

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5566475号
(P5566475)

(45) 発行日 平成26年8月6日(2014.8.6)

(24) 登録日 平成26年6月27日(2014.6.27)

(51) Int. Cl. F I
G06F 1/16 (2006.01)
 G06F 1/00 3 1 2 G
 G06F 1/00 3 1 2 F
 G06F 1/00 3 1 2 L

請求項の数 15 (全 24 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-547998 (P2012-547998) | (73) 特許権者 | 503260918 |
| (86) (22) 出願日 | 平成22年8月27日 (2010. 8. 27) | | アップル インコーポレイテッド |
| (65) 公表番号 | 特表2013-516692 (P2013-516692A) | | アメリカ合衆国 95014 カリフォル |
| (43) 公表日 | 平成25年5月13日 (2013. 5. 13) | | ニア州 クパチーノ インフィニット ル |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2010/046939 | | ープ 1 |
| (87) 国際公開番号 | W02011/084184 | (74) 代理人 | 100076428 |
| (87) 国際公開日 | 平成23年7月14日 (2011. 7. 14) | | 弁理士 大塚 康德 |
| 審査請求日 | 平成24年9月5日 (2012. 9. 5) | (74) 代理人 | 100112508 |
| (31) 優先権主張番号 | 12/694, 168 | | 弁理士 高柳 司郎 |
| (32) 優先日 | 平成22年1月26日 (2010. 1. 26) | (74) 代理人 | 100115071 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | 弁理士 大塚 康弘 |
| (31) 優先権主張番号 | 61/292, 739 | (74) 代理人 | 100116894 |
| (32) 優先日 | 平成22年1月6日 (2010. 1. 6) | | 弁理士 木村 秀二 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100130409 |
| | | | 弁理士 下山 治 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポータブル計算装置のためのディスプレイ・モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面の開口と、当該上面の開口を取り囲んで規定するエッジと、ノッチとを備えた一体成形のハウジングと、

前記上面の開口に従った大きさ及び形状を有するディスプレイ・モジュールとを備え、

前記ディスプレイ・モジュールは、

ビジュアル・コンテンツを提示するための、ディスプレイ・パネル、及びそれに取り付けられた関連するディスプレイ回路と、

ディスプレイ・パネル・ハウジングであって、前記ディスプレイ・パネルと当該ディスプレイ・パネル・ハウジングとをともに固定する一以上のブラケットを備えた、ディスプレイ・パネル・ハウジングと、

前記ディスプレイ・パネル・ハウジングを支持するフレームと、

複数の圧縮可能な取付クリップと

を備え、

組み立てられた構成において、前記ディスプレイ・パネルに取り付けられた前記ディスプレイ回路が、前記フレームからつり下げられ、前記一体成形のハウジングの内部に収まるように、前記ディスプレイ・モジュールは前記上面の開口の中に設けられ、

前記圧縮可能な取付クリップの少なくとも一つは、前記ノッチの中へ伸長する先端部と、前記フレームの下で伸長して当該フレームを圧縮する部分とを備える

10

20

ことを特徴とするポータブル計算装置。

【請求項 2】

前記複数の圧縮可能な取付クリップは前記フレームの周縁に分布し、前記ディスプレイ・モジュールを前記フレームに固定するように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のポータブル計算装置。

【請求項 3】

組み立て作業において、前記少なくとも一つの圧縮可能な取付クリップが圧縮して、当該圧縮した取付クリップの前記先端部が前記一体成形のハウジングのエッジを通過することができるように、前記ディスプレイ・モジュールを前記上面の開口の中に挿入することにより、前記ディスプレイ・モジュールは前記一体成形のハウジングに固定され、さらなる挿入に応じて、前記圧縮した取付クリップは、前記エッジの下で外側に向けて、前記一体成形のハウジングの前記ノッチの中へ、前記先端部に力を加えるように、伸長することを特徴とする請求項 2 に記載のポータブル計算装置。

10

【請求項 4】

前記ディスプレイ・モジュールは、前記伸長した取付クリップを順に破損することにより、前記一体成形のハウジングから分離されることを特徴とする請求項 3 に記載のポータブル計算装置。

【請求項 5】

前記ディスプレイ・モジュールは、前記一体成形のハウジングに完全に固定される前に、機能試験が行われて、完全に機能的であるとみなされることを特徴とする請求項 4 に記載のポータブル計算装置。

20

【請求項 6】

前記ディスプレイ・モジュールは、前記フレームが前記一体成形のハウジングの開口に近接する領域において、さらなる構造的サポートおよび補強を提供するために用いられる複数のインサートをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のポータブル計算装置。

【請求項 7】

組み立てられた構成において、前記エッジおよび前記フレームと接触するシールであって、前記ポータブル計算装置の内部に汚染物が侵入することを防ぐシールをさらに備えることを特徴とする請求項 6 に記載のポータブル計算装置。

【請求項 8】

前記一体成形のハウジングの前記開口は、タブレット・コンピュータに機能を実行させる機構の位置に対応することを特徴とする請求項 7 に記載のポータブル計算装置。

30

【請求項 9】

前記機能は作動させるべき消音機能であることを特徴とする請求項 8 に記載のポータブル計算装置。

【請求項 10】

前記機能は音量制御を可能にすることを特徴とする請求項 8 に記載のポータブル計算装置。

【請求項 11】

前記一体成形のハウジングの前記開口はマルチ・ピン・コネクタに対することを特徴とする請求項 7 に記載のポータブル計算装置。

40

【請求項 12】

前記複数のインサートの少なくとも一つはポリマーから形成されることを特徴とする請求項 7 に記載のポータブル計算装置。

【請求項 13】

前記複数のインサートの少なくとも一つは金属から形成されることを特徴とする請求項 7 に記載のポータブル計算装置。

【請求項 14】

前記複数のインサートの少なくとも一つは前記フレームの定位置に機械的にはめ込まれることを特徴とする請求項 7 に記載のポータブル計算装置。

50

【請求項 15】

フレーム材料を備えた前記フレームとインサート材料を備えた前記複数のインサートの少なくとも一つとを備える統合アセンブリを形成するために、前記複数のインサートの少なくとも一つをプラスチック成形ツールへ搭載し、

前記統合アセンブリを形成し、

前記複数のインサートの少なくとも一つを前記フレームへ接合するために、前記統合アセンブリの外側にプラスチックの追加の層を適用するために用いられる、外側被覆ツールへ前記統合アセンブリを搭載し、

追加の前記プラスチックが追加されたときに、前記インサートの材料と、前記フレームの材料との間の接着を改善するために、前記複数のインサートの少なくとも一つに多数の開口を形成する

ことにより、前記複数のインサートの少なくとも一つはプラスチックの前記フレーム統合されることを特徴とする請求項7に記載のポータブル計算装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

以下に説明する実施形態は、一般的には、ラップトップ・コンピュータ、タブレット・コンピュータ等のポータブル計算装置に関する。特に、ポータブル計算装置のエンクロージャおよびポータブル計算装置の組立方法を説明する。

【背景技術】

【0002】

近年、ラップトップ、PDA、メディア・プレイヤー、携帯電話などのポータブル計算装置は、小さく、軽量で、高性能になっている。このようなサイズの縮小に貢献している一つの要因は、それらの装置の様々なコンポーネントをより小さなサイズで組み立てるとともに、一方で、多くの場合そのようなコンポーネントの性能および処理速度の少なくともいずれかを増大させている、製造業者の能力によると考えられる。より小さく、より軽くそして高性能にという傾向は、ポータブル計算装置のいくつかのコンポーネントの設計において、継続的な設計課題をもたらししている。

【0003】

ポータブル計算装置に関連する設計課題の一つは、様々な内部コンポーネントを収納するために用いられるエンクロージャの設計である。このような設計課題は、一般に、エンクロージャをより軽量かつ薄型にする要求、及び、エンクロージャの強度を高めるとともに、エンクロージャを審美的により美しくする要求を含む、相反する多数の設計目的に起因している。より薄いプラスチック構造とより少ない留め具を一般に使用する、より軽いエンクロージャはよりしなりやすく、それゆえそれらは使用中に曲がったり、たわんだりする傾向が大きい。一方で、より厚いプラスチック構造とより多い留め具を一般に使用する、より強くより硬いエンクロージャはより厚く、より重くなりがちになる。しかしながら、不幸なことに、エンクロージャをより丈夫にすることに伴い重量を増大させることはユーザの不満を招く一方で、軽量な材料で形成したエンクロージャのたわみは、ポータブルな装置の（プリント回路基板等の）内部コンポーネントのいくつかを破損する結果になりうる。

【0004】

さらに、エンクロージャは、ネジ留めされ、ボルト留めされ、びょう留めされ、もしくは別々の部分でともに固着された、複数の部品を有する機械的な組立てである。これらの組立手法は典型的に、ハウジングの設計を複雑にし、接合面に存在する望ましくないひび割れ、継ぎ目、隙間もしくは割れ目、およびハウジングの表面に沿って位置する留め具を原因とする、美的な困難をもたらし。例えば、上部および下部ケースを使用した場合、エンクロージャ全体をとり囲む接合線（mating line）が生じてしまう。さらに、ポータブルな装置を製造するために用いられる様々なコンポーネントおよび複雑な工程は、組立てを、例えば、特別な道具を扱う高度に習熟した組立オペレータを必要とする、時間がかか

10

20

30

40

50

りややこしい工程にする可能性がある。

【0005】

もうひとつの課題は、ポータブル計算装置内に構造体を備え付けるための技術に関する。従来、構造体は(上部又は下部の)ケースの一つに据えられ、ネジ、ボルト、びょう等の留め具を用いてケースの1つに備え付けられる。すなわち、構造体はケースの層にわたってサンドウィッチのように配置され、その後ケースへと固着される。この方法は上述したものと同一の欠点に苦しむ。すなわち、組立ては時間がかかり、ややこしい工程である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

以上に鑑みて、コストの削減および出荷品質を改善する、改善されたコンポーネント密度および関連する組立技術が必要とされている。加えて、構造体をエンクロージャ内に素早く、容易に据え付け可能にする改善のような、ハンドヘルド装置を組み立てる方法の改善が必要とされている。また、ポータブル計算装置全体の厚みを削減することによって、製品の美的な見た目と印象を改善するために、組み立てられるコンポーネントのZスタックの高さを最小化することも望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0007】

ポータブル計算装置が開示される。ポータブル計算装置は、前面の開口を有する少なくとも一つの一体成形のハウジングであって、前面の開口とともに、協同してキャビティを形成する、一体の底面、及び、側壁と、前面の開口を取り囲み当該前面の開口を定める側壁のエッジと、を更に備えたハウジングと、正面の開口の内部に設けられ、ベゼルを用いずに継ぎ目のないハウジングに固定された、ディスプレイ・モジュールとを有することができる。後述する実施形態において、ディスプレイ・モジュールは、少なくとも一つのディスプレイ・フレームと、ディスプレイ・フレームに支持されるディスプレイ・パネルと、ディスプレイ・パネルを保護するために用いられる、ディスプレイ・フレームに支持される保護カバーと、ディスプレイ・フレームに組み込まれた複数の備付フィーチャーとを有することができ、ポータブル計算装置は適切に機能すると見なされた場合、複数の備付フィーチャーは、ディスプレイ・モジュールをハウジングに固定する。

20

30

【0008】

特定の実施形態において、ディスプレイ・モジュールは、ディスプレイ・フレームに接着され、ディスプレイ・フレームに結合されたシールにより取り囲まれた、保護ガラス・カバーを有することができる。ディスプレイ・モジュールは、保護ガラス・カバーの下に取り付けられたタッチ・スクリーンを有することができる。さらに、ディスプレイ・パネルとそれに関連する回路とを有するディスプレイ・パネルのハウジングは、ディスプレイ・パネルが保護ガラス・カバーを通して観察できるように、ディスプレイ・フレームに取り付けることができる。

【0009】

他の実施形態では、方法が開示される。この方法は、少なくとも以下の動作を実行することにより実現することができる。すなわち、ポータブル計算装置で用いられるディスプレイ・モジュールを、当該ポータブル計算装置のハウジングにより形成されるキャビティ内に位置づけられた、少なくとも一つの動作コンポーネントに電氣的に接続する工程と、キャビティへのアクセスを提供する正面の開口にディスプレイ・モジュールを一時的に固定する工程であって、当該一時的に固定されたディスプレイ・モジュールは少なくとも一つの動作コンポーネントを効果的にハウジング内に取り囲む、工程と、ポータブル計算装置の機能試験を行う工程と、ポータブル計算装置が機能試験に合格した場合、ディスプレイ・モジュールをハウジングに固定し、さもなければディスプレイ・パネルを取り外す工程とである。

40

【0010】

50

ベゼルを用いずに、ディスプレイ・モジュールをポータブル計算装置に組み立てる方法が開示される。後述する実施形態では、ポータブル計算装置は一体成形のハウジングを有し、一体成形のハウジングは、前面の開口と、当該前面の開口とともに、協同してキャビティを形成する、一体の底面、及び、側壁と、前面の開口を取り囲み当該前面の開口を定める側壁のエッジと、を有する。この方法は少なくとも以下を実行することにより実現することができる。すなわち、ディスプレイ・モジュールを、正面の開口の中に設置し、継ぎ目のないハウジングに固定する工程と、ディスプレイ・モジュール組み込まれた備付フィーチャーを配置する工程とである。

【図面の簡単な説明】

【0011】

実施形態は、同じ参照番号が同じ構成要素を示している、添付図面とともに以下の詳細な説明によって容易に理解されるであろう。

【図1A】以下に説明する実施形態に係るポータブル計算装置の上面図。

【図1B】以下に説明する実施形態に係るポータブル計算装置の上面斜視図。

【図2】以下に説明する実施形態に係る、組立前のディスプレイ・フレームおよび挿入部の上面斜視図。

【図3】以下に説明する実施形態に係る、組立前の、挿入部が組み立てられたディスプレイ・フレーム、およびシール・フレームの上面斜視図。

【図4】以下に説明する実施形態に従い、シール・フレームが組み立てられたディスプレイ・フレームの上面斜視図。

【図5】以下に説明する実施形態に従い、シール、保護上部ガラス、および取付クリップが組み立てられたディスプレイ・フレームの上面斜視図。

【図6】以下に説明する実施形態に従い、ディスプレイ・パネル・ハウジングの、保護上部ガラスおよびフレーム・アセンブリへの取り付けを示す底面斜視図。

【図7A】以下に説明する実施形態に従い、ディスプレイ・フレームおよびディスプレイ・パネルが組み立てられた位置にあるポータブル計算装置の断面図。

【図7B】以下に説明する実施形態に従い、ディスプレイ・モジュールが組立前の位置にあるポータブル計算装置の断面図。

【図8】以下に説明する実施形態に係る取り付け機構の側面図。

【図9】以下に説明する実施形態に係る固着アセンブリの側面図。

【図10】ディスプレイ・フレームへの保護上部ガラスの固定を含む、ディスプレイ・フレームの組立方法のフローチャート。

【図11】ポータブル計算装置へディスプレイ・モジュールを統合する方法のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下の明細書では、本実施形態の基礎をなす概念の深い理解をもたらすために、多数の特定の詳細を説明する。しかしながら、以下に説明する実施形態は、これらの特定の詳細のいくつかもしくはすべてを有することなく実施可能であることは、当業者に明らかであろう。他の例において、基本概念を不必要に不明瞭にすることを避けるために、周知の処理工程は詳細に説明しない。

【0013】

本明細書では、片手で持ち他方の手で操作することが容易な、審美的に美しいポータブル計算装置について論じる。このポータブル計算装置は、継ぎ目のない一体成形のハウジングと、高研磨ガラスや高研磨プラスチックのような、耐久性があり頑強ながらも透明な数々の材料のいずれかにより形成可能な、審美的に美しい保護上部層と、から形成することができる。もっとも、本議論に注意を喚起させるために、保護上部層は、何ら一般性を失うことなく、高研磨ガラスの形態をとることができる。さらに、(従来のポータブル計算装置と異なり)保護ガラスは、継ぎ目のない一体成形のハウジングへベゼルを用いずに取り付けることができるので、ポータブル計算装置の外観の一様性を高めることができる

10

20

30

40

50

。このような設計の簡潔さは、審美的な外観や印象に関する利点に加えて、多くの利点をポータブル計算装置にもたらすことが可能である。例えば、ポータブル計算装置の組立てにおいては、より少ないコンポーネントおよびより短い時間ないし労力が求められるし、また、一体成形のハウジングに継ぎ目がないことは、内部コンポーネントの環境汚染物に対する良好な保護をもたらす。その上、(日々の使用中に)与えられる負荷の他に、落下のような頻度はより低い潜在的により大きな損傷を伴う事象による負荷にうまく耐えるといったポータブル計算装置の性能も、従来のポータブル計算装置から大幅に改善することができる。

【 0 0 1 4 】

本実施形態において、継ぎ目のない一体成形のハウジングはプラスチックもしくは金属から形成することができる。継ぎ目のない一体成形のハウジングが金属から形成される場合、金属は(アルミニウム等の)一枚の薄板から形成されうる。金属の一枚の薄板は、様々な内部コンポーネントの収納に適している他、スイッチ、コネクタ、ディスプレイなどが収容されうる様々な開口の提供に適した形状に形成することができる。継ぎ目のない一体成形のハウジングは、鍛造、鋳造、もしくは他の加工がなされて、望ましい形状が成形されうる。ハウジング上部は、ハウジング下部によって示される形状と実質的に異なる形状を有するように形成されうるという点において、ハウジングの形状は非対称であってよい。例えば、ハウジング上部は、明りょうな角度で接してはっきりした境界を形成する複数の表面を有しているが、下部はスプラインの形状を備えた表面を有するように形成することができる。明りょうなエッジを有する上部と下部のスプラインの形状部分との間の移行帯は、ハウジング上部(すなわち、明りょうなエッジの領域)からの自然な変化と、ハウジング下部に示されるなめらかな表面との両方を提供する、丸みをおびた形状を有するエッジの形をとりうる。また、審美的により美しい移行を提供するだけでなく、移行帯におけるエッジの丸みをおびた形状は、使用中もしくは単なる持ち運び中にユーザの手の中に保持された場合に、より快適な印象を提供することができることにも留意すべきである。ハウジングに金属を使用する利点の一つは、良好な接地面を要するあらゆる内部コンポーネントに対して良好な電氣的接地を提供するという金属の性質である。例えば、内蔵RFアンテナの性能は、良好な接地面が提供されれば大幅に改善することができる。さらに、例えば電磁波干渉(EMI)と静電放電(ESD)との少なくともいずれかによって引き起こされる悪影響の軽減の助けのために、良好な接地面を用いることができる。

【 0 0 1 5 】

以下の議論を通して、「CNC」という用語が用いることに留意されたい。CNCという略称は計算機数値制御(Computer Numerical Control)を表し、具体的には、計算機命令を読み出し工作機械(材料を選択的に除去することによりコンポーネントを製造するために一般的に用いられる動力付き機械装置)を駆動する計算機制御部を参照する。しかしながら、所望の実施形態を実装するために任意の適切な機械作業を用いることができ、CNCに関連したこれらの処理に厳格に制限されるものではないことに留意されたい。

【 0 0 1 6 】

これらおよび他の実施形態について、図1乃至図10を参照して以下に論じる。もっとも、これらの図面に関してここに与えられる詳細な説明は解説目的のみを有するものであり、限定と解釈されるべきではないことを、当業者はすぐに理解するであろう。特に、図1Aおよび図1Bに関して、ポータブル計算装置が説明される。図2から図6において、ポータブル計算装置に関連するディスプレイ・コンポーネントを組み立てる様々な段階が説明される。図7Aおよび図7Bにおいて、組み立てられたディスプレイ・コンポーネントのポータブル計算装置・ハウジングへの固定が説明される。図8において、組み立てられたディスプレイ・コンポーネントをポータブル計算装置・ハウジングへ固定するための他の結合手法が説明される。図9および図10において、固着アセンブリと、固着アセンブリを用いて、保護上部ガラスをディスプレイ・フレームおよびシール・アセンブリに固定する方法とが説明される。図11において、ポータブル計算装置を組み立てる方法が説明される。

【 0 0 1 7 】

図 1 A はポータブル計算装置 1 0 0 の特定の実施形態を示す。より具体的には、図 1 A は完全に組み立てられたポータブル計算装置 1 0 0 の全体の上面図を示す。ポータブル計算装置 1 0 0 は、データおよび、より具体的には音声、映像、画像等のメディア・データを処理することができる。例として、ポータブル計算装置 1 0 0 は、ミュージック・プレイヤー、ゲーム・プレイヤー、ビデオ・プレイヤー、パーソナル・デジタル・アシスタント（PDA）、タブレット・コンピュータ、及び、その他類似のもの、の少なくともいずれかとして動作しうる装置に一般的に対応しうる。ハンドヘルド（手持ち）であることに関して、ポータブル計算装置 1 0 0 は、ユーザによって片手で保持され、同時にユーザの他方の手で操作されることができる（すなわち、デスクトップのような基準面が必要ない）。例えば、ユーザは、一方の手でポータブル計算装置 1 0 0 を保持し、他方の手で、例えばボリューム・スイッチやホールド・スイッチを操作したり、あるいはディスプレイもしくはパッド等のタッチセンサ式表面に対して入力を行うことによって、ポータブル計算装置 1 0 0 を操作することができる。

10

【 0 0 1 8 】

ポータブル計算装置 1 0 0 は、所望の形状に鍛造、鋳造、もしくは他の加工することが可能な、プラスチックもしくは金属等の任意の多数の材料から形成しうる、継ぎ目のない一体成形のハウジング 1 0 2 を含む。ポータブル計算装置 1 0 0 が金属のハウジングを有し、RF をベースにした機能を組み込んでいる場合、ハウジング 1 0 2 の少なくとも一部を、セラミックもしくはプラスチックのような無線（または RF）を透過する材料により提供することは利点になるかもしれない。あらゆる場合において、ハウジング 1 0 2 は、ポータブル計算装置 1 0 0 に関連する任意の適切な数の内部コンポーネントを少なくとも部分的にとり囲むように構成することができる。例えば、ハウジング 1 0 2 は、ポータブル計算装置の計算動作を提供する様々な構造的および電気的なコンポーネント（集積回路チップおよび他の回路を含む）を内部でとり囲み、支持することができる。集積回路は、プリント回路基板（PCB：Printed Circuit Board）もしくは他の支持構造に表面実装することが可能な、チップ、チップ・セット、モジュールの形態をとりうる。例えば、メイン論理基板（MLB：Main Logic Board）は、少なくとも、マイクロプロセッサ、（FLASH 等の）セミコンダクタ・メモリ、様々な支持回路などを含む。集積回路をその上に取り付けて有することができる。

20

30

【 0 0 1 9 】

ハウジング 1 0 2 は、内部コンポーネントを配置するための開口 1 0 4 を含むことができ、例えばディスプレイを通して少なくともビジュアル・コンテンツをユーザに提供するのに適したディスプレイ・アセンブリもしくはシステムを収納するサイズであってよい。いくつかの場合において、ディスプレイ・システムは、タッチ入力を用いてポータブル計算装置 1 0 0 への触知できる入力を提供する能力をユーザに提供する、タッチセンサの能力を含む。ディスプレイ・システムは、ポリカーボネートもしくは他の適切なプラスチック又は高研磨ガラスから形成される最上部の透明な保護層 1 0 6 を含む複数の層（レイヤ）から形成することができる。高研磨ガラスを用いることで、保護層 1 0 6 は開口 1 0 4 を実質的に満たす、カバー・ガラス 1 0 6 の形をとることができる。シール 1 0 8 は、カバー・ガラス 1 0 6 とハウジング 1 0 2 との間のガスケットを形成するために用いることができる。シール 1 0 8 は、熱可塑性ウレタンもしくは熱可塑性ポリウレタン（TPU：Thermoplastic Polyurethane）といったプラスチック等の、弾性のある材料から形成することができる。このようにして、シール 1 0 8 は、ポータブル計算装置 1 0 0 内部へ環境汚染物が侵入することに対して保護をもたらすことができる。レーストラック 1 1 0 はカバー・ガラス層 1 0 6 を取り囲むハウジング 1 0 2 の最上部位として定義することができる。ポータブル計算装置 1 1 0 の所望の審美的な外観および印象を維持するため、ハウジング 1 0 2 とカバー・ガラス 1 0 6 との間のあらゆるオフセットは、レーストラック 1 1 0 を中心化することで最小化されることが望ましい。

40

【 0 0 2 0 】

50

図示されていないものの、カバー・ガラス106の下に存在するディスプレイ・パネルは、液晶ディスプレイ(LCD: Liquid Crystal Display)、発光ダイオード(LED: Light Emitting Diode)、有機発光ダイオード(OLED: Organic Light-Emitting Diode)、電子インクもしくは電気泳動インク(e-inks)その他の、任意の適したディスプレイ技術を用いて、画像を表示するために用いることができる。ディスプレイ・アセンブリは様々な機構を用いてキャビティ(空洞)内に載置され、固定されてよい。一実施形態において、ディスプレイ・システムはキャビティの中にはめ込まれる。ディスプレイ・システムは、ハウジングの近隣部位と同じ高さ上に載置されてよい。このようにして、ディスプレイは、ユーザが提供した入力を受信したり、(例えばテキスト、オブジェクト、グラフィックの)情報をユーザに提供したりすることができるグラフィカル・ユーザ・インタフェース(GUI)のような、映像、静止画、又はアイコンを含みうる、ビジュアル・コンテンツを提示することができる。いくつかの場合において、ユーザは表示されたアイコンをディスプレイ上のより都合のいい位置へ移動させることができる。例えば、ユーザはある位置からより都合のいい位置へと手でGUIをドラッグすることでGUIを移動させることができる。ディスプレイはまた、常にではないが通常ディスプレイへ組み込まれ、触覚アクチュエータをアレイ状に配列した、複数の触覚アクチュエータによって提供される、触知可能なフィードバックをユーザに提供することができる。このようにして、触覚アクチュエータはユーザに触知可能なフィードバックを提供することができる。

10

【0021】

いくつかの実施形態において、(不図示の)ディスプレイ・マスクを、カバー・ガラス106に適用し、又は、カバー・ガラス106の内部もしくは下に組み込むことができる。ディスプレイ・マスクはビジュアル・コンテンツを提示するために使用されるディスプレイのマスクされていない部分を強調するために使用することができる。ディスプレイ・マスクは、ディスプレイ・モードの変更といった特定の入力を、例えばポータブル計算装置100に与えるために使用されるホーム・ボタン112を、より目立たなくするために使用することができる。ディスプレイ・マスクは、例えばホーム・ボタン112と色調もしくは色を近くすることにより、ホーム・ボタン112をより目立たなくすることができる。例えば、ホーム・ボタン112がカバー・ガラス106よりいくらか暗い(灰色もしくは黒色といった)材料で形成される場合、似た色のディスプレイ・マスクを使用することによって、カバー・ガラス106のマスクされていない部分と比べて、ホーム・ボタン112の視覚的なインパクトを小さくすることができる。このように、ホーム・ボタン112の視覚的なインパクトは、ディスプレイ・マスクの全体的な見た目へ統合することで、小さくすることができる。さらに、ディスプレイ・マスクは、ビジュアル・コンテンツを提示するために使用される、ディスプレイのマスクされていない領域に閲覧者の注意を向けるための自然な作用をもたらすことができる。

20

30

【0022】

ポータブル計算装置100は、ポータブル計算装置100のある機能を、制御するか、さもなければ修正するための複数の機械的な制御を含みうる。例えば、電源スイッチ114は、ポータブル計算装置100の手動による起動もしくは終了のために使用することができる。消音ボタン116は、ポータブル計算装置100により提供される任意の音声出力を消音するために用いられることができ、一方で音量スイッチ118はポータブル計算装置100による音声出力の音量を増減するために使用することができる。上述したそれぞれの入力機構は、内部コンポーネントと結合できるように、通常、ハウジング102の開口を通して設置されることに留意されたい。いくつかの実施形態においては、ポータブル計算装置100は、静止画もしくはビデオ画像を提供するように構成されたカメラ・モジュールを含みうる。この配置は非常に変化に富んでよく、例えば、装置の前面および背面、すなわちバック・ハウジングを通る一方と、ディスプレイ・ウィンドウを通る他方とを含む、一つかそれ以上の位置を含んでよい。

40

【0023】

ポータブル計算装置100は、送受信型装置もしくはラジオ等の受信のみのいずれかと

50

いった無線通信機構を含むことができ、ポータブル計算装置100は、ハウジング102の無線透過部の内部に設置されうるアンテナを含むことができる。いくつかの実施形態においては、アンテナはシール108もしくはカバー・ガラス106の中に組み込むことができる。他の実施形態においては、ハウジング102の一部を、以下により詳細に説明する、アンテナ・ウィンドウの形態で、無線を透過する材料に置き換えることができる。無線を透過する材料には、例えばプラスチック、セラミックなどを含むことができる。無線通信は、例えば3G、2G、Bluetooth、RF、802.11、FM、AMなどを含む多数の異なる無線プロトコルに基づくことができる。システムの必要性に応じて、単一のウィンドウもしくは複数のウィンドウを使用できる、任意の数のアンテナを使用してもよい。一実施形態においては、システムはハウジング(上部およびロゴ)に組み込まれた少なくとも第1および第2のアンテナ・ウィンドウを含むことができる。

10

【0024】

図1Bは、本実施形態に係る、ポータブル計算装置の上面斜視図を示す。図1Bに示すように、ポータブル計算装置100は可聴音を出力するために用いられる一つかそれ以上のスピーカー120を含むことができる。ポータブル計算装置100はまた、ポータブル計算装置100へもしくはポータブル計算装置100から、データと電力との少なくともいずれかを伝送するための一つかそれ以上のコネクタを含むことができる。例えば、ポータブル計算装置100は肖像画モードおよび風景画モードの各設定のための、複数のデータ・ポートを含むことができる。しかしながら、ここに説明している本実施形態は、ハウジング102の第1の側面に沿って形成された開口内に収容されるコネクタ・アセンブリ124によって形成されることが可能な単一のデータ・ポート122を含む。このようにして、ポータブル計算装置100がドッキング・ステーションに備え付けられた際に、ポータブル計算装置100は外部装置と通信するためにデータ・ポート122を使用することができる。いくつかの場合において、ポータブル計算装置100は、ポータブル計算装置100の方位(オリエンテーション)もしくは移動を検知することができる方位センサもしくは加速度計を含むことができることに留意すべきである。この場合、このセンサは、ポータブル計算装置100にビジュアル・コンテンツを適切な方位へ提示させるための適切な信号を提供することができる。

20

【0025】

コネクタ・アセンブリ124は、例えば30ピン・コネクタ等の、適切だと思われる任意のサイズでありうる。いくつかの場合においては、コネクタ・アセンブリ124はデータおよび電力ポートの両方として機能することができ、それゆえ単独の電源コネクタの必要性を除去する。コネクタ・アセンブリ124は非常に多様でありうる。一実施形態においては、コネクタ・アセンブリ124はUSBコネクタもしくはFIREWIREコネクタ等の周辺バス・コネクタの形態をとることができる。これらの型のコネクタは電力とデータと両方の機能性を含み、それによってポータブル計算装置100がホスト装置と接続された際に、ポータブル計算装置100とホスト装置との間に、電力伝送およびデータ通信の両方が発生することを可能にする。いくつかの実施形態においては、ホスト装置はポータブル計算装置100を操作するのと、操作と同時にそこに含まれるバッテリーに充電するのと少なくともいずれかのために用いられることが可能な電力をメディア・ポータブル計算装置100に提供することができる。

30

40

【0026】

図2は、組立前のディスプレイ・フレーム200およびインサート202、204、206、208と210の上面斜視図を示す。ディスプレイ・フレーム200はプラスチックもしくは金属のような材料から形成することができる。例えば、ディスプレイ・フレームは熱可塑性ウレタンもしくはTPUを用いて形成することができる。インサートは、ディスプレイ・フレームがハウジング102(図1Aおよび1B参照)の開口付近にある領域における付加的な構造的な支持および補強を提供するために用いることができる。例えば、インサート202は起動もしくは終了スイッチ機構のための開口付近にあり、インサート204は消音機能をアクティブにすることができる機構および音量調節を可能にする機

50

構のための開口付近にあり、インサート 206 はマルチ・ピン・コネクタのための開口付近にあり、インサート 210 は音声出力インタフェース、マイクロフォンおよびブート・スイッチのための開口付近にある。

【0027】

特定の実施形態においては、インサート 208 は排除することができる。インサート 208 が含まれる場合は、開口のための構造的な支持を提供することができる。開口は複数の異なる機能と関連することができる。例えば、内部スピーカーからの音声出力を提供するために、SIM (Subscriber Identity Module) カードを抜き差しするために、外部電源とデータ・ピン・コネクタとの少なくともいずれかへの外部アクセスを提供するために、ドッキング・インタフェースの支持を提供するために、そしてスイッチもしくはボタンと

10

【0028】

一般的に、インサートの数、配置位置およびサイズは変化させることができ、図 2 の例に制限されない。例えば、一実施形態においては、上述したように、開口および関連するインサート 208 を排除することができる。他の実施形態においては、消音および音量調節機構のための開口は角から排除することができ、この結果、開口の異なる位置に適合するために、ディスプレイ・フレーム 200 は変更され、インサート 204 の位置が変更されることになる。もうひとつの他の例では、個別の電源およびデータコネクタのような複数コネクタに適合するためにインサート 206 のサイズを増大させることができる。

20

【0029】

インサートは、金属 (例えばステンレス鋼もしくはマグネシウム) のような剛性材料から適切な形状に形成することができる。一実施形態においては、インサートは、ソルベイ・アドバンスト・ポリマー社によって製造される I X E F (商標) のようなポリマーから形成することができる。図 3 に示すように、インサートは、ディスプレイ・フレーム 200 に組み込むことができる。一実施形態においては、インサートは適切な位置に機械的にはめることができる。別の実施形態においては、インサートをディスプレイ・フレームに備え付けるためにエポキシ等の接着剤を用いることができる。

【0030】

さらに別の実施形態においては、金属製のインサートがプラスチック製のディスプレイ・フレーム 200 とともに使用される場合には、プラスチックもしくは金属アセンブリ等の統合されたアセンブリを形成するために、インサートをプラスチック成型ツールへ搭載することができる。ディスプレイ・フレーム 200 およびインサートを形成した後、インサートはディスプレイ・フレーム 200 へ組み込むことができ、組み合わさったアセンブリは外側被覆 (オーバー・モールド) ツールへ搭載される。外側被覆ツールは、インサートをディスプレイ・フレーム 200 へ接合するプラスチック製の付加的な層を適用するために用いられることができる。インサートがこのようにディスプレイへと統合された場合、付加的なプラスチックが追加された際に、インサートの材料とディスプレイ・フレームの材料との間の接着を改善するために、インサートへ多数の開口を設計することができる。

30

40

【0031】

図 3 は、本実施形態に係る、組立前の、インサートが組み立てられたディスプレイ・フレーム 200 と、シール・フレーム 108 との上面斜視図を示す。図 4 は本実施形態に係る、シール・フレーム 108 が組み立てられたディスプレイ・フレーム 200 の上面斜視図を示す。一実施形態においては、シール 108 は、ディスプレイ・フレーム 200 と結合された場合 (図 4 参照)、ディスプレイ・フレームの外周付近の突起 205 b の上に載置することができる。シール 108 は、2 つのコンポーネントが互いに反対に設けられている場合に、突起 205 b の上にある、周縁付近の突起 205 a を含むことができる。

【0032】

特定の実施形態において、取付タブ (図 5 および図 6 参照) 等の、ディスプレイ・フレ

50

ーム200に収納されたコンポーネントが、ディスプレイ・フレーム200から伸びることができるように、シールは、201等の隙間を含むことができる。シール108はまた、ハウジング102の開口に関連する隙間を含むことができる(例えば、図2および図3に関するインサートの記載を参照)。シール108は、シールの上面の下にぶら下がった支柱および突起を含む、203等のパーツを有することができる。支柱は、共形嵌合を形成し、シールがディスプレイ・フレーム200に対して滑ることを防ぐために、ディスプレイ200内のノッチ(刻み目)に位置合わせすることができる。シール108がディスプレイ・フレーム200に結合された場合(図4参照)、203等の部品は、ディスプレイ・フレーム200の下で伸びることができる(図7の断面図参照)。例えば、シール108の一部はディスプレイ・フレーム200の突起205bの真下に位置することができる。10

【0033】

図4においては、シール108、ディスプレイ・フレーム200およびインサートが、組み立てられて示されている。保護上部ガラス層はアセンブリの上部に載置することができる。図5は本実施形態に係る、シール108、保護上部ガラス106、取付クリップ212、及び、組み立てられたディスプレイ・フレーム200の上面斜視図を示す。上部ガラス106は図4に示すように、ディスプレイ・フレーム200、インサートおよびシール108へ取り付けられる。上部ガラス106をディスプレイ・フレーム200に取り付ける方法は図9および図10を参照して説明される。上部ガラス106はボタン112のための開口214を含む(図1Aおよび1B参照)。20

【0034】

取付クリップ212はディスプレイ・フレーム200に備え付けられる。一実施形態においては、取付クリップ212はねじ等の固着具を用いてディスプレイ・フレーム200へと結合される。ハウジング102内の図5に示されるディスプレイ・コンポーネントを収納するために、取付クリップ212を使用することができる。ハウジング102及び取付クリップ212に対するディスプレイ・コンポーネントの詳細について、図7Aを参照して説明する。

【0035】

図6は本実施形態に係る、保護上部ガラスおよびフレーム・アセンブリへディスプレイ・パネル・ハウジング220を取り付ける様子の底面斜視図を示す。図7に示すように、ディスプレイ・パネル・ハウジング220はディスプレイ・パネル224および関連するディスプレイ回路226を支持し固定することができる。タッチ・スクリーン222は保護上部ガラス106の下に取り付けることができる。上述したように、取付クリップ212は216等の固着具を通してディスプレイ・フレーム200へ固定することができる。30

【0036】

図7Aを参照してより詳細に説明したように、組み立てられた場合、ディスプレイ・パネル・ハウジング220はディスプレイ・フレーム200の下に掛けられる。ディスプレイ・パネル・ハウジング220は、219等の開口を備える多数の取付タブを含む。固着具218は取付タブの開口を通して装着することができ、ディスプレイ・フレーム200の対応する取付ポートに収納することができる。一実施形態においては、ハウジング220内のディスプレイ・パネル224は、エポキシもしくは接着テープ等の適切な固着剤を用いてタッチ・スクリーン222の底面部に備え付けることができる。ディスプレイ・パネル224はまた、接着材料を用いてディスプレイへ接着することができる223等のガasketを用いて、保護層の背面に密封(シール)することができる。40

【0037】

ポータブル計算装置の落下といった衝突の事象の際、衝撃応力はポータブル計算装置全体に広がりうる。衝突の事象の際に各コンポーネントが体験する応力負荷は、衝突の方向およびどのように各コンポーネントが互いに結合しているかに依存する。例えば、取付タ 50

ブ 2 1 9 は、ディスプレイ・パネル・ハウジング 2 2 0、ディスプレイ・パネル 2 2 4、およびディスプレイ・フレーム 2 0 0 に関連する回路と結合している。使用されている多数の取付タブに依存して、ディスプレイ・パネル・ハウジングとディスプレイ・フレームとの間の結合は強くも弱くもなりうる。通常は、2つのコンポーネント間の結合が強くなれば、2つのコンポーネントはより単一のユニットとして動きがちになる。より強い結合は、ディスプレイ・パネル・ハウジング 2 2 0 間の、2 1 9 等のより多くの取付タブを用いることにより達成することができ、より弱い結合は、比較的少ない取付タブを使用することで達成することができる。

【 0 0 3 8 】

衝突の事象の際に、ディスプレイ・パネル 2 2 4 により大きなたわみの性能をもたらすことは、ディスプレイ・パネル 2 2 4 内に応力亀裂が形成される可能性を低くすることが判明している。一実施形態において、ディスプレイ・パネル・ハウジング 2 2 0 は、より大きなたわみをもたらすために、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 と末端でのみ結合される。ディスプレイ・パネル・ハウジング 2 2 0 はほぼ長方形をしているが、取付タブは、それらが載置される 2 辺上の取付タブの間の距離をより大きくするために、(長方形の)短辺上に位置づけられる。それゆえ、衝突の事象の際に、屈曲を長辺にわたって発生させることができ、応力をより拡散させることが可能である。

【 0 0 3 9 】

また、取付タブ 2 1 9 をより応力の小さな領域に配置することによって、衝突の事象の際にパネル内で応力亀裂が形成される確率は下がる傾向にあることが判明している。取付タブを載置する最適な位置を決定するために、ディスプレイ・パネル・ハウジング 2 2 0 および関連するコンポーネントに対する応力分布を、様々な衝突の事象について予想することができる。別の実施形態においては、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 からディスプレイ・パネル・ハウジング 2 2 0 へより小さな応力が伝わるように、2 1 9 等の取付タブは、他の領域と比べてより小さな応力がかかると予想される領域に位置づけることができる。さらに、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 とディスプレイ・パネル・ハウジング 2 2 0 との間の結合を弱めるために、取付タブの総数を減らすことができる。例えば、ディスプレイ・パネル・ハウジング 2 2 0 の 2 辺上には取付タブがなく、図 6 の各辺に示される 3 つの取付タブ 2 1 9 のように他辺上の取付タブの数を減らすことができる。

【 0 0 4 0 】

図 7 A は、ハウジング 1 0 2 内で組み立てられた配置のディスプレイ・フレーム 2 0 0 およびディスプレイ・パネル 2 2 4 を含む、ディスプレイ・モジュール 2 2 5 を有するポータブル計算装置の断面図を示す。ディスプレイ・モジュール 2 2 5 は図 6 に示されるコンポーネントから組み立てられる。ディスプレイ・パネル・ハウジング 2 2 0 は、ディスプレイ・パネル 2 2 4 およびディスプレイ回路 2 2 6 を固定する、フレームもしくは、一つかそれ以上のブラケットを含む。ディスプレイ・フレーム上のシール 1 0 8 はハウジング 1 0 2 の縁 2 2 8 に接触している。組み立てられた配置においては、装置 1 0 0 が上向きの場合、すなわち保護上部ガラス 1 0 6 が上向きの場合、ディスプレイ・パネル・ハウジング 2 2 0 およびそれに関連するディスプレイ・コンポーネントは、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 からつるされるか、ぶら下げられることになる。

【 0 0 4 1 】

ディスプレイ・モジュール 2 2 5 をハウジング 1 0 2 内に据え付けるために、取付タブ 2 1 2 がハウジング 2 2 8 の縁を通過できるように、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 の周縁に分布している取付クリップ 2 1 2 (図 5 および図 6 参照)は、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 に向けて押し付けられる。取付クリップ 2 1 2 の先端部が縁 2 2 8 をいったん通過すると、取付タブは、縁 2 2 8 の下で外側に向けて、ディスプレイ・ハウジング 1 0 2 のノッチ 2 2 7 の中へ広がるすることができる。2 1 2 等の取付クリップは、広がった配置においては、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 およびその関連するコンポーネントがハウジング 1 0 2 から外れることを防ぐことができる。ハウジングへのディスプレイ・モジュール 2 2 5 の据え付けのさらなる詳細を、図 7 B を参照して説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

特定の実施形態においては、ノッチはハウジング 1 0 2 の矩形部分を取り除くことで形成することができる。クリップ 2 1 2 を収容するために、ノッチの幅はクリップ 2 1 2 の幅より広くすることができる。それぞれのクリップ 2 1 2 を収容するために、ハウジング 2 1 2 の周縁付近に多数のノッチを形成することができる。クリップの数は変更することができ、それゆえハウジングに形成されるノッチの数は設計毎に変更することができる。

【 0 0 4 3 】

保護上部ガラスをハウジング上面と同じ高さに保つために、2 2 9 等の圧縮力を用いることができる。この力は、ディスプレイ・フレーム 2 0 0、もしくは、ディスプレイ・パネル・ハウジング 2 2 0 等のディスプレイ・フレーム 2 0 0 と結合された他のコンポーネントへ加えることができる。2 2 9 等の力は、装置 1 0 0 全体にわたって多数の位置に加えることができ、2 2 9 により示された位置に限定されない。一例として、少数の位置において、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 もしくはその関連するコンポーネントは、発泡体もしくは圧縮状態にある高強度発泡体等の別の材料と接することができる。ディスプレイ・フレーム 2 0 0 がハウジング 1 0 2 へ挿入される際、その材料は圧縮状態で載置される
10

【 0 0 4 4 】

圧縮された材料はディスプレイ・フレーム 2 0 0 へ上向きの圧縮力を加えることができる。圧縮力は、2 1 2 等の取付クリップを、外側、つまりハウジング 1 0 2 の方へ移動もしくは伸長させる。別の実施形態においては、(不図示の)一つかそれ以上のばねを、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 に対して直接圧縮力を与えるために使用することができ、または、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 へつながれた一つかそれ以上の中間コンポーネントを通して圧縮力を与えることができる。例えば、ばねは、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 の下にあるコンポーネントの下に配置することができる。ばねは、コンポーネントに対して上向きに、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 に向けて、押しつけるように方向づけることができる。コンポーネントは、そのコンポーネントを通してばねからの圧縮力をディスプレイ・フレーム 2 0 0 へ伝えるために、ディスプレイ・フレーム 2 0 0 と接触することができる。
20

【 0 0 4 5 】

落下の事象において、シール 1 0 8 と 2 1 2 等の取付クリップとの少なくともいずれかは、いくらかの横方向の移動を許し、いくらかの力の減衰をもたらすことができる。例えば、力が方向 2 3 1 へ加えられた場合、シール 1 0 8 と、おそらく一つかそれ以上の 2 1 2 等の取付クリップとは、圧縮されて力の一部を吸収することができる。反対側にある(不図示の)一つかそれ以上の取付クリップは、外側に向かって拡張もしくは伸長、つまり、延長することができる。反対側における取付クリップの外側への拡張は、ディスプレイ・アセンブリを定位置に維持することができる。シール 1 0 8 と取付クリップ 2 1 2 との少なくともいずれかが復元したのち、ディスプレイ・フレームは力 2 3 1 の反対方向に移動することができる。シール 1 0 8 の圧縮およびその後の伸長と、取付クリップの移動とを含むこの種の相互作用は、2 3 1 の反対方向の合力もしくは 2 3 1 に対して垂直な(すなわち、このページに向かう方向の)合力等の、保護ガラス 1 0 6 の上面に対して平行な
30
40

【 0 0 4 6 】

図 7 B は本実施形態に係る、組立前の配置にあるディスプレイ・モジュール 2 2 5 を備えたポータブル計算装置 1 0 0 の断面図を示す。ハウジング 1 0 2 へディスプレイ・モジュール 2 2 5 を据え付ける間、2 4 1 等のシムをハウジング 1 0 2 と取付クリップとの間に挿入することができる。2 4 1 等のシムは、取付クリップを圧縮(収縮)された配置 2 1 2 a に保持する。一実施形態においては、各クリップについて一つのシムを用いるように、複数のシムを用いることができる。他の実施形態においては、複数の取付クリップに対して、単一のシムを使用することができる。例えば、ディスプレイ・モジュール 2 2 5 の一つの側面上のすべての取付クリップを圧縮するために、単一のシムを使用することが
50

できる。さらに別の実施形態では、一度にすべてのシムを圧縮するために、縁 2 2 8 付近のハウジング 1 0 2 の内周をなぞるシム工具を使用することができる。このシム工具は、取付クリップをはめ込めるように、一つのかたまりとして取り除くことができる。

【 0 0 4 7 】

ディスプレイ・モジュール 2 2 5 はポータブル装置内で電気コンポーネントと接続することができる。ディスプレイ・モジュール 2 2 5 は、2 4 1 等のシムを取り除いて 2 1 2 a 等の取付クリップをはめ込み可能にする前に試験することができる。ディスプレイ・モジュール 2 2 5 がいったん据え付けられると、内部コンポーネントの多くに対して直接アクセスすることがもはや可能であるから、ディスプレイ・モジュール 2 2 5 に加えて、メイン論理基板等の他の電氣的な内部電気コンポーネントもまた試験することができる。ディスプレイ・モジュールと電気コンポーネントの少なくともいずれかが適切に機能しているといったらん判定されると、シムは取り除くことができる。試験方法について、図 1 1 を参照してさらに詳細に説明する。

10

【 0 0 4 8 】

シムが取り除かれ、取付クリップが定位置へ拡張した後、ディスプレイ・モジュール 2 2 5 および他の内部コンポーネントは再試験することができる。機能不良があると判定された場合、ハウジング 1 0 2 からディスプレイ・モジュール 2 2 5 を取り除く必要があるかもしれない。ハウジングから離れるようディスプレイ・モジュール 2 2 5 を引っ張るために、上向きの力を与えることができる。一実施形態においては、上向きの力は、吸着キャップ 2 4 3 等の装置を用いて与えることができる。

20

【 0 0 4 9 】

特定の実施形態においては、ディスプレイ・モジュールの上向きの力は、一つかそれ以上の取付クリップが破損するまで与えることができる。例えば、上向きの力はディスプレイ・モジュールの一角に与えられることができ、その場合、取付クリップはジッパーのような要領で、すなわち一度に、破損することができる。十分な数の取付クリップが破損した場合（ディスプレイ・モジュール 2 2 5 を取り除くためにすべての取付クリップを破損する必要はないかもしれない）、ディスプレイ・モジュール 2 2 5 はハウジングから取り除くことができる。ディスプレイ・モジュール 2 2 5 を取り除いた後は、破損したチップ部分をハウジング 1 0 2 の内部から取り除くことができ、必要な修復を判定することができる。ディスプレイ・モジュール 2 2 5 が適切に機能している場合、新しい取付クリップをディスプレイ・モジュール 2 2 5 に据え付けることができ、ディスプレイ・モジュール 2 2 5 を再度据え付けることができる。ある実施形態においては、取付クリップを破損しないでディスプレイ・モジュール 2 2 5 を取り除くことができよい。そのような例の一つを、図 8 を参照して以下に説明する。

30

【 0 0 5 0 】

図 8 は本実施形態に係る、取付機構 2 3 2 の側面図を示す。取付機構 2 3 2 は、トラック 2 3 4 に接しており、トラック 2 3 4 に沿って移動するように構成された、2 3 1 等の三つのトラック部分を含む。2 1 0 等の二つの隆起部分が三つのトラック部分の間に位置づけられる。取付機構はいくらかの幅といくらかの厚みを持った金属板等の薄板でありうる。薄板は、2 3 2 もしくは 2 3 2 に似たなんらかの形状を形成するために曲げられるか、成型されうる。無負荷構成 2 3 0 a および負荷構成 2 3 0 b の取付機構が示されている。

40

【 0 0 5 1 】

2 3 6 等の力が与えられて取付機構に負荷をかけられた場合、隆起部分は平坦になり、取付機構は伸長するように、取付機構は構成することができる。取付機構の伸長によって終端トラック部分は外側に移動し、トラック 2 3 4 に沿ってスライドする。取付機構 2 3 2 が無負荷になった後は、隆起の高さが増し終端トラック部分が内部へと移動することで取付機構が縮むことが可能な、無負荷構成 2 3 0 a へと戻るように設計することができる。

【 0 0 5 2 】

50

一実施形態においては、取付機構 232 は、212 等の取付クリップを代替するために使用することができ、または 212 等の取付クリップと併せて使用することができる（図 7A および図 7B 参照）。取付機構 232 は、取付クリップ 212 のようにディスプレイ・フレーム 225 の側面に配置することができる。ディスプレイ・モジュール 225 を据え付ける前の無負荷配置にある図 7B において、取付機構 232 は、ハウジングの縁 228 を超えて突き出ることができる。取付機構 232 を平坦にし、ディスプレイ・モジュール 225 が縁 228 を超えてスライドできるように、負荷を加えることができる。

【0053】

縁 228 を通過した後、負荷を取付機構から取り除くことができる。その後、取付機構 232 は伸長して、ディスプレイ・モジュール 225 を定位置にロックする。例えば、取付機構 232 は、伸びたときにノッチ 227 に位置しえよう。この例においても、ノッチ 227 は、各隆起に対して個別のノッチを成型するのではなく、取付機構 232 の両方の隆起を収容する溝でありうる。

【0054】

ディスプレイ・モジュール 225 は、ハウジング 102 へ据え付けられた後に取り除くことができる。232 等の取付機構を使用した場合、ディスプレイ・モジュール 225 は、シール 108 とヘリ 228 との間に薄い金属の刃のような薄型ストリップ片を挿入することで取り除くことができる。薄型ストリップ片は取付機構 232 の隆起間に挿入することができる。薄型ストリップ片は、取付機構の隆起の一方に負荷を与えて平坦にするために、一辺もしくは他辺越しにスライドすることができ、これにより他方の隆起は平坦になる。取付機構 232 を破損しないでディスプレイ・フレームを取り除くことができるように、取付機構が平坦になった場合に、取付機構がハウジングの縁 228 に従ってスライドするよう、ディスプレイ・モジュール 225 を持ち上げることができてもよい。

【0055】

図 7B を参照して上述したように、クリップ 212 を使用した場合は、ディスプレイ・モジュール 200 は、ディスプレイ・フレームを持ち上げ、212 等の取付クリップを破損させることで、取り除くことができる。例えば、ディスプレイ・モジュール 225 を吊りだすために保護ガラス 106 の上部に吸着カップを適用することができる。ディスプレイ・モジュール 225 を再度据え付けるために、新しい取付クリップを備え付けることができる。取付機構 232 の一つの利点は、取付機構 232 を破損することなくディスプレイ・モジュール 225 を取り外すことが可能であってよいことである。

【0056】

図 9 は固着アセンブリ 244 の側面図を示す。図 9 に関して、保護上部ガラス 106 とシール 108 との間の、保護上部ガラス 106 周縁付近の空間が均等になるように用いられることができる組立方法を説明する。保護上部ガラス 106 を支持する表面が水平配置となるように、ディスプレイ・フレーム 200 を固定するために、固着具 244 を用いることができる。一実施形態においては、図示するように、保護上部ガラスをシール 108 の一部とフレーム 200 の一部との上に設けることができる。

【0057】

238 等の接着剤をディスプレイ・フレーム 200 へ塗布することができる。例えば、線状の液状エポキシを、接着剤としてディスプレイ・フレーム 200 の周囲に塗布することができる。次に、シム・リング 240 をシール 108 の内表面の周縁に接するように載置することができる（シム・リングは長方形に近いシール 108 の内周に一致するように構成することができる）。次に、保護上部ガラス層をシム・リングの間かつ接着剤 238 に接するように載置することができる。

【0058】

242 等の重りを保護ガラス層 106 の上部に載置することができる。一実施形態においては、重りをシム・リング 240 によって定位置に留めることができる。接着剤が硬化している間、保護上部ガラス 106 を水平に保つために、重り 242 を用いることができる。最終的に、一実施形態においては、接着剤 238 の硬化を助けるために、固着具 24

10

20

30

40

50

4 およびその中身をオープンに載置することができる。一実施形態においては、硬化時間は約半時間でありうる。

【0059】

図10は、106等の保護ガラス層をディスプレイ・フレームに固定することを含む、200等のディスプレイ・フレームを組み立てる方法300のフローチャートである。302にて、図4を参照して説明されたシールを含むディスプレイ・フレームを提供することができる。ディスプレイ・フレームを提供することには、上述したように、プラスチックのディスプレイ・フレームおよび構造的な補強のためのインサートを形成することと、インサートをディスプレイ・フレームへ搭載することと、インサートをディスプレイ・フレームに接合するためにインサート上へプラスチック層を追加することと、インサートを含むディスプレイ・フレームへシール108を接合することが含まれうる。304においては、図9を参照して説明したように、ディスプレイ・フレームとシールとを固着アセンブリへ搭載することができる。306においては、固着アセンブリに固定されたディスプレイ・フレームへ接着剤を塗布することができる。

10

【0060】

308においては、ディスプレイ・フレーム200上のシールの内端に近接してシム・リングを載置することができる。310においては、保護ガラスをシム・リング内かつ接着剤と接するように載置することができる。312においては、重りを保護ガラス上に載置することができる。314においては、固着アセンブリをディスプレイ・フレームとともに、オープン等の硬化装置内に載置することができる。316においては、保護上部ガラスと接着剤との間の接合を形成することができるように、固着アセンブリおよび関連するコンポーネントを硬化装置に一定時間載置することができる。次に、固着アセンブリをオープンから取り出すことができ、重りとシム・リングを取り除くことができ、接合された保護上部ガラスとともにディスプレイ・フレームを固着アセンブリから取り出すことができる。

20

【0061】

図11は、ディスプレイ・モジュールをポータブル計算装置へと統合するための方法400のフローチャートである。402においては、ディスプレイ・モジュールをポータブル計算装置の少なくとも一つの動作コンポーネントと電気的に接続することができる。404においては、ディスプレイ・モジュールを一時的にポータブル装置のハウジングへ固定することができる(図7B参照)。406においては、ポータブル計算装置の機能試験をすることができる。410においては、装置が試験計画に合格したかどうかに従って判定がなされうる。装置が試験計画に合格した場合、ディスプレイ・モジュールをハウジングへ固定することができる(図7A参照)。

30

【0062】

装置が試験計画に合格しなかった場合、414において、ディスプレイ・モジュールは、接続を断ち、ハウジングから取り外すことができる。取付クリップはまだはめ込まれていないため、取付クリップを破損することなくディスプレイ・モジュールを取り外すことができる。416において、ポータブル装置に必要な修復を判定することができ、コンポーネントを必要に応じて交換することができる。その次に、方法は402の初めから繰り返すことができる。

40

【0063】

本実施形態の様々な態様、実施形態、実装もしくは特徴は個別にもしくは任意の組み合わせで用いることができる。本実施形態の様々な態様は、ソフトウェア、ハードウェアもしくはソフトウェアとハードウェアの組み合わせによって実装することができる。本実施形態はまた、製造作業制御のための、コンピュータ可読媒体上のコンピュータ可読コードとして、もしくは製造ライン制御のための、コンピュータ可読媒体上のコンピュータ可読コードとして実施することができる。コンピュータ可読媒体は、あとでコンピュータ・システムが読むことのできるデータを保存することができる任意のデータ記憶装置である。コンピュータ可読媒体の例には、リード・オンリー・メモリ、ランダムアクセス・メモリ

50

、CD-ROM、DVD、磁気テープ、光データ記憶装置、および搬送波が含まれる。コンピュータ可読媒体はまた、コンピュータ可読コードが分散して保存及び実行されるように、ネットワークに結合されたコンピュータ・システム上に分散されることもできる。

【0064】

説明を目的とした前述の説明は、本発明の完全な理解をもたらすために特定の専門語を用いた。しかしながら、当業者にとって、本発明を実施するために特定の詳細が必要ではないことは明らかであろう。したがって、本発明の特定の実施形態の前述の説明は、例示および記述を目的として提供される。これらの説明は、包括的であること、または、本発明を説明された厳格な形態に制限することを意図していない。当業者にとって、以上の内容を考慮して多くの修正および変更が可能であることは明らかであろう。

10

【0065】

本発明の原理およびその実用的応用の原理を最も良く説明し、それによって他の当業者が、検討された特定の使用に適合した、様々な変更とともに本発明および様々な実施形態の最善の使用ができるように、実施形態を選択および説明した。本発明の技術的範囲は、以降の請求項およびそれらと均等なものによって定義されることを意図している。

【0066】

いくつかの特定の実施形態に関して実施形態を説明した一方で、これらの一般概念の範囲に当てはまる変更、置換、均等なものが存在する。本実施形態に係る方法及び機器を実装する多くの代替手法が存在することにもまた留意すべきである。例えば、成形工程は一体のチューブを製造する好ましい方法であるが、これは制限ではなく、他の製造方法（例えば、射出成形）を用いることができることに留意されたい。それゆえ以降に付加される請求項は、説明した実施形態の真の精神及び技術的範囲に存在するような、すべてのそのような変更、置換、均等物を含むように解釈されることを意図している。

20

【図7A】

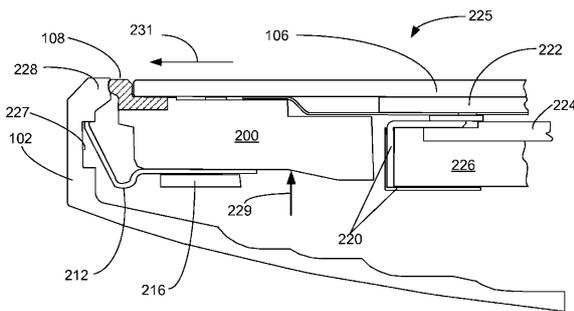


Fig. 7A

【図8】

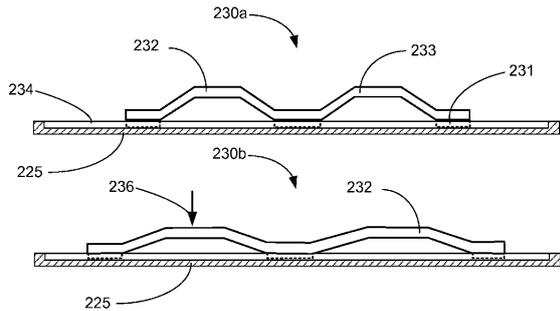


Fig. 8

【図7B】

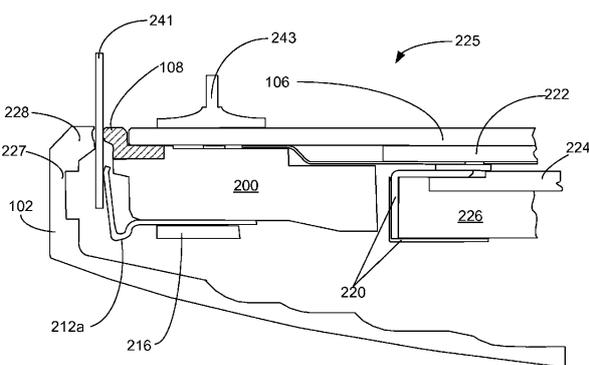


Fig. 7B

【図9】

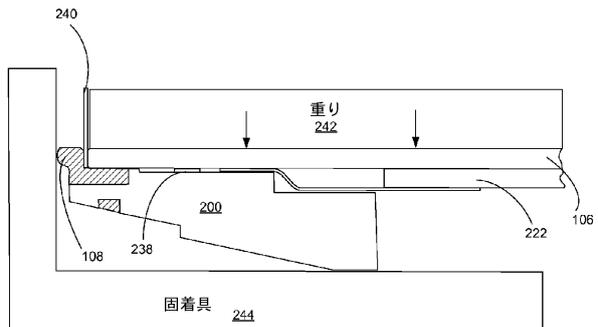


Fig. 9

【図 10】

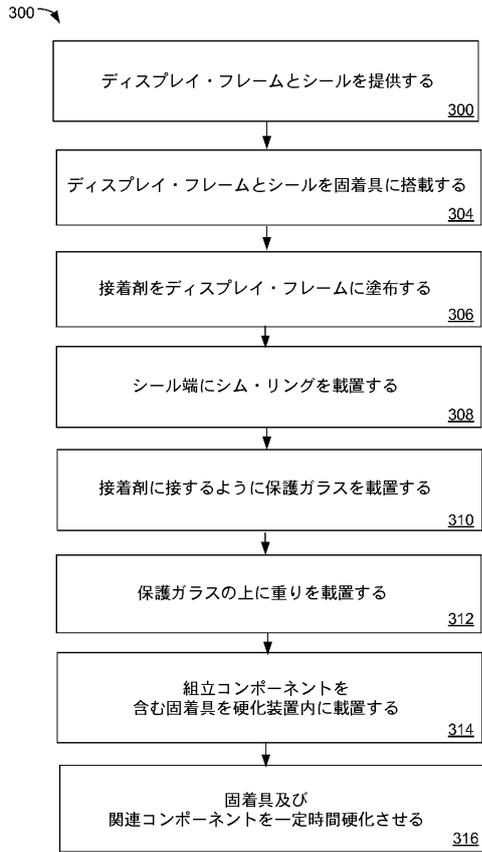


Fig. 10

【図 11】

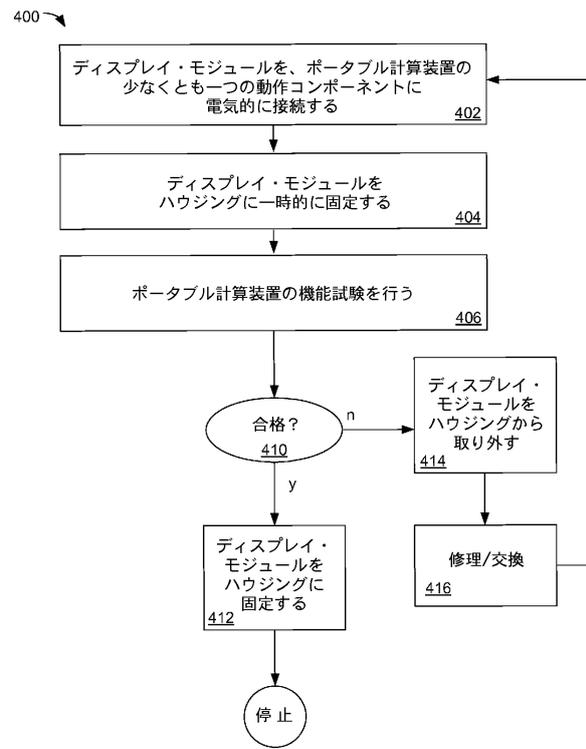


Fig. 11

【 1 A 】

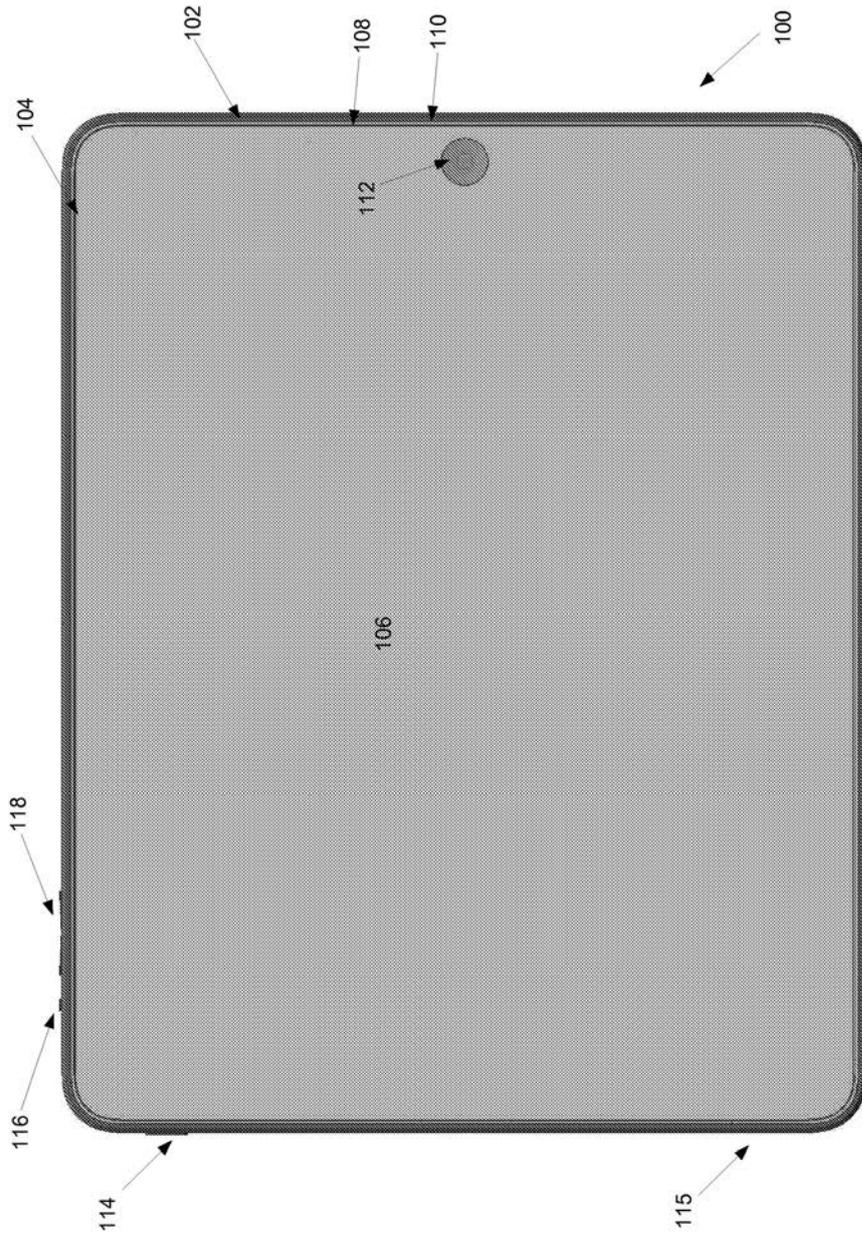


Fig. 1A

【図 1 B】

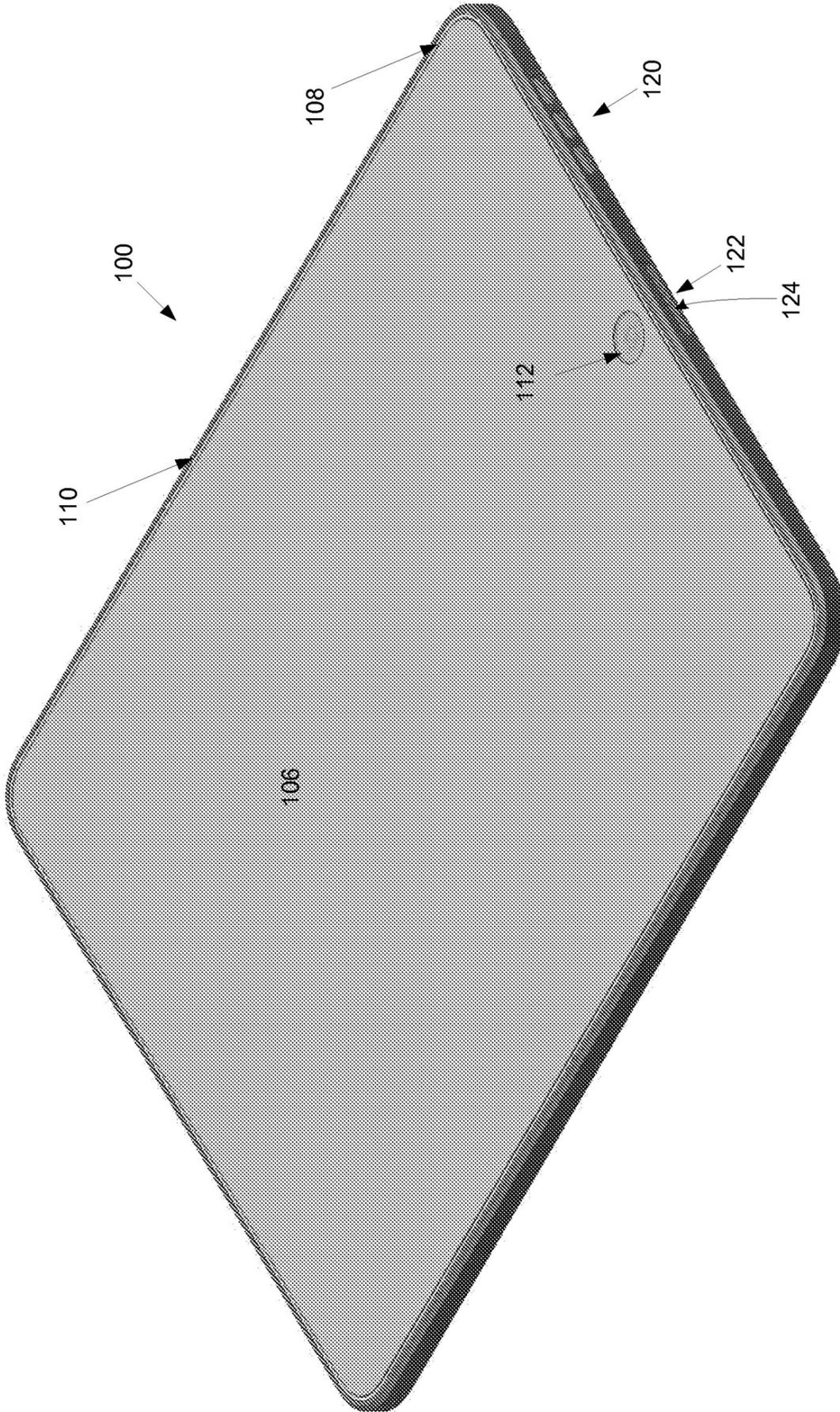


Fig. 1B

【 図 2 】

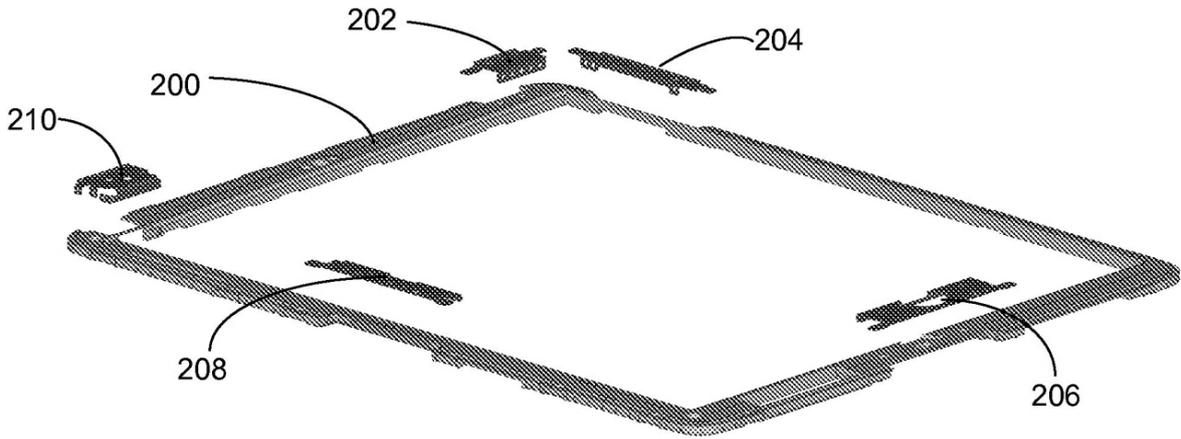


Fig. 2

【 図 3 】

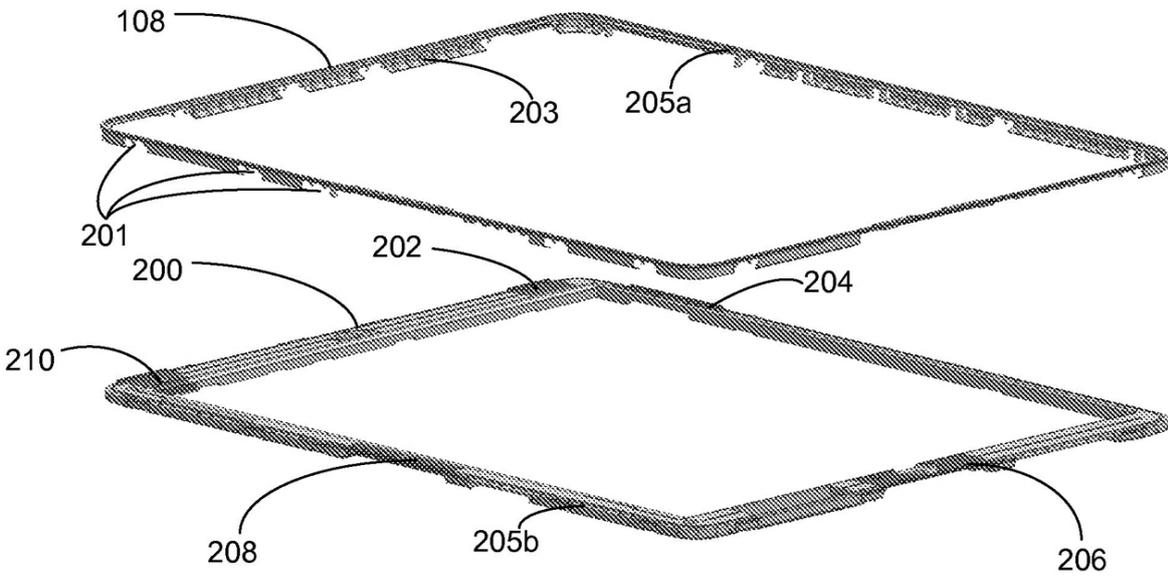


Fig. 3

【 図 4 】

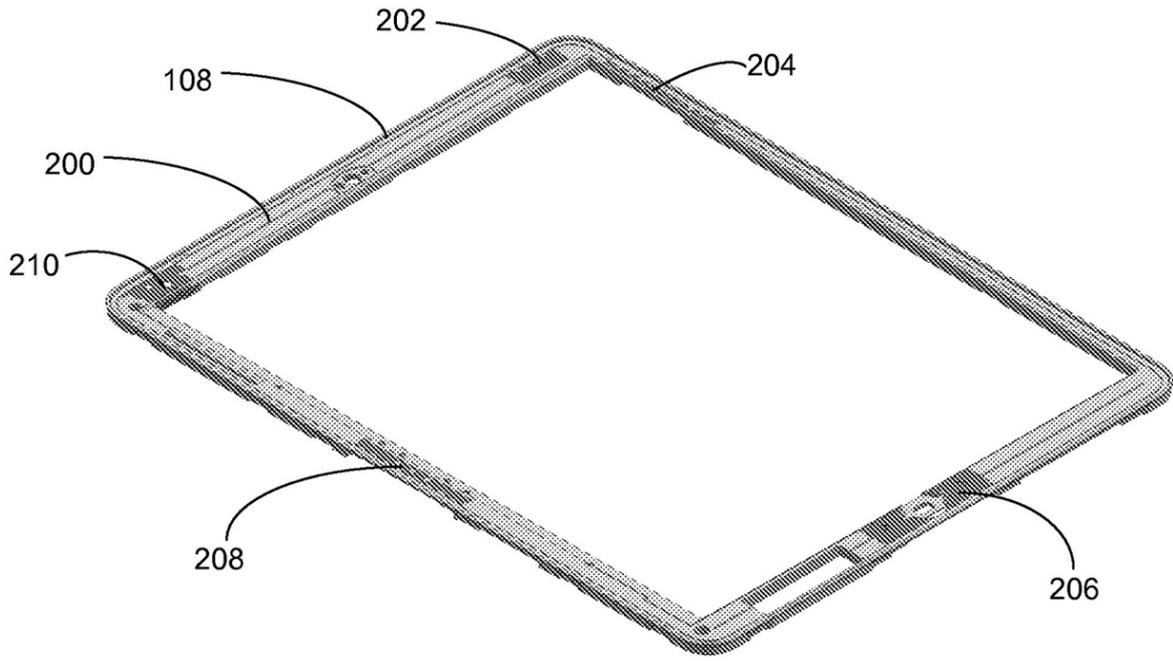


Fig. 4

【 図 5 】

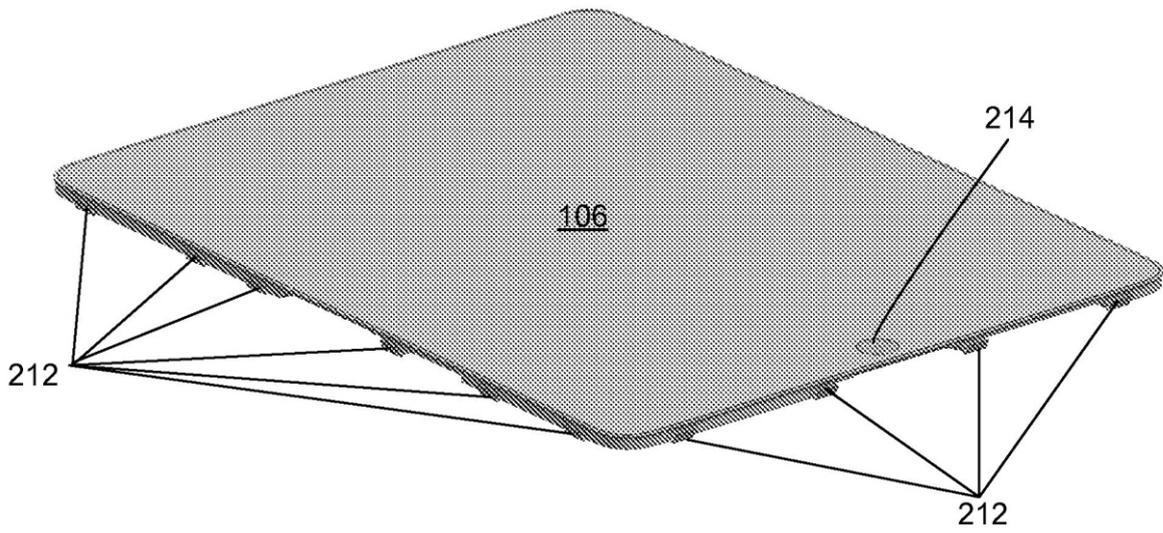


Fig. 5

【 図 6 】

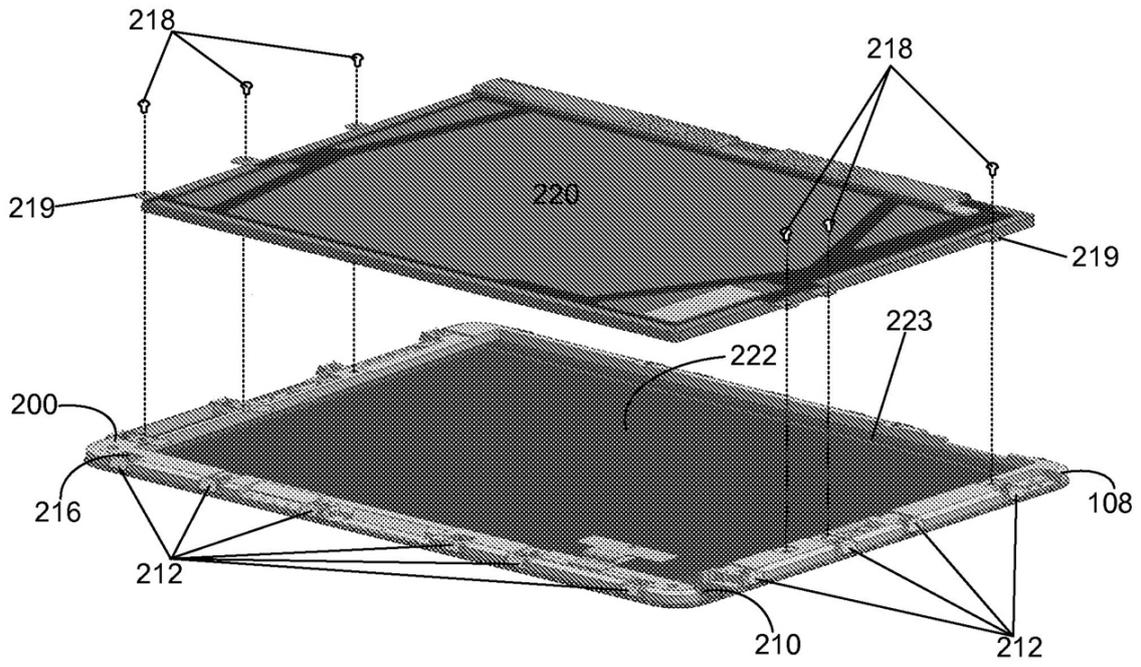


Fig. 6

フロントページの続き

- (74)代理人 100134175
弁理士 永川 行光
- (72)発明者 マクルーア, ステファン アール.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, インフィニット ループ 1
, エムエス 305-2ピーディー
- (72)発明者 バンコ, ヨシュア ディー.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94301, クパチーノ, インフィニット ループ 1
, エムエス 305-2ピーディー
- (72)発明者 ターナス, ジョン ピー.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, インフィニット ループ 1
, エムエス 305-2ピーディー
- (72)発明者 モリス, マシュー ピー.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, インフィニット ループ 1
, エムエス 305-2ピーディー
- (72)発明者 トンプソン, ピーター エム.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, インフィニット ループ 1
, エムエス 35-3ジェイダブリュ
- (72)発明者 ギブス, ケビン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, インフィニット ループ 1
, エムエス 305-2ピーディー
- (72)発明者 ファン ボルヒス, ティモシー ジー.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, インフィニット ループ 1
, エムエス 204-52
- (72)発明者 アダムチク, マーティン ピー.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, インフィニット ループ 1
, エムエス 35-3ジェイダブリュ
- (72)発明者 ルチェッシ, アーサー ジェイ.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, インフィニット ループ 1
, エムエス 35-3ジェイダブリュ
- (72)発明者 カーペンター, ブライアン エス.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, インフィニット ループ 1
, エムエス 35-3ピーエム

審査官 野村 和史

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2009/0257189(US, A1)
特開平09-115378(JP, A)
特開2008-158432(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 1/16
H04M 1/02
G06F 9/00
G06F 15/02