

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第6995580号
(P6995580)

(45)発行日 令和4年1月14日(2022.1.14)

(24)登録日 令和3年12月17日(2021.12.17)

(51)国際特許分類

F I

B 3 2 B	38/18	(2006.01)	B 3 2 B	38/18	C
B 3 2 B	38/14	(2006.01)	B 3 2 B	38/14	
B 3 2 B	27/18	(2006.01)	B 3 2 B	27/18	A
B 3 2 B	27/30	(2006.01)	B 3 2 B	27/30	A
B 3 2 B	27/00	(2006.01)	B 3 2 B	27/00	D

請求項の数 2 (全10頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2017-221961(P2017-221961)
 (22)出願日 平成29年11月17日(2017.11.17)
 (65)公開番号 特開2019-93557(P2019-93557A)
 (43)公開日 令和1年6月20日(2019.6.20)
 審査請求日 令和2年7月14日(2020.7.14)

(73)特許権者 000231073
 日本航空電子工業株式会社
 東京都渋谷区道玄坂一丁目2番1号
 (74)代理人 100121706
 弁理士 中尾 直樹
 (74)代理人 100128705
 弁理士 中村 幸雄
 (74)代理人 100147773
 弁理士 義村 宗洋
 (72)発明者 高田 真吾
 東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号
 日本航空電子工業株式会社内
 (72)発明者 古川 裕太郎
 東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号
 日本航空電子工業株式会社内
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光部品の生産方法及びタッチセンサを具備する製品の生産方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

積層体で構成され、少なくとも部分的に透明な光部品を生産する方法であって、透明な基材と透明なフィルムとを透明な光硬化型接着層を間に挟んで相互に貼り合わせることで、前駆積層体を作製する工程と、前記前駆積層体の前記光硬化型接着層に光を照射して、前記光硬化型接着層を温度25、周波数1Hzの条件で測定される剪断弾性率 G' が $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ $G' < 3 \times 10^7 \text{ Pa}$ の範囲に属する値となるように硬化させることで、前記積層体を作製する工程と、前記積層体を厚み方向に切断することで、前記積層体の端面を前記フィルム、前記光硬化型接着層及び前記基材の各切断面を含む面一の整形端面とする切断工程とを含み、さらに、前記前駆積層体を作製する工程の前に、前記フィルムの前記基材と貼り合わせられる側の面又は前記基材の前記フィルムと貼り合わせられる側とは反対側の面の何れか一方に、遮光性の意匠部を部分的に印刷形成する工程を含み、前記フィルムと前記基材のうちの前記意匠部が印刷形成されていない方は紫外線吸収剤を含有しており、前記光硬化型接着層は、390～450nmの光波長範囲に属する波長成分光に反応する光ラジカル発生剤と(メタ)アクリル系ポリマーとを含んでなり、前記光は、前記波長成分光を含み、前記積層体を作製する工程において、前記光は前記フィルムと前記基材のうちの前記意匠部が印刷形成されていない方を透過して前記光硬化型接着層に照射され、

前記切断工程において形成される前記面一の整形端面には前記意匠部の切断面も含まれていることを特徴とする光部品の生産方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された光部品の生産方法によって生産された光部品と、タッチセンサ又はタッチセンサを内蔵する装置とを、もう 1 つの透明な接着層を間に挟んで相互に貼り合わせる工程を含むことを特徴とするタッチセンサを具備する製品の生産方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は例えばタッチセンサの接触入力面に設けられるカバーとして使用される光部品及びその生産方法に関し、さらにタッチセンサデバイス及びタッチセンサを具備する製品の生産方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

図 6 はこの種の光部品を備える構成の一例として特許文献 1 に記載されている携帯電子機器の横断面の構成を示したものであり、携帯電子機器は筐体 11、インサート板金 12、導電性クッション 13、タッチパネルコントローラ 14、バックライト 15、液晶表示部 16、タッチパネル部 17、カバーガラス 18、飛散防止フィルム 19、粘着剤 20、シールドグランド 21 及びバッテリー 22 を有して構成されている。

20

【0003】

この図 6 に示した構成において、カバーガラス 18 はタッチパネル部 17 を保護し、飛散防止フィルム 19 はカバーガラス 18 が破損した場合にガラス片が飛び散らないように保護するものであって、この例ではこれらカバーガラス 18 と飛散防止フィルム 19 がタッチパネル部 17 の上面（接触入力面）に積層配置されている。

【0004】

カバーガラス 18 と飛散防止フィルム 19 は粘着剤 20 によって固着されており、この例ではカバーガラス 18 と飛散防止フィルム 19 は同じ大きさを有するものとなっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2014 - 160473 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したように、特許文献 1 ではタッチパネル部 17 の接触入力面上に、カバーガラス 18、粘着剤 20 及び飛散防止フィルム 19 の 3 層よりなる積層体で構成された光部品を具備するものとなっており、カバーガラス 18 と飛散防止フィルム 19 は同じ大きさとされ、3 層構造の積層体はカバーガラス 18、粘着剤 20 及び飛散防止フィルム 19 の各端面が揃った面一の端面を有するものとなっている。

【0007】

しかるに、この特許文献 1 に記載されている 3 層構造の積層体よりなる光部品のように、透明な基材と透明なフィルムとを粘着剤の層を間に挟んで貼り合わせた積層体よりなる光部品において、面一の端面が積層体に形成されるように 3 層を正確に位置合わせして貼り合わせることは容易ではなく、手間がかかるものであって生産効率の悪さは免れない。

40

【0008】

これに対し、例えば基材よりもフィルムを小さくして（面積狭小として）、3 層の端面の面一を必要としない貼り合わせとすれば、生産効率は向上するものの、基材表面の周縁にフィルムのない部分が存在することになり、つまり光部品の表面の面の均一性が損われることになり、光部品の視覚的な品質の低下を招くことになる。

【0009】

50

そこで、3層構造の積層体よりなる光部品において、生産効率よく面一な端面を得るためには、3層の積層体を一度の切断工程で厚み方向に切断して面一な整形端面を形成するといった方法が考えられる。

【0010】

しかしながら、このような方法で作製された積層体よりなる光部品の端面には粘着剤の層の切断面が露出するため、その光部品を組み込んでタッチセンサデバイスあるいはタッチセンサを具備する製品を組み立てる工程において、作業者が取扱い時に光部品の端面に触れる等によって粘着剤の層の小片が剥離、脱落したり、あるいは切断面に異物が付着したり、さらには端部からフィルムが剥がれるといった品質劣化や不具合が発生する可能性がある。加えて、粘着剤の層は柔らかいため、切断しにくいといった問題もある。

10

【0011】

この発明の目的はこのような問題に鑑み、面一な整形端面を有しながらも、粘着剤の層が露出することによって後続する製品の組立て工程において様々な不具合を生じることのない、積層体でなる光部品の生産方法及びタッチセンサを具備する製品の生産方法を提供することにあり、さらに光部品及びタッチセンサデバイスを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項1の発明によれば、積層体で構成され、少なくとも部分的に透明な光部品を生産する方法は、透明な基材と透明なフィルムとを透明な光硬化型接着層を間に挟んで相互に貼り合わせることで前駆積層体を作製する工程と、前駆積層体の光硬化型接着層に光を照射して光硬化型接着層を温度25℃、周波数1Hzの条件で測定される剪断弾性率 G' が $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、 G'' が $3 \times 10^7 \text{ Pa}$ の範囲に属する値となるように硬化させることで積層体を作製する工程と、積層体を厚み方向に切断することで積層体の端面をフィルム、光硬化型接着層及び基材の各切断面を含む面一の整形端面とする切断工程とを含み、さらに前駆積層体を作製する工程の前にフィルムの基材と貼り合わせられる側の面又は基材のフィルムと貼り合わせられる側とは反対側の面の何れか一方に遮光性の意匠部を部分的に印刷形成する工程を含み、フィルムと基材のうちの意匠部が印刷形成されていない方は紫外線吸収剤を含有し、光硬化型接着層は390～450nmの光波長範囲に属する波長成分光に反応する光ラジカル発生剤と(メタ)アクリル系ポリマーとを含み、前記光は前記波長成分光を含んでいるものとされ、積層体を作製する工程において前記光はフィルムと基材のうちの意匠部が印刷形成されていない方を透過して光硬化型接着層に照射され、切断工程において形成される面一の整形端面には意匠部の切断面も含まれているものとされる。

20

30

【0016】

請求項2の発明によれば、タッチセンサを具備する製品の生産方法は、請求項1に記載された光部品の生産方法によって生産された光部品と、タッチセンサ又はタッチセンサを内蔵する装置とをもう1つの透明な接着層を間に挟んで相互に貼り合わせる工程を含む。

【発明の効果】

【0023】

この発明によれば、フィルム、接着層及び基材の積層体よりなり、面一な端面を有する光部品を良好に生産することができ、また接着層の端面が露出しているものの、作業者が端面に触れても接着層の小片が剥離、脱落するといったことは発生せず、端面への異物の付着や端部からフィルムが剥がれるといった不具合も発生しないものとなっている。

40

【0024】

よって、後続するタッチセンサデバイスあるいはタッチセンサを具備する製品の組立てを良好に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】この発明による光部品の一実施例を示す平面図。

【図2】Aは図1に示した光部品の断面構造を説明するための図、Bは光部品の他の断面構造を説明するための図。

50

【図 3】接着層の剪断弾性率 G' の値と特性の関係を示す表。

【図 4】この発明によるタッチセンサデバイスの一実施例を示す断面図。

【図 5】この発明によるタッチセンサデバイスの他の実施例を示す断面図。

【図 6】光部品の従来構成例を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【0026】

この発明の実施形態を図面を参照して実施例により説明する。

【0027】

図 1 はこの発明による光部品の一実施例としてタッチセンサの接触入力面に設けられるカバーの外観概要を示したものであり、図 2 A はその断面構造を示したものである。なお、図 2 A ではカバーを構成する各部の厚みを誇張して示している。

10

【0028】

カバー 30 は透明な基材 31 と透明な接着層 32 と透明なフィルム 33 がこの順に積層された積層体 34 で構成されており、さらにこの例では遮光性の意匠部 35 を備えるものとなっている。意匠部 35 はこの例では基材 31 のフィルム 33 に対向する側とは反対側の面の周縁部に形成されている。図 1 では意匠部 35 が形成されている部分を破線のハッチングを付して示しており、この枠状に形成された意匠部 35 の枠内の透明な領域 36 にタッチセンサの接触入力面が位置される。なお、図 1 中、37、38 は押しボタン等を収容配置するためにカバー 30 に貫通形成されている穴を示す。

【0029】

上記のような構成を有するカバー 30 において、基材 31 はタッチセンサを保護するものとして基本的に機能し、フィルム 33 は基材 31 が破損した場合に欠片の飛び散りを防止する飛散防止フィルムとして基本的に機能する。

20

【0030】

基材 31 はガラスもしくは樹脂製とされ、フィルム 33 には PET (ポリエチレンテレフタレート) や TAC (トリアセチルセルロース)、COP (シクロオレフィンポリマー) 等が用いられる。また、ガラスフィルムをフィルム 33 に用いることもできる。接着層 32 は (メタ) アクリル系ポリマーを含む光硬化型の接着層とされる。

【0031】

この発明の特徴は、この (メタ) アクリル系ポリマーを含む光硬化型の接着層を適度に硬化させることにあり、硬化状態の指標として剪断弾性率 (貯蔵弾性率) G' を用いることとした。

30

【0032】

ここで、光硬化型の接着層のべたつきや作業者が触れることによって発生する剥離、脱落さらには接着相手との密着性といった光硬化型の接着層が有する特性が剪断弾性率 G' の値によってどのように変化するかを実験により調べた結果について説明する。剪断弾性率 G' の測定条件 (動的粘弾性測定条件) は下記とした。

- ・測定温度域: -40 ~ +140
- ・昇温速度: +3 /min
- ・測定温度: 25
- ・歪み: 1%
- ・周波数: 1 Hz
- ・治具: パラレルプレート 25 mm
- ・サンプル厚み: 400 ~ 600 μm

40

【0033】

即ち、剪断弾性率 G' の値は上記測定温度域 (-40 ~ +140) を上記昇温速度 (+3 /min) で変化させながら測定する過程での上記測定温度 (25) の時の測定値とした。

【0034】

図 3 に示した表は剪断弾性率 G' の値と特性の関係を示したものであり、べたつき・脱落の

50

欄ではべたつきや剥離、脱落がなかった場合を○で示し、あった場合を×で示している。また、密着性の欄では接着相手との密着性に問題がなかった場合を○で示し、密着性不良で剥がれが発生した場合を×で示している。なお、剪断弾性率 G' の値は例えばアクリルのエステル結合をしている部分のアルキル基の長さを変えることによって変えることができる。

【0035】

表に示した実験結果より、光硬化型の接着層の剪断弾性率 G' の値を $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ G' $3 \times 10^7 \text{ Pa}$ の範囲とすれば、べたつきや剥離、脱落を解消できると共に密着性においても問題のない硬さの接着層とすることができる。 10

【0036】

以下、上記実験結果を踏まえ、図1及び2Aに示したカバー30を生産する際の生産方法を工程順に具体的に説明する。

【0037】

(1) 基材に意匠部を部分的に印刷形成する。

【0038】

(2) 基材とフィルムとを光硬化型の接着層を間に挟んで相互に貼り合わせ、前駆積層体を作製する。光硬化型の接着層は具体的に言えば、(メタ)アクリル系ポリマーの、水酸基、カルボキシル基及びアミノ基からなる第1の群より選ばれた第1の反応部位とイソシアネート基、エポキシ基及び金属原子からなる第2の群より選ばれた第2の反応部位とから形成された熱的架橋が形成されているもので、粘着性を有するシート状とされ、この粘着性によって基材とフィルムとが貼り合わされる。 20

【0039】

(3) 前駆積層体の光硬化型の接着層に光を照射して硬化させる。光は意匠部が形成されていないフィルムを透過して光硬化型の接着層に照射される。この種の光硬化型の接着層は一般に紫外線硬化型であって、例えば波長 $\lambda = 365 \text{ nm}$ の紫外線を照射する。紫外線照射により光硬化型の接着層を温度 25°C 、周波数 1 Hz という前記した測定条件で測定される剪断弾性率 G' が $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ G' $3 \times 10^7 \text{ Pa}$ の範囲に属する値となるように硬化させることで積層体を作製する。

【0040】

(4) 上記のようにして作製した積層体を厚み方向に切断する。この切断工程によって積層体は図2Aに示したような積層体34となり、即ち積層体34の各端面は図2Aに表われている端面34a, 34bのように、フィルム33、接着層32及び基材31の各切断面を含む面一の整形端面となる。この面一の整形端面には意匠部35の切断面も含まれる。なお、接着層32の厚みは、 $30 \mu\text{m}$ を越えるとべたつきや剥離、脱落が起こり始めるので、 $30 \mu\text{m}$ 以下とし、一方 $10 \mu\text{m}$ を下回ると密着性の不良が発生し始めるので、 $10 \mu\text{m}$ 以上とし、従って好ましくは $10 \sim 30 \mu\text{m}$ の範囲とする。 30

【0041】

以上の工程によってカバー30が完成する。

【0042】

なお、光硬化型の接着層に光を照射することによって光硬化型の接着層を硬くし、剪断弾性率 G' を上記のような $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ G' $3 \times 10^7 \text{ Pa}$ の範囲に属する値とするようにできるのは、(メタ)アクリル系ポリマーが多官能(メタ)アクリレートによって架橋されることによるものであり、言い換えれば熱的架橋(第1種の架橋)に加え、不飽和二重結合の付加重合で形成された第2種の架橋(光架橋を含む架橋)が(メタ)アクリル系ポリマーに形成され、2種類の架橋が絡み合って相互侵入高分子網目が構成されることによるものである。 40

【0043】

この点から、積層体34における接着層32(硬化後の接着層)の条件規定として、
・接着層32は、多官能(メタ)アクリレートによって架橋された(メタ)アクリル系ポリマーを含み、温度 25°C 、周波数 1 Hz の条件で測定される剪断弾性率 G' は 3×10^5 50

Pa G' 3×10^7 Paの範囲に属する値とされているという規定に替え、
 ・接着層32は、(メタ)アクリル系ポリマーの前記した第1の反応部位と第2の反応部位とから形成された第1種の架橋(熱的架橋)と、不飽和二重結合の付加重合で形成された第2種の架橋(光架橋を含む架橋)の両方を含む、
 と規定することもできる。

【0044】

上述した例では遮光性の意匠部35は基材31のフィルム33に対向する側とは反対側の面(フィルム33と貼り合わされる側とは反対側の面)に印刷によって部分的に形成されているが、意匠部35はフィルム33の基材31に対向する側の面(基材31と貼り合わされる側の面)に部分的に形成されていてもよく、意匠部35を設ける場合はフィルム33の基材31に対向する側の面又は基材31のフィルム33に対向する側とは反対側の面の何れか一方とされる。

10

【0045】

図2Bは意匠部35がフィルム33の基材31に対向する側の面に形成されているカバー30'を示したものであり、図2Aと対応する部分には同一符号を付している。また、図2Aと同様、各部の厚みを誇張して示している。

【0046】

この図2Bの構成の場合、光硬化型の接着層を硬化すべく、光硬化型の接着層に照射される光(紫外線)は意匠部が形成されていない基材を透過して照射される。なお、このような意匠部を具備しない構成の場合は光硬化型の接着層に対する光の照射方向は特に限定されない。

20

【0047】

以上、この発明による光部品及び光部品の生産方法を、タッチセンサの接触入力面に設けられるカバーを例に説明したが、接着層はフィルムと基材の接着を果たした後、光照射によって適度に硬化されるため、硬化されていない粘着剤の層を切断する場合に比べ、容易に切断することができ、これによりフィルム、接着層及び基材の面一な端面を有するカバーを良好に生産することができる。

【0048】

また、後続するタッチセンサデバイスあるいはタッチセンサを具備する製品の組立て工程等において、作業者がカバーの端面に触れても接着層の切断面から接着層の小片が剥離、脱落するといったことは発生せず、切断面への異物の付着や端部からフィルムが剥がれるといった不具合も発生しない。よって、後続するタッチセンサデバイスあるいはタッチセンサを具備する製品の組立てを良好に行うことができる。

30

【0049】

図4及び5は図1及び2Aに示したカバー30を具備するタッチセンサデバイスの断面構成をそれぞれ模式的に示したものであり、図4中、40はタッチセンサを示し、50は画面表示装置を示す。また、図5中、70はタッチセンサ内蔵型画面表示装置を示す。

【0050】

図4ではカバー30は透明な接着層61を間に挟んでタッチセンサ40に接合されており、タッチセンサ40は透明な接着層62を間に挟んで画面表示装置50に接合されている。また、図5ではカバー30は透明な接着層63を間に挟んでタッチセンサ内蔵型画面表示装置に接合された構成となっている。

40

【0051】

ところで、このようにタッチセンサの接触入力面に設けられるカバーにおいては、タッチセンサデバイス内部の部品が紫外線に被曝して経年劣化することを防ぐために、さらには積層体34を構成するフィルム33や基材31自身を紫外線による劣化から守るために、紫外線吸収機能が要求されることが多い。

【0052】

また、フィルム33は飛散防止機能に加え、反射防止性能を備えた機能性フィルムとされることが多く、その場合も可視光領域に高い透過率を有する一方、紫外線の透過率は低い

50

ことが多い。

【 0 0 5 3 】

これらの場合、光硬化型の接着層を前述したような一般的な紫外線硬化型の接着層とすると、光照射による硬化を良好に行えないことになる。この発明ではこれらの場合においても光硬化型の接着層を良好に硬化させることができるようにする。

【 0 0 5 4 】

ここで、基材 3 1 とフィルム 3 3 の少なくとも一方は紫外線吸収剤を含有しているものとし、あるいは基材 3 1 とフィルム 3 3 の少なくとも一方は 3 5 0 ~ 3 9 0 nm の光波長範囲の全域において 5 0 % 未満、3 9 0 ~ 7 5 0 nm の光波長範囲の全域において 5 0 % 以上の光透過率を有するものとなっているとし、つまり基材 3 1 とフィルム 3 3 の少なくとも

10

a) 基材 3 1 に意匠部 3 5 が形成され、少なくともフィルム 3 3 が紫外線遮断作用を有する場合

b) フィルム 3 3 に意匠部 3 5 が形成され、少なくとも基材 3 1 が紫外線遮断作用を有する場合

c) 意匠部 3 5 が形成されていないものの、フィルム 3 3 及び基材 3 1 の双方が紫外線遮断作用を有する場合

といった a) ~ c) 、3 つの場合には紫外線硬化型の接着層では良好に硬化させることができないことになる。よって、これら 3 つの場合には光硬化型の接着層は 3 9 0 ~ 4 5 0 nm の光波長範囲に属するある波長成分光に反応する光ラジカル発生剤と (メタ) アクリル系ポリマーを含むものとし、積層体を作製する工程において光硬化型の接着層に照射する光は、前記波長成分光を含んでいるものとする。

20

【 0 0 5 5 】

このような光硬化型の接着層を用いることにより、基材 3 1 やフィルム 3 3 に紫外線遮断作用があっても良好に接着層を硬化させることができる。なお、上述したような 3 9 0 ~ 4 5 0 nm の光波長範囲に属するある波長成分光に反応する光ラジカル発生剤として、例えばアシルフォスフィンオキサイド系光ラジカル発生剤を用いることができる。また、接着層に上記のような光波長範囲の光を照射する光源としてメタルハライドランプ等を用いることができる。

【 0 0 5 6 】

以上、タッチセンサの接触入力面に配置されるカバーを例にこの発明を説明したが、この発明による光部品は例示したカバーに限るものではなく、透明な基材と透明な接着層と透明なフィルムとがこの順に積層されてなる積層体で構成されているものを対象とする。

30

【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

1 1	筐体	1 2	インサート板金
1 3	導電性クッション	1 4	タッチパネルコントローラ
1 5	バックライト	1 6	液晶表示部
1 7	タッチパネル部	1 8	カバーガラス
1 9	飛散防止フィルム	2 0	粘着剤
2 1	シールドグランド	2 2	バッテリー
3 0 , 3 0 '	カバー	3 1	基材
3 2	接着層	3 3	フィルム
3 4	積層体	3 4 a , 3 4 b	端面
3 5	意匠部	3 6	領域
3 7 , 3 8	穴	4 0	タッチセンサ
5 0	画面表示装置	6 1 ~ 6 3	接着層
7 0	タッチセンサ内蔵型画面表示装置		

40

50

【図面】

【図 1】

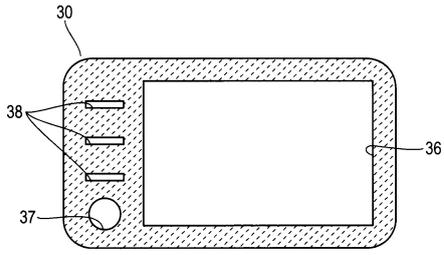


図1

【図 2】

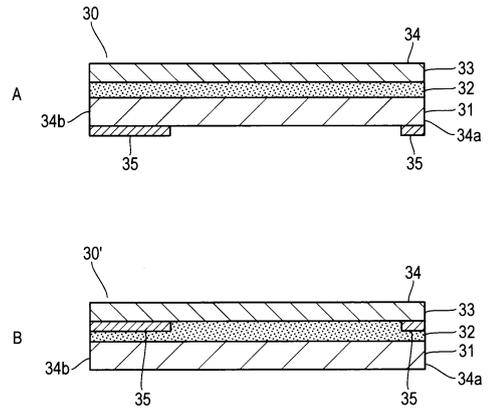


図2

【図 3】

表

G' (Pa)	2×10^5	3×10^5	2×10^6	3×10^7	1×10^8
べたつき・脱落	×	○	○	○	○
密着性	○	○	○	○	×

図3

【図 4】

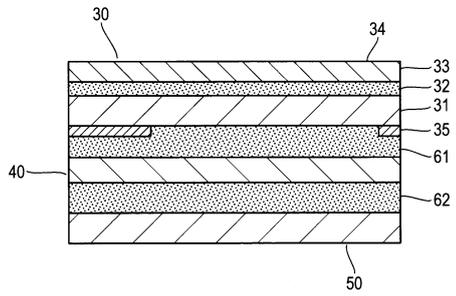


図4

10

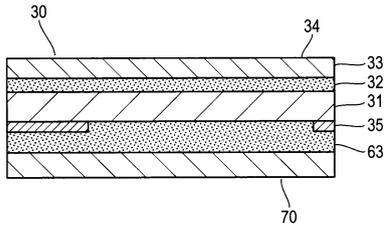
20

30

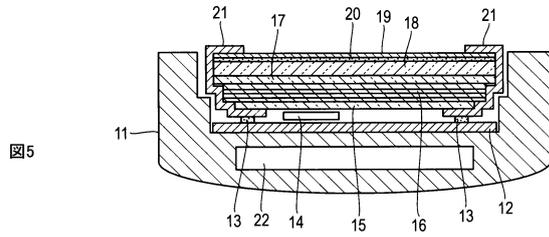
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

図6

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

C 0 9 J 4/02 (2006.01)
C 0 9 J 4/06 (2006.01)
C 0 9 J 7/00 (2018.01)
C 0 9 J 11/06 (2006.01)
C 0 9 J 133/00 (2006.01)
G 0 6 F 3/041(2006.01)

F I

C 0 9 J 4/02
C 0 9 J 4/06
C 0 9 J 7/00
C 0 9 J 11/06
C 0 9 J 133/00
G 0 6 F 3/041 4 0 0
G 0 6 F 3/041 6 6 0

(72)発明者 伊藤 恵美子

東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号 日本航空電子工業株式会社内

審査官 石塚 寛和

(56)参考文献

特開2013-142132(JP,A)
特開2013-176985(JP,A)
特開2014-157238(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 3 2 B 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0
C 0 9 J 1 / 0 0 - 5 / 1 0、7 / 0 0 - 7 / 5 0、
9 / 0 0 - 2 0 1 / 1 0
G 0 6 F 3 / 0 4 1