

【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

研磨されたサファイア部品を形成するための方法であって、
研磨ツールを用いて、
前記サファイア部品の平面表面又は
前記平面表面に隣接して前記サファイア部品内に形成される溝
の少なくとも 1 つに第 1 の研磨プロセスを実行することと、
ブラスティング媒体を用いて前記サファイア部品の前記溝に第 2 の研磨プロセスを実行
することと、
を含む方法。

10

【請求項 2】

前記ブラスティング媒体はダイヤモンドをちりばめた樹脂系材料である、請求項 1 に記
載の方法。

【請求項 3】

前記ダイヤモンドをちりばめた樹脂系は弾力性があり、前記溝に当たった瞬間に変形す
る、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の研磨プロセスを実行する前に前記サファイア部品を成形することを更に含む
、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記サファイア部品を成形することは、
サファイア材料をラッピングすることと、
前記サファイア材料内に少なくとも 1 つの曲線的な周囲部分を形成することと、
前記サファイア材料内に前記溝をレーザ切断することと、
前記サファイア材料内に形成された前記レーザ切断された溝を機械加工することと、
を含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記サファイア材料内に形成された前記溝内に装飾インクを塗布することを更に含む、
請求項 5 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記装飾インクを塗布することは、
少なくとも前記サファイア材料内に形成された前記溝に予備パッド印刷プロセスを実行
することと、
前記溝に隣接して位置する前記サファイア材料の部分を保護マスクで覆うことと、
前記溝に前記装飾インクを噴霧することと、
前記装飾インクを含む前記溝に後続パッド印刷プロセスを実行することと、
を含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記サファイア部品の部分を化学機械研磨することと、
前記サファイア部品の部分をダイヤモンド機械研磨することと、
の少なくとも 1 つを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 9】

前記研磨されたサファイア部品をアニールすることを更に含む、請求項 1 に記載の方法
。

【請求項 10】

電子デバイス用カバーを形成するための方法であって、
サファイア部品の内面上に溝を形成することと、
前記サファイア部品の前記溝に少なくとも 1 つの中間研磨プロセスを実行することと、
前記サファイア部品をアニールすることと、
前記アニールされたサファイア部品の少なくとも部分に最終研磨プロセスを実行するこ

50

とと、

を含む方法。

【請求項 1 1】

前記アニールされたサファイア部品の少なくとも前記部分に前記最終研磨プロセスを前記実行することは、前記溝に隣接する前記アニールされたサファイア部品の前記内面を研磨することを含む、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記アニールされたサファイア部品の少なくとも前記部分に前記最終研磨プロセスを実行することは、

従順な研磨パッドを用いて、前記溝を含む前記アニールされたサファイア部品の内面を研磨することを含み、前記従順な研磨パッドの少なくとも部分は前記溝の輪郭に沿うようになる、請求項 1 0 に記載の方法。

10

【請求項 1 3】

前記サファイア部品を成形することは、

前記サファイア部品の外面上に曲線的な周囲部分を形成することを更に含み、

前記曲線的な周囲部分は前記溝に実質的に隣接して位置する、請求項 1 0 に記載の方法

。

【請求項 1 4】

前記アニールされたサファイア部品の少なくとも前記部分に前記最終研磨プロセスを実行することは、

20

前記曲線的な周囲部分に隣接する前記アニールされたサファイア部品の前記外面を研磨することを含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記アニールされたサファイア部品の少なくとも前記部分に前記最終研磨プロセスを実行することは、

従順な研磨パッドを用いて少なくとも 1 つのアニールされたサファイア部品の前記外面を研磨することを含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記少なくとも 1 つの中間研磨プロセスを実行することは、

前記溝を含む前記サファイア部品を研磨ブラシを用いて研磨することと、

30

前記溝を含む前記サファイア部品をブラスティング媒体を用いて研磨することと、

を含む、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記サファイア部品を前記ブラスティング媒体を用いて研磨することは、

ダイヤモンドをちりばめた樹脂系材料を、前記サファイア部品の前記内面上に形成された前記溝内に塗布することを含む、請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

電子デバイスであって、

筐体と、

前記筐体に結合されたカバーと、

40

を備え、前記カバーは、

中間研磨面又は最終研磨面の少なくとも 1 つを有する内面と、

前記内面上に形成された溝と、

前記内面と反対側に位置する外面であって、

前記中間研磨面又は前記最終研磨面の少なくとも 1 つを有する、外面と、

前記内面と前記外面との間に形成された曲線的な周囲部分であって、曲線的な周囲部分は前記溝に隣接して位置する、曲線的な周囲部分と、

を含む、電子デバイス。

【請求項 1 9】

前記カバーは、前記内面上の前記溝内に形成された装飾インクを更に含む、請求項 1 8

50

に記載の電子デバイス。

【請求項 20】

前記カバーはサファイア材料から形成される、請求項 18 に記載の電子デバイス。

【請求項 21】

電子デバイス用カバーに装飾インクを塗布するための方法であって、

前記カバーの平面表面の少なくとも部分上に第 1 のインクをパッド印刷することであって、前記平面表面の前記部分は、前記カバー内に形成される溝に隣接して位置する、ことと、

マスキング構造物を前記溝に隣接して前記カバー上に配置することであって、前記マスキング構造物は、

前記平面表面上に配置される保護膜と、

前記保護膜の部分に結合されるスペーサと、

前記スペーサに結合され、前記第 1 のインク上に位置する硬質最上部部品と、

を含む、ことと、

前記カバー内に形成される前記溝に第 2 のインクを直接塗布することと、

前記カバーの前記平面表面の少なくとも前記部分上にパッド印刷された前記インクの少なくとも部分に第 3 のインクを間接的に塗布することと、

を含む方法。

【請求項 22】

前記第 1 のインクと前記第 3 のインクとの間に継ぎ目のない移行ラインを形成することとを更に含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

前記マスキング構造物の前記硬質最上部部品を用いて前記第 2 のインク塗布の少なくとも部分を遮ることによって、前記第 2 のインクが前記第 1 のインクの全体上に塗布されることを防ぐことを更に含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 24】

前記カバー上に前記マスキング構造物を配置することは、

前記第 1 のインクの少なくとも部分を前記保護膜で覆うことと、

前記硬質最上部部品と前記第 1 のインクとの間に間隙を形成することと、

を含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 25】

前記カバー上に前記マスキング構造物を配置することは、前記硬質最上部部品を前記第 1 のインクと位置合わせすることを含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 26】

前記カバーの前記平面表面と反対側に位置する接触面の少なくとも部分上にインクをパッド印刷することであって、前記接触面と前記平面表面とは前記カバー内に形成される前記溝によって分離されている、ことを更に含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 27】

前記第 3 のインクを間接的に塗布することは、前記溝の部分及び前記第 1 のインクの少なくとも部分上にインク噴霧を拡散することを含む、請求項 21 に記載の方法。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

〔関連出願の相互参照〕

この特許協力条約特許出願は、米国仮特許出願第 62 / 129 , 707 号 (2015 年 3 月 6 日に出願)、タイトル「電子デバイス用サファイアカバー」及び米国仮特許出願第 62 / 042 , 533 号 (2014 年 8 月 27 日に出願)、タイトル「電子デバイス用サファイアカバー」に対する優先権を主張する。なおこれらの文献の開示内容は、それらの全体において本明細書において参照により取り入れられている。

【0002】

〔技術分野〕

開示内容は、全般的に電子デバイスに関し、より詳細には電子デバイス用カバー及び電子デバイス用カバーを形成する方法に関する。

【背景技術】

【0003】

電子デバイスは毎日の活動においてより普及し続けている。例えば、スマートフォン、タブレット型コンピュータ、及び電子デバイスは人気が高まり続けており、毎日の個人的及びビジネス機能をそのユーザにもたらしめている。これらの電子デバイスはスクリーン又はディスプレイを含んでいる場合があり、これらをユーザが用いて、電子デバイスと対話し（例えば、入出力操作を通して）及び／又はそこから情報を受け取る。

10

【0004】

従来、これらのスクリーン又はディスプレイは強化又は変性ガラスから形成されている。しかし、これらのガラススクリーンはやはり損傷に敏感な場合がある。具体的には、これらの従来のスクリーンは、望ましくない衝撃又は力（例えば、落下、押しつぶし）が電子デバイスに生じると、かき傷をつけるか、欠けるか、又は割れる場合がある。電子デバイスのスクリーンに損傷が生じると、デバイスが部分的若しくは完全に動作不可能になる場合があり、及び／又はユーザが電子デバイスをその使用目的のために用いることができなくなる場合がある。

【0005】

結晶性形態のアルミナ（ Al_2O_3 ）（例えば、コランダム）（サファイアとして広く知られている）を用いることは、ガラススクリーン又はディスプレイと置き換えるための実行可能な選択肢になりつつある。具体的には、単結晶サファイアの製造プロセスの改善、及びガラス上のサファイアの機能特性（例えば硬さ及び強度）の改善によって、サファイアは従来のガラススクリーン及びディスプレイに対する許容できる代替品材料となり得る。しかし、サファイアがガラスよりも優れていることが多い材料選択となる同じ化学的／基本的特性が、サファイアの製造を難しくもしている場合がある。すなわち、サファイアの硬さが原因で、サファイアを処理又は成形することが難しい場合がある。例えば、サファイアディスプレイに曲線状又は非平面表面が含まれている場合、従来の研磨技術及びプロセスでは、サファイアの曲線状又は非平面表面上に適切な又は所望の研磨を実現するには不十分な場合がある。

20

30

【0006】

そのため、曲線状又は非平面表面を含むサファイア部品を形成及び／又は研磨するためのプロセスの改善が有用である場合がある。

【考案の概要】

【0007】

電子デバイス用カバーを形成するための方法。本方法は、研磨ツールを用いて、サファイア部品の平面表面及び／又は平面部分に隣接してサファイア部品内に形成される溝に第1の研磨プロセスを実行することを含む。本方法はまた、ブラスティング媒体を用いてサファイア部品の溝に第2の研磨プロセスを実行することを含んでいる。

【0008】

電子デバイス用カバーを形成するための方法。本方法は、サファイア部品の内面上に溝を形成することと、サファイア部品の溝に少なくとも2つの中間研磨プロセスを実行することと、サファイア部品をアニールすることと、アニールされたサファイア部品の少なくとも部分に最終研磨プロセスを実行することと、を含んでいる。

40

【0009】

筐体及び筐体に結合されたカバーを含む電子デバイス。カバーは、中間研磨面又は最終研磨面の少なくとも1つを有する内面と、内面上に形成される溝と、内面と反対側に位置する外面とを含んでも良い。外面は中間研磨面又は最終研磨面の少なくとも1つを含んでも良い。カバーはまた、内面と外面との間に形成される曲線的な周囲部分を含んでも良い。曲線的な周囲部分は、溝に隣接して位置していても良い。

50

【 0 0 1 0 】

電子デバイス用カバーに装飾インクを塗布するための方法。本方法は、カバーの平面表面の少なくとも部分上にインクをパッド印刷することを含んでいる。平面表面の部分は、カバー内に形成される溝に隣接して位置していても良い。本方法はまた、マスキング構造物を溝に隣接してカバー上に配置することを含んでいても良い。マスキングは、平面表面上に配置される保護膜、保護膜の部分に結合されるスペーサ、及びスペーサに結合される硬質最上部部品を含んでいる。硬質最上部部品は、カバーの平面表面の少なくとも部分にパッド印刷されるインク上に位置していても良い。更に、本方法は、カバー内に形成される溝にインクを直接塗布することと、カバーの平面表面の少なくとも部分上にパッド印刷されたインクの少なくとも部分にインクを拡散して塗布することと、を含んでいても良い。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

開示内容は、添付図面とともに以下の発明を実施するための形態によって容易に理解される。添付図面では同様の符号は同様の構造要素を指定している。

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】実施形態に係るウェアラブル電子デバイスの例示的な斜視図である。

【 0 0 1 3 】

【 図 2 】実施形態に係る線分 2 - 2 に沿って見た図 1 の電子デバイスの部分の拡大断面図である。

20

【 0 0 1 4 】

【 図 3 】更なる実施形態に係る線分 2 - 2 に沿って見た図 1 の電子デバイスの部分の拡大断面図である。

【 図 4 】更なる実施形態に係る線分 2 - 2 に沿って見た図 1 の電子デバイスの部分の拡大断面図である。

【 0 0 1 5 】

【 図 5 】実施形態に係る電子デバイス用カバーを形成するためのプロセスの例を示すフローチャートである。

【 0 0 1 6 】

【 図 6 A 】実施形態に係る図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

30

【 0 0 1 7 】

【 図 6 B 】実施形態に係る、図 1 及び図 2 に示す電子デバイス用カバーを形成するためのラッピング、レーザ切断、及び機械加工プロセスが施される図 6 A のサファイア材料の断面図である。

【 図 6 C 】実施形態に係る、図 1 及び図 2 に示す電子デバイス用カバーを形成するためのラッピング、レーザ切断、及び機械加工プロセスが施される図 6 A のサファイア材料の断面図である。

【 0 0 1 8 】

【 図 6 D 】実施形態に係る、図 1 及び図 2 に示す電子デバイス用カバーを形成するための中間研磨プロセスが施される図 6 A のサファイア材料の断面図である。

40

【 0 0 1 9 】

【 図 6 E 】実施形態に係る、図 6 D に示す中間研磨プロセスを実行した後の図 6 A のサファイア材料の断面図である。

【 0 0 2 0 】

【 図 6 F 】実施形態に係る、図 1 及び図 2 に示す電子デバイス用カバーを形成するための最終研磨プロセスを実行した後の図 6 A のサファイア材料の断面図である。

【 0 0 2 1 】

【 図 6 G 】実施形態に係る、図 1 及び図 2 に示す電子デバイス用カバーを形成するための予備パッド印刷プロセスが施される図 6 A のサファイア材料の断面図である。

50

【 0 0 2 2 】

【図 6 H】実施形態に係る、図 1 及び図 2 に示す電子デバイス用カバーを形成するための装飾インク塗布プロセスが施される図 6 A のサファイア材料の断面図である。

【 0 0 2 3 】

【図 6 I】実施形態に係る、図 1 及び図 2 に示す電子デバイス用カバーを形成するための後続パッド印刷プロセスが施される図 6 A のサファイア材料の断面図である。

【図 6 J】実施形態に係る、図 1 及び図 2 に示す電子デバイス用カバーを形成するための後続パッド印刷プロセスが施される図 6 A のサファイア材料の断面図である。

【 0 0 2 4 】

【図 7 A】実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【図 7 B】実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【図 7 C】実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【図 7 D】実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【図 7 E】実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【 0 0 2 5 】

【図 8 A】更なる実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【図 8 B】更なる実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【図 8 C】更なる実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【図 8 D】更なる実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【 0 0 2 6 】

【図 9 A】更なる実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【図 9 B】更なる実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【図 9 C】更なる実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【図 9 D】更なる実施形態に係る、装飾インク塗布プロセスが施される図 1 及び図 2 に示す電子デバイスのカバーを形成するためのサファイア材料の断面図である。

【 0 0 2 7 】

【図 1 0】実施形態に係る、電子デバイス用カバーに装飾インクを塗布するためのプロセスの例のフローチャートである。

【考案を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

次に、添付図面に例示する典型的な実施形態について詳細に述べる。当然のことながら、以下の説明では実施形態を 1 つの好ましい実施形態に限定することは意図されていない。それとは反対に、添付の請求項によって規定される説明する実施形態の趣旨及び範囲内に含むことができる代替案、変更、及び均等物に及ぶことが意図されている。

【 0 0 2 9 】

以下の開示内容は電子デバイスに関し、より詳細には電子デバイス用カバー及び電子デバイス用カバーを形成する方法に関する。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

特定の実施形態において、電子デバイスのカバーガラス、筐体、又は他の外部特徴部を形成するためのプロセスは、カバーを形成するサファイア材料の表面の部分又は全部上に複数の別個の研磨プロセスを実行することを含んでいる。例えば、カバーの平面部分を、種々の研磨プロセスを用いて研磨しても良い。例えば化学機械研磨（CMP）、ダイヤモンド機械研磨（DMP）、研磨パッドを用いる研磨、及び／又はブラスティング媒体を用いる研磨である。本明細書で説明する研磨プロセスによって、表面粗さが減り、表面が滑らかになり、及び／又は表面がより反射性に若しくは視覚的に一様になる場合がある。湾曲面（例えば、サファイア材料内に形成される曲線的な周囲部分又は溝）を、２段階研磨プロセスを用いて研磨しても良い。２段階研磨プロセスは、研磨パッドを用いる研磨及びブラスティング媒体を用いる研磨を含んでも良い。ブラスティング媒体は、ダイヤモンドをちりばめた樹脂系材料であって、研磨中にサファイア材料の表面に損傷を与えることを回避する弾性特性を有し得る樹脂系材料であっても良い。更に、カバーの表面の少なくとも部分を、アニーリングプロセスをサファイア材料に実行した後で研磨しても良い。サファイア材料の湾曲（そうでない場合には、非平面）表面に対して、複数の研磨プロセスを実行すること、具体的には多段階研磨プロセスを用いることによって、カバーを所望の仕上げに研磨しても良く、及び／又は電子デバイス内で用いたときに所望の視覚特性を有していても良い。

10

20

30

40

50

【００３１】

ある実施形態では、更なる動作をサファイア材料に、それが成形及び研磨された後に実行しても良い。例えば、インクを、サファイア材料内に形成される湾曲面に隣接するサファイア材料の平面表面上にパッド印刷することができる。すでにパッド印刷された平面部分を次に、マスキング構造物を用いてマスキングし、湾曲部分を露出する。更にインクを次に湾曲部分に、例えば湾曲部分上にインクを噴霧することによって塗布する。この更なるインクは、すでに塗布したものと同一タイプのインクであっても良く、又は異なっているても良い。

【００３２】

これら及び他の実施形態について、図１～図１０を参照して以下で説明する。しかし当業者であれば容易に理解するように、これらの図に関して本明細書で示す発明を実施するための形態は、単に説明を目的としており、限定するものと解釈してはならない。

【００３３】

図１に示すのは、実施形態による携帯型又はウェアラブル電子デバイス１００（以後、「電子デバイス」）の例示的な斜視図である。電子デバイス１００は、図１に示すように、スマートウォッチとして実施しても良いが、これは好適な電子デバイス１００の単なる一例である。電子デバイス１００は、本明細書で説明する部品の中で、内部に溝１２８が形成されたカバー１１２を含んでいる。本明細書で述べるように、カバー１１２は、ディスプレイ１０４及び／又は他の内部部品であって電子デバイス１００の筐体１０２内に位置するものを保護する。更に本明細書で述べるように、溝１２８は、電子デバイス１００の通信部品（例えばアンテナ）を受容し及び／又は収容して、筐体１０２内に位置する部品及び／又は筐体１０２内にスペースを必要とする部品の数を減らしても良い。

【００３４】

美学上、視覚上、及び／又は保護上の目的により、カバー１１２内に形成される溝１２８を研磨し、インク塗りし、及び／又は塗っても良い。溝１２８を研磨し、インク塗りし、及び／又は塗ることによって、カバー１１２の様な表面研磨面を得て、様な色又は外観を電子デバイス１００のユーザにもたらしても良く、及び／又は溝１２８内に位置するアンテナが見えないようにしても良い。溝１２８の幾何学的形状、具体的には溝１２８を形成する湾曲面は、本明細書で述べるように、カバー１１２の平面部分と比較したときに、湾曲面を研磨し、インク塗り、及び／又は塗るための固有のプロセスが必要であっても良い。一実施形態では、溝１２８に２段階研磨プロセスを施す。例えば、研磨ツール（例えばブラシ）を用いて初期の研磨ステップを実行することと、その後、溝１２８にブラスト媒体を与えて後続の研磨ステップを実行することを含む。そこから、溝１２８を

研磨した後で、インクを噴霧及び／又はパッド印刷プロセスを用いて溝１２８に塗布しても良い。このプロセスによって、溝１２８が固有の幾何学的形状を有すること並びに／又は湾曲面がカバー１１２の平面部分と同様の仕上げに研磨及び／若しくはインク塗りされることが確実になる。

【００３５】

別の実施形態では、溝１２８を含むカバー１１２の内部を２段階プロセスを用いてインク塗りし及び／又は塗ることができる。最初は、カバー１１２のある内部の平面部分を塗って、その後にマスキングして、溝１２８を露出させた状態にすることができる。マスキングされると、インクを溝１２８に噴霧及び／又は直接塗布して、マスクによって、カバー１１２のすでに塗った平面部分上にインクが噴霧されることがないようにしても良い。溝１２８に噴霧されるインクを、溝１２８上に形成されるインクが、カバー１１２の平面部分に塗布されるインクと同じ高さになるように（例えば、結果として得られるインク層の厚さが略均一で移行がないように）、及び／又はしたがって溝１２８を形成するカバー１１２の湾曲部分に塗布されるインクとカバー１１２の平面部分に塗布されるインクとの間に継ぎ目のない移行が存在するように、塗布しても良い。それに応じて、溝１２８及びカバー１１２の平面部分の両方を覆う結果として得られるインク層は連続的に見えて、何ら移行が人間の目には見えない。

【００３６】

図２に示すのは、実施形態に係る線分２－２に沿って見た図１の電子デバイス１００の部分の拡大断面図である。この特定の実施形態に関して、図２に示すのは、電子デバイス１００の筐体１０２及びカバー１１２の部分の断面図である。スペース又は開口部１１８を、筐体１０２とカバー１１２との間に形成しても良い。開口部１１８は電子デバイス１００の更なる部品を受容しても良い。より具体的には、電子デバイス１００の開口部１１８は、電子デバイス１００のある特定の若しくはすべての内部部品を受容し及び／又はそれらに対するスペースを提供しても良い。図２の非限定的な例では、ディスプレイ１０４は、破線で示され、カバー１１２と筐体１０２との間に形成される開口部１１８の少なくとも部分内に位置していても良い。図１に関して本明細書で述べるように、ディスプレイ１０４を任意の好適なユーザ対話型ディスプレイ技術から形成しても良く、タッチ検知機能を有していても良く、又はタッチセンサが関連付けられても良い。更に、ディスプレイ１０４を、電子デバイス１００の開口部１１８の部分内に位置するディスプレイ１０４の上方に位置し及び／又はこれに結合されるカバー１１２によって保護しても良い。カバー１１２は、ある実施形態では、透明又は半透明に、完全に又は部分的になっても良い。

【００３７】

電子デバイス１００のカバー１１２を、実質的にアニール及び研磨されたサファイア材料から形成しても良い。すなわち、本明細書で述べるように、カバー１１２を、アニールされたサファイア材料であって表面の全部又は部分がアニール前及び／又は後に研磨されているものから形成しても良い。サファイア材料をアニールすることによって、カバー１１２は、硬さの増加がもたらされても良く、及び／又はより容易に処理し得る平面表面を有しても良く、及び／又はカバー１１２を形成するサファイア材料の透明性が促進されても良い。更に、サファイア材料をアニールするプロセスによって、処理中にサファイア材料内に形成される割れ又は他の表面欠陥が埋まっても良く、又は封止されても良い。

【００３８】

図２に示すように、カバー１１２を筐体１０２に結合しても良い。より具体的には、カバー１１２の部分は、筐体１０２の周囲に隣接して形成される柵部分１２０の上方に位置していても良く、これに結合していても良い。柵部分１２０を実質的に筐体１０２の全周囲の回りに形成しても良く、柵部分１２０はカバー１１２の部分を筐体１０２に受容し及び／又はカバー１１２の部分を筐体１０２に結合しても良い。図２に示すように、カバー１１２を、接着剤（例えば接着テープ）を用いて筐体１０２の柵部分１２０に結合しても良い。しかし当然のことながら、カバー１１２を任意の好適な結合部品又は技術を用いて

筐体 102 の棚部分 120 に結合しても良い。更なる非限定的な例では、電子デバイス 100 のカバー 112 を筐体 102 に、化学薬品、接着剤、結合剤、レーザ溶接、溶融、及び機械的結合部品（スナップ嵌め構造、デント、ネジなど）を用いて結合しても良い。

【0039】

カバー 112 は、図 2 に示すように、内面 124 及び内面 124 と反対側に位置する外面 126 を画定しても良い。内面 124 は、開口部 118 に隣接して位置していても良く、電子デバイス 100 のユーザに対して露出していなくても良い。図 2 及び本明細書で述べるように、ディスプレイ 104（破線で示す）は、内面 124 に隣接して位置していても良く、及び / 又は内面 124 に結合していても良い。外面 126 は、電子デバイス 100 のユーザがディスプレイ 104 と対話するときに、ユーザに対して露出しても良く、及び / 又はユーザと接触しても良い。

10

【0040】

図 2 に示すように、カバー 112 は、内面 124 上に形成された溝 128 を有しても良い。より具体的には、溝 128 を内面 124 上に、実質的にカバー 112 の全周囲の回りに形成しても良い。溝 128 を、部分的にカバー 112 の部分を通して形成しても良い。

【0041】

溝 128 をカバー 112 の内面 124 上に形成する結果、カバー 112 の厚さが変わっても良い。すなわち、図 2 に示すように、カバー 112 の第 1 の厚さ（T1）を溝 128 の内面 124 と外面 126 との間に規定しても良い。この第 1 の厚さ（T1）は、非溝支持領域（例えばディスプレイ 104 の上方）内に画定されるカバー 112 の部分の第 2 の厚さ（T2）よりも実質的に小さくても良い。本明細書で述べるように、第 1 の厚さ（T1）は、カバー 112 を形成するサファイア材料に実行する種々の研磨プロセスを変更し及び / 又はこれらに影響しても良い。更に本明細書で述べるように、溝 128 をカバー 112 内に複数のプロセスを用いて形成しても良い。複数のプロセスは、内面 124 上に溝 128 をレーザ切断することと、その後、カバー 112 内に形成されたレーザ切断された溝 128 をコンピュータ数値制御（CNC）機械加工することと、を含む。

20

【0042】

溝 128 をカバー 112 内に形成して種々の機能を図っても良い。非限定的な例では、溝 128 をカバー 112 内に形成して、電子デバイス 100 内に、更なる部品に対する更なるスペースを設けても良い。非限定的な例では、溝 128 は、電子デバイス 100 のアンテナ（図示せず）を受容し及び / 又は収容して、電子デバイス 100 の開口部 118 内のスペースを占有することなくアンテナがカバー 112 の溝 128 内に位置し得るようにしても良い。アンテナを用いて、電子デバイス 100 が収集及び / 又は判定したデータを共有（例えば、送信、受信）しても良い。別の非限定的な例では、溝 128 によってディスプレイ 104 に対する結合表面が得られても良い。ディスプレイ 104 の部分を溝 128 内に配置し及び / 又は溝 128 に結合して、ディスプレイ 104 をカバー 112 の内面 124 に隣接して配置しても良い。

30

【0043】

更なる非限定的な例では、溝 128 をカバー 112 内に形成して、ディスプレイ 104 に対する視覚的な境界又は縁をもたらしても良い。より具体的には、図 2 に示すように、装飾インク 150 を、カバー 112 の実質的に全周囲の回りに位置する溝 128 の内面 124 に塗布して、装飾インク 150 が電子デバイス 100 のディスプレイ 104 の周りにインクの縁をもたらし得るようにしても良い。ディスプレイ 104 と筐体 102 との間に溝 128 を形成した結果、装飾インク 150 を溝 128 の内面 124 に塗布してディスプレイ 104 の周りに装飾的な縁を設けても良く、その結果、電子デバイス 100 のユーザがディスプレイ 104 の対話式領域を明瞭に特定しても良い。装飾インク 150 は、カバー 112 を形成するサファイア材料の透明な特性の結果、外面 126 を通して見えても良い。本明細書で述べるように、装飾インク 150 を、複数のパッド印刷プロセスを用いて、及び溝 128 内に装飾インクを噴霧することによって、溝 128 の内面 124 に塗布しても良い。

40

50

【 0 0 4 4 】

カバー 1 1 2 はまた、別個の部分を含んでいても良い。より具体的には、図 2 に示すように、カバー 1 1 2 は実質的に平面又は直線部分 1 3 2 及び曲線的な周囲部分 1 3 4 を有していても良い。実質的に平面部分 1 3 2 をカバー 1 1 2 の中心に（又はカバーの中心として）形成して、ディスプレイ 1 0 4 が完全に見えるように及び / 又はカバー 1 1 2 によって歪められないようにしても良い。すなわち、実質的に平面部分 1 3 2 をカバー 1 1 2 の周囲に隣接して形成しても良い。ディスプレイ 1 0 4 をカバー 1 1 2 の平面部分 1 3 2 と実質的に位置合わせして形成して、カバー 1 1 2 の湾曲（例えば、曲線的な周囲部分 1 3 4）が原因でディスプレイ 1 0 4 の画像が潜在的に変わるようなことがなくディスプレイ 1 0 4 を電子デバイス 1 0 0 のユーザが完全に観察できるようにしても良い。

10

【 0 0 4 5 】

曲線的な周囲部分 1 3 4 を、カバー 1 1 2 の周囲の少なくとも部分の周りに形成しても良い。より具体的には、及び図 2 に示すように、曲線的な周囲部分 1 3 4 は、カバー 1 1 2 の周囲を形成しても良く、筐体 1 0 2 の周囲に隣接して位置していても良い。曲線的な周囲部分 1 3 4 は、内面 1 2 4 上に形成される溝 1 2 8 に隣接して位置していても良い。図 2 に示すように、曲線的な周囲部分 1 3 4 を棚部分 1 2 0 に結合しても良く、周囲部分 1 3 4 によって最終的にカバー 1 1 2 を筐体 1 0 2 に結合しても良い。本明細書で述べるように、カバー 1 1 2 の平面部分 1 3 2 及び曲線的な周囲部分 1 3 4 を、カバー 1 1 2 を形成するために用いるサファイア材料の成形プロセスで形成しても良い。すなわち、及び本明細書で述べるように、サファイア材料をラッピングし、機械加工し、及び / 又はレーザ切断して、カバー 1 1 2 の平面部分 1 3 2 及び曲線的な周囲部分 1 3 4 を形成しても良い。

20

【 0 0 4 6 】

カバー 1 1 2 の実質的にすべての表面（例えば、内面 1 2 4、外面 1 2 6）を研磨しても良い。より具体的には、図 2 に示すように、カバー 1 1 2 の内面 1 2 4 及び外面 1 2 6 の両方とも、中間研磨面 1 3 6 及び / 又は最終研磨面 1 3 8 を有していても良い。本明細書で述べるように、中間研磨面 1 3 6 をカバー 1 1 2 を形成するサファイア材料にアニーリングプロセスを実行する前に、カバー 1 1 2 の表面上に形成しても良い。更に本明細書で述べるように、カバー 1 1 2 を形成するサファイア材料にアニーリングプロセスを実行した後に、最終研磨面 1 3 8 をカバー 1 1 2 の表面上に形成しても良い。

30

【 0 0 4 7 】

非限定的な例では、図 2 に示すように、カバー 1 1 2 の外面 1 2 6 は最終研磨面 1 3 8 のみを有していても良い。すなわち、最終研磨面 1 3 8 は、カバー 1 1 2 の外面 1 2 6 のすべて（平面部分 1 3 2 及び曲線的な周囲部分 1 3 4 の両方を含む）に実質的に覆っても良い。外面 1 2 6 とは異なり、カバー 1 1 2 の内面 1 2 4 は、中間研磨面 1 3 6 及び最終研磨面 1 3 8 の両方を有していても良い。より具体的には、図 2 に示すように、平面部分 1 3 2 の内面 1 2 4 は最終研磨面 1 3 8 を有していても良く、カバー 1 1 2 の曲線的な周囲部分 1 3 4 の内面 1 2 4 は中間研磨面 1 3 6 を有していても良い。更に図 2 に示すように、中間研磨面 1 3 6 は、カバー 1 1 2 の溝 1 2 8 を含む内面 1 2 4 上に形成しても良い。

40

【 0 0 4 8 】

個々の研磨面（例えば、中間研磨面 1 3 6、最終研磨面 1 3 8）を、カバー 1 1 2 の別個の部分上に、少なくとも部分的に、カバー 1 1 2 を形成するために用いる材料、カバー 1 1 2 を形成するために用いるプロセス、及び / 又はカバー 1 1 2 の寸法に基づいて形成しても良い。例えば、第 1 の厚さ（T 1）及び / 又はカバー 1 1 2 の第 1 の厚さ（T 1）と第 2 の厚さ（T 2）との間の差の寸法に依存して、曲線的な周囲部分 1 3 4 の表面の部分又は全部（例えば、内面 1 2 4、外面 1 2 6）を、本明細書で述べるように、最終研磨プロセスの間に研磨しても良く、そうでなくても良い。

【 0 0 4 9 】

一例として、ある表面を研磨しないで、最終研磨プロセスの間に生じるカバー 1 1 2 に

50

対する損傷（例えば、破損、割れ）を回避及び／又は防止しても良い。すなわち、第１の厚さ（Ｔ１）が所定の閾値厚さ未満である場合、カバー１１２の曲線的な周囲部分１３４の部分を形成する内面１２４及び／又は外面１２６に最終研磨面１３８を施さなくても良い。カバー１１２に対する所定の閾値厚さは、曲線的な周囲部分１３４（溝１２８を含む）の、最終研磨プロセスに耐えてカバー１１２に損傷を与えることなく最終研磨面１３８をもたらす得る最小厚さであっても良い。

【００５０】

非限定的な例では、図２及び本明細書で説明するように、カバー１１２をアニールされたサファイア材料から形成しても良い。更に本明細書で述べるように、溝１２８と外面１２６との間のカバー１１２内の第１の厚さ（Ｔ１）は、カバー１１２内の第２の厚さ（Ｔ２）よりも実質的に小さくても良い。第１の厚さ（Ｔ１）はまた、カバー１１２に対する所定の閾値厚さに実質的に等しくても良く、又はこれをわずかに上回っていても良い。カバー１１２の第１の厚さ（Ｔ１）の寸法の結果、カバー１１２の曲線的な周囲部分１３４の部分を形成する内面１２４に中間研磨面１３６を施して、最終研磨面１３８を施さずに、カバー１１２に対するあらゆる損傷も実質的に防いで良い。しかし、第１の厚さ（Ｔ１）が所定の閾値厚さに実質的に等しいか又はわずかに上回っている場合があるため、カバー１１２に実質的に損傷を与えることなく、最終研磨面を曲線的な周囲部分１３４の外面１２６に実行するか又は配置しても良い。

10

【００５１】

別の非限定的な例では、図３に示すように、カバー１１２のすべての表面（例えば、内面１２４、外面１２６）が最終研磨面１３８を含んでいても良い。すなわち、平面部分１３２の内面１２４及び外面１２６の両方とカバー１１２の曲線的な周囲部分１３４とが最終研磨面１３８のみを有していても良い。図３に示す非限定的な例では、本明細書で述べるように、カバー１１２の第１の厚さ（Ｔ１）が実質的に所定の閾値厚さを上回るか又はこれよりも大きい結果、カバー１１２のすべての表面が最終研磨面１３８を有していても良い。こうして、本明細書で述べるように、カバー１１２の内面１２４及び外面１２６の両方とも最終研磨プロセスを受けて、カバー１１２に潜在的な損傷を与えないようにしても良い。

20

【００５２】

更なる非限定的な例では、図４に示すように、カバー１１２の曲線的な周囲部分１３４の内面１２４及び外面１２６は中間研磨面１３６を含んでいても良い。すなわち、カバー１１２の曲線的な周囲部分１３４の外面１２６及び内面１２４の両方が中間研磨面１３６のみを有していても良く、平面部分１３２の内面１２４及び外面１２６は最終研磨面１３８を有していても良い。図４に示す非限定的な例では、本明細書で述べるように、カバー１１２の第１の厚さ（Ｔ１）が所定の閾値厚さを実質的に下回るか又はこれよりも小さい結果、曲線的な周囲部分１３４のすべての表面が中間研磨面１３６を含んでいても良い。こうして、本明細書で述べるように、カバー１１２の曲線的な周囲部分１３４の外面１２６及び内面１２４の両方とも最終研磨プロセスを受けずに、カバー１１２に対する損傷を防止及び／又は回避しても良い。

30

【００５３】

図５に示すのは、電子デバイス用カバーを形成するためのプロセスの例である。具体的には、図５は、電子デバイス用カバーを形成するためのプロセス５００の一例を示すフローチャートである。ある場合には、図１～図４に関して前述したように、プロセス５００を用いて電子デバイス１００用の１つ以上のカバー１１２を形成しても良い。

40

【００５４】

動作５０２では、サファイア部品を成形しても良い。非限定的な例では、サファイア材料の部片に種々の成形プロセスを施して電子デバイス用カバーの初期形状を得ても良い。サファイア部品の成形は、サファイア材料をラッピングして部品を薄くすることによって実現しても良い。またサファイア材料のラッピングによって、サファイア部品の平面部分を形成しても良い。また成形は、サファイア材料の外面上に及び／又は周囲の回りに曲線

50

的な周囲部分を形成することによって実行しても良い。

【0055】

1つの非限定的な例として、曲線的な周囲部分をサファイア材料上に、平面部分に隣接して、コンピュータ数値制御（CNC）機械加工プロセスを用いて形成しても良い。別の例として、曲線的な周囲部分を、サファイア表面から材料をレーザアブレーションすることによって形成しても良い。サファイア部品の成形プロセスは、サファイア材料の内面に粗い溝をレーザ切断することと、その後に、サファイア材料内に形成されたレーザ切断された溝を機械加工することとを更に含んでも良い。レーザ切断された溝を機械加工することを、任意の好適な材料除去プロセスを用いて達成しても良い。材料除去プロセスは、限定することなく、CNC機械加工、穿孔、ミリング、及び研削を含む。更に、サ

10

【0056】

動作504では、中間研磨プロセスをサファイア部品に実行しても良い。少なくとも2つの別個の研磨プロセスをサファイア部品の部分に実行しても良いが、両方を単一の実施形態で実行する必要はない。より具体的には、一例として、第1の研磨プロセスをサファイア部品に研磨ブラシ又は他の研磨ツールを用いて実行しても良く、第2の研磨プロセスをサファイア部品にブラスティング媒体を用いて実行しても良い。

【0057】

20

いくつかの実施形態では、第1の研磨プロセス及び第2の研磨プロセスを、少なくともサファイア部品の曲線的な周囲部分の表面及びサファイア部品の溝に実行しても良い。すなわち、曲線的な周囲部分の内面及び外面、並びにサファイア部品上に形成された溝に、研磨ツール及びブラスティング媒体を用いて研磨プロセスを施しても良い。第1の研磨プロセスで用いる研磨ツール（例えばブラシ）は、任意の好適な従順な研磨ツールであっても良く、その一例は豚毛ブラシ又はパッドである。第2の研磨プロセスで用いるブラスティング媒体は、ダイヤモンドをちりばめた樹脂系材料であっても良い。これは、樹脂及びダイヤモンド部片、フラグメント、パーティクルなどから形成される材料である。ダイヤモンドパーティクルを、樹脂内に入れるかそうでない場合には完全又は部分的に含めても良い。いくつかの実施形態では、他の材料（例えばサファイア）をダイヤモンドの代わりに用いても良い。

30

【0058】

ダイヤモンドをちりばめた樹脂系材料を、サファイア部品の曲線的な周囲部分の表面に、分配システムを用いて塗布しても良い。分配システムは、ブラスティング媒体をサファイア部品の表面に強い力又は圧力によって分配するか、塗布するか、そうでない場合には提供して、表面を研磨しても良い。例えば、ダイヤモンドをちりばめた樹脂系材料を、研磨すべき表面に向けて吹くかそうでなければ推進させても良い。サファイア部品の表面に対する損傷を防ぐために、ダイヤモンドをちりばめた樹脂系材料は実質的に弾性特性を有していても良く、サファイア部品の表面に最初に接触したときに実質的に変形しても良い。サファイア部品内に形成される曲線的な周囲部分及び溝に、第1の研磨プロセス（例えば、研磨ツール）及び第2の研磨プロセス（例えば、ブラスティング媒体）を施して、曲線的な周囲部分及び溝の非直線及び／又は非平面表面が適切に研磨されることを確実にしても良い。

40

【0059】

動作504において中間研磨プロセスを実行しても良い。具体的には、サファイア部品に中間研磨プロセスを実行するときに、サファイア部品の他の部分に別個の研磨プロセスを施しても良い。化学機械研磨（CMP）プロセス及び／又はダイヤモンド機械研磨（DMP）プロセスを用いて、サファイア部品の平面部分を研磨しても良い。これらの中間研磨プロセスを、サファイア部品の残りの部分に実行して、サファイア部品のすべての表面が中間研磨面を有し得ることを確実にしても良い。

50

【 0 0 6 0 】

動作 5 0 6 においてサファイア部品をアニールしても良い。非限定的な例では、研磨されたサファイア部品にアニーリングプロセスを施して、電子デバイス用カバーを形成するために用いるサファイア材料を強化しても良い。アニーリングプロセスによって、動作 5 0 2 の成形プロセス及び / 又は動作 5 0 4 における研磨プロセスの間に形成されるサファイア部品のあらゆる割れ又は損傷も実質的に埋めるか又は封止しても良い。

【 0 0 6 1 】

動作 5 0 8 において最終研磨プロセスをサファイア部品に実行しても良い。非限定的な例では、最終研磨プロセスを、アニールされたサファイア部品の少なくとも部分の表面に実行しても良い。最終研磨プロセスは、アニールされたサファイア部品の、溝に隣接するがその内部にはない内面を研磨すること、又はアニールされたサファイア部品の、溝を含む内面を研磨することを更に含んでいても良い。溝を最終的に、従順な研磨パッド（パッドの少なくとも部分は、溝の輪郭に沿っていても良い）を用いて研磨しても良く、溝内に形成される内面の部分を研磨しても良い。加えて、最終研磨プロセスは、アニールされたサファイア部品の、曲線的な周囲部分に隣接する（が接してはいない）外面を研磨すること、又はアニールされたサファイア部品の、曲線的な周囲部分を含む外面を研磨することを含んでいても良い。溝と同様に、曲線的な周囲部分を、従順な研磨パッド（サファイア部品の曲線的な周囲部分の曲線的な外面の回りの輪郭に沿っていても良い）を用いて研磨しても良い。

【 0 0 6 2 】

最終研磨プロセスを施しても良い表面の部分は、少なくとも部分的に、サファイア部品内に形成される曲線的な周囲部分の寸法（具体的には、溝の内面とサファイア部品の外面との間の厚さ）に依存しても良い。厚さがサファイア部品に対する所定の厚さ閾値よりも小さい場合、動作 5 0 8 における曲線的な周囲部分の最終的な研磨によって、電子デバイス用カバーを形成するサファイア部品が損傷を受ける場合がある。

【 0 0 6 3 】

任意的な動作 5 1 0 において、装飾インクをサファイア部品に塗布しても良い。非限定的な例では、装飾インクを、サファイア部品の内面上に形成される溝及び / 又は溝に隣接して位置するカバーの部分に塗布しても良い。溝及び / 又は溝に隣接するカバーの部分に装飾インクを塗布することは、溝内で予備パッド印刷プロセスを実行することを含んでいても良い。予備パッド印刷プロセスによって、インクの初期層及び / 又は装飾画像を溝の表面に与えても良い。

【 0 0 6 4 】

装飾インクを塗布することはまた、溝に隣接して位置するサファイア部品の部分を保護マスクで覆って、その後に、溝に装飾インクを噴霧することを含んでいても良い。保護マスク（溝に隣接するサファイア部品の部分を覆う）によって、あらゆる噴霧された装飾インクが、溝の外側のサファイア部品に望ましくなく接触するか又はそこに形成されることを防いでも良い。最後に、装飾インクを塗布することは、装飾インクを含む溝内で後続パッド印刷プロセスを実行することを含んでいても良い。後続パッド印刷プロセスによって、サファイア部品の溝に、サファイア部品から形成されるカバーを含む電子デバイスのユーザによって観察されるべき最終的な画像、デザイン及び / 又は塗料が与えられても良い。

【 0 0 6 5 】

動作 5 0 8 におけるサファイア部品の少なくとも部分の最終的な研磨によって、電子デバイス内で使用され及び / 又は実装されるべきカバーを形成しても良い。任意的な動作 5 1 0 をサファイア部品に実行して、本明細書で述べるようにカバーの装飾的特徴部をもたらしても良い。

【 0 0 6 6 】

当然のことながら、電子デバイス 1 0 0 用の研磨されたカバー 1 1 2 を形成するための本明細書で説明するプロセスは、別個の特徴部及び / 又は幾何学的形状を有する他の部品

に実行しても良い。すなわち、図 5 に関して本明細書で説明するプロセスを、非平面を有する特徴部及び / 又は比較的厳しいか若しくは狭い許容範囲（従来又はこれまでの研磨プロセスを困難にする）を有する場合がある種々の部品に実行しても良い。更に、本明細書で説明するプロセスを、任意のアルミナ材料、又は実質的な剛性材料に実行しても良い。

【 0 0 6 7 】

図 6 A ~ 図 6 J を参照して、カバー 1 1 2 に、図示では、図 5 のプロセス 5 0 0 により実行しても良い種々の動作を施す。当然のことながら、同様に番号付けした部品は実質的に同様の仕方で機能しても良い。明瞭にするために、これらの部品の冗長な説明は省略した。

【 0 0 6 8 】

図 6 A に示すのは、カバー 1 1 2（図 6 F を参照）を形成しても良いサファイア材料 1 4 0 の部分の拡大正面断面図である。本明細書で述べるように、サファイア材料 1 4 0 に種々の成形プロセスを施してカバー 1 1 2 を形成しても良い。サファイア材料 1 4 0 は、図 6 A に示すように、カバー 1 1 2 を形成するために特異的に成長させたサファイア材料の大きなブルから切断しても良い。サファイア材料 1 4 0 を材料のより大きいブルから切断して、電子デバイス 1 0 0 用の単一カバー 1 1 2 を形成するための種々のプロセスを施しても良い実用的なサイズにしても良い。図 6 A に示すように、サファイア材料 1 4 0 を材料のブルから、任意の好適な切断プロセス（レーザ切断及びダイヤモンド切断を含む）を用いて切断しても良い。

【 0 0 6 9 】

更に、サファイア材料 1 4 0 の表面にラッピングプロセスを施しても良い。非限定的な例では、図 6 A に示すように、サファイア材料 1 4 0 の少なくとも外面 1 2 6（ある実施形態ではすべての表面）に粗いラッピングプロセスを施しても良い。サファイア材料 1 4 0 の表面を実質的に平坦及び / 又は平面にするために、粗いラッピングプロセスによって、サファイア材料 1 4 0 の表面上に形成される任意の余分な材料を取り除いても良い。サファイア材料 1 4 0 の表面の粗いラッピングプロセス、及び最終的に平坦化によって、サファイア材料 1 4 0 上の後続処理を簡単にできる場合がある。

【 0 0 7 0 】

図 6 B に示すのは、カバー 1 1 2 に対する外形を形成するために 1 つ以上の機械加工プロセスが施されたサファイア材料 1 4 0 である。例えば、サファイア材料 1 4 0 に機械加工プロセスを施して曲線的な周囲部分 1 3 4 を形成しても良い。機械加工プロセスは、サファイア材料 1 4 0 から材料を取り除いて曲線的な周囲部分 1 3 4 を形成するために CNC 機械加工プロセスを含んでいても良い。

【 0 0 7 1 】

更に、図 6 B に示すように、溝 1 2 8 を、レーザエッチングプロセスを用いてサファイア材料 1 4 0 内に予備的に形成しても良い。図 6 B に示すように、及び図 6 C と比較して、レーザエッチングプロセスを用いてサファイア材料 1 4 0 内に形成する溝 1 2 8 は、予備形状であっても良く、その後処理及び / 又は再成形しても良い。

【 0 0 7 2 】

図 6 C を参照して、サファイア材料をその後に機械加工して、最終的な溝 1 2 8 を内面 1 2 4 上に形成しても良い。より具体的には、粗い溝 1 2 8（図 6 B に示す）に更なる CNC 機械加工プロセス（例えば、粗い CNC、微細な CNC など）を施して、サファイア材料 1 4 0 内での溝 1 2 8 に対する実質的な最終形状を形成しても良い。

【 0 0 7 3 】

更に図 6 C に示すように、サファイア材料 1 4 0 の空洞 1 4 1 を機械加工プロセスを用いて形成しても良い。非限定的な例では、CNC 機械加工プロセスを外表面 1 2 6 と反対側で実行してサファイア 1 4 0 から材料を取り除いても良い。CNC 機械加工プロセスによって、サファイア材料 1 4 0 の内面 1 2 4 に隣接して空洞 1 4 1 を形成しても良い。更に、空洞 1 4 1 を、サファイア材料 1 4 0 内に形成される溝 1 2 8 に隣接して及び / 又はその間に形成しても良い。本明細書で述べるように、空洞 1 4 1 によって電子デバイス 1 0

10

20

30

40

50

0の開口部118内にスペースを与えて、電子デバイス100の部品を収容しても良い。

【0074】

図6Cに示すように、及び本明細書で述べるように、サファイア材料140を成形して、より具体的には、サファイア材料140をラッピング、レーザアブレーション及び機械加工して、溝128を形成することによって、曲線的な周囲部分134におけるカバー112の厚さを実質的に小さくしても良い。図6Cに示すように、溝128と外面126との間の第1の厚さ(T1)は、カバー112の平面部分132における内面124と外面126との間に形成される第2の厚さ(T2)より実質的に小さくても良い。更に、図6Cに示す非限定的な例では、第1の厚さ(T1)は、カバー112に対する所定の閾値厚さに実質的に等しくても良く、又はそれよりわずかに大きくても良い。本明細書で述べるように、第1の厚さ(T1)は、所定の閾値厚さと比較したときに、カバー112の更なる処理(例えば、最終研磨プロセス)に影響しても良い。図6A~図6Cに示すようにサファイア材料140を成形してカバー112を形成することは、図5の動作502に対応しても良い。

10

【0075】

図6Dに示すのは、サファイア材料140に中間研磨プロセスを施す様子である。非限定的な例では、図6Dに示すように、カバー112を形成するサファイア材料140(図6Fを参照)に中間研磨プロセスのいくつかを施しても良い。図6Dに示すように、内面124の部分に研磨プロセスを施して内面124の部分上に中間研磨面136を形成しても良い。より具体的には、内面122の平面部分132を化学機械研磨(CMP)及び/又はダイヤモンド機械研磨(DMP)プロセスを用いて研磨しても良い。

20

【0076】

また図6Dに示すのは、サファイア材料140に現在、ブラスティング媒体142を用いる第2の研磨プロセスを施している様子である。非限定的な例では、曲線的な周囲部分134の内面124に、図示では、ブラスティング媒体142を用いる研磨プロセスを施す。ブラスティング媒体142は、ダイヤモンドをちりばめた樹脂系材料又はダイヤモンド含浸エラストマー樹脂であっても良い。これらは、高圧下でサファイア材料140の内面124に接触して実質的に内面124を研磨しても良い。またダイヤモンドをちりばめた樹脂系材料が弾性特性を有して、ブラスティング媒体142を高圧下及び/又は高速下でサファイア材料140の表面に与えたときに、ブラスティング媒体142が実質的に変形して、内面124に対するブラスティング媒体142の衝撃力が減り得るようにしても良い。図6Dに示すように、ブラスティング媒体142を、曲線的な周囲部分134の内面124(具体的には溝128)に分配ノズル144を介して与えても良い。ブラスティング媒体142をノズル144を介して分配しても良く、その後に溝128の内面124に沿って滑るか又は流れて、内面124上に中間研磨面136を形成しても良い。曲線的な周囲部分134の内面124をブラスト媒体142を用いて研磨した後又は前に、内面124に研磨ブラシ(図示せず)を用いて別の研磨プロセスを施しても良い。溝128の内面124を研磨するために用いる研磨ブラシ又はパッドが、従順及び/又は変形可能であり得る任意の好適な研磨ブラシ又はパッドであって良く、曲線的な周囲部分134及び/又は溝128の非平面表面又は湾曲面を研磨ブラシ又はパッドが研磨し得るようになっていても良い。ブラスティング媒体142及び従順な研磨ブラシ又はパッド(図示せず)を用いて、曲線的な周囲部分134及び/又は溝128の内面124を研磨することによって、曲線的な周囲部分134(溝128を含む)の内面124を適切に研磨し得ることが確実にしても良い。すなわち、ブラスティング媒体142及び従順な研磨ブラシ又はパッドの従順及び/又は変形可能な特性に起因して、曲線的な周囲部分134の非平面表面が、本明細書で説明するプロセスを用いて適切に研磨される場合がある。

30

40

【0077】

また図6Dに示すように、実質的にすべての外面126に研磨プロセスを施して、中間研磨面136を外面126上に形成しても良い。非限定的な例では、内面124の平面部分132と同様に、外面126の平面部分132を、CMPプロセス及び/又はDMPプ

50

ロセスを用いて研磨しても良い。更に、曲線的な周囲部分 1 3 4 の外面 1 2 6 に 2 つの研磨プロセスを施して中間研磨面 1 3 6 を形成しても良く、これは、曲線的な周囲部分 1 3 4 の内面 1 2 4 に関して図 6 D に同様に説明及び示した通りである。すなわち、曲線的な周囲部分 1 3 4 の外面 1 2 6 に実行する 2 つの研磨プロセスは、本明細書で述べるように、研磨ブラシ又はパッド（図示せず）を用いる第 1 の研磨プロセスと、ブラスティング媒体 1 4 2 を用いる第 2 の研磨プロセスとを含んでいても良い。図 6 D に示すように、カバー 1 1 2 を形成するサファイア材料 1 4 0 の中間研磨は、図 5 の動作 5 0 4 に対応しても良い。

【0078】

図 6 E に示すのは、図 6 D に示す中間研磨プロセスが終了した後のカバー 1 1 2 を形成するサファイア材料 1 4 0 である。カバー 1 1 2 を形成するサファイア材料 1 4 0 のすべての表面が中間研磨面 1 3 6 を有していても良い。非限定的な例では、平面部分 1 3 2 の内面 1 2 4 及び外面 1 2 6 の両方と曲線的な周囲部分 1 3 4 とは、中間研磨面 1 3 6 だけを有しても良い。

【0079】

更に、図 6 E に示すのは、アニーリングプロセスを実行した後のサファイア材料 1 4 0 である。より具体的には、サファイア材料 1 4 0（中間研磨面 1 3 6 内のすべての表面を含む）にアニーリングプロセスを施して、成形プロセス又は研磨プロセスの間にサファイア材料に生じるあらゆる割れ又は損傷も埋めるかそうでなければ封止しても良い。またサファイア材料 1 4 0 のアニーリングによってサファイアを硬化させても良い。サファイア材料 1 4 0 のアニーリングは概ね、図 5 の動作 5 0 6 に対応する。

【0080】

図 6 F に示すのは、最終研磨プロセスの後のサファイア材料 1 4 0 である。非限定的な例では、図 6 F に示すように、カバー 1 1 2 を形成するサファイア材料 1 4 0 に最終研磨プロセスを施して、カバー 1 1 2 の表面の少なくとも部分上に最終研磨面 1 3 8 を形成しても良い。図 6 F に示すように、カバー 1 1 2 の外面 1 2 6 は最終研磨面 1 3 8 のみを有していても良い。すなわち、最終研磨面 1 3 8 は、平面部分 1 3 2 及び曲線的な周囲部分 1 3 4 の両方に含まれるカバー 1 1 2 の外面 1 2 6 のすべてを実質的に覆っても良い。外面 1 2 6 とは異なり、カバー 1 1 2 の内面 1 2 4 は、中間研磨面 1 3 6 及び最終研磨面 1 3 8 の両方を有していても良い。より具体的には、図 6 F に示すように、平面部分 1 3 2 に含まれるカバー 1 1 2 の内面 1 2 4 は最終研磨面 1 3 8 を有していても良く、カバー 1 1 2 の曲線的な周囲部分 1 3 4 の内面 1 2 4 は中間研磨面 1 3 6 を有していても良い。更に図 6 F に示すように、中間研磨面 1 3 6 をカバー 1 1 2 の溝 1 2 8 内に形成しても良い。曲線的な周囲部分 1 3 4 の内面 1 2 4 上に形成される中間研磨面 1 3 6 を形成しても良く、中間研磨面 1 3 6 はサファイア材料 1 4 0 のアニーリングプロセスを通して残っても良い。すなわち、サファイア材料 1 4 0 をアニールする前に内面上に中間研磨面 1 3 6 を形成する結果、及び / 又はアニーリングプロセスを実行した後に曲線的な周囲部分 1 3 4 の内面 1 2 4 上に最終研磨プロセスを実行しない結果、中間研磨面 1 3 6 は最終研磨プロセスの間、内面 1 2 4 上に残っても良い。本明細書で述べるように、最終研磨面 1 3 8 を有していても有していなくても良いカバー 1 1 2 の表面の部分は、少なくとも部分的に、溝 1 2 8 と外面 1 2 6 との間のカバー 1 1 2 の厚さに依存しても良い。

【0081】

図 6 D に関して本明細書で説明する中間研磨プロセスと同様に、最終研磨プロセスは種々の研磨プロセスを含んでいても良い。すなわち、最終的に研磨されるカバー 1 1 2 の表面（例えば、内面 1 2 4、外面 1 2 6）及び / 又は部分（例えば、平面部分 1 3 2、曲線的な周囲部分 1 3 4）に依存して、研磨プロセスを変えても良い。例えば、図 6 F に示すように、及び同様に図 6 D に関して本明細書で説明するように、平面部分 1 3 2 の外面 1 2 6 を CMP 及び / 又は DMP プロセスを用いて研磨しても良く、一方で、曲線的な周囲部分 1 3 4 の外面 1 2 6 を 2 つの別個の研磨プロセスを用いて研磨しても良い。研磨ブラシ又はパッドを用いる 1 つのプロセスと、ブラスト媒体 1 4 2（図 6 D を参照）を用いる

1つのプロセスである。図6Fに示すように、カバー112に実行する最終研磨プロセスは、図5の動作508に対応していても良い。

【0082】

図6G~図6Jに概略的に示すのは、サファイア材料140内に形成される溝128内に装飾インク(例えば、図6H~図6Jに示す)を塗布するプロセスである。図6G~図6Jに示すように、溝128に装飾インクを塗布することは、図5の任意的な動作510に対応していても良い。

【0083】

装飾インクを塗布する前に、予備パッド印刷プロセスをカバー112の溝128に実行しても良い。非限定的な例では、図6Gに示すように、予備印刷パッド146を、溝128と位置合わせしても良く、予備パッド印刷プロセスの間にカバー112の方に移動させて溝128と接触させても良い。予備印刷パッド146は、装飾インク及び/又はインクから形成される装飾画像を含んでいても良く、溝128内の内面124と接触することによって溝128にインク/画像を与えても良い。電子デバイス100のユーザ又は観察者が、透明カバー112を通して装飾インク及び/又は装飾画像を見ても良い。少なくともいくつかの実施形態では、パッド印刷の後に別のインク堆積プロセス(例えば、後続プロセス)を実行しても良い限り、プロセスは予備的であると考えても良い。

【0084】

溝128に装飾インクを塗布するプロセスはまた、溝128に隣接して位置するサファイア材料140の部分を保護マスク148を用いて覆うことを含んでいても良い。すなわち、図6Hに示すように、溝128内に含まれる内面124の部分を除いて、保護マスク148をカバー112の内面124上に配置して実質的に覆っても良い。本明細書で述べるように、保護マスク148は、あらゆる噴霧された装飾インク150が溝128以外の内面124上に望ましくなく接触するか又は形成されることを、実質的に保護及び/又は防止しても良い。

【0085】

図6Hに示すのは、カバー112の溝128内に装飾インク150を塗布するための別のプロセスである。非限定的な例では、図6Hに示すのは、溝128に装飾インク150を噴霧するプロセスである。装飾インク150を溝128の内面124に噴霧器152を用いて噴霧又は塗布して、溝128内の内面124のすべてが装飾インク150によって覆われることを確実にしても良い。本明細書で述べるように、装飾インク150によって、第2のインク層及び/又は第2の装飾画像を溝128内に形成しても良い。

【0086】

装飾インクを塗布することは、最後に、装飾インク150を含む溝128に後続パッド印刷プロセスを実行することを含んでいても良い。非限定的な例では、図6I及び6Jに示すように、最終又は後続パッド印刷プロセスを、別個の印刷パッド154を用いて溝128に実行しても良い。図6Iに示すように、最終又は後続パッド印刷プロセスを溝128に実行する前に、保護マスク148をカバー112の内面124から取り除いても良い。しかし、当然のことながら、溝128の後続パッド印刷プロセスの後に保護マスク148を取り除いて、内面124の部分に望ましくない装飾インク150が塗布されることから内面124を保護することを続けても良い。

【0087】

図6Gに関して本明細書で述べたような予備印刷パッド146と同様に、別個の印刷パッド154を、溝128と位置合わせしても良く、最終又は後続パッド印刷プロセスの間にカバー112の方に移動させて溝128と接触させても良い。別個の印刷パッド154は、最終的な装飾インク層及び/又はインクから形成される最終的な装飾画像を含んでいても良く、溝128内の内面124と接触することによって溝128にインク/画像を与えても良い。更に、別個の印刷パッド154を溝128に接触させて、図6Hに関して本明細書で図示して説明したように、噴霧プロセスの間に溝128の内面124上に噴霧される場合がある任意の過剰な装飾インクを取り除いても良い。最終的な装飾インク層及び

／又は最終的な装飾画像（図 6 J に示す）を、カバー 1 1 2 を含む電子デバイス 1 0 0 （図 1 を参照）のユーザが見ても良い。

【 0 0 8 8 】

当然のことながら、図 6 A ~ 図 6 J に関して本明細書で述べたように、溝 1 2 8 を研磨し及び／又は溝 1 2 8 に塗った後に、カバー 1 1 2 を形成するサファイア材料 1 4 0 に更なる処理を施しても良い。すなわち、溝 1 2 8 を研磨した後及び／又は溝 1 2 8 に塗った後に、サファイア材料 1 4 0 から形成されるカバー 1 1 2 に更なる形成プロセスを施しても良い。カバー 1 1 2 を形成するサファイア材料 1 4 0 の種々の部分及び／又は表面に、複数のプロセスを施しても良い。複数のプロセスは、粗い／微細な C N C 機械加工プロセス、D M P プロセス、ラッピングプロセス、化学機械研磨（C M P）プロセス、及び／又はコーティングプロセスを含む。サファイア材料 1 4 0 の種々の部分及び／又は表面に実行する各プロセスによって、カバー 1 1 2 の形成を助けても良い。非限定的な例では、空洞 1 4 1 内で及び／又は内面 1 2 4 に微細な C N C 機械加工プロセスを実行することによって、内面 1 2 4 上の表面仕上げが改善される場合があるか、又は空洞 1 4 1 内の内面 1 2 4 に C M P を実行することによって、カバー 1 1 2 内の曇りが減る場合がある。更なる非限定的な例では、周囲部分 1 3 4 における溝 1 2 8 の側壁上に D M P プロセスを実行することによって、カバー 1 1 2 に対する装飾的許容範囲を満足するように縁部形状が維持される場合がある。

10

【 0 0 8 9 】

溝 1 2 8 及び／又は溝 1 2 8 を囲むカバー 1 1 2 の部分に、別個のプロセス（例えば図 6 G ~ 図 6 J に関して前述したもの）を用いて塗っても良く、又はインク塗りしても良い。図 7 A ~ 図 9 D に示す非限定的な例では、溝 1 2 8 と溝 1 2 8 を囲むカバー 1 1 2 の部分とを 2 つの別個のプロセス（パッド印刷、並びに溝 1 2 8 及び溝 1 2 8 を囲むカバー 1 1 2 の部分内にインクを噴霧することを含む）を用いて塗っても良く、又はインク塗りしても良い。本明細書で述べるように、非限定的な例では、マスキング構造物を用いて、インクがカバー 1 1 2 の所望ではない部分に塗布されることを防いでも良い。

20

【 0 0 9 0 】

図 7 A に示すように、カバー 1 1 2 は最初に、溝 1 2 8 に隣接する内面 1 2 4 の部分にインク 1 5 0 a が塗布されても良い。非限定的な例では、内面 1 2 4 上に形成されるインク 1 5 0 a は、溝 1 2 8 に隣接して形成しても良く、カバー 1 1 2 の移行点 1 5 6 で終了しても良く、又は停止しても良い。移行点 1 5 6 を、内面 1 2 4 がもはや平面ではなく外面 1 2 6 と平行ではないカバー 1 1 2 の部分として理解しても良く、むしろ移行点 1 5 6 は、カバー 1 1 2 内に形成される溝 1 2 8 の始まりを含んでいても良い。更に、移行点 1 5 6 はまた、カバー 1 1 2 の平面部分 1 3 2 及び曲線的な周囲部分 1 3 4 を分離しても良い。こうして、インク 1 5 0 a をカバー 1 1 2 の内面 1 2 4 の平面部分上にのみ塗布しても良い。インク 1 5 0 a は、例えばパッド印刷プロセス又はシルクスクリーニングプロセスを用いて、溝 1 2 8 に隣接して内面 1 2 4 上に形成しても良い。

30

【 0 0 9 1 】

移行点 1 5 6 で終了し及び／又はこれと位置合わせされていると本明細書で説明しているが、当然のことながらインク 1 5 0 a は移行点 1 5 6 に達する前に停止しても良い。すなわち、インク 1 5 0 a は移行点 1 5 6 と位置合わせしなくても良く、むしろカバー 1 1 2 の移行点 1 5 6 の直前に及び／又はこれと隣接して終了しても良い。

40

【 0 0 9 2 】

いったんインク 1 5 0 a がカバー 1 1 2 の内面 1 2 4 上にパッド印刷されたら、マスキング構造物 1 5 8 を内面 1 2 4 上に配置しても良い。図 7 B に示す非限定的な例では、マスキング構造物 1 5 8 を、内面 1 2 4 の部分の上方及び／又は上に、インク 1 5 0 a の少なくとも部分の上方にかつ溝 1 2 8 に隣接して形成しても良い。マスキング構造物 1 5 8 を、カバー 1 1 2 の内面 1 2 4 上に位置する保護膜 1 6 0、保護膜 1 6 0 に結合されるスペーサ 1 6 2、及びスペーサ 1 6 2 の上方に位置する硬質最上部部品 1 6 4 から形成しても良い。本明細書で述べるように、マスキング構造物 1 5 8 によって、インクを溝 1 2 8

50

内に噴霧することが可能になっても良く、同時に内面 1 2 4 に塗布されるインク 1 5 0 a の全体上に及び / 又は内面 1 2 4 上にインクが直接噴霧されることが防がれても良い。更に、本明細書で述べるように、マスキング構造物 1 5 8 によって、パッド印刷プロセスを用いて塗布しても良いインク 1 5 0 a と、噴霧プロセスを用いて塗布しても良いインク 1 5 0 b (図 7 C を参照) との間で、滑らかな移行及び / 又は略均一な厚さが可能になっても良い。多くの実施形態において、インク 1 5 0 a 、 1 5 0 b 間のどんな移行も人間の目では検出できない。

【 0 0 9 3 】

保護膜 1 6 0 をカバー 1 1 2 の内面 1 2 4 に直接結合しても良い。更に、図 7 B に示すように、保護膜 1 6 0 の部分は、溝 1 2 8 及び移行点 1 5 6 a の反対側で、インク 1 5 0 a の部分に結合しても良く、及び / 又はこれを実質的に覆っても良い。保護膜 1 6 0 は、溝 1 2 8 と反対側に位置するインク 1 5 0 a の部分を覆って、本明細書で述べるように、噴霧プロセスの間にカバー 1 1 2 の内面 1 2 4 上にインクが直接噴霧されることが確実にないようにしても良い。保護膜 1 6 0 を、低付着性特性及び / 又は特徴を有する任意の好適な接着剤 (図示せず) を用いて、内面 1 2 4 とインク 1 5 0 a の部分とに結合しても良い。低付着性特性を有する接着剤を用いて、保護膜 1 6 0 を内面 1 2 4 及び / 又はインク 1 5 0 a に付着させるか又は結合して、保護膜 1 6 0 が内面 1 2 4 から離されるようになることを防いでも良い。更に、保護膜 1 6 0 に用いる接着剤の低付着性特性によって、保護膜 1 6 0 を容易に取り除くことができ (すなわち、内面 1 2 4 上に接着剤残留物が残らない) 、及び / 又は本明細書で述べるように、マスキング構造物 1 5 8 をカバー 1 1 2 から取り除くときに保護膜 1 6 0 によってインク 1 5 0 a が内面 1 2 4 から取り除かれることを防ぐことができる。いくつかの実施態様では、保護膜 1 6 0 を、接着剤を用いることなく内面 1 2 4 及びインク 1 5 0 a の部分上に配置する。

【 0 0 9 4 】

マスキング構造物 1 5 8 のスペーサ 1 6 2 は、保護膜 1 6 0 と硬質最上部部品 1 6 4 との間に位置していても良く、及び / 又はこれらに結合していても良い。更に、スペーサ 1 6 2 によって硬質最上部部品 1 6 4 を保護膜 1 6 0 に結合しても良い。非限定的な例では、スペーサ 1 6 2 を、硬質最上部部品 1 6 4 を保護膜 1 6 0 に結合しても良い任意の好適な両面接着剤から形成しても良い。図 7 B に示すように、スペーサ 1 6 2 を、保護膜 1 6 0 の部分と硬質最上部部品 1 6 4 との間でのみ結合及び / 又は形成しても良い。非限定的な例では、スペーサ 1 6 2 は、保護膜 1 6 0 と最上部部品 1 6 4 との間で、溝 1 2 8 及び / 又は移行点 1 5 6 から離れた距離に位置していても良く、硬質インク 1 5 0 a のどの部分も覆わなくても良い。本明細書で述べるように、インク 1 5 0 a のどの部分も覆わないことによって、スペーサ 1 6 2 によって、噴霧器 1 5 2 (図 7 C を参照) によって塗布されるインク 1 5 0 b がインク 1 5 0 a の部分に噴霧及び / 又は形成されることを可能にしても良い。

【 0 0 9 5 】

硬質最上部部品 1 6 4 を、本明細書で述べるようなスペーサ 1 6 2 を形成する両面接着剤に結合しても良い。図 7 B に示すように、硬質最上部部品 1 6 4 は、移行点 1 5 6 まで延びても良く、及び / 又はカバー 1 1 2 内に形成される溝 1 2 8 に直接隣接して位置していても良い。更に、硬質最上部部品 1 6 4 は、カバー 1 1 2 の内面 1 2 4 上に形成されるインク 1 5 0 a の上方に位置していても良いが、必ずしもこれを覆っていなくても良い。すなわち、本明細書で述べるように、硬質最上部部品 1 6 4 はインク 1 5 0 a を直接覆わなくてもよい。なぜならば、スペーサ 1 6 2 がマスキング構造物 1 5 8 内に位置するからである。しかし、硬質最上部部品 1 6 4 はインク 1 5 0 a の上方に位置していても良く、インク噴霧プロセスの間に噴霧器 1 5 2 によってインク 1 5 0 a が表面上に直接噴霧されることを実質的に防いでも良い。硬質最上部部品 1 6 4 を、本明細書で説明する噴霧プロセスの間にその形状を保持し得る任意の好適な剛性材料から形成しても良い。非限定的な例では、硬質最上部部品 1 6 4 をガラスシート、繊維ガラスシート、又は強化プラスチックシートから形成しても良い。

【0096】

図7Cに示すのは、カバー112に実行されている噴霧プロセスである。非限定的な例では、図6Hに関して本明細書で同様に説明したように、噴霧器152を用いてインク150bをカバー112に塗布しても良い。噴霧器152によって噴霧又は塗布されるインク150bを、カバー112に塗布するときに拡散しても良い。インク150bを拡散する結果、本明細書で述べるように、インク150bがカバー112の部分（例えば、溝128）に直接塗布される場合が、噴霧器152がカバー112の部分の上方に直接位置するときにあり直接塗布されたインク150bを受容しているカバー112の部分に隣接するカバー112の周囲部分に、インク150bが間接的に塗布される場合がある。

【0097】

10

図7Cに示すように、噴霧器152はインク150bをカバー112の溝128内に直接塗布しても良い。また噴霧器152は、カバー112の曲線的な周囲部分134の接触面166にインク150bを直接塗布しても良く、周囲部分134はその後に筐体102の棚部分120に結合及び/又は接触しても良いことは、図2～図4に関して本明細書で同様に説明した通りである。噴霧器152は方向(D)に移動して、溝128及び接触面166にインク150bを噴霧し、塗布し、及び/又は覆っても良い。噴霧器152は、カバー112上にインク150bの様な層を噴霧及び/又は形成するとき、溝128及び接触面166上を1回だけ通過しても良く、又は溝128及び接触面166上を複数回通過しても良い。

【0098】

20

本明細書で述べるように、マスキング構造物158の最上部部品164は、インク150a上に位置していても良く、硬質噴霧器152がインク150a上にインク150bを直接噴霧することを実質的に防いでいても良い。しかし、噴霧器の152インク拡散性特性があるために、インク150bの部分を、移行点156に直接隣接するインク150aの部分上に間接的に噴霧又は堆積しても良い。図7Dに示す非限定的な例では、噴霧器152がインク150aとマスキング構造物158とに向かって移動するとき、インク150bを溝128と移行点156とにそれぞれ直接塗布しても良い。更に、インク150bを、最上部部品164の下に間接的に噴霧しても良く、硬質移行点156に隣接して位置するインク150aの小部分に塗布しても良い。インク150aに間接的に塗布しても良いインク150bの量は、最小であっても良く、並びに/又は溝128及び/若しくは接触面166に直接塗布されるインク150bの量と比較したときにはるかに少なくても良い。本明細書で述べるように、噴霧器152が、硬質最上部部品164に向かう及び/又は最上部部品164上の方向(D)に移動するとき、硬質最上部部品164によって、インク150bがインク150aに直接塗布されることが防がれても良い。すなわち、マスキング構造物158の硬質最上部部品164は、内面124上に形成されるインク150a上に位置するため、噴霧器152が硬質最上部部品164の上方に直接位置するときは、噴霧器152から出るインク150bは、インク150a上に直接噴霧も堆積もされない場合がある。

30

【0099】

40

図7Eに示すのは、インク150aが内面124上にパッド印刷されてインク150bが溝128及び接触面166上に噴霧された後のカバー112である。図7Eに示す非限定的な例では、インク150a及びインク150bはカバー112上で実質的に連続的であっても良い。更に、インク150a及び150bは略均一な厚さを全体に渡って含んでも良く、インク150a及びインク150bのそれぞれの厚さは互いに実質的に等しくても良い。しかし、図7Eに示すように、及び図7Dに関して本明細書で説明したように、移行点156に隣接するインク150bのオーバーラップ部分167をインク150a上に間接的に堆積させても良い。インク150a上に間接的に堆積されるインク150bのオーバーラップ部分167は、最小及び/又は無視できるほどであっても良く、インク150a及び/又はインク150bの外観及び/又は機能に影響しなくとも良い。図示では、インク150bのオーバーラップ部分167がインク150a上に間接的に堆積さ

50

れるところで、最小及び／又はわずかな厚さの増加が生じているが、インク 150 a 上に堆積されるインク 150 b によって、実質的に滑らかで緩やかな制御された及び／又は継ぎ目のない移行が、カバー 112 のインク 150 a とインク 150 b との間に形成されても良い。すなわち、最小量のインク 150 b をインク 150 a 上に間接的に堆積できるようにすることによって、堆積させるインクの厚さを著しく及び／又はインク 150 a の延長した長さに渡って変化させる（具体的には増加させる）ことなく、インク 150 a とインク 150 b との間の移行が実質的に滑らかで及び／又は継ぎ目がないものになる場合がある。

【0100】

図 8 A ~ 8 D に示すのは、溝 128 及び溝 128 に隣接して位置するカバー 112 の部分に、パッド印刷プロセス及び噴霧プロセスを用いてインク 150 を塗布するための別の非限定的な例である。当然のことながら、同様に番号付けした部品は実質的に同様の仕方で機能しても良い。明瞭にするために、これらの部品の冗長な説明は省略した。

【0101】

図 7 A ~ 7 E に示した非限定的な例とは異なり、接触面 166 にパッド印刷プロセスを施しても良い。図 8 A に示す非限定的な例では、図 7 A 及びインク 150 a に関して本明細書で同様に説明したパッド印刷プロセスを用いて、インク 150 c をカバー 112 の接触面 166 の少なくとも部分に塗布しても良い。しかし、インク 150 a（均一な厚さを含んでいても良い）とは異なり、カバー 112 の接触面 166 上にパッド印刷されるインク 150 c は、傾斜部分 168（厚さが徐々に小さくても良い）を含んでいても良い。傾斜部分 168 は、パッド印刷プロセスの間にインク 150 c 内に形成しても良い。図 8 A に示すように、傾斜部分 168 をインク 150 c の部分のみに形成しても良いが、当然のことながら、インク 150 c は、インク 150 c の全長上に形成される傾斜部分 168 を含んでいても良い。更に、インク 150 a とは異なり、接触面 166 上に形成されるインク 150 c は接触面 166 の移行点 156 b（すなわち、カバー 112 の平面部分と溝 128 との間の移行）に終了しなくても良く、及び／又は直接隣接して位置しても良い。むしろ、インク 150 c を、移行点 156 b に隣接して配置しても良く、及び／又は移行点 156 b からある距離を離して離間に配置しても良い。本明細書で述べるように、移行点 156 b に関して位置するインク 150 c 及びインク 150 c の厚さが徐々に小さくなることによって、インク 150 b が、接触面 166 のインク 150 c 上及び溝 128 内に継ぎ目のない移行を形成することができても良い。

【0102】

図 8 B を参照して、マスキング構造物 158 を用いて、カバー 112 の内面 124 の部分上にインク 150 b が噴霧されないようにしても良い。図 8 B に示す非限定的な例では、保護具 170 をカバー 112 に固定しても良い。硬質最上部部品 164 の場合と同様に、保護具 170 はインク 150 c の上方に位置して（しかしインク 150 c を直接覆わなくても良い）、本明細書で述べるように、噴霧プロセスの間に、溝 128 内に噴霧されるインク 150 b がインク 150 c にも噴霧及び／又は塗布され得るようになっていても良い。図 8 B に示す非限定的な例では、保護具 170 はまたインク 150 c と同じ距離だけ接触面 166 上に延びても良く、カバー 112 の側面に固定して、本明細書で説明する噴霧プロセスの間にあらゆるインク 150 b も外面 126 上に望ましくなく噴霧されることを防いでも良い。保護具 170 は、マスキング構造物 158 の硬質最上部部品 164 と実質的に同様の材料（例えば、ガラス、繊維ガラス、強化プラスチックなど）から、又は実質的に同様の特性（例えば、硬質）を有する材料から形成しても良い。

【0103】

図 8 C に示すのは、カバー 112 に実行されるインク噴霧プロセスである。図 7 D 及びマスキング構造物 158 に関して本明細書で同様に説明したように、インク 150 c と保護具 170 との間の間隙又はスペースによって、噴霧器 152 が、インク 150 c の少なくとも部分上にインク 150 b を間接的に噴霧及び／又は塗布することができても良い。非限定的な例では、噴霧器 152 が、保護具 170 とカバー 112 の接触面 166 上のイ

ンク 150c とに向かう方向 (D) に移動するときに、インク 150b がインク 150c の傾斜部分 168 に間接的に噴霧され、塗布され、及び / 又は覆っても良い。更に、保護具 170 がインク 150c 上に位置することによって、噴霧器 152 がインク 150c 及び / 又は保護具 170 の上方に直接位置するときに、噴霧器 152 がインク 150b をインク 150c に直接塗布することがないようにしても良い。

【0104】

図 8D を参照して、インク 150b を、厚さが徐々に小さくなるインク 150c に間接的に噴霧及び / 又は塗布することによって、接触面 166 上に形成されるインク 150b、150c の厚さを略均一とすることができても良い。非限定的な例では図 7E に関して本明細書で同様に説明したように、インク 150a、インク 150b、及びインク 150c はすべて、パッド印刷及び噴霧プロセスをカバー 112 に実行した後に、同様な及び / 又は均一な厚さを有していても良い。更に、図 8D に示すように、傾斜部分 168 を伴うインク 150c を形成して、その後にインク 150b のオーバーラップ部分 167b を傾斜部分 168 上に塗布することによって、インク 150b とインク 150c との間の実質的に滑らかで緩やかな制御された及び / 又は継ぎ目のない移行が、接触面 166 上のオーバーラップ部分 167b に形成されても良い。

【0105】

図 9A ~ 図 9D に示すのは、溝 128 及び溝 128 に隣接して位置するカバー 112 の部分に、パッド印刷プロセス及び噴霧プロセスを用いてインク 150 を塗布するための別の非限定的な例である。図 8A と同様に、図 9A における非限定的な例も、インク噴霧プロセスを実行する前に、カバー 112 の接触面 166 上にインク 150c をパッド印刷しても良い。しかし図 8A とは異なり、接触面 166 上にパッド印刷されるインク 150c は、内面 124 上に形成されるインク 150a と同様に均一な厚さを含んでいても良い。またインク 150a と同様に、接触面 166 上に形成されるインク 150c は、溝 128 に直接隣接して形成しても良く、図 9A に示すように、接触面 166 の移行点 156b で終了しても良い。

【0106】

図 9B に示すように、マスキング構造物 158 及び保護具 170 をインク噴霧プロセスの間に用いて、インク 150b がカバー 112 のインク 150 不要部分 (例えば、内面 124、外面 126 の部分) 上に噴霧されることがないようにしても良い。図 9B に示す非限定的な例では、図 8B とは異なり、保護具 170 は、接触面 166 上に形成されるインク 150c の少なくとも部分上に位置していても良く、これを直接覆っていても良い。保護具 170 がインク 150c の部分に直接接触してこれを覆って、インク噴霧プロセス (図 9C を参照) の間にインク 150c の覆われた部分がインク 150b によって噴霧されること及び / 又は覆われることがないようにしても良い。

【0107】

また図 9B に示すように、保護具 170 は、接触面 166 上に形成されるインク 150c を完全に覆わなくても良い。なぜならば、保護具 170 は移行点 156b までずっと延びていなくても良いからである。むしろ、保護具 170 を、移行点 156b に隣接して配置しても良く、及び / 又は移行点 156b からある距離を離して離間に配置しても良い。その結果、移行点 156b に直接隣接して位置するインク 150c の部分を、インク噴霧プロセスの間に露出させても良く、インク 150b で覆っても良いことは、本明細書で述べた通りである。

【0108】

図 9C に示すのは、カバー 112 に実行されるインク噴霧プロセスである。インク噴霧プロセスの間、インク 150b を実質的に、接触面 166 上に形成されるインク 150c の露出部分に間接的に噴霧しても良く、塗布しても良く、及び / 又はこれを覆っても良い。非限定的な例では、インク 150c 上に直接位置する保護具 170 は、インク 150c の覆われた部分に噴霧器 152 がインク 150b を直接又は間接的に塗布することを防ぐだけであっても良い。しかし、インク 150c は移行点 156b まで延びて、保護具 17

0はそうではないため、溝128に隣接して位置するインク150cの露出部分がインク150bによって覆われても良い。

【0109】

インク150bがインク150c上に実質的に堆積されることを防ぎ、カバー112上に形成されるインク150の厚さを最終的に増加させるために、噴霧プロセスを変更しても良い。非限定的な例では、噴霧器152は接触面166に向かう方向(D)の動きが制限されていて、噴霧器152が接触面166上に直接位置することが決していないように、したがってインク150cの露出部分上にインク150bが直接噴霧されることがないようにしても良い。噴霧器152が溝128上を複数回通過してインク150bを塗布する別の非限定的な例では、噴霧器152が、隣接するインク150cの露出部分及び/又は移行点156b上を1回だけ通過してインク150cの過剰噴霧を防いでも良い。

10

【0110】

図9Dを参照して、インク150bをインク150cの露出部分に噴霧及び/又は塗布することによって、インク150b、150cが、実質的に滑らかで緩やかな制御された及び/又は継ぎ目のない移行を、接触面166上のインク150bとインク150cとの間で形成することができても良い。非限定的な例では、及び図7Eに関して本明細書で同様に説明したように、インク150a、インク150b、及びインク150cは、略均一な厚さを全体に渡って含んでいても良く、インク150a、インク150b、及びインク150cのそれぞれの厚さは互いに実質的に等しくても良い。しかしながら、インク150aを移行点156aで覆う間接的に塗布されたインク150bと同様に、インク150cの露出部分に堆積されるインク150bのオーバーラップ部分167bは、最小及び/又は無視できるほどであっても良く、インク150b及び/又はインク150cの外観及び/又は機能に影響しなくても良い。図示では、インク150bのオーバーラップ部分167bがインク150c上に堆積されるところで、最小及び/又はわずかな厚さの増加が生じているが、インク150c上に堆積されるインク150bのオーバーラップ部分167bによって、実質的に滑らかで緩やかな制御された及び/又は継ぎ目のない移行が、カバー112のインク150bとインク150cとの間に形成されても良い。すなわち、最小量のインク150bをインク150cの露出部分に堆積できるようにすることによって、堆積されたインクの厚さを著しく及び/又はインク150cの延長した長さによって変化させる(具体的には増加させる)ことなく、インク150bとインク150cとの間の移行が実質的に滑らかで及び/又は継ぎ目のないものになる場合がある。

20

30

【0111】

図7A~図9Dでは異なるパターン及び/又は色として示しているが、当然のことながら、インク150a、150b、150cは同じインク材料であっても良く、単に、異なるパターン及び/又は色を用いて示して、インク150a、150b、150cを形成するための別個のプロセスを示しても良い。別の限定的な実施形態では、インク150a、150b、150cは、カバー112上に各インク部分を形成するための異なるインク材料を表す場合があると理解しても良い。

【0112】

マスキング構造物158/保護具170を形成する各部品の寸法(例えば、長さ、厚さなど)並びに/又はマスキング構造物158/保護具170を移行点156a及び移行点156bに関して配置することは、少なくとも部分的には、インク150の特性及び/若しくは特徴並びに/又はカバー112に実行される噴霧プロセスに基づいても良い。非限定的な例では、硬質最上部部品164とインク150aとの間に形成される間隙の距離、及び/又は硬質最上部部品164と移行点156aとの間の距離は、限定することなく、噴霧器152のサイズ、噴霧器152によって分配されるインク150bの出力(すなわち、体積)、噴霧器152とカバー112との間の距離、噴霧器152が溝128内にインク150bを形成するために通過する数、インク150の特性及び/又は物理特性(例えば、粘性、色彩、化学組成など)などに基づいても良い。

40

【0113】

50

図 10 に示すのは、電子デバイス用カバーに装飾インクを塗布するためのプロセスの例である。具体的には、図 10 は、電子デバイス用カバーの溝及び / 又は他の部分に装飾インクを塗布するためのプロセス 1000 の一例を示すフローチャートである。ある場合には、プロセス 1000 を用いて、図 7 A ~ 図 9 D に関して前述したように、電子デバイス 100 用の 1 つ以上のカバー 112 を形成しても良い。

【0114】

動作 1002 では、カバーの平面表面の少なくとも部分上にインクをパッド印刷しても良い。パッド印刷しても良い平面表面の部分は、カバー内に形成される溝に隣接して位置していても良い。動作 1004 では、マスキング構造物はカバー上に位置していても良い。マスキング構造物は、カバー内に形成される溝に隣接して位置していても良い。マスキング構造物は、カバーの平面表面に結合される保護膜、保護膜の部分に結合されるスペーサ、及びスペーサに結合される硬質最上部部品を含んでいても良い。硬質最上部部品は、動作 1002 で述べるように、カバーの平面表面の少なくとも部分上にパッド印刷されるインク上に位置していても良い。動作 1006 では、カバー内に形成される溝にインクを直接塗布しても良い。動作 1008 では、カバーの平面表面の少なくとも部分上にパッド印刷されるインクの少なくとも部分にインクを間接的に塗布しても良い。動作 1008 においてインクを間接的に塗布することは更に、平面表面の部分上のパッド印刷されるインクと間接的に塗布されるインクとの間に、継ぎ目のない移行ラインを形成することを含んでいても良い。

【0115】

本明細書で説明するプロセスは電子デバイス 100 用のカバー 112 を形成するためであるが、当然のことながら、プロセスは電子デバイス 100 の任意の部品（カバー 112 と実質的に同様の材料を含む）に実行しても良い。非限定的な例では、本明細書で説明するプロセスを筐体 102 に実行しても良い。筐体 102 はサファイア材料から形成されている。筐体 102 は実質的に不透明であっても良いが、やはりカバー 112 に関して本明細書で述べたのと同様の方法で処理及び / 又は研磨しても良い。同様に、本明細書で説明するプロセスを溝以外の特徴部上で用いても良い。任意の好適な凹部、窪みなどの特徴部を、本明細書で説明するように形成し、研磨し、及び / 又はインク塗りしても良い。

【0116】

本明細書で述べたように、及び図 1 に示すように、電子デバイス 100 をウェアラブル電子デバイス（例えば腕時計）として実装する。しかし、当然のことながら、電子デバイス 100 は、任意の他の好適な電子デバイス、例えば、スマートフォン、ラップトップ又はデスクトップコンピュータ、タブレットコンピューティングデバイス、ゲーム機、ディスプレイ、デジタル音楽プレーヤ、健康監視デバイス、他の形態のウェアラブルコンピューティングデバイス（例えば、ガラス、宝石類など）などとして実装しても良い。電子デバイス 100 を任意の種々の機能を実行するように構成しても良い。種々の機能は、健康関連の情報又はデータ（例えば、限定することなく、心拍数データ、血圧データ、温度データ、酸素レベルデータ、食事 / 栄養情報、医療リマインダー、健康関連の秘訣若しくは情報、又は他の健康関連のデータ）を提供することを含む。電子デバイスは任意的に、健康関連の情報を別個の電子デバイス（例えばタブレットコンピューティングデバイス、電話機、携帯情報端末、コンピュータなど）に伝えても良い。加えて、電子デバイス 100 は付加情報を提供しても良い。例えば、通信に追加して、限定することなく、時間、日付、健康状態、外部接続デバイス若しくは通信デバイス及び / 又はこのようなデバイス上で実行されるソフトウェアのステータス、メッセージ、ビデオ、動作コマンドなどである（外部デバイスから前述のうちのいずれかを受信しても良い）。

【0117】

電子デバイス 100 は、ディスプレイ 104 と 1 つ以上のボタン 106 又は入力デバイスとを少なくとも部分的に囲む筐体 102 を含んでいても良い。筐体 102 は、電子デバイス 100 の外面又は部分的な外面及び内部部品に対する保護ケースを形成しても良く、ディスプレイ 104 を少なくとも部分的に囲んでいても良い。筐体 102 を、互いに動作

可能に接続された１つ以上の部品（例えば前面部片及び背面部片）から形成しても良い。代替的に、筐体１０２を、ディスプレイ１０４に動作可能に接続された単一片から形成しても良い。筐体１０２は、多くの別個の材料から形成しても良い。別個の材料は、限定することなく、コランダム（広くサファイアと言われる）、金属、ガラス、セラミック及び／又はプラスチックを含む。更に、筐体１０２は、筐体１０２の外面及び／又は内面上に配置される装飾及び／又はコーティング層を含んでも良い。装飾層及び／又はコーティング層を筐体１０２の表面（単数又は複数）上に配置して、エンクロージャを保護しても良く、及び／又は電子デバイス１００に対する装飾特徴部（例えば外部色）をもたらしても良い。筐体１０２は、図２～図１０に関して本明細書で説明したカバー１１２と同様に、その中に形成された溝（例えば、溝１２８）を含んでも良い。溝は、本明細書で説明する同様のプロセスを用いて形成しても良く、成形しても良く、研磨しても良く、インク塗りしても良く、及び／又は塗っても良い。

10

【０１１８】

また筐体１０２は、装着バンド１１０を電子デバイス１００に接続するために反対の端部に形成された凹部１０８を有していても良い。装着バンド１１０を用いて、ウェアラブル電子デバイス１００を、ユーザ、又は電子デバイス１００を受容することができる任意の他の物体に固定しても良い。非限定的な例として、電子デバイス１００がスマートウォッチである場合、装着バンド１１０は腕時計をユーザの手首に固定しても良い。他の非限定的な例では、電子デバイス１００をユーザの身体の別の部分に固定しても良い。

20

【０１１９】

ディスプレイ１０４は、任意の好適な技術を用いて実装しても良い。ディスプレイ１０４としては、限定することなく、マルチタッチ検知タッチスクリーンであって、液晶ディスプレイ（液晶ディスプレイ）技術、発光ダイオード（ＬＥＤ）技術、有機発光ディスプレイ（ＯＬＥＤ）技術、有機エレクトロルミネッセンス（ＯＥＬ）技術、又は別のタイプのディスプレイ技術を用いるマルチタッチ検知タッチスクリーンが挙げられる。本明細書で述べたように、カバー１１２はディスプレイ１０４のタッチスクリーンの上方に位置してディスプレイ１０４を保護しても良い。

【０１２０】

ボタン１０６は、電子デバイス１００に対する任意の好適な入出力（Ｉ／Ｏ）デバイスを含んでも良い。具体的には、ボタン１０６は、電子デバイス１００の内部部品との電子的及び／又は機械的通信している作動部品を含んで、ユーザ入力をもたらしでも良く、及び／又はユーザが電子デバイス１００の種々の機能と対話できるようにしても良い。一実施形態では、ボタン１０６を、筐体１０２によって囲まれた単一部品として構成しても良い。代替的に、ボタン１０６は、互いと並びに／又は電子デバイス１００の内部部品と機械的及び／若しくは電気的通信している多くの部品（例えば、作動部品）を、含んでも良い。ボタン１０６は、同様に、センサ（例えば生体センサ、タッチセンサなど）を含むか又はセンサの付近に配置されても良い。筐体１０２及び／又はカバー１１２と同様に、ボタン１０６をコランダム又はサファイアから形成しても良く、したがって、ボタン１０６の少なくとも部分に形成された溝（例えば、溝１２８）又は同様の形状を含んでも良い。ボタン１０６内に形成された溝は、図２～図１０に示すカバー１１２の溝１２８に関して本明細書で説明した同様のプロセスを用いて、形成し、成形し、研磨し、インク塗りし、及び／又は塗っても良い。

30

40

【０１２１】

前述した説明では、説明の目的上、説明した実施形態の十分な理解が得られるように具体的な専門用語を用いた。しかし、当業者には明らかなように、説明した実施形態を実行するためには具体的な詳細は必要ではない。したがって、本明細書で説明した特定の実施形態についての前述の説明は、例示及び説明をするために示している。それらの説明は、網羅的であることも、又は開示される厳密な形態に実施形態を限定することも、目的とするものではない。上記の教示を考慮して多くの変更及び変形が可能であることが当業者には明らかとなるであろう。

50

【 図 1 】

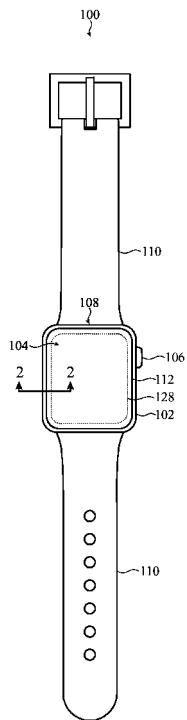


FIG. 1

【 図 2 】

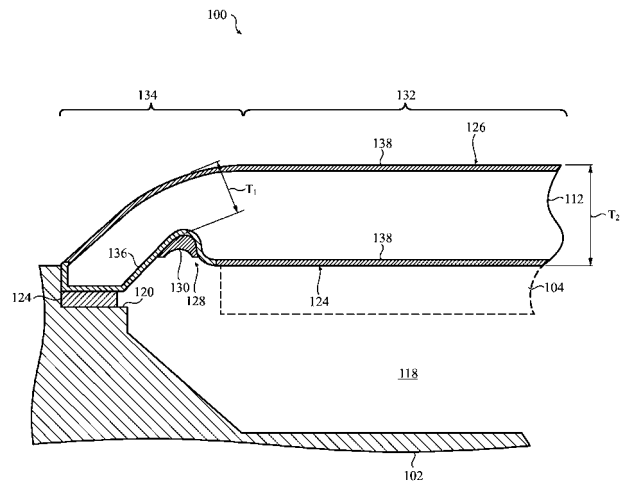


FIG. 2

【 図 3 】

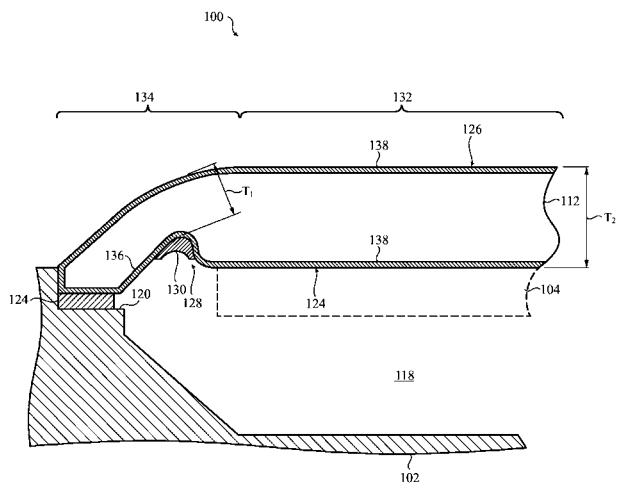


FIG. 3

【 図 4 】

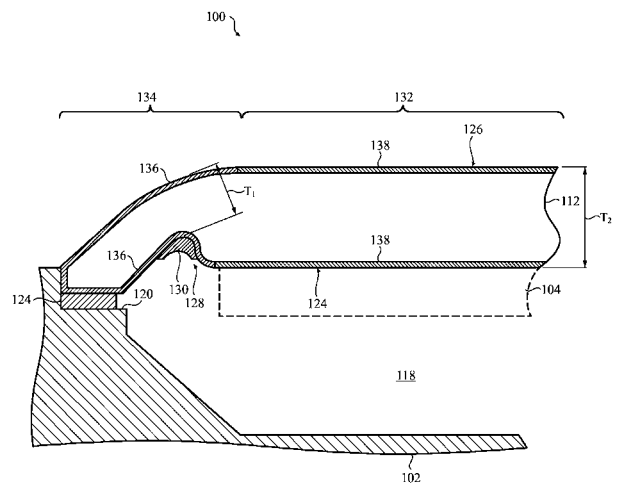


FIG. 4

【図 5】

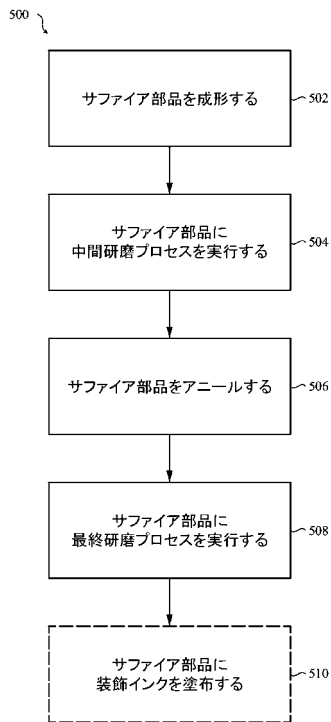


FIG. 5

【図 6 A】

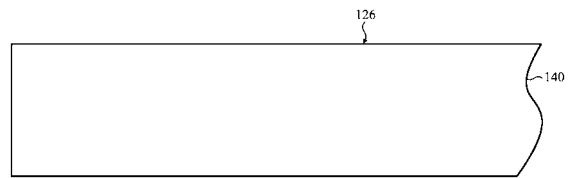


FIG. 6A

【図 6 B】

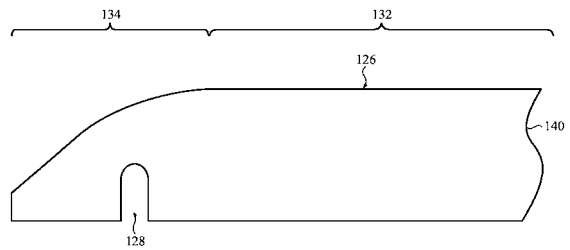


FIG. 6B

【図 6 C】

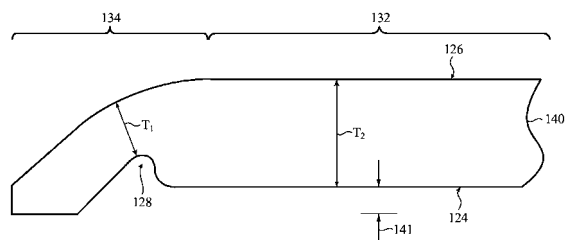


FIG. 6C

【図 6 D】

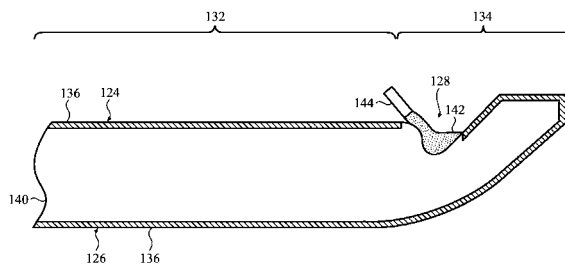


FIG. 6D

【図 6 E】

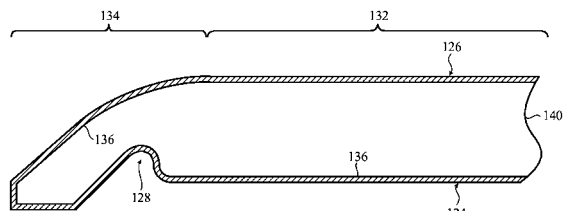


FIG. 6E

【図 6 F】

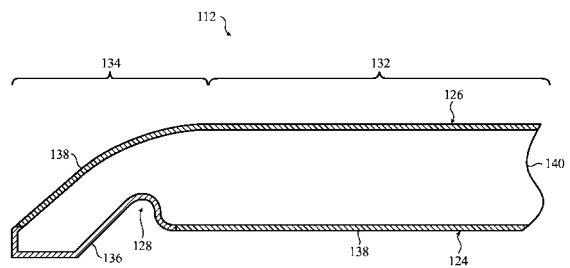


FIG. 6F

【図 6 G】

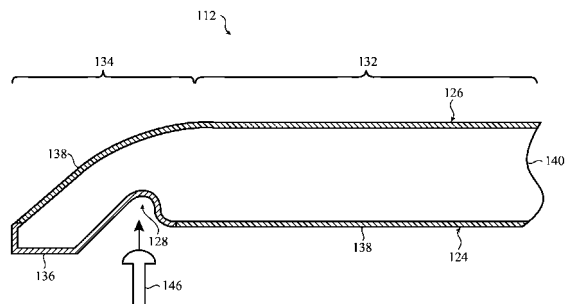


FIG. 6G

【図 6 H】

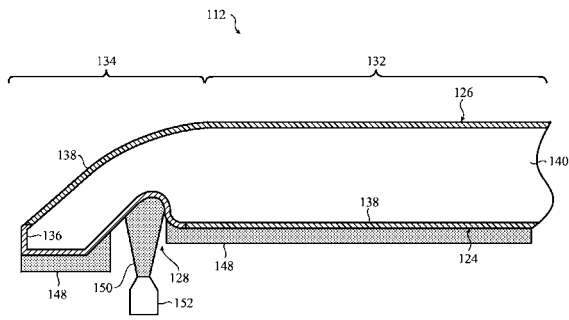


FIG. 6H

【図 6 I】

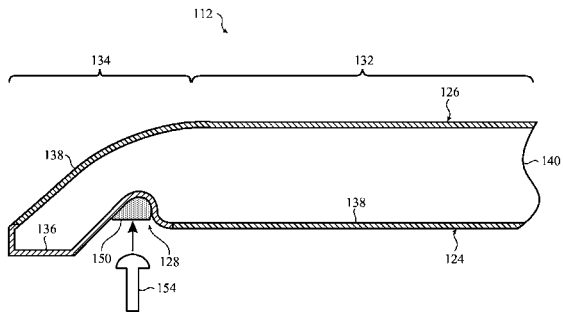


FIG. 6I

【図 6 J】

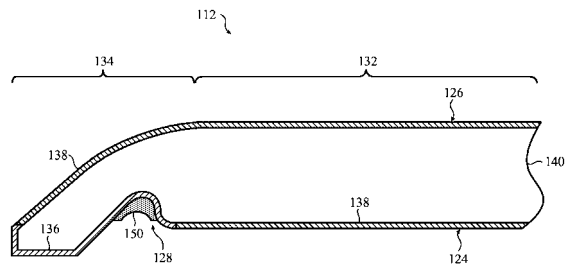


FIG. 6J

【図 7 A】

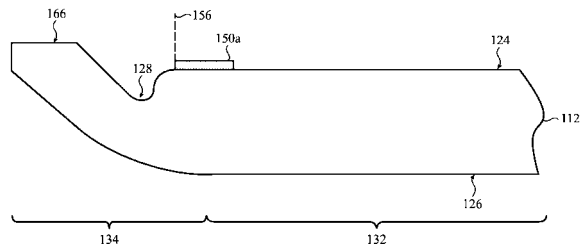


FIG. 7A

【図 7 B】

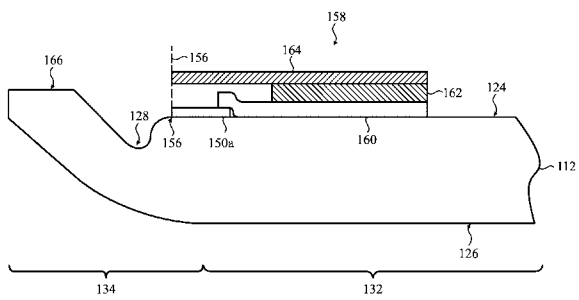


FIG. 7B

【図 7 D】

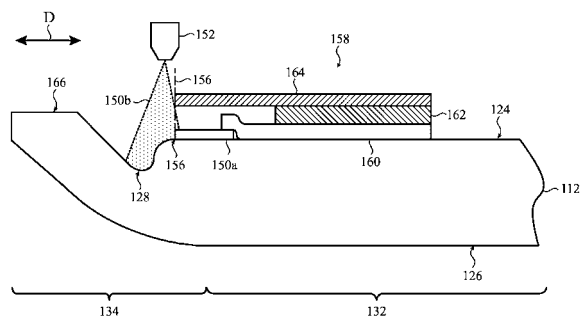


FIG. 7D

【図 7 C】

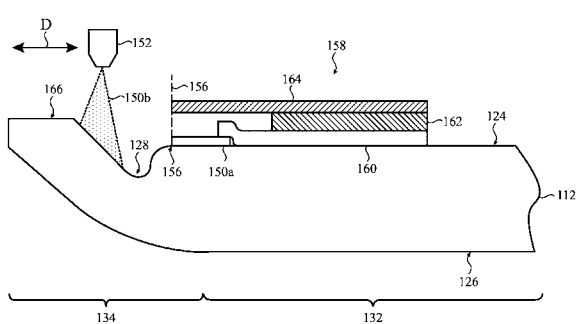


FIG. 7C

【図 7 E】

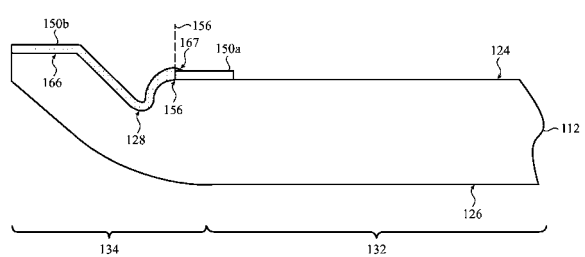


FIG. 7E

【図 10】

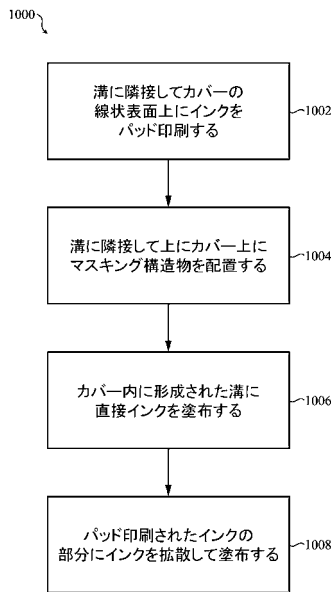


FIG. 10

【手続補正書】

【提出日】平成29年3月8日(2017.3.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0101

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0101】

図7A～7Eに示した非限定的な例とは異なり、接触面166にパッド印刷プロセスを施しても良い。図8Aに示す非限定的な例では、図7A及びインク150aに関して本明細書で同様に説明したパッド印刷プロセスを用いて、インク150cをカバー112の接触面166の少なくとも部分に塗布しても良い。しかし、インク150a（均一な厚さを含んでいても良い）とは異なり、カバー112の接触面166上にパッド印刷されるインク150cは、傾斜部分168（厚さが徐々に小さくなっても良い）を含んでいても良い。傾斜部分168は、パッド印刷プロセスの間にインク150c内に形成しても良い。図8Aに示すように、傾斜部分168をインク150cの部分のみに形成しても良いが、当然のことながら、インク150cは、インク150cの全長上に形成される傾斜部分168を含んでいても良い。更に、インク150aとは異なり、接触面166上に形成されるインク150cは接触面166の移行点156b（すなわち、カバー112の平面部分と溝128との間の移行）に終了しなくても良く、及び/又は直接隣接して位置していても良い。むしろ、インク150cを、移行点156bに隣接して配置しても良く、及び/又は移行点156bからある距離を離して離間に配置しても良い。本明細書で述べるように、移行点156bに関して位置するインク150cの厚さが徐々に小さくなることによって、インク150bが、接触面166のインク150c上及び溝128内に継ぎ目のない移行を形成することができて良い。

【手続補正２】

【補正対象書類名】実用新案登録請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項１】

電子デバイスであって、
筐体と、
前記筐体に結合されたカバーと、
を備え、前記カバーは、
中間研磨面又は最終研磨面の少なくとも１つを有する内面と、
前記内面上に形成された溝と、
前記内面の反対側に位置する外面であって、前記中間研磨面又は前記最終研磨面の少なくとも１つを有する、前記外面と、
前記内面と前記外面との間に形成された曲線的な周囲部分であって、前記溝に隣接して位置する、前記曲線的な周囲部分と、
を含む、電子デバイス。

【請求項２】

前記カバーは、前記内面上の前記溝内に形成された装飾インクを更に含む、請求項１に記載の電子デバイス。

【請求項３】

前記カバーはサファイア材料から形成される、請求項１に記載の電子デバイス。

【請求項４】

前記装飾インクは前記内面に沿って略均一な厚さを含む、請求項２に記載の電子デバイス。

【請求項５】

前記装飾インクは、
第１のインク層と、
第２のインク層と、
を更に含み、前記第１及び第２のインク層は、前記溝と前記内面の隣接する滑らかな部分との間の移行点において部分的にオーバーラップする、請求項４に記載の電子デバイス
。

【請求項６】

電子デバイス用カバーであって、
溝及び隣接する滑らかな部分を画定する内面と、
前記滑らかな部分上に位置する第１のインク層と、
前記溝上に位置し、前記第１のインク層と部分的にオーバーラップする第２のインク層と、
を備え、前記第１及び第２のインク層は前記内面に沿って略均一な厚さを画定する、電子デバイス用カバー。

【請求項７】

前記第２のインク層は、前記溝と前記隣接する滑らかな部分とを分離する移行点において前記第１のインク層と部分的にオーバーラップする、請求項６に記載のカバー。

【請求項８】

前記第１及び第２のインク層の厚さは前記移行点において前記略均一な厚さよりも大きい、請求項７に記載のカバー。

【請求項９】

前記略均一な厚さは前記移行点において視覚的に認識できない量だけ変化する、請求項７に記載のカバー。

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 のインク層は前記移行点に沿って、実質的に継ぎ目のない移行を形成する、請求項 7 に記載のカバー。

【請求項 11】

前記内面は中間又は最終研磨面の少なくとも 1 つを含み、

前記第 1 及び第 2 のインク層は前記中間又は最終研磨面の前記少なくとも 1 つの上に付与される、請求項 6 に記載のカバー。

【請求項 12】

前記カバーは前記内面の反対側に位置する外面を更に含み、

前記外面は前記最終研磨面を含む、請求項 11 に記載のカバー。

【請求項 13】

前記中間研磨面は、前記内面又は外面と接触する研磨ブラシ又はブラスティング媒体の少なくとも 1 つによって形成され、

前記最終研磨面は、前記内面又は外面に接触する従順な研磨パッドによって形成される、請求項 12 に記載のカバー。

【請求項 14】

前記カバーは、アニールされたサファイア材料から形成される、請求項 6 に記載のカバー。

【請求項 15】

電子デバイス用カバーであって、

アニールされたサファイア構造であって、

溝を画定し、中間研磨面を有する内面と、

前記電子デバイスの外側を画定し、最終研磨面を有する外面と、

を含む、サファイア構造と、

略均一な厚さを有し、前記溝及び前記中間研磨面上に位置するインク層と、

を備えるカバー。

【請求項 16】

前記内面は前記溝に隣接する滑らかな部分を画定し、

前記インク層は前記滑らかな部分上に部分的に延びる、請求項 15 に記載のカバー。

【請求項 17】

前記インク層は、

前記溝上に実質的に位置する第 1 のインク層と、

前記滑らかな部分上に実質的に位置する第 2 のインク層と、を含む、請求項 16 に記載のカバー。

【請求項 18】

前記第 1 及び第 2 のインク層は、前記溝と前記滑らかな部分との間の移行部においてオーバーラップする、請求項 17 に記載のカバー。

【請求項 19】

前記内面は、前記電子デバイスの筐体に取り付けるように構成されている、請求項 15 に記載のカバー。

【請求項 20】

前記中間又は最終研磨面の少なくとも 1 つは、化学的又は機械的研磨プロセスの 1 つから形成される、請求項 15 に記載のカバー。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 3 2 B	33/00	(2006.01)	B 3 2 B	33/00	
C 0 3 C	17/00	(2006.01)	C 0 3 C	17/00	
G 0 4 B	45/00	(2006.01)	G 0 4 B	45/00	
B 2 3 K	26/00	(2014.01)	B 2 3 K	26/00	
B 2 4 B	37/04	(2012.01)	B 2 4 B	37/04	
B 2 4 B	7/22	(2006.01)	B 2 4 B	7/22	
B 2 4 B	29/00	(2006.01)	B 2 4 B	29/00	
G 0 9 F	9/00	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 0 2
			G 0 6 F	1/16	3 1 2 G

(74)代理人 100134175

弁理士 永川 行光

(72)考案者 ミルバガナム, ジェフリー シー.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 5 0, サンタ クララ, エル カミノ リアル 4 3 1, # 4 4 0 3

(72)考案者 デ ヨング, エリク ジー.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 1 3 1, サンフランシスコ, ダイヤモンド ハイッ プールバード 5 0 0 3

(72)考案者 メマーリング, デイル エヌ.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 1 1 4, サンフランシスコ, 2 5 ス ストリート 4 4 2 8

(72)考案者 ツァイ, シャオ ピン

中華人民共和国 スーヂョウ 2 1 5 0 0 0, ツァンラン ディストリクト, ヤーユアン, パンメン, ビルディング 1 2, ルーム 1 0 2

(72)考案者 チンナカルパン, パラニアバン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 1 4, クパチーノ, エレンダ ドライブ 2 0 8 1 3

(72)考案者 リー, ジョン コン

マレーシア国 ムラカ州 7 5 4 5 0, アイル ケロー ハイッ, ローロング セティア 1 1, ナンバー 3 7 5

(72)考案者 カミレッディ, スリカンス

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 5 3 8, フレモント, ビッドウェル ドライブ 4 2 8 6

(72)考案者 亀井 佐和子

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 2 5, サン ノゼ, アゼベド パークウェイ 2 4 3 9

(72)考案者 ミン, フェン

中華人民共和国 ジャンスー プロビンス 2 1 3 0 2 3, チャンヂョウ, チョウロウ ディストリクト, ビルド 6, ユニット ビー, ルーム 1 8 0 3

(72)考案者 チャン, ジン

中華人民共和国 シャンハイ 2 0 0 1 3 5, ブードン ディストリクト, ユアンシェン ロード, ビルディング ビー, ナンバー 2 9 1

(72)考案者 ドウ, シャン

中華人民共和国 シェンヂェン 5 1 8 0 8 1, ブルー マウンテン ワン, ブロック エービー, ルーム 1 7 シー

(72)考案者 リウ, サイ フェン

中華人民共和国 グアンドン 5 1 8 0 0 0, シェンヂェン, ロンチョン ストリート, チョ

ンシ ファ ユアン , ビルディング 9 , ルーム 7 0 1