

【００８１】

ここで説明した方法により、特に横寸法が１ｍｍ～最大で１０ｍｍの範囲であり、基材の厚さが少なくとも５０μｍで７０μｍ～４００μｍである特に小型部材の製造および取扱いが可能となる。このような小型エレメントの用途として可能であるのは、例えば携帯電話のカメラセンサや、ノートパソコンやタブレットＰＣなどの他の携帯電子機器に搭載されているようなカメラモジュールのカメラセンサのＩＲカットフィルタとしての使用である。この目的で、総じて、必要な光学特性を有する光学活性層が施与される。この層の成膜は、連結部２および保持部６によるエレメント１０の所定の位置調整によって容易になり、またはさらには総じて初めて可能となる。

【００８２】

さらに、エレメントの強度も、特にこの前述の適用分野にとって重要なパラメータである。ここで、高強度フィルタエレメントの製造は、構造化プロセスに続くコーティングプロセスと、その前または後に行われる強化プロセスとを適切に組み合わせることによって成功する。

【００８３】

エレメントのコーティングと、被覆され、分離されたエレメント１０の向きも領域１５，１７をもとにロボットで識別する方法と、強化とについては、すでに上述した。

【００８４】

したがって、本発明の一実施形態によれば、総じて、板状の光学フィルタエレメントであって、脆性材料製のエレメント１０が光学フィルタコーティングで被覆されている、板状の光学フィルタエレメントが提供される。ここで、主面１００，１０１のうちの少なくとも一方に光学フィルタコーティングが施されていてよく、必要に応じて両面にコーティングが設けられていてもよい。ここで、各コーティングが異なっていてもよい。光学フィ

ルタコーティングは、ＩＲカットコーティング、すなわち、特に近赤外領域の放射線を吸収または反射するコーティングであってよい。ここで、このような光学フィルタエレメントに典型的であるのは、基材あるいはエレメント１０が赤外線に対して透明であるか、あるいはより一般的にはフィルタコーティングよりも高い赤外線透過率を有することである。近赤外領域とは、ＩＲカットコーティングの機能の趣意において０．７μｍ～２．５μｍの波長領域であると理解される。さらに一実施形態によれば、総じて、本開示による板状エレメント１０で覆われたセンサを備えたカメラモジュールであって、板状エレメント１０が、光学フィルタを形成している、カメラモジュールが提供される。これに関して、特に、上述したように、光学フィルタコーティングがエレメント１０に設けられていてよい。代替的または追加的に、板状エレメント１０のガラスは、フィルタガラスであってもよい。

【００８５】

図１８は、本実施形態に関して、例えば携帯電話や他の携帯電子機器に使用できるようなカメラモジュール５２を示す。カメラモジュール５２は、画像撮影用のカメラセンサ５６と、レンズ５８と、場合によってはセンサ５６およびレンズ５８を収容および固定するためのハウジング５９とを備えている。センサ５６の感光層に光学フィルタエレメント６０が施与されており、例えば接合層６１と接着されている。光学フィルタエレメント６０は、被覆されたエレメント１０によって形成されている。ここで、光学フィルタコーティング５４は、近赤外領域の放射線の大部分が反射または吸収され、実質的に可視光のみがセンサに入射するように設計されている。

【００８６】

さらなる一実施形態では、コーティングプロセスの前に、基材の強化、好ましくは化学強化が行われる。この目的で、保持部６およびフレーム８、ならびに連結部２、あるいは前述の部材をすべて有する脆性の板状中間体１を、交換浴中での強化プロセスに供する。

【００８７】

部材の強度は、保持部と連結した状態のみならず、切り離しの後でも非常に重要である。ここで、強度は、各端部の破断強度によってほぼ決まる。これに関して、図１９のワイブル図は、フィラメント形成の直後に、すなわち超短パルスレーザを用いてフィラメント状損傷を導入した直後に測定された、厚さ１００μｍの超薄板ガラスの端部強度の典型的な値を示している（測定値「Ａ」、円形の記号）。さらに、それに続くＫＯＨエッチングプロセスの後の板ガラスの測定値（測定値「Ｂ」、三角形の記号）、およびエッチングプロセスに続く化学強化プロセスの後の板ガラスの測定値（測定値「Ｃ」、菱形の記号）が示されている。板ガラスは、Ｄ２６３Ｔ型ガラスから製造したものである。

【００８８】

図１９に引かれた線は、式Ｈ＝１００％×（１－ｅｘｐ（－ｔ／Ｔ）^{b}）の故障率Ｈの関数を測定値に適合させたものである。したがって、これらの直線は、形状パラメータｂと尺度パラメータＴによる破壊確率の累積密度関数を表している。フィラメント形成後の測定値「Ａ」では、Ｔ＝５３．５５、ｂ＝２５．２５であり、エッチング後の測定値「Ｂ」では、Ｔ＝８２６．３５、ｂ＝１．６９であり、エッチングおよび強化後の測定値「Ｃ」では、Ｔ＝５０８．８、ｂ＝８．２７である。

【００８９】

超薄板ガラス基材のフィラメント形成された端部（測定値「Ａ」）の最小破断応力は約５０ＭＰａであるが、エッチングされた端部（測定値「Ｂ」）では少なくとも約２００ＭＰａの最小破断応力が達成され、強化された端部（測定値「Ｃ」）の場合には、さらに少なくとも約３００ＭＰａを超える最小破断応力が達成されている。強化プロセスにより、エッチングされた端部の破断応力の分布幅は著しく狭くなり、つまりより明確になっている。エッチングおよび強化された端部の平均破断応力は、約５００ＭＰａである。

【００９０】

強化プロセスによる強度の増加は材料に依存し、図１９の例が示すように、非強化板ガラスと比較して、総じて著しく高い強度値を達成することができる。

【００９１】
これらの値は、特に小型部材あるいはエレメント１０を保持フレーム８あるいは材料ブリッジ、すなわち連結部２から分離するプロセスにとって重要である。狭い材料ブリッジに弱化構造４が導入されている場合、その強度は、フィラメント形成された端部の参照値（測定値「Ａ」）にほぼ対応するため、その強度は、エッチングされた端部の強度の（ｂ１０の特性値の）約４分の１である。この部材を強化プロセスにも供した場合、この間隔はさらに広がって６分の１になる。よって、個片化の際にまず弱化構造４の領域の材料ブリッジを破断させ、部材１０を特にフレーム８の形態の保持部６から確実に分離することができる。この効果により、化学強化の後でも、エレメント１０をフレーム８から容易に分離することができる。したがって、有利な一構成では、板状中間体１であって、弱化構造４が、連結部２とエレメント１０との間に設けられた分離線に沿って延在しており、弱化構造４が、一連のフィラメント状損傷を有し、中間体１が、化学的強化されている、板状中間体１が提供される。ここで、エレメント１０と少なくとも弱化構造４の領域の連結部２との双方が化学強化されている。

【００９２】
本開示にしたがって被覆および／または強化された中間体１が保持部６あるいは材料ブリッジで分離されると、すでに上述した端面１３の第２の領域１７が生成され、これは、すでに説明したように、粗さ値に関してのみならずその被覆状態およびその強度の点でも、端面の第１の領域１３と異なり得る。第２の領域１７の端面の強度が低下する可能性があることから、特に強化および被覆された中間体１の場合、後の使用時にエレメント１０の強度の低下が許容される領域において、材料ブリッジ／連結部２がエレメント１０の端面に接触することが合理的であるものと思われる。したがって、矩形のエレメント１０の場合、連結部あるいは保持部６がエレメント１０の角部の領域かまたは角部に直接配置されていることが好適であり、なぜならば、負荷がかかった際にそこで発生する応力が最も低いためである。それにしたがって連結部２が配置されている中間体１を、図２０に示す。図３～図８の実施形態例とは異なり、ここでは、連結部２が、ここでは矩形エレメント１０の角部に直接配置されている。この場合には、エレメント１０を保持部６から分離すると、総じて、図示の例に限定されるものではないが、少なくとも１つの角部を有する形状のエレメント１０が得られ、その際、端面の第２の領域１７が存在し、その１つの縁部がエレメント１０の角部と一致するか、あるいは第２の領域１７がこの角部で終わる。また、領域１７の縁部と角部との間にわずかな距離があっても同様の効果が生じ得る。ここで、より一般的な一実施形態によれば、第２の領域の縁部から角部までの距離は、第２の領域１７の幅よりも小さく、好適には第２の領域１７の幅の半分よりも小さい。

【００９３】
そのようなエレメントの１０を有する一実施形態例を、図２１に示す。本例では、第２の領域１７は、各角部１１０で直接終わらず、そこから少し離れたところにある。しかし、その距離は、第２の領域１７の幅よりも小さく、さらには第２の領域１７の幅の半分よりも小さい。図示の例のように距離を小さくすることは、切り離しの際に角部１１０で材料が破断し、生じる第２の領域の破断面が平坦でなくなるのを防ぐのに有利であり得る。上述したように、エレメント１０の分離前に、中間体１を被覆することができる。被覆された中間体１の材料ブリッジでの分離プロセスによって露出された第２の領域１７は、その結果、コーティングを有しない。本実施形態は、図２１にも同様に図示されている。コーティング７０は、ここではハッチングとして図示されている。示されているように、コーティング７０は、少なくとも部分的に端面１３上にも存在し得る。よって、総じて、図示された特定の例に限定されるものではないが、さらに一実施形態によれば、脆性材料製のエレメント１０であって、主面１００，１０１のうちの少なくとも一方および少なくとも部分的に端面１３にコーティング７０が施されており、コーティング７０が、第２の領域１７において脱落しているかあるいは欠如している、脆性材料製のエレメント１０が提供される。

【００９４】

したがって、さらなる一実施形態において、このようにして生じた第２の領域は、必要に応じて後の使用時に面を後処理した後に、電磁放射線、特に可視（コヒーレントまたはインコヒーレント）電磁放射線の入出力結合に使用することができる。このようなエレメントは、例えば、導光部材として、またはバイオテクノロジーにおいてマイクロ流体エレメントとしても使用される。よって、さらに一実施形態によれば、特定のコーティングの存在に限定されるものではないが、総じて、少なくとも１つの放射線源および／またはセンサを備えた電気光学アセンブリであって、放射線源および／またはセンサは、放射線が放射線源から出発して脆性材料製のエレメント１０の端面１３の少なくとも１つの第２の領域１７を通って入力結合され、またはセンサによる検出のために出力結合されるように配置されている、電気光学アセンブリが提供される。

【００９５】

全体として、すでに説明した、周囲の第１の領域１５と比較した中間体の端部１３の第２の領域１７の粗さ値の変化に加えて、これらの第２の領域におけるコーティングの欠如および強度の低下も、本発明による方法の使用を示唆するものである。さらなる実施形態では、エレメント１０と、弱化構造４を有する材料ブリッジあるいは連結部２との間の移行領域は、エレメント１０の目標輪郭に沿って設けられ、次いでスパッタリングプロセスまたは別のＰＶＤプロセスにより、例えばＣｒ／ＣｒＯで被覆される。この場合、中間体の厚さが薄いため、中間体１０の主面１００，１０１だけでなく、上述のように、少なくとも部分的に、その周端面１３も、そしてエッチングプロセス後に弱化構造４の直径が十分に大きい場合には弱化構造４の個々のエレメントの内面も被覆されることが観察される。連結部２からエレメント１０を分離した後、端面は、上述の特性、すなわち、材料ブリッジの数に応じて第１および第２の部分１５，１７に分割された端面１３を有し、この端面１３は、少なくとも材料ウェブの領域の外側に、すなわち、第１の領域１５に上述のコーティングを有するとともに、場合によっては第２の領域１７にもコーティング７０の残りを有する。特に、反射／散乱に関する異なる光学特性を、端面１３の第１および第２の領域の識別に使用することもできる。このようにして製造されたエレメント１０を用いて、特に以下に説明するような電気光学アセンブリを実現することができる。

【００９６】

図２２は、エレメント１０を備えた電気光学アセンブリ７１の一例を示している。電気光学アセンブリ７１は、放射線源７２および放射線センサ７４を備えている。エレメント１０は、コーティング７０を有しており、このコーティング７０は、端面１３にも存在するが、上述のように第２の領域１７では空白の状態である。例えば、コーティング７０は、放射線を反射するように設計されていてよい。放射線源７２の放射線は、その後、第２の領域１７を通ってエレメント１０に入力結合され、さらなる第２の領域１７を通って再び出ることが可能であり、その結果、放射線センサ７４により検出される。可能な放射経路が、例示的な光線７６を用いて示されている。ここで、例えばエレメント１０の一方の主面も被覆されていない場合、放射線は媒体と相互作用する可能性がある。

【００９７】

脆性材料製のエレメント１０の製造方法の発展形態について、以下に説明する。本方法の基本的な構想は、保持部６への連結によりエレメント１０の取扱いを簡便化することにある。エレメント１０は、遅くとも連結部２で分離された時点で個片化された状態となり、この時点から再び取扱いが難しくなる可能性がある。これをさらに改善するために、本方法の一実施形態によれば、総じて、中間体１を支持体に固定することが提供される。第１の発展形態によれば、保持部６からのエレメント１０の分離は、エレメント１０が支持体に固定されている状態で行われ、その際、エレメント１０は特に、分離後も支持体に連結されたままである。これにより、この時点で保持部２を切断する必要なしに、後の適切な時点でエレメント１０を支持体から切り離すことが可能となる。代替的または付加的な一発展形態によれば、支持体は変形可能であり、その際、連結部２からのエレメント１０の分離は、支持体の変形による連結部２での機械的応力の発生によって行われる。この変形には、支持体の延伸および／または支持体の屈曲が含まれ得る。屈曲の場合には、支持

体への固定により中間体１も一緒に曲げられるため、連結部２に曲げ応力がかけられる。支持体が延伸される場合には、中間体１の表面に沿った方向に引張応力が連結部２に生じる。

【００９８】

上記の発展形態について、以下に例を用いてより詳細に説明する。総じて、支持体はフィルムとして設計されていてよい。その場合、中間体１を、可能であれば気泡または他の介在物の形成を避けながら帯状のフィルムの形態の支持体に施与することができる。このフィルムは、フィルム内でのテープ張力ができるだけ一定になるように、さらなる保持フレーム（例えばスチール製）に固定されていてよい。こうしてエレメント１０は、その後の切断プロセスでも固定されており、安定した状態にある。今や、エレメント１０を、多様な工程バリエーションにより保持部６から分離することができる。

【００９９】

Ａ）フィルムの延伸：

フィルム保持フレームのジオメトリは、コンポーネントのジオメトリと、分離プロセス中に必要な延伸方向とによって決まる。円形コンポーネントの場合には、等方性、すなわち角度に依存しない、あらゆる方向へのフィルムの均等な延伸が好ましいのに対して、矩形コンポーネントの場合には、フィルムの延伸によって、材料が弱化する領域または総じて連結部２に機械的引張応力を伝達し、その結果、エレメント１０を保持部２から分離するためには、フィルムの方向性のある一軸延伸が適している。

【０１００】

図２３は、対応するアセンブリを示している。中間体１は、延伸可能なフィルム７８の形態の支持体７７に固定されている。フィルム７８には、張力付与装置８２によって張力が付与される。張力付与装置８２は、例えば、適切な保持フレームを備えることができる。その場合、張力付与装置８２により、「Ｆ」と示された矢印で表されるようにフィルム７８に力を加えることができる。その結果、フィルム７８が引き伸ばされ、その力が引張応力として中間体に伝達される。したがって、引張応力は、中間体の表面に沿っており、連結部２での分離を生じさせる。特に、図示の例のように、保持部６がエレメント１０を囲むフレーム８の形態である場合、フレーム８も１つ以上の弱化構造４を有すると、分離を容易にすることができる。このようにして、フィルムの延伸または伸張時にフレーム８が先に分離し、エレメント１０と保持部６との間の連結部にも伸びが伝達されるようにすることができる。

【０１０１】

Ｂ）曲げ：

もう１つの選択肢は、支持体および／または支持体に固定された中間体１を、弱化構造に沿って、またはより一般的には連結部２で機械的に曲げることである。例えば、３点曲げプロセスを用いることができ、このプロセスでは、支持体および中間体から構成されるアセンブリの片側から、２本の支持バー／ブレードによって弱化構造４または連結部２の左右の領域に支持を与え、反対側からは、ブレードによって連結部自体に機械的負荷を与え、連結部２、好適には弱化構造４での破断を導く。保持部へのエレメント１０の配置および固定に応じて、このプロセスを異なる方向に連続して行うこともできる。対応するアセンブリが、図２４の例に示されている。例えばこの場合にもフィルム７８または他の変形可能な下地の形態である支持体７７が、間隔のあいた２つの支持部材８４に載置されて、支持体７７に固定された中間体の連結部２が支持部材８４の間に位置するようになっている。ブレード８６が支持部材の反対側から中間体とともに支持体７７を押圧することで、支持体７７は中間体とともに曲げられ、連結部２の領域に曲げ応力が生じる。ここで、図２４は、保持部６とエレメント１０がすでに分離した状態を示している。

【０１０２】

機械的曲げのさらなる実施形態は、例えば負圧で吸引されるトラフにより、または好適には盛り上がった、例えば丸みを帯びた構造体の上方に部材支持フィルムを誘導することにより、エレメント１０と保持部６との連結部に機械的応力を伝達して分離工程を誘発す

ることであり得る。

【０１０３】

適切なフィルム７８は、単層または多層フィルムとして設計されていてよい。原則として、適切なフィルム７８には、少なくとも１枚の支持フィルムおよび感圧粘着フィルム、場合によってはなおもさらなる剥離フィルムが含まれる。粘着テープとして、いわゆるブルーテープや、非常に精巧に構造化されたエレメント１０の場合には紫外線硬化性テープを使用することもできる。粘着テープの粘着力は、加工プロセス中に部材あるいはエレメント１０が保持されるが、それでもなお個片化された部材を損傷することなくフィルムから剥がすことができるように、十分高くなければならない。特にＵＶ硬化性フィルムは、未硬化の状態では高い粘着力を有し、硬化プロセスによって粘着力が低下して部材の剥離が可能となるため、ここでは特に好適である。もう１つの選択肢は、中間体１を支持体７７に静電的に固定することである。

【０１０４】

当業者には、各実施形態が図示および記載された特定の実施形態例に限定されるものではなく、様々な様式で変更および組み合わせが可能であることが自明である。例えば、特に、異なる位置の連結部２でエレメント１０を分離するために、上述した分離方法を互いに組み合わせることも可能である。

【符号の説明】

【０１０５】

１　板状の中間体
２，２０　連結部、材料ブリッジ
３　非構造化板材
４　弱化構造
５　材料改質部
６　保持部
８　フレーム
９　８の開口部
１０　脆性材料製のエレメント
１１　１０の輪郭
１２　１０の開口部
１３　１０の端面
１４　エレメント１０に対して相補的なエレメント
１５　１３の第１の領域
１７　１３の第２の領域
１８　１５と１７との間の移行部
１９，２０　１０の端部
２２　すり鉢状の凹部
２４　稜線
２６　ミシン目
２８　アライメントマーク
２９　ガラスリボンの製造装置
３０　ガラスリボン
３２　ガラス融液
３４　ノズル
３６　延伸ローラ
３８　搬送装置
３９　フィラメント状損傷
４０　超短パルスレーザ
４１　レーザビーム
４２　ビーム光学系

４４　ロール
４６　ロールコア
５０　経路
５２　カメラモジュール
５４　光学フィルタコーティング
５６　センサ
５８　レンズ
５９　ハウジング
６１　接合層
７０　コーティング
７１　電気光学アセンブリ
７２　放射線源
７４　放射線センサ
７６　光線
７７　支持体
７８　フィルム
８０　８，９の内部端面
８２　張力付与装置
８４　支持部材
８６　ブレード
１００，１０１　１０の主面
１０３　１０の面中心点
１０４　１０３までの距離が最小となる点
１０５，１０６　脚部
１０７　固定領域
１０８　歯部
１１０　１０の角部

【図面】

【図１】

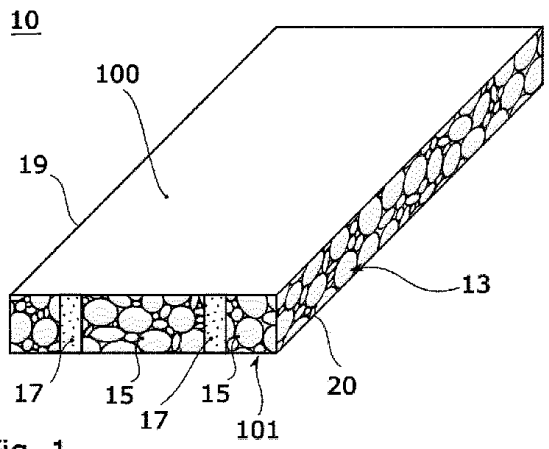


Fig. 1

【図２】

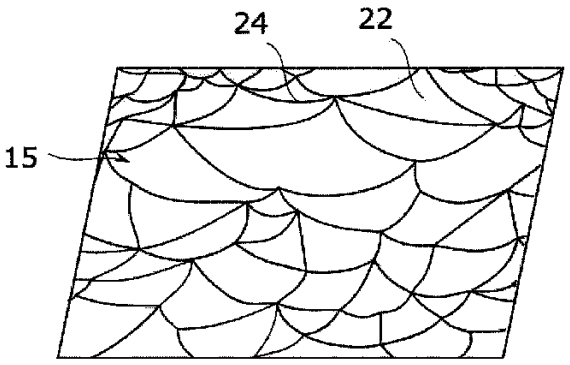
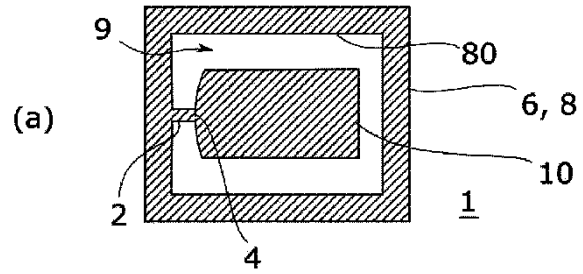
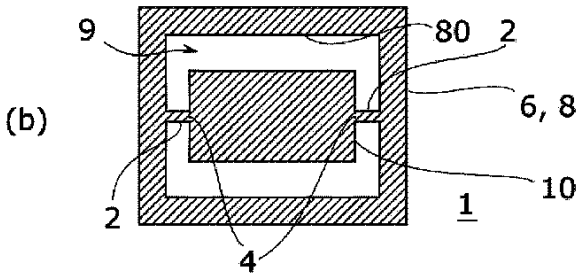


Fig. 2

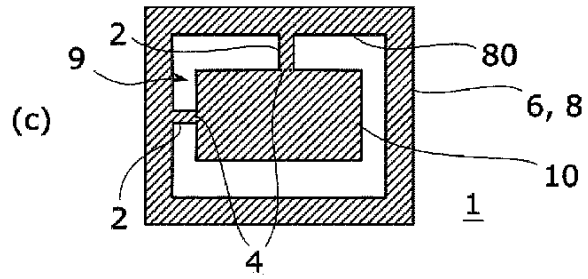
【図３（ａ）】



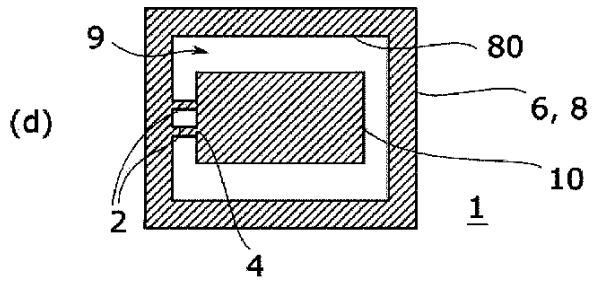
【図３（ｂ）】



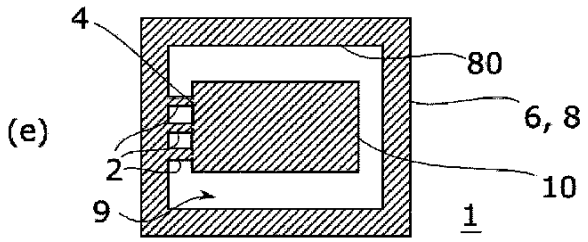
【図３（ｃ）】



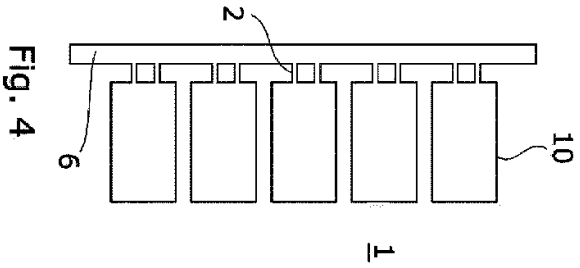
【図３（ｄ）】



【図３（ｅ）】

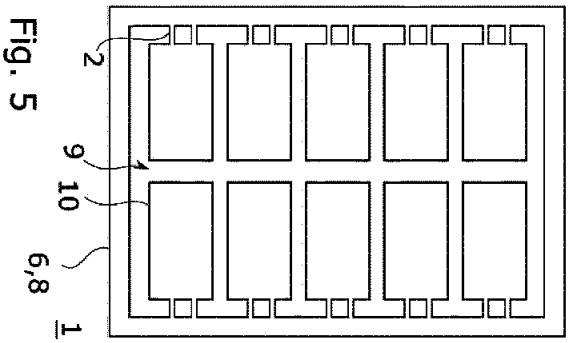


【図４】



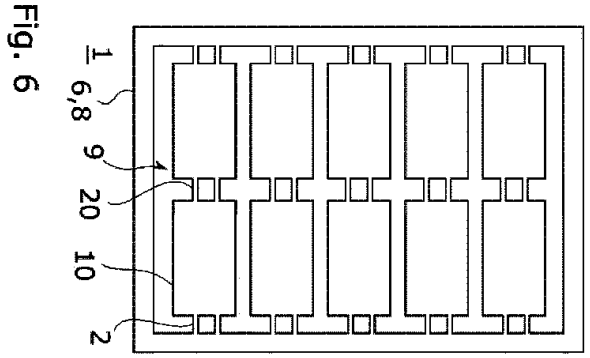
【図５】

Fig. 5

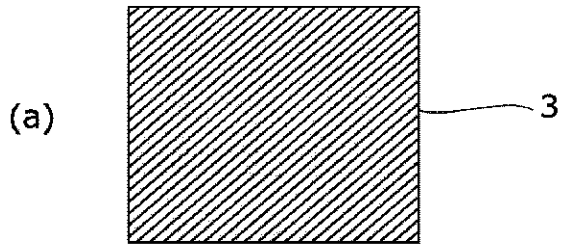


【図６】

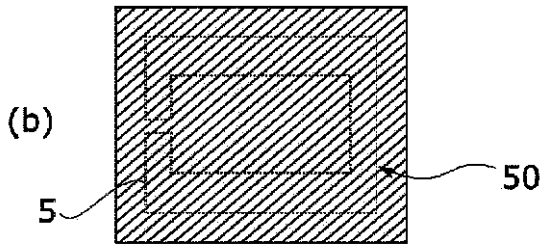
Fig. 6



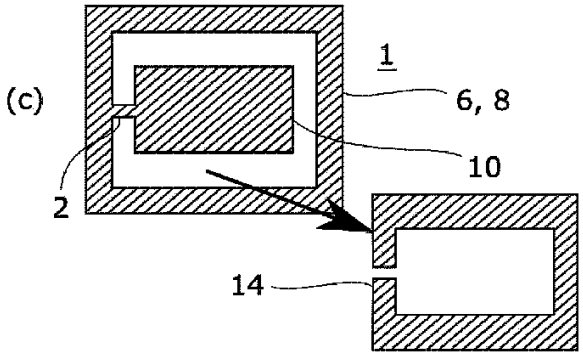
【図７（ａ）】



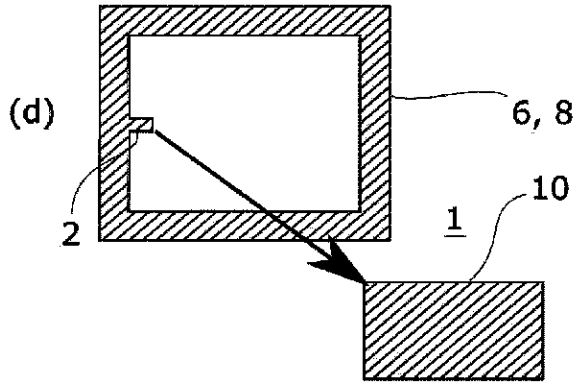
【図７（ｂ）】



【図７（ｃ）】



【図７（ｄ）】



【図８】

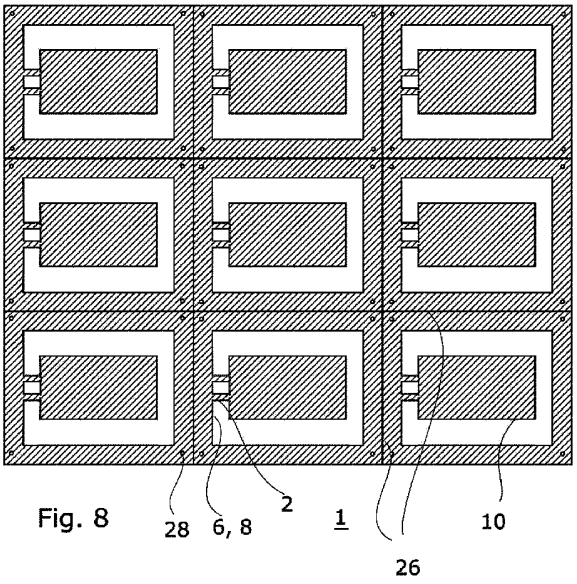


Fig. 8

【図９】

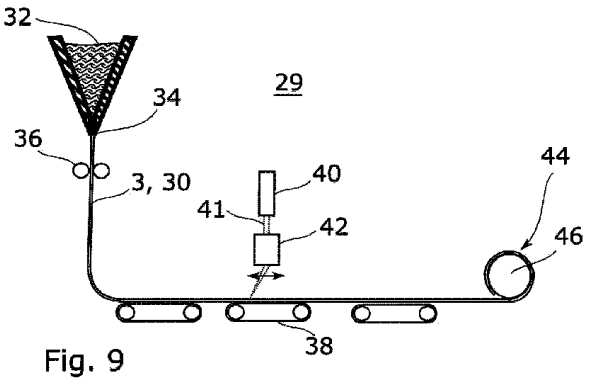


Fig. 9

【図１０】

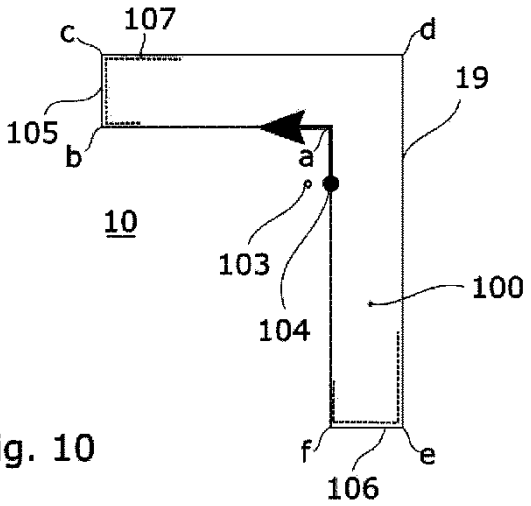


Fig. 10

【図１１】

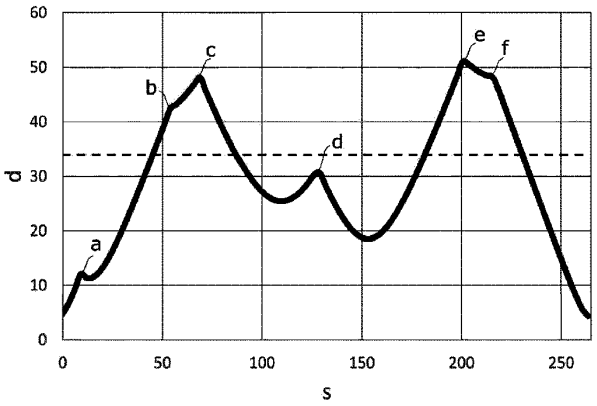


Fig. 11

【図１２】

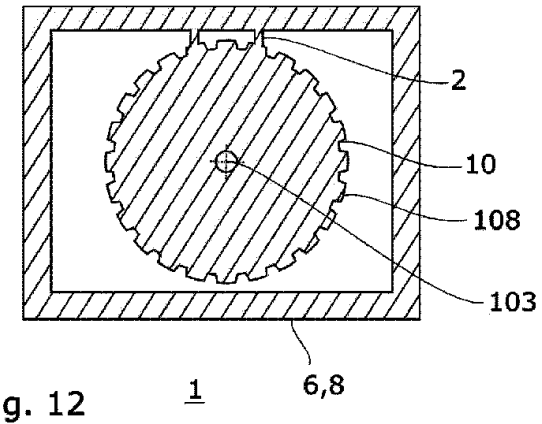


Fig. 12

【図１３】

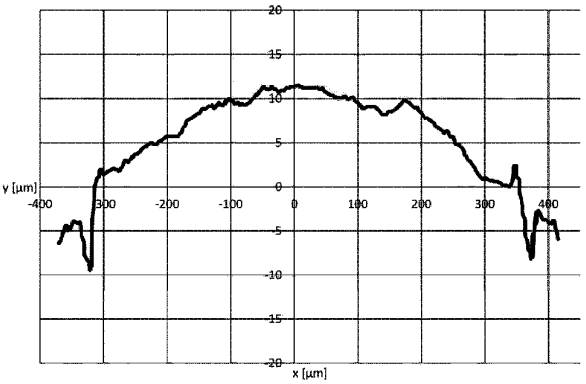


Fig. 13

【図１４】

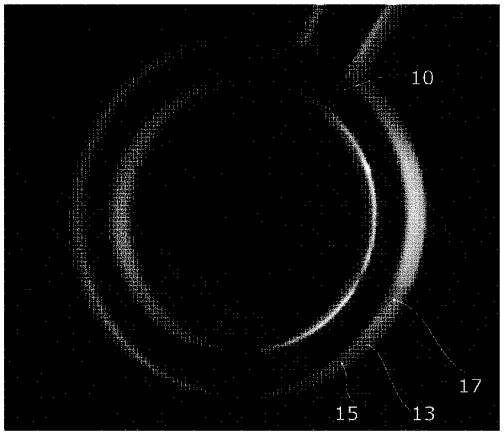


Fig. 14

【図１５】

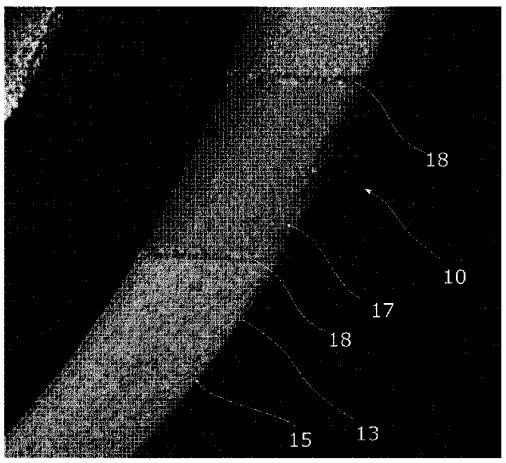


Fig. 15

【図１６】

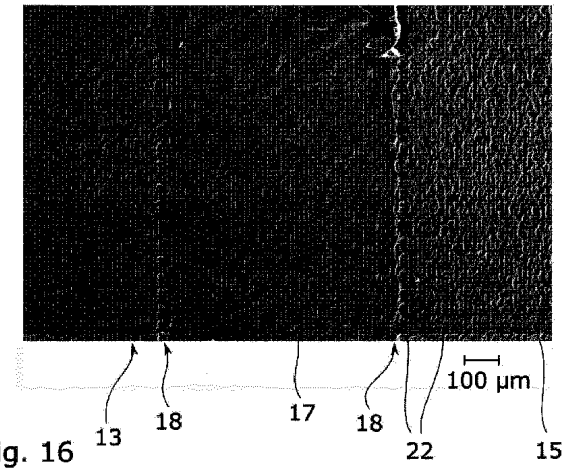


Fig. 16

【図１７】

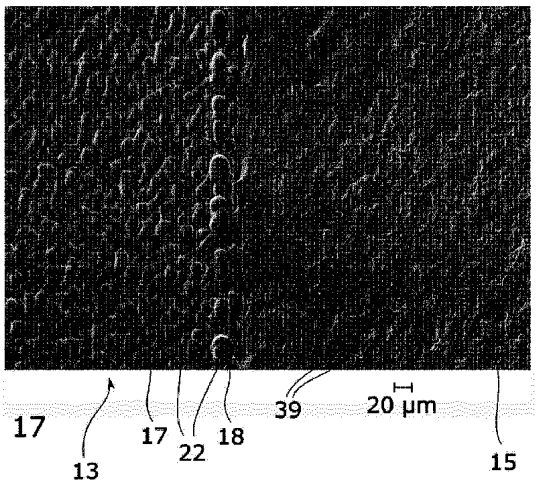


Fig. 17

【図１８】

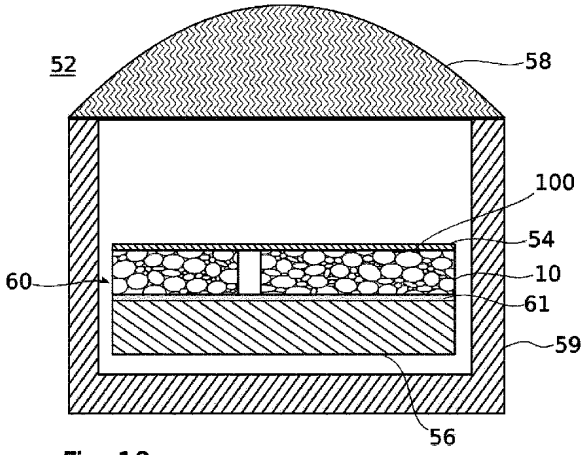


Fig. 18

【図１９】

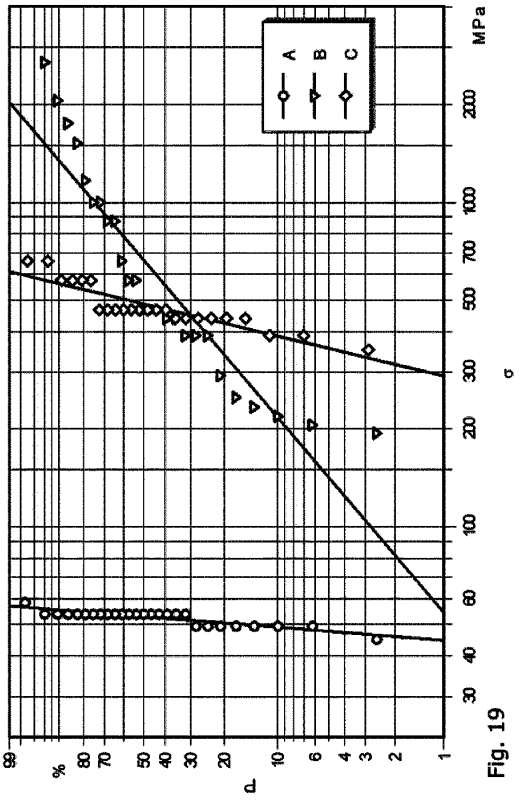


Fig. 19

【図２０】

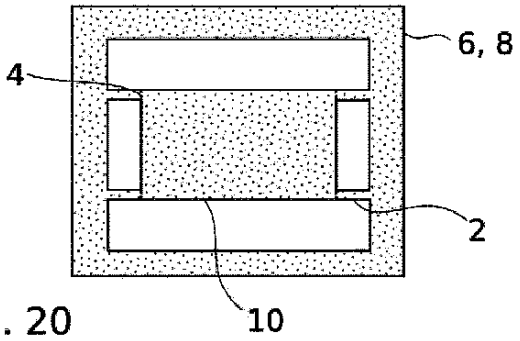


Fig. 20

【図２１】

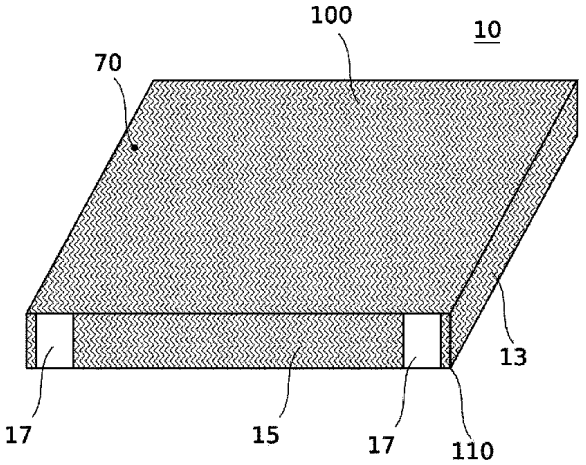


Fig. 21

【図２２】

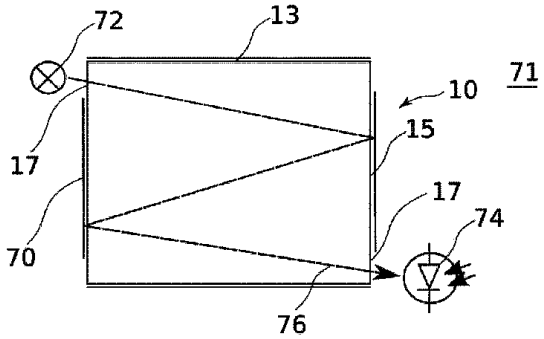


Fig. 22

【図２３】

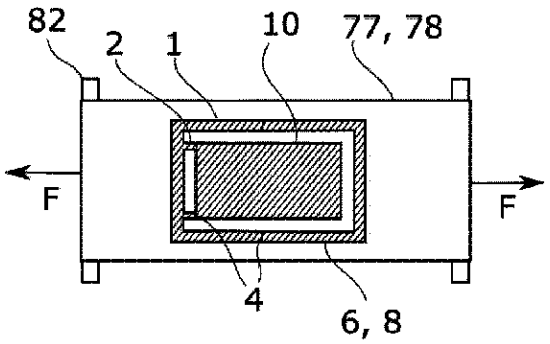


Fig. 23

【図２４】

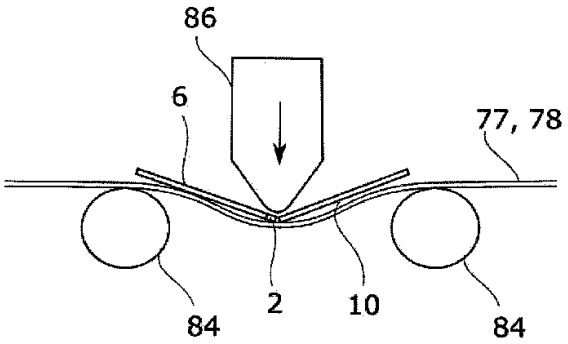


Fig. 24

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/066222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C 15/00(2006.01)i; ***C03C 17/09***(2006.01)i; ***C03C 21/00***(2006.01)i; ***C03C 23/00***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015018425 A1 (TRUMPF LASER & SYSTEMTECHNIK [DE]) 12 February 2015 (2015-02-12) cited in the application page 1, line 14 - line 18 page 3, line 1 - page 4, line 7 page 5, line 24 - page 7, line 12 page 8, line 22 - page 9, line 11 page 10, line 25 - page 11, line 23; figure 4	1-19
X	WO 2018232064 A1 (CORNING INC [US]) 20 December 2018 (2018-12-20) cited in the application paragraphs [0006], [0028], [0029], [0031], [0037], [0049], [0050], [0052], [0053], [0058]; figure 5	1-5,8-12,16,18
A	US 2013037308 A1 (WANG PO-HSIEN [TW] ET AL) 14 February 2013 (2013-02-14) the whole document	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 October 2022	**03 November 2022**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **King, Ruth** Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/066222

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2015018425 A1	12 February 2015	CN 105592994 A	18 May 2016
		DE 112013007305 A5	02 June 2016
		JP 2016534008 A	04 November 2016
		US 2016152508 A1	02 June 2016
		WO 2015018425 A1	12 February 2015
WO 2018232064 A1	20 December 2018	CN 110770184 A	07 February 2020
		EP 3638632 A1	22 April 2020
		JP 2020523274 A	06 August 2020
		KR 20200019674 A	24 February 2020
		TW 201904897 A	01 February 2019
		US 2018362387 A1	20 December 2018
		US 2020148577 A1	14 May 2020
		WO 2018232064 A1	20 December 2018
US 2013037308 A1	14 February 2013	TW 201307223 A	16 February 2013
		US 2013037308 A1	14 February 2013

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/066222

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C03C15/00 C03C17/09 C03C21/00 C03C23/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C03C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2015/018425 A1 (TRUMPF LASER & SYSTEMTECHNIK [DE]) 12. Februar 2015 (2015-02-12) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 14 - Zeile 18 Seite 3, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 7 Seite 5, Zeile 24 - Seite 7, Zeile 12 Seite 8, Zeile 22 - Seite 9, Zeile 11 Seite 10, Zeile 25 - Seite 11, Zeile 23; Abbildung 4 -----	1-19
X	WO 2018/232064 A1 (CORNING INC [US]) 20. Dezember 2018 (2018-12-20) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0006], [0028], [0029], [0031], [0037], [0049], [0050], [0052], [0053], [0058]; Abbildung 5 ----- -/--	1-5, 8-12,16, 18

X Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen X Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. Oktober 2022	03/11/2022

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	King, Ruth

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/066222

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2013/037308 A1 (WANG PO-HSIEN [TW] ET AL) 14. Februar 2013 (2013-02-14) das ganze Dokument -----	1-19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/066222

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015018425 A1	12-02-2015	CN 105592994 A	18-05-2016
		DE 112013007305 A5	02-06-2016
		JP 2016534008 A	04-11-2016
		US 2016152508 A1	02-06-2016
		WO 2015018425 A1	12-02-2015
WO 2018232064 A1	20-12-2018	CN 110770184 A	07-02-2020
		EP 3638632 A1	22-04-2020
		JP 2020523274 A	06-08-2020
		KR 20200019674 A	24-02-2020
		TW 201904897 A	01-02-2019
		US 2018362387 A1	20-12-2018
		US 2020148577 A1	14-05-2020
		WO 2018232064 A1	20-12-2018
US 2013037308 A1	14-02-2013	TW 201307223 A	16-02-2013
		US 2013037308 A1	14-02-2013

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

弁理士　永島 秀郎
(74)代理人　100162880
弁理士　上島 類
(72)発明者　アンドレアス オアトナー
ドイツ連邦共和国 ガウ－アルゲスハイム マインツァー シュトラーセ ６エル
(72)発明者　ファビアン ヴァーグナー
ドイツ連邦共和国 マインツ タウヌスシュトラーセ ５５
(72)発明者　マークス ハイス－シュケ
ドイツ連邦共和国 ビショフスハイム マインシュトラーセ ２９
(72)発明者　ヴァネッサ グレーサー
ドイツ連邦共和国 マインツ ハンス ツェラーシュトラーセ ７８
(72)発明者　ヒョン リョン テオー
マレーシア国 プラウ ピナン シンパン アンパット レジデンシ ヴィラ ムティアラ ロロン レジデンシ ヴィラ ムティアラ １ ２エー
(72)発明者　シュー リャン リー
マレーシア国 クダー スンガイ プタニ バンダー ウタマ ロロン バンダー ウタマ ５ ナンバー９８
(72)発明者　ミヒャエル ドリシュ
ドイツ連邦共和国 マインツ レガーシュトラーセ １４
(72)発明者　ウルリヒ ポイヒャート
ドイツ連邦共和国 ボーデンハイム テューリンガー シュトラーセ ５アー
(72)発明者　グアンジュン ジャン
中華人民共和国 上海市 プトゥオ・ディストリクト グーラン ロード ナンバー ３５５ ルーム ３０２

Ｆターム（参考）　4G059　AA01 AB11 AC06 AC07 BB04 BB16 EA04 EA05 GA01 GA02
GA05 GA12