

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年4月26日(26.04.2018)



(10) 国際公開番号

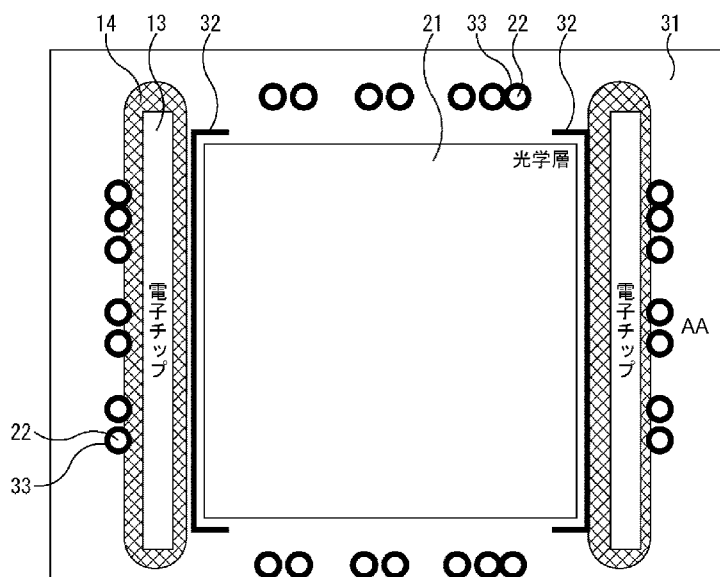
WO 2018/074581 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/12 (2006.01) H01L 23/28 (2006.01)
H01L 21/56 (2006.01) H01L 27/146 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/037968
- (22) 国際出願日: 2017年10月20日(20.10.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-206876 2016年10月21日(21.10.2016) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014
- 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 前原 正孝 (MAEHARA Masataka); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 西川 孝, 外 (NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿木村屋ビルディング9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: ELECTRONIC SUBSTRATE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子基板、および電子装置

FIG. 4



13, AA Electronic chip
21 Optical layer

(57) **Abstract:** The present technique relates to: an electronic substrate which has achieved size reduction of a substrate, while lowering the risk of voids in an underfill; and an electronic device. An electronic substrate according to one embodiment of the present technique is provided with: an electronic chip which is mounted on a substrate; an electrode which is present between the substrate and the electronic chip so as to electrically connect the substrate and the electronic chip to each other; an underfill which is filled into the space between the substrate and the electronic chip, thereby sealing and

[続葉有]



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

protecting the electrode; a part to be protected, which is formed on the substrate and is to be protected from influx of the underfill; and an underfill influx prevention part which is formed on the substrate so as to surround the whole or a part of the part to be protected. The present technique is applicable to, for example, a solid-state imaging element.

(57) 要約: 本技術は、基板の小型化を実現するとともに、アンダーフィル中のボイドリスクを低下させることができるようにする電子基板、および電子装置に関する。本技術の一側面である電子基板は、基板に載置された電子チップと、前記基板と前記電子チップとの間に存在し、前記基板と前記電子チップとを電氣的に接続する電極と、前記基板と前記電子チップとの間に充填されることによって前記電極を封止、保護するアンダーフィルと、前記基板上に形成された、前記アンダーフィルの流入から保護すべき保護対象部と、前記保護対象部の全体または一部分を囲むように前記基板上に形成されたアンダーフィル流入防止部とを備える。本技術は、例えば、固体撮像素子に適用できる。

明 細 書

発明の名称：電子基板、および電子装置

技術分野

[0001] 本技術は、電子基板、および電子装置に関し、特に、基板上に所定の電子チップを搭載し、前記基板と前記電子チップの間にアンダーフィル（液状硬化性樹脂）を充填することにより両者間の電極を封止、保護するようにした電子基板、および電子装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、電子装置を構成する基板において、その上に所定の電子チップを載置し、前記基板と前記電子チップの間にアンダーフィルを充填することにより両者間の電極を封止、保護する技術が存在する。

[0003] また、充填するアンダーフィルが必要以上に広がることを防ぐための構造として、基板上に溝を形成する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-87239号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、特許文献1で提案されている技術では、アンダーフィルが必要以上に広がることを防ぐための溝が、チップを取り囲む枠状に形成されており、その溝の分だけチップ面積が広く確保された構成となっていた。

[0006] 本技術はこのような状況に鑑みてなされたものであり、基板の小型化を実現するとともに、アンダーフィル中のボイドリスクを下げられるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本技術の第1の側面である電子基板は、基板に載置された電子チップと、

前記基板と前記電子チップとの間に存在し、前記基板と前記電子チップとを電氣的に接続する電極と、前記基板と前記電子チップとの間に充填されることによって前記電極を封止、保護するアンダーフィルと、前記基板上に形成された、前記アンダーフィルの流入から保護すべき保護対象部と、前記保護対象部の全体または一部分を囲むように前記基板に形成されたアンダーフィル流入防止部とを備える。

- [0008] 前記アンダーフィル流入防止部は、多重構造を有することができる。
- [0009] 前記アンダーフィル流入防止部は、凹状の溝とすることができる。
- [0010] 前記凹状の溝は、前記基板の表面に対して 60° 乃至 90° の傾斜角を有することができる。
- [0011] 前記凹状の溝の深さ／幅は、 0.5 乃至 16000 とすることができる。
- [0012] 前記アンダーフィル流入防止部は、凸状の壁とすることができる。
- [0013] 前記保護対象部は、外部機器との接続パッドとすることができる。
- [0014] 前記保護対象部は、受光層とし、前記電子チップは、機能回路を有する半導体チップとし、前記電子基板は、固体撮像素子の構成要素とすることができる。
- [0015] 前記アンダーフィル流入防止部は、 1 または複数の前記保護対象部の全体または一部分を囲むように前記基板に形成されているようにすることができる。
- [0016] 本技術の第2の側面である電子装置は、電子基板が採用されている電子装置において、前記電子基板は、基板に載置された電子チップと、前記基板と前記電子チップとの間に存在し、前記基板と前記電子チップとを電氣的に接続する電極と、前記基板と前記電子チップとの間に充填されることによって前記電極を封止、保護するアンダーフィルと、前記基板上に形成された、前記アンダーフィルの流入から保護すべき保護対象部と、前記保護対象部の全体または一部分を囲むように前記基板に形成されたアンダーフィル流入防止部とを備える。
- [0017] 本技術の第1および第2の側面においては、アンダーフィル流入防止部に

よって前記保護対象部に対するアンダーフィルの流入が抑止される。

発明の効果

[0018] 本技術の第1および第2の側面によれば、基板の小型化を実現するとともに、アンダーフィル中のボイドリスクを低下させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]基板上に溝を形成した構成の一例を示す断面図である。

[図2]基板上に溝を形成した構成の一例を示す上面図である。

[図3]固体撮像素子を構成する基板に、図1および図2を参照して説明した技術を適用した場合の構成の一例を示す上面図である。

[図4]本技術を適用した固体撮像素子の基板の構成例を示す上面図である。

[図5]流入防止部を凹状の溝とした場合の断面図を示している。

[図6]流入防止部を凸状の壁とした場合の断面図を示している。

[図7]第1の変形例を示す上面図である。

[図8]第2の変形例を示す上面図である。

[図9]第3の変形例を示す断面図である。

[図10]アンダーフィルおよび光学層の間における構造の第1の構成例を説明する図である。

[図11]アンダーフィルおよび光学層の間における構造の第2の構成例を説明する図である。

[図12]アンダーフィルおよび光学層の間における構造の第3の構成例を説明する図である。

[図13]アンダーフィルおよび光学層の間における構造の第4の構成例を説明する図である。

[図14]車両制御システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図15]車外情報検出部及び撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本技術を実施するための最良の形態（以下、実施の形態と称する）について、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0021] <固体撮像素子の構成例>

まず、本実施の形態の固体撮像素子について説明する前に、図1乃至図3を参照して、本技術が必要となる元となった固体撮像素子の構成について説明する。

[0022] 図1は、基板上に溝を形成した固体撮像素子の構成の一例を示す断面図である。図2は、図1に対応する上面図である。

[0023] 図1に示されるように、基板11上には電子チップ13が載置され、基板11と電子チップ13の間には、基板11と電子チップ13とを電氣的に接続する電極12を封止するためのアンダーフィル14が充填されている。また、基板11には、図2に示されるように、電子チップ13が載置されている位置を取り囲む枠状に溝15が形成されており、溝15により、アンダーフィル14の広がりが抑止されている。

[0024] 図3は、固体撮像素子を構成する基板に、図1および図2を参照して説明した技術を適用した場合の構成の一例を示す上面図である。

[0025] 図3においては、Si等から成る基板11の表面にPD（フォトダイオード）等の受光素子から成る光学層21が形成されている。また、基板11の上には各種の信号を外部機器に伝達するためのワイヤ等が接続される接続パッド22が形成されている。さらに、基板11の上にはロジック回路等を有する電子チップ13が載置されている。

[0026] 基板11と電子チップ13の間には、基板11と電子チップ13とを電氣的に接続する電極12を封止するためのアンダーフィル14が充填されている。また、基板11の電子チップ13が載置されている位置の周囲には枠状に溝15が形成されている。溝15が形成されることにより、アンダーフィル14が、光学層21や接続パッド22にまで広がることが抑止される。

[0027] 上述したような構成の場合、溝15に取り囲まれている範囲内に確実にアンダーフィル14を留める必要があるとともに、アンダーフィル14の充填を開始する位置を設ける必要があるので、溝15による枠のサイズは電子チップ13のサイズに対して大きめに形成する必要がある。このため、電子チ

チップ13を取り囲むように溝15を形成する方法では、基板11の面積効率を上げることが難しく、基板11を小型化する際の妨げとなっていた。

[0028] また、アンダーフィル14の充填量は溝15による枠のサイズに依存して制限されるので、該枠のサイズによってはアンダーフィル14を十分に充填できないことも起こり得る。十分な体積をアンダーフィルが持たない場合には毛細管現象に伴うフロー特性の低下が起こり、その場合、アンダーフィル14の中にボイドが発生してしまい、基板11と電子チップ13の間の電極12を確実に封止、保護できないことが起こり得た。

[0029] <本実施の形態である固体撮像素子の構成例>

図4は、本実施の形態である固体撮像素子の基板の構成例を示す上面図である。ただし、図4においては、図3に示された固体撮像素子の構成の一例と共通する構成要素については同一の符号をつけている。

[0030] 図4においては、Si等から成る基板31の上にロジック回路等の電子チップ13が載置されている。また、基板31の表面にはPD（フォトダイオード）等の受光素子から成る光学層21が形成されている。

[0031] 電子チップ13と基板31との間には、電子チップ13と基板31とを電氣的に接続する電極41（図5）を封止、保護するためのアンダーフィル14が充填されている。また、基板31の電子チップ13が載置される位置と光学層21との間には、アンダーフィル14が光学層21に対して流入することを防ぐための流入防止部32が形成されている。なお、流入防止部32は、基板31に対して凹状の溝を形成してもよいし、凸状の壁を形成してもよい。

[0032] またさらに、基板31には、各種信号を伝達するためのワイヤ等が接続される接続パッド22が形成されている。また、基板31の接続パッド22の周囲には、アンダーフィル14が接続パッド22に対して流入することを防ぐための流入防止部33が形成されている。

[0033] なお、流入防止部33は、基板31に対して凹状の溝を形成してもよいし、凸状の壁を形成してもよい。

[0034] また、流入防止部 3 3 は、1 重ではなく 2 重以上の多重構造としてもよい。

[0035] 図 5 は、流入防止部 3 2 および 3 3 を凹状の溝とした場合の断面図を示している。基板 3 1 の表面に対する凹状の溝の傾斜角度 θ は、 60° 乃至 90° とする。該傾斜角度 θ を急峻な 60° 乃至 90° とすることにより、基板 3 1 とアンダーフィル 1 4 の摩擦力と、アンダーフィル 1 4 の表面張力のバランスよりアンダーフィル 1 4 の流入を該溝の上面で止めることができる。該溝の深さと幅については、深さと幅の比（深さ／幅）が 0.5 乃至 1600 の範囲に収まるように形成する。

[0036] 図 6 は、流入防止部 3 2 および 3 3 を凸状の壁とした場合の断面図を示している。

[0037] なお、流入防止部 3 2 および 3 3 の一方を凹状の溝とし、他方を凸状の壁として形成するようにしてもよい。

[0038] <構成の比較>

図 1 乃至図 3 に示された固体撮像素子の構成では、枠状の溝 1 5 によってアンダーフィル 1 4 を囲い込むことによって流出を防いでいた。これに対して、本実施の形態である固体撮像素子の基板 3 1 では、アンダーフィル 1 4 が充填される領域（図 4 の場合、電子チップ 1 3 の下部）とアンダーフィル 1 4 が流入しては困る部位（図 4 の場合、光学層 2 1 および接続パッド 2 2）との間に流入防止部 3 2 および 3 3 を設けることにより、アンダーフィル 1 4 が流入しては困る部位に対してアンダーフィル 1 4 の流入を防ぐようになされている。

[0039] このような構成を採用することにより、図 1 乃至図 3 の固体撮像素子の構成にあった、電子チップ 1 3 のサイズよりも大きな枠状の溝 1 5 を形成する必要が無いので、例えば、基板 3 1 における光学層 2 1 と電子チップ 1 3 との距離を、図 1 乃至図 3 の固体撮像素子の構成と比較して近づけて配置できる。よって、基板 3 1 の面積効率を上げることができ、基板 3 1 を小型化することが可能となる。

[0040] また、枠状の溝 1 5 を形成しないので、アンダーフィル 1 4 を枠内に留める必要がなくなり、十分な量のアンダーフィル 1 4 を充填することができることになり、アンダーフィル 1 4 の中にボイドが発生することを抑止できる。よって、基板 3 1 と電子チップ 1 3 の間の電極 4 1 を確実に封止、保護することができる。

[0041] なお、本技術は、固体撮像素子を構成する基板に限らず、一般的な電子装置を構成する基板に対して適用できる。

[0042] ただし、固体撮像素子等の光学デバイスに限っては、光学層 2 1 の画素近傍までアンダーフィル 1 4 が流れ来ることになり、光学層 2 1 を形成する材料次第ではあるがフレアやゴースト等の画質劣化が起こり得る。これに対しては材料選択や、塗布材料の多層化等によりそのリスクを下げる方法を適用すればよい。例えば、1 層目をアンダーフィルとし、2 層目を画素近くのみ遮光材等を用いるようにしてもよい。

[0043] <第 1 の変形例>

図 4 に示された構成例では、各接続パッド 2 2 を囲むように流入防止部 3 3 を形成していた。

[0044] 図 7 は、複数の接続パッド 2 2 を囲むように流入防止部 3 3 を形成した構成例（第 1 の変形例）を示す上面図である。すなわち、図 7 においては、2 個の接続パッド 2 2 を囲む流入防止部 3 3 1 と、5 個の接続パッド 2 2 を囲む流入防止部 3 3 2 が形成されている。

[0045] 同図の場合、枠状の溝 1 5 を形成する必要が無いので、基板 5 1 の面積効率を上げることができ、基板 5 1 を小型化することが可能となる。また、基板 5 1 と電子チップ 1 3 の間の電極 4 1 を確実に封止、保護することができる。

[0046] さらに、各接続パッド 2 2 に対してアンダーフィル 1 4 が流入することを抑止することが可能となる。

[0047] <第 2 の変形例>

図 8 は、基板 6 1 上に複数の電子チップ 1 3 を載置し、それらと基板 6 1

の間に一体的にアンダーフィル 14 を充填した構成例（第 2 の変形例）を示す上面図である。すなわち、図 8 においては、3 個の電子チップ 13-1 乃至 13-3 と基板 61 の間に一体的にアンダーフィル 14 が充填されている。

[0048] 同図の場合、各電子チップ 13 それぞれを枠状の溝 15 で囲む必要が無いので、基板 61 の面積効率を上げることができ、基板 61 を小型化することが可能となる。また、基板 61 と各電子チップ 13 の間の電極 41 を確実に封止、保護することができる。

[0049] <第 3 の変形>

図 9 は、複数の基板 71 を積層した構成例（第 3 の構成例）場合を示す断面図である。

[0050] すなわち、図 9 においては、基板 71-1 と 71-2 の間、および基板 71-2 と 71-3 の間が中継はんだボール 72 を介して積層され、各基板 71 においては電子チップ 13 が載置され、電子チップ 13 と基板 71 の間にはアンダーフィル 14 が充填されている。また、各基板 71 のアンダーフィル 14 が充填される領域（電子チップ 13 の下部）とアンダーフィル 14 が流入しては困る部位（図 9 の場合、表面部品 73 および中継はんだボール 72）との間に流入防止部 32 が形成されている。

[0051] 同図の場合においても、上述した構成例や変形例と同様の効果を得ることができる。

[0052] <アンダーフィルおよび光学層の間における構造の第 1 の構成例>

図 10 を参照して、アンダーフィル 14 および光学層 21 の間における構造の第 1 の構成例について説明する。

[0053] 図 10 の A には、アンダーフィル 14 および光学層 21 の間の一部分を拡大した上面図が示されており、図 10 の B には、図 10 の A に対応する断面図が示されている。

[0054] 例えば、図 4 を参照して説明したように、アンダーフィル 14 および光学層 21 の間には、アンダーフィル 14 が光学層 21 に対して流入することを

防ぐための流入防止部 32 が形成されている。なお、アンダーフィル 14 における表面反射を抑制するために、アンダーフィル 14 の表面に対して、図示しないブラックカラーフィルタを積層してもよく、以下で説明する全ての構成例に、ブラックカラーフィルタを積層してもよい。

[0055] 上述したように、流入防止部 32 は、凹状の溝（図 5）または凸状の壁（図 6）により形成するような構成とする他、それらが 2 重以上の多重構造とすることができる。

[0056] 図 10 に示す流入防止部 32 a は、5 本の凹状溝部 81-1 乃至 81-5 が形成された構成となっている。また、図 10 に示す例では、凹状溝部 81-1 および 81-2 が、アンダーフィル 14 により覆われており、即ち、凹状溝部 81-1 および 81-2 にアンダーフィル 14 が入り込むことで、光学層 21 へのアンダーフィル 14 の流入が防止された状態となっている。

[0057] そして、流入防止部 32 a は、アンダーフィル 14 により覆われない部分における反射光および干渉光による影響を抑制するために、複数本の凹状溝部 81 それぞれを配置する間隔が、非同一ピッチとなるように形成することが好ましい。

[0058] 例えば、図示するように、アンダーフィル 14 から光学層 21 に向かうに従って凹状溝部 81 どうしの間隔が狭くなるように、複数本の凹状溝部 81 が非同一ピッチで配置される。なお、アンダーフィル 14 から光学層 21 に向かうに従って複数本の凹状溝部 81 どうしの間隔が広くなるような非同一ピッチで、または、複数本の凹状溝部 81 どうしの間隔がランダムとなるような非同一ピッチで、複数本の凹状溝部 81 を配置してもよい。

[0059] さらに、流入防止部 32 a の寸法について、凹状溝部 81 の幅と、凹状溝部 81 どうしの間隔（ピッチ）とは、光学層 21 に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲となるように加工することが好適である。例えば、中心波長 550 nm に対して、凹状溝部 81 の幅、および、凹状溝部 81 どうしの間隔は、70 nm から 16,500 nm までの範囲となるように加工される。具体的には、凹状溝部 81-1 乃至 81-5 の幅が、それぞれ 3,0

00 nmに加工され、凹状溝部81-1と81-2との間隔が10,000 nmに加工され、凹状溝部81-2と81-3との間隔が7,000 nmに加工され、凹状溝部81-3と81-4との間隔が5,000 nmに加工され、凹状溝部81-4と81-5との間隔が3,000 nmに加工される。

[0060] また、流入防止部32aおよび光学層21の間には、溝などの加工が行われない平坦領域82が設けられている。そして、平坦領域82の幅d、即ち、流入防止部32aから光学層21まで距離は、反射光または干渉光の影響を抑制するために、光学層21に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲となるように形成することが好適である。例えば、中心波長550 nmに対して、平坦領域82の幅dは、70 nmから16,500 nmまでの範囲とするのが好適である。

[0061] 以上のように、アンダーフィル14および光学層21の間において、非同一ピッチで配置される複数本の凹状溝部81により流入防止部32aを構成するとともに、平坦領域82の幅dが所定範囲内となるような構造が採用される。これにより、アンダーフィル14の光学層21への流入を防止し、アンダーフィル14および光学層21の間における反射光および干渉光による影響を抑制することができ、例えば、フレアやゴースト等による画質の劣化を回避することができる。

[0062] <アンダーフィルおよび光学層の間における構造の第2の構成例>

図11を参照して、アンダーフィル14および光学層21の間における構造の第2の構成例について説明する。なお、図11に示す構造のうち、図10に示す構造と共通する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0063] 図11のAには、アンダーフィル14および光学層21の間の一部分を拡大した上面図が示されており、図11のBには、図11のAに対応する断面図が示されている。

[0064] 図11に示す流入防止部32bは、5本の凹状溝部81-1乃至81-5が形成された構成となっている。また、図11に示す例では、凹状溝部81

ー 1 および 8 1 - 2 が、アンダーフィル 1 4 により覆われており、即ち、凹状溝部 8 1 - 1 および 8 1 - 2 にアンダーフィル 1 4 が入り込むことで、光学層 2 1 へのアンダーフィル 1 4 の流入が防止された状態となっている。

[0065] そして、流入防止部 3 2 b は、アンダーフィル 1 4 により覆われない部分における反射光および干渉光による影響を抑制するために、複数本の凹状溝部 8 1 が非同一幅となり、かつ、それぞれを配置する間隔が非同一ピッチとなるように形成することが好ましい。即ち、流入防止部 3 2 b は、複数本の凹状溝部 8 1 の幅がそれぞれ異なり、かつ、複数本の凹状溝部 8 1 どうしの間隔がそれぞれ異なるように構成されている。

[0066] 例えば、図示するように、アンダーフィル 1 4 から光学層 2 1 に向かうに従って、凹状溝部 8 1 の幅が狭くなるとともに、凹状溝部 8 1 どうしの間隔が狭くなるように、複数本の凹状溝部 8 1 が非同一幅および非同一ピッチで配置される。なお、アンダーフィル 1 4 から光学層 2 1 に向かうに従って、凹状溝部 8 1 の幅が広くなるとともに、凹状溝部 8 1 どうしの間隔が広くなるような非同一ピッチで、または、それらがランダムとなるような非同一ピッチで、複数本の凹状溝部 8 1 を配置してもよい。

[0067] さらに、流入防止部 3 2 b の寸法について、凹状溝部 8 1 の幅と、凹状溝部 8 1 どうしの間隔（ピッチ）とは、光学層 2 1 に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲となるように加工することが好適である。例えば、中心波長 550 nm に対して、凹状溝部 8 1 の幅、および、凹状溝部 8 1 どうしの間隔は、70 nm から 16,500 nm までの範囲に加工される。具体的には、凹状溝部 8 1 - 1 の幅が 10,000 nm に加工され、凹状溝部 8 1 - 2 の幅が 7,000 nm に加工され、凹状溝部 8 1 - 3 の幅が 5,000 nm に加工され、凹状溝部 8 1 - 4 の幅が 3,000 nm に加工され、凹状溝部 8 1 - 5 の幅が 1,000 nm に加工される。また、凹状溝部 8 1 - 1 と 8 1 - 2 との間隔が 10,000 nm に加工され、凹状溝部 8 1 - 2 と 8 1 - 3 との間隔が 7,000 nm に加工され、凹状溝部 8 1 - 3 と 8 1 - 4 との間隔が 5,000 nm に加工され、凹状溝部 8 1 - 4 と 8 1 - 5 との間隔が 3,000 nm に加工される。

[0068] また、流入防止部 3 2 b および光学層 2 1 の間に設けられる平坦領域 8 2 の幅 d は、図 1 0 を参照して説明したのと同様に、光学層 2 1 に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲となるように形成することが好適である。

[0069] 以上のように、アンダーフィル 1 4 および光学層 2 1 の間において、非同一直線および非同一直線ピッチで配置される複数本の凹状溝部 8 1 により流入防止部 3 2 b を構成するとともに、平坦領域 8 2 の幅 d を所定範囲内となるような構造が採用される。これにより、アンダーフィル 1 4 の光学層 2 1 への流入を防止し、アンダーフィル 1 4 および光学層 2 1 の間における反射光および干渉光による影響を抑制することができ、例えば、フレアやゴースト等による画質の劣化を回避することができる。

[0070] <アンダーフィルおよび光学層の間における構造の第 3 および第 4 の構成例>

図 1 2 および図 1 3 を参照して、アンダーフィル 1 4 および光学層 2 1 の間における構造の第 3 および第 4 の構成例について説明する。なお、図 1 2 および図 1 3 に示す構造のうち、図 1 0 に示す構造と共通する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0071] 図 1 2 には、アンダーフィル 1 4 および光学層 2 1 の間における構造の第 3 の構成例の上面図が示されており、図 1 3 には、アンダーフィル 1 4 および光学層 2 1 の間における構造の第 4 の構成例の上面図が示されている。

[0072] 図 1 2 に示す流入防止部 3 2 c は、複数の円形の凹状部 9 1 が不連続となるような配置で形成された構成となっている。また、図 1 2 に示す例では、複数の円形の凹状部 9 1 のうちの、一部分の円形の凹状部 9 1 が、アンダーフィル 1 4 により覆われている。即ち、その一部分の円形の凹状部 9 1 にアンダーフィル 1 4 が入り込むことで、光学層 2 1 へのアンダーフィル 1 4 の流入が防止された状態となっている。

[0073] そして、流入防止部 3 2 c は、アンダーフィル 1 4 により覆われない部分における反射光および干渉光による影響を抑制するために、複数の円形の凹

状部 9 1 が、非同一サイズかつ非同一ピッチとなるように加工することが好ましい。即ち、流入防止部 3 2 c は、複数の円形の凹状部 9 1 の直径 a がそれぞれ異なり、かつ、複数の円形の凹状部 9 1 どうしの間隔 b がそれぞれ異なるように加工され、それぞれの直径 a および間隔 b がランダムとなるように加工されている。

[0074] さらに、流入防止部 3 2 c の寸法について、円形の凹状部 9 1 の直径 a と、円形の凹状部 9 1 どうしの間隔 b とは、光学層 2 1 に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲となるように加工することが好適である。例えば、中心波長 550 nm に対して、円形の凹状部 9 1 の直径 a 、および、円形の凹状部 9 1 どうしの間隔 b は、 70 nm から $16,500\text{ nm}$ までの範囲となるように加工される。具体的には、複数の円形の凹状部 9 1 の直径 a は、それぞれ $10,000\text{ nm}$ 、 $7,000\text{ nm}$ 、 $5,000\text{ nm}$ 、 $3,000\text{ nm}$ 、および $1,000\text{ nm}$ となるようにランダムに加工され、円形の凹状部 9 1 どうしの間隔 b は、 $5,000\text{ nm}$ 、 $3,000\text{ nm}$ 、および $1,000\text{ nm}$ となるようにランダムに加工される。

[0075] また、流入防止部 3 2 c および光学層 2 1 の間に設けられる平坦領域 8 2 の幅 d は、図 1 0 を参照して説明したのと同様に、光学層 2 1 に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲となるように形成することが好適である。

[0076] なお、図 1 3 に示す流入防止部 3 2 d は、複数の矩形の凹状部 9 2 が、図 1 2 に示す流入防止部 3 2 c の円形の凹状部 9 1 と同様にランダムに形成された構成となっており、その他の点で、同様の構成となっている。なお、流入防止部 3 2 としては、円形および矩形以外の凹状部がランダムに配置された構成となってもよい。

[0077] また、アンダーフィル 1 4 と光学層 2 1 との間が、全て平坦となるような構成ではなく、必ず、流入防止部 3 2 c に形成される円形の凹状部 9 1 の一部分、または、流入防止部 3 2 d に形成される矩形の凹状部 9 2 の一部分が現れるような構成とすることが好ましい。

[0078] 以上のように、アンダーフィル 14 および光学層 21 の間において、ランダムに配置される円形の凹状部 91 により流入防止部 32c を構成し、または、矩形の凹状部 92 により流入防止部 32d を構成するとともに、平坦領域 82 の幅 d を所定範囲内となるような構造が採用される。これにより、アンダーフィル 14 の光学層 21 への流入を防止し、アンダーフィル 14 および光学層 21 の間における反射光および干渉光による影響を抑制することができ、例えば、フレアやゴースト等による画質の劣化を回避することができる。

[0079] <応用例>

本技術は、例えば、自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボット、建設機械、農業機械（トラクタ）などのいずれかの種類の移動体に搭載される装置として実現されてもよい。

[0080] 図 14 は、本開示に係る技術が適用され得る移動体制御システムの一例である車両制御システム 7000 の概略的な構成例を示すブロック図である。車両制御システム 7000 は、通信ネットワーク 7010 を介して接続された複数の電子制御ユニットを備える。図 14 に示した例では、車両制御システム 7000 は、駆動系制御ユニット 7100、ボディ系制御ユニット 7200、バッテリー制御ユニット 7300、車外情報検出ユニット 7400、車内情報検出ユニット 7500、及び統合制御ユニット 7600 を備える。これらの複数の制御ユニットを接続する通信ネットワーク 7010 は、例えば、CAN (Controller Area Network)、LIN (Local Interconnect Network)、LAN (Local Area Network) 又は FlexRay (登録商標) 等の任意の規格に準拠した車載通信ネットワークであってよい。

[0081] 各制御ユニットは、各種プログラムにしたがって演算処理を行うマイクロコンピュータと、マイクロコンピュータにより実行されるプログラム又は各種演算に用いられるパラメータ等を記憶する記憶部と、各種制御対象の装置を駆動する駆動回路とを備える。各制御ユニットは、通信ネットワーク 70

10を介して他の制御ユニットとの間で通信を行うためのネットワークI/Fを備えるとともに、車内外の装置又はセンサ等との間で、有線通信又は無線通信により通信を行うための通信I/Fを備える。図14では、統合制御ユニット7600の機能構成として、マイクロコンピュータ7610、汎用通信I/F7620、専用通信I/F7630、測位部7640、ビーコン受信部7650、車内機器I/F7660、音声画像出力部7670、車載ネットワークI/F7680及び記憶部7690が図示されている。他の制御ユニットも同様に、マイクロコンピュータ、通信I/F及び記憶部等を備える。

[0082] 駆動系制御ユニット7100は、各種プログラムにしたがって車両の駆動系に関連する装置の動作を制御する。例えば、駆動系制御ユニット7100は、内燃機関又は駆動用モータ等の車両の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構、車両の舵角を調節するステアリング機構、及び、車両の制動力を発生させる制動装置等の制御装置として機能する。駆動系制御ユニット7100は、ABS (Antilock Brake System) 又はESC (Electronic Stability Control) 等の制御装置としての機能を有してもよい。

[0083] 駆動系制御ユニット7100には、車両状態検出部7110が接続される。車両状態検出部7110には、例えば、車体の軸回転運動の角速度を検出するジャイロセンサ、車両の加速度を検出する加速度センサ、あるいは、アクセルペダルの操作量、ブレーキペダルの操作量、ステアリングホイールの操舵角、エンジン回転数又は車輪の回転速度等を検出するためのセンサのうちの少なくとも一つが含まれる。駆動系制御ユニット7100は、車両状態検出部7110から入力される信号を用いて演算処理を行い、内燃機関、駆動用モータ、電動パワーステアリング装置又はブレーキ装置等を制御する。

[0084] ボディ系制御ユニット7200は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット7200は、キーレスエントリシステム、スマートキーシステム、パワーウィンド

ウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウィンカー又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット 7200 には、鍵を代替する携帯機から発信される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット 7200 は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

[0085] バッテリー制御ユニット 7300 は、各種プログラムにしたがって駆動用モータの電力供給源である二次電池 7310 を制御する。例えば、バッテリー制御ユニット 7300 には、二次電池 7310 を備えたバッテリー装置から、バッテリー温度、バッテリー出力電圧又はバッテリーの残存容量等の情報が入力される。バッテリー制御ユニット 7300 は、これらの信号を用いて演算処理を行い、二次電池 7310 の温度調節制御又はバッテリー装置に備えられた冷却装置等の制御を行う。

[0086] 車外情報検出ユニット 7400 は、車両制御システム 7000 を搭載した車両の外部の情報を検出する。例えば、車外情報検出ユニット 7400 には、撮像部 7410 及び車外情報検出部 7420 のうちの少なくとも一方が接続される。撮像部 7410 には、ToF (Time of Flight) カメラ、ステレオカメラ、単眼カメラ、赤外線カメラ及びその他のカメラのうちの少なくとも一つが含まれる。車外情報検出部 7420 には、例えば、現在の天候又は気象を検出するための環境センサ、あるいは、車両制御システム 7000 を搭載した車両の周囲の他の車両、障害物又は歩行者等を検出するための周囲情報検出センサのうちの少なくとも一つが含まれる。

[0087] 環境センサは、例えば、雨天を検出する雨滴センサ、霧を検出する霧センサ、日照度合いを検出する日照センサ、及び降雪を検出する雪センサのうちの少なくとも一つであってよい。周囲情報検出センサは、超音波センサ、レーダ装置及び LIDAR (Light Detection and Ranging, Laser Imaging Detection and Ranging) 装置のうちの少なくとも一つであってよい。これらの撮像部 7410 及び車外情報検出部 7420 は、それぞれ独立した

センサないし装置として備えられてもよいし、複数のセンサないし装置が統合された装置として備えられてもよい。

[0088] ここで、図15は、撮像部7410及び車外情報検出部7420の設置位置の例を示す。撮像部7910、7912、7914、7916、7918は、例えば、車両7900のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部のうちの少なくとも一つの位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部7910及び車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部7918は、主として車両7900の前方の画像を取得する。サイドミラーに備えられる撮像部7912、7914は、主として車両7900の側方の画像を取得する。リアバンパ又はバックドアに備えられる撮像部7916は、主として車両7900の後方の画像を取得する。車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部7918は、主として先行車両又は、歩行者、障害物、信号機、交通標識又は車線等の検出に用いられる。

[0089] なお、図15には、それぞれの撮像部7910、7912、7914、7916の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲aは、フロントノーズに設けられた撮像部7910の撮像範囲を示し、撮像範囲b、cは、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部7912、7914の撮像範囲を示し、撮像範囲dは、リアバンパ又はバックドアに設けられた撮像部7916の撮像範囲を示す。例えば、撮像部7910、7912、7914、7916で撮像された画像データが重ね合わせられることにより、車両7900を上方から見た俯瞰画像が得られる。

[0090] 車両7900のフロント、リア、サイド、コーナ及び車室内のフロントガラスの上部に設けられる車外情報検出部7920、7922、7924、7926、7928、7930は、例えば超音波センサ又はレーダ装置であってよい。車両7900のフロントノーズ、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部に設けられる車外情報検出部7920、7926、7930は、例えばLIDAR装置であってよい。これらの車外情報検出

部 7 9 2 0 ～ 7 9 3 0 は、主として先行車両、歩行者又は障害物等の検出に用いられる。

[0091] 図 1 4 に戻って説明を続ける。車外情報検出ユニット 7 4 0 0 は、撮像部 7 4 1 0 に車外の画像を撮像させるとともに、撮像された画像データを受信する。また、車外情報検出ユニット 7 4 0 0 は、接続されている車外情報検出部 7 4 2 0 から検出情報を受信する。車外情報検出部 7 4 2 0 が超音波センサ、レーダ装置又は L I D A R 装置である場合には、車外情報検出ユニット 7 4 0 0 は、超音波又は電磁波等を発信させるとともに、受信された反射波の情報を受信する。車外情報検出ユニット 7 4 0 0 は、受信した情報に基づいて、人、車、障害物、標識又は路面上の文字等の物体検出処理又は距離検出処理を行ってもよい。車外情報検出ユニット 7 4 0 0 は、受信した情報に基づいて、降雨、霧又は路面状況等を認識する環境認識処理を行ってもよい。車外情報検出ユニット 7 4 0 0 は、受信した情報に基づいて、車外の物体までの距離を算出してもよい。

[0092] また、車外情報検出ユニット 7 4 0 0 は、受信した画像データに基づいて、人、車、障害物、標識又は路面上の文字等を認識する画像認識処理又は距離検出処理を行ってもよい。車外情報検出ユニット 7 4 0 0 は、受信した画像データに対して歪補正又は位置合わせ等の処理を行うとともに、異なる撮像部 7 4 1 0 により撮像された画像データを合成して、俯瞰画像又はパノラマ画像を生成してもよい。車外情報検出ユニット 7 4 0 0 は、異なる撮像部 7 4 1 0 により撮像された画像データを用いて、視点変換処理を行ってもよい。

[0093] 車内情報検出ユニット 7 5 0 0 は、車内の情報を検出する。車内情報検出ユニット 7 5 0 0 には、例えば、運転者の状態を検出する運転者状態検出部 7 5 1 0 が接続される。運転者状態検出部 7 5 1 0 は、運転者を撮像するカメラ、運転者の生体情報を検出する生体センサ又は車室内の音声を集音するマイク等を含んでもよい。生体センサは、例えば、座面又はステアリングホイール等に設けられ、座席に座った搭乗者又はステアリングホイールを握る

運転者の生体情報を検出する。車内情報検出ユニット 7500 は、運転者状態検出部 7510 から入力される検出情報に基づいて、運転者の疲労度合い又は集中度合いを算出してもよいし、運転者が居眠りをしていないかを判別してもよい。車内情報検出ユニット 7500 は、集音された音声信号に対してノイズキャンセリング処理等の処理を行ってもよい。

[0094] 統合制御ユニット 7600 は、各種プログラムにしたがって車両制御システム 7000 内の動作全般を制御する。統合制御ユニット 7600 には、入力部 7800 が接続されている。入力部 7800 は、例えば、タッチパネル、ボタン、マイクロフォン、スイッチ又はレバー等、搭乗者によって入力操作され得る装置によって実現される。統合制御ユニット 7600 には、マイクロフォンにより入力される音声を音声認識することにより得たデータが入力されてもよい。入力部 7800 は、例えば、赤外線又はその他の電波を利用したリモートコントロール装置であってもよいし、車両制御システム 7000 の操作に対応した携帯電話又は PDA (Personal Digital Assistant) 等の外部接続機器であってもよい。入力部 7800 は、例えばカメラであってもよく、その場合搭乗者はジェスチャにより情報を入力することができる。あるいは、搭乗者が装着したウェアラブル装置の動きを検出することで得られたデータが入力されてもよい。さらに、入力部 7800 は、例えば、上記の入力部 7800 を用いて搭乗者等により入力された情報に基づいて入力信号を生成し、統合制御ユニット 7600 に出力する入力制御回路などを含んでもよい。搭乗者等は、この入力部 7800 を操作することにより、車両制御システム 7000 に対して各種のデータを入力したり処理動作を指示したりする。

[0095] 記憶部 7690 は、マイクロコンピュータにより実行される各種プログラムを記憶する ROM (Read Only Memory)、及び各種パラメータ、演算結果又はセンサ値等を記憶する RAM (Random Access Memory) を含んでもよい。また、記憶部 7690 は、HDD (Hard Disc Drive) 等の磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス又は光磁気記憶デバイ

ス等によって実現してもよい。

[0096] 汎用通信 I / F 7 6 2 0 は、外部環境 7 7 5 0 に存在する様々な機器との間の通信を仲介する汎用的な通信 I / F である。汎用通信 I / F 7 6 2 0 は、G S M (Global System of Mobile communications)、W i M A X、L T E (Long Term Evolution) 若しくは L T E - A (LTE-Advanced) などのセルラー通信プロトコル、又は無線 L A N (W i - F i (登録商標) ともいう)、B l u e t o o t h (登録商標) などのその他の無線通信プロトコルを実装してよい。汎用通信 I / F 7 6 2 0 は、例えば、基地局又はアクセスポイントを介して、外部ネットワーク（例えば、インターネット、クラウドネットワーク又は事業者固有のネットワーク）上に存在する機器（例えば、アプリケーションサーバ又は制御サーバ）へ接続してもよい。また、汎用通信 I / F 7 6 2 0 は、例えば P 2 P (Peer To Peer) 技術を用いて、車両の近傍に存在する端末（例えば、運転者、歩行者若しくは店舗の端末、又は M T C (Machine Type Communication) 端末) と接続してもよい。

[0097] 専用通信 I / F 7 6 3 0 は、車両における使用を目的として策定された通信プロトコルをサポートする通信 I / F である。専用通信 I / F 7 6 3 0 は、例えば、下位レイヤの I E E E 8 0 2 . 1 1 p と上位レイヤの I E E E 1 6 0 9 との組合せである W A V E (Wireless Access in Vehicle Environment)、D S R C (Dedicated Short Range Communications)、又はセルラー通信プロトコルといった標準プロトコルを実装してよい。専用通信 I / F 7 6 3 0 は、典型的には、車車間 (Vehicle to Vehicle) 通信、路車間 (Vehicle to Infrastructure) 通信、車両と家との間 (Vehicle to Home) の通信及び歩車間 (Vehicle to Pedestrian) 通信のうちの 1 つ以上を含む概念である V 2 X 通信を遂行する。

[0098] 測位部 7 6 4 0 は、例えば、G N S S (Global Navigation Satellite System) 衛星からの G N S S 信号（例えば、G P S (Global Positioning System) 衛星からの G P S 信号）を受信して測位を実行し、車両の緯度、経度及び高度を含む位置情報を生成する。なお、測位部 7 6 4 0 は、無線アク

セスポイントとの信号の交換により現在位置を特定してもよく、又は測位機能を有する携帯電話、PHS若しくはスマートフォンといった端末から位置情報を取得してもよい。

[0099] ビーコン受信部7650は、例えば、道路上に設置された無線局等から発信される電波あるいは電磁波を受信し、現在位置、渋滞、通行止め又は所要時間等の情報を取得する。なお、ビーコン受信部7650の機能は、上述した専用通信1/F7630に含まれてもよい。

[0100] 車内機器1/F7660は、マイクロコンピュータ7610と車内に存在する様々な車内機器7760との間の接続を仲介する通信インタフェースである。車内機器1/F7660は、無線LAN、Bluetooth（登録商標）、NFC（Near Field Communication）又はWUSB（Wireless USB）といった無線通信プロトコルを用いて無線接続を確立してもよい。また、車内機器1/F7660は、図示しない接続端子（及び、必要であればケーブル）を介して、USB（Universal Serial Bus）、HDMI（High-Definition Multimedia Interface）、又はMHL（Mobile High-definition Link）等の有線接続を確立してもよい。車内機器7760は、例えば、搭乗者が有するモバイル機器若しくはウェアラブル機器、又は車両に搬入され若しくは取り付けられる情報機器のうちの少なくとも1つを含んでいてもよい。また、車内機器7760は、任意の目的地までの経路探索を行うナビゲーション装置を含んでいてもよい。車内機器1/F7660は、これらの車内機器7760との間で、制御信号又はデータ信号を交換する。

[0101] 車載ネットワーク1/F7680は、マイクロコンピュータ7610と通信ネットワーク7010との間の通信を仲介するインタフェースである。車載ネットワーク1/F7680は、通信ネットワーク7010によりサポートされる所定のプロトコルに則して、信号等を送受信する。

[0102] 統合制御ユニット7600のマイクロコンピュータ7610は、汎用通信1/F7620、専用通信1/F7630、測位部7640、ビーコン受信部7650、車内機器1/F7660及び車載ネットワーク1/F7680

のうちの少なくとも一つを介して取得される情報に基づき、各種プログラムにしたがって、車両制御システム 7000 を制御する。例えば、マイクロコンピュータ 7610 は、取得される車内外の情報に基づいて、駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置の制御目標値を演算し、駆動系制御ユニット 7100 に対して制御指令を出力してもよい。例えば、マイクロコンピュータ 7610 は、車両の衝突回避あるいは衝撃緩和、車間距離に基づく追従走行、車速維持走行、車両の衝突警告、又は車両のレーン逸脱警告等を含む A D A S (Advanced Driver Assistance System) の機能実現を目的とした協調制御を行ってもよい。また、マイクロコンピュータ 7610 は、取得される車両の周囲の情報に基づいて駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置等を制御することにより、運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行ってもよい。

[0103] マイクロコンピュータ 7610 は、汎用通信 I / F 7620、専用通信 I / F 7630、測位部 7640、ビーコン受信部 7650、車内機器 I / F 7660 及び車載ネットワーク I / F 7680 のうちの少なくとも一つを介して取得される情報に基づき、車両と周辺の構造物や人物等の物体との間の 3 次元距離情報を生成し、車両の現在位置の周辺情報を含むローカル地図情報を作成してもよい。また、マイクロコンピュータ 7610 は、取得される情報に基づき、車両の衝突、歩行者等の近接又は通行止めの道路への進入等の危険を予測し、警告用信号を生成してもよい。警告用信号は、例えば、警告音を発生させたり、警告ランプを点灯させたりするための信号であってよい。

[0104] 音声画像出力部 7670 は、車両の搭乗者又は車外に対して、視覚的又は聴覚的に情報を通知することが可能な出力装置へ音声及び画像のうちの少なくとも一方の出力信号を送信する。図 13 の例では、出力装置として、オーディオスピーカ 7710、表示部 7720 及びインストルメントパネル 7730 が例示されている。表示部 7720 は、例えば、オンボードディスプレイ及びヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでいてもよい。表

示部 7720 は、AR (Augmented Reality) 表示機能を有していてもよい。出力装置は、これらの装置以外の、ヘッドホン、搭乗者が装着する眼鏡型ディスプレイ等のウェアラブルデバイス、プロジェクタ又はランプ等の他の装置であってもよい。出力装置が表示装置の場合、表示装置は、マイクロコンピュータ 7610 が行った各種処理により得られた結果又は他の制御ユニットから受信された情報を、テキスト、イメージ、表、グラフ等、様々な形式で視覚的に表示する。また、出力装置が音声出力装置の場合、音声出力装置は、再生された音声データ又は音響データ等からなるオーディオ信号をアナログ信号に変換して聴覚的に出力する。

[0105] なお、図 14 に示した例において、通信ネットワーク 7010 を介して接続された少なくとも二つの制御ユニットが一つの制御ユニットとして一体化されてもよい。あるいは、個々の制御ユニットが、複数の制御ユニットにより構成されてもよい。さらに、車両制御システム 7000 が、図示されていない別の制御ユニットを備えてもよい。また、上記の説明において、いずれかの制御ユニットが担う機能の一部又は全部を、他の制御ユニットに持たせてもよい。つまり、通信ネットワーク 7010 を介して情報の送受信がされるようになっていけば、所定の演算処理が、いずれかの制御ユニットで行われるようになってもよい。同様に、いずれかの制御ユニットに接続されているセンサ又は装置が、他の制御ユニットに接続されるとともに、複数の制御ユニットが、通信ネットワーク 7010 を介して相互に検出情報を送受信してもよい。

[0106] 以上説明した車両制御システム 7000 において、本実施の形態である固体撮像素子は、図 14 に示した応用例の統合制御ユニット 7600 に適用することができる。

[0107] また、本実施の形態である固体撮像素子の少なくとも一部の構成要素は、図 14 に示した統合制御ユニット 7600 のためのモジュール（例えば、一つのダイで構成される集積回路モジュール）において実現されてもよい。あるいは、本実施の形態である固体撮像素子が、図 14 に示した車両制御シス

テム 7 0 0 0 の複数の制御ユニットによって実現されてもよい。

[0108] なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0109] 本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

基板に載置された電子チップと、

前記基板と前記電子チップとの間に存在し、前記基板と前記電子チップとを電氣的に接続する電極と、

前記基板と前記電子チップとの間に充填されることによって前記電極を封止、保護するアンダーフィルと、

前記基板上に形成された、前記アンダーフィルの流入から保護すべき保護対象部と、

前記保護対象部の全体または一部分を囲むように前記基板に形成されたアンダーフィル流入防止部と

を備える電子基板。

(2)

前記アンダーフィル流入防止部は、多重構造を有する

前記(1)に記載の電子基板。

(3)

前記アンダーフィル流入防止部は、凹状の溝である

前記(1)または(2)に記載の電子基板。

(4)

前記凹状の溝は、前記基板の表面に対して 60° 乃至 90° の傾斜角を有する

前記(3)に記載の電子基板。

(5)

前記凹状の溝の深さ／幅は、0.5乃至16000である

前記(3)または(4)に記載の電子基板。

(6)

前記アンダーフィル流入防止部は、凸状の壁である

前記(1)または(2)に記載の電子基板。

(7)

前記保護対象部は、外部機器との接続パッドである

前記(1)から(6)のいずれかに記載の電子基板。

(8)

前記保護対象部は、受光層であり、

前記電子チップは、機能回路を有する半導体チップであり、

前記電子基板は、固体撮像素子の構成要素である

前記(1)から(7)のいずれかに記載の電子基板。

(9)

前記アンダーフィル流入防止部は、1または複数の前記保護対象部の全体または一部分を囲むように前記基板に形成されている

前記(1)から(8)のいずれかに記載の電子基板。

(10)

前記アンダーフィルから前記受光層までの間に設けられる平坦部の幅が、前記受光層に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲である

前記(8)に記載の電子基板。

(11)

前記アンダーフィル流入防止部は、複数本の凹状溝部により形成され、それぞれの前記凹状溝部を配置する間隔が非同一ピッチとなるように構成される

前記(10)に記載の電子基板。

(12)

複数本の前記凹状溝部どうしの間隔が、前記受光層に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲である

前記（１１）に記載の電子基板。

（１３）

複数本の前記凹状溝部が、それぞれ異なる幅で形成される

前記（１１）または（１２）に記載の電子基板。

（１４）

複数本の前記凹状溝部それぞれの幅が、前記受光層に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲である

前記（１１）から（１３）のいずれかに記載の電子基板。

（１５）

電子基板が採用されている電子装置において、

前記電子基板は、

基板に載置された電子チップと、

前記基板と前記電子チップとの間に存在し、前記基板と前記電子チップとを電氣的に接続する電極と、

前記基板と前記電子チップとの間に充填されることによって前記電極を封止、保護するアンダーフィルと、

前記基板上に形成された、前記アンダーフィルの流入から保護すべき保護対象部と、

前記保護対象部の全体または一部分を囲むように前記基板に形成されたアンダーフィル流入防止部とを備える

電子装置。

符号の説明

[0110] １１ 基板, １２ 電極, １３ 電子チップ, １４ アンダーフィル, １５ 溝, ２１ 光学層, ２２ 接続パッド, ３１ 基板, ３２ 流入防止部, ３３ 流入防止部, ４１ 電極, ７１ 基板, ７２ 中継はんだボール

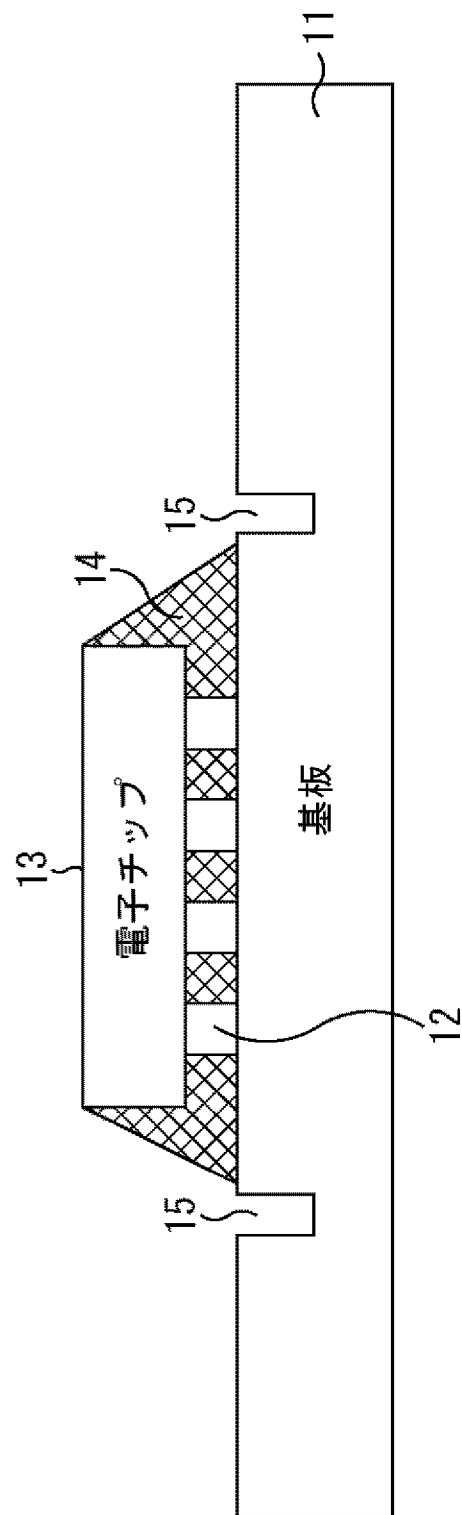
請求の範囲

- [請求項1] 基板に載置された電子チップと、
 前記基板と前記電子チップとの間に存在し、前記基板と前記電子チップとを電氣的に接続する電極と、
 前記基板と前記電子チップとの間に充填されることによって前記電極を封止、保護するアンダーフィルと、
 前記基板上に形成された、前記アンダーフィルの流入から保護すべき保護対象部と、
 前記保護対象部の全体または一部分を囲むように前記基板に形成されたアンダーフィル流入防止部と
 を備える電子基板。
- [請求項2] 前記アンダーフィル流入防止部は、多重構造を有する
 請求項1に記載の電子基板。
- [請求項3] 前記アンダーフィル流入防止部は、凹状の溝である
 請求項2に記載の電子基板。
- [請求項4] 前記凹状の溝は、前記基板の表面に対して60°乃至90°の傾斜角を有する
 請求項3に記載の電子基板。
- [請求項5] 前記凹状の溝の深さ／幅は、0.5乃至16000である
 請求項3に記載の電子基板。
- [請求項6] 前記アンダーフィル流入防止部は、凸状の壁である
 請求項2に記載の電子基板。
- [請求項7] 前記保護対象部は、外部機器との接続パッドである
 請求項2に記載の電子基板。
- [請求項8] 前記保護対象部は、受光層であり、
 前記電子チップは、機能回路を有する半導体チップであり、
 前記電子基板は、固体撮像素子の構成要素である
 請求項2に記載の電子基板。

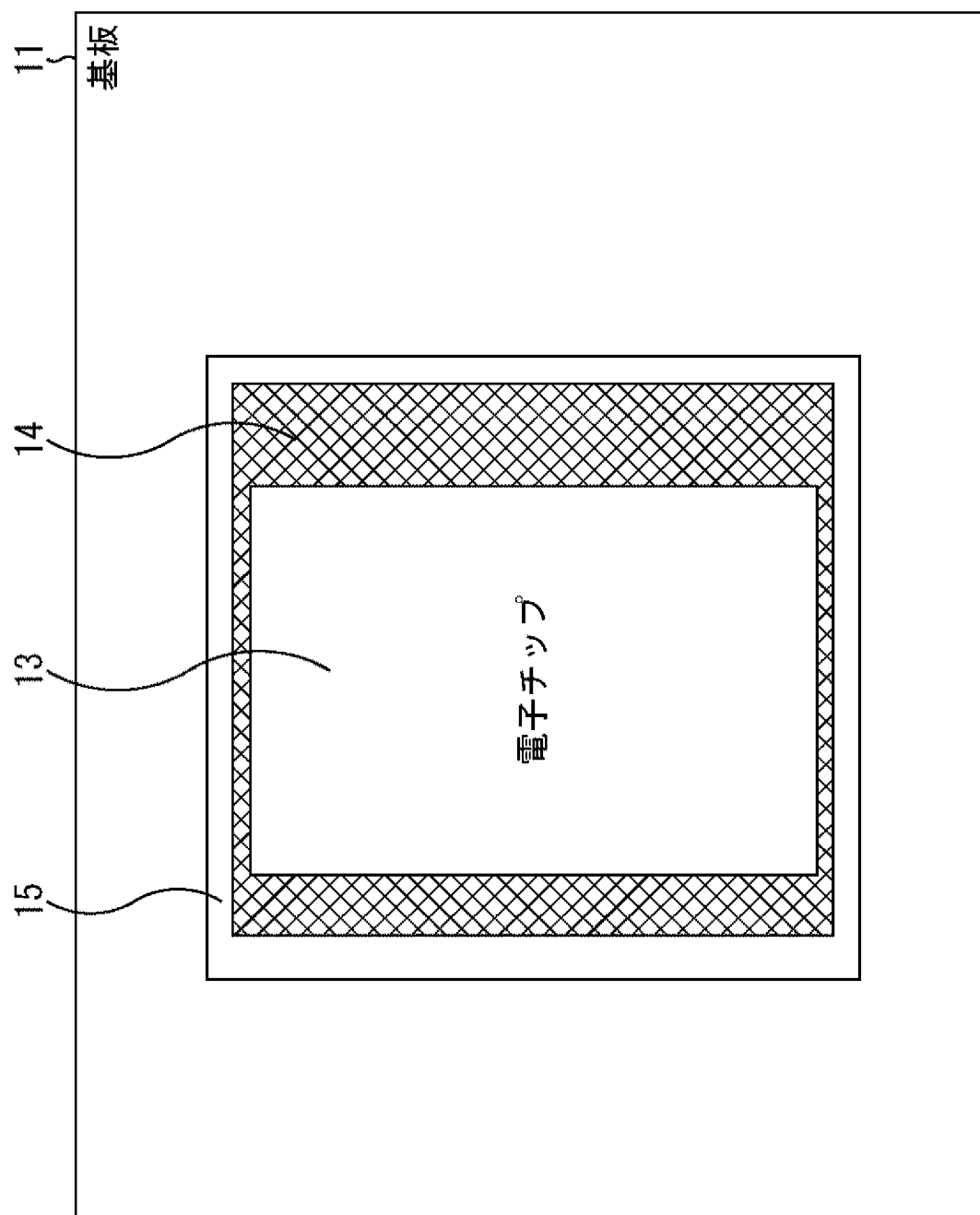
- [請求項9] 前記アンダーフィル流入防止部は、1または複数の前記保護対象部の全体または一部分を囲むように前記基板に形成されている
請求項2に記載の電子基板。
- [請求項10] 前記アンダーフィルから前記受光層までの間に設けられる平坦部の幅が、前記受光層に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲である
請求項8に記載の電子基板。
- [請求項11] 前記アンダーフィル流入防止部は、複数本の凹状溝部により形成され、それぞれの前記凹状溝部を配置する間隔が非同一ピッチとなるように構成される
請求項10に記載の電子基板。
- [請求項12] 複数本の前記凹状溝部どうしの間隔が、前記受光層に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲である
請求項11に記載の電子基板。
- [請求項13] 複数本の前記凹状溝部が、それぞれ異なる幅で形成される
請求項11に記載の電子基板。
- [請求項14] 複数本の前記凹状溝部それぞれの幅が、前記受光層に入射する入射光の中心波長 λ に対して、 $\lambda/8$ 乃至 30λ の範囲である
請求項11に記載の電子基板。
- [請求項15] 電子基板が採用されている電子装置において、
前記電子基板は、
基板に載置された電子チップと、
前記基板と前記電子チップとの間に存在し、前記基板と前記電子チップとを電氣的に接続する電極と、
前記基板と前記電子チップとの間に充填されることによって前記電極を封止、保護するアンダーフィルと、
前記基板上に形成された、前記アンダーフィルの流入から保護すべき保護対象部と、

前記保護対象部の全体または一部分を囲むように前記基板に形成されたアンダーフィル流入防止部とを備える電子装置。

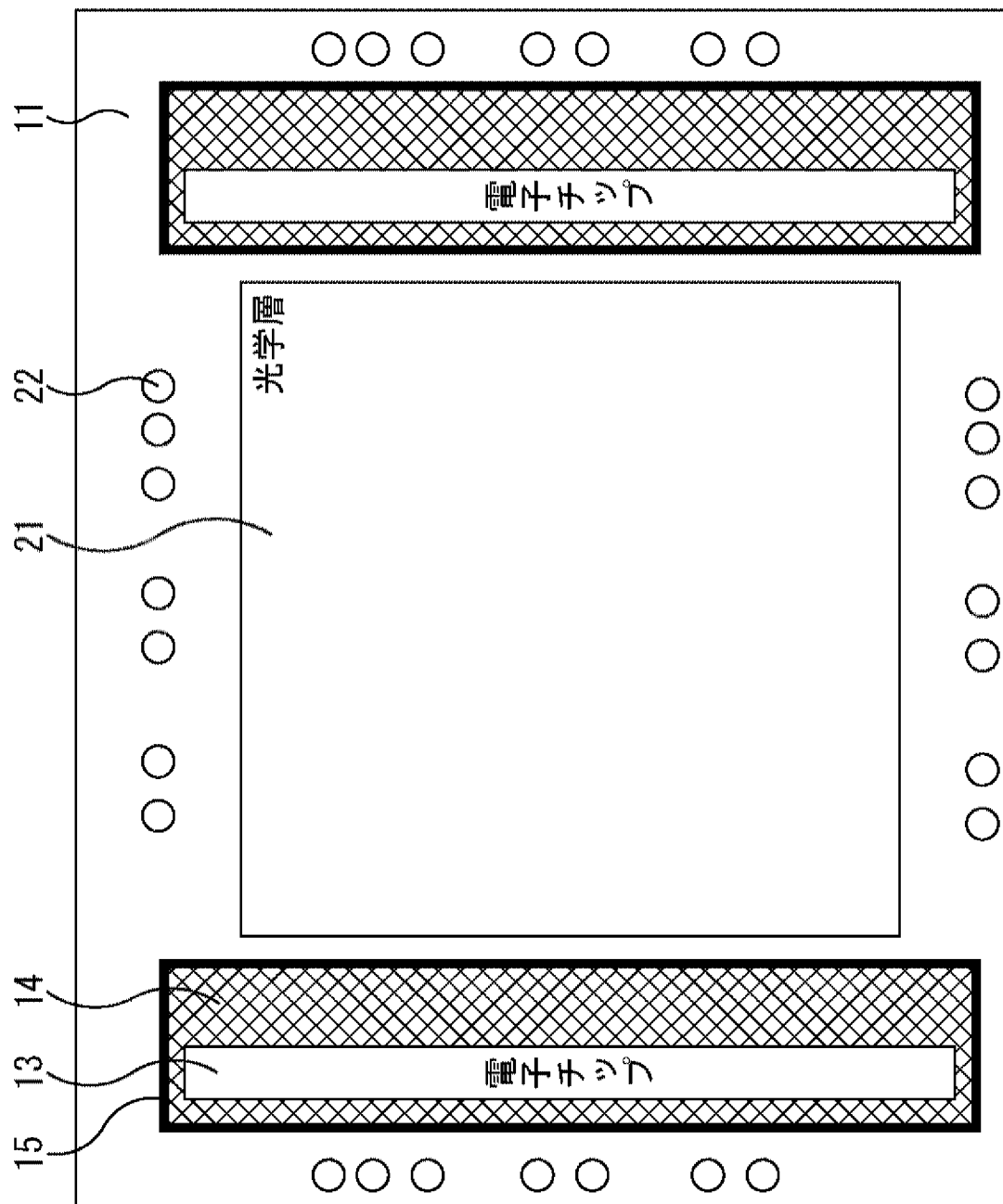
[図1]
FIG. 1



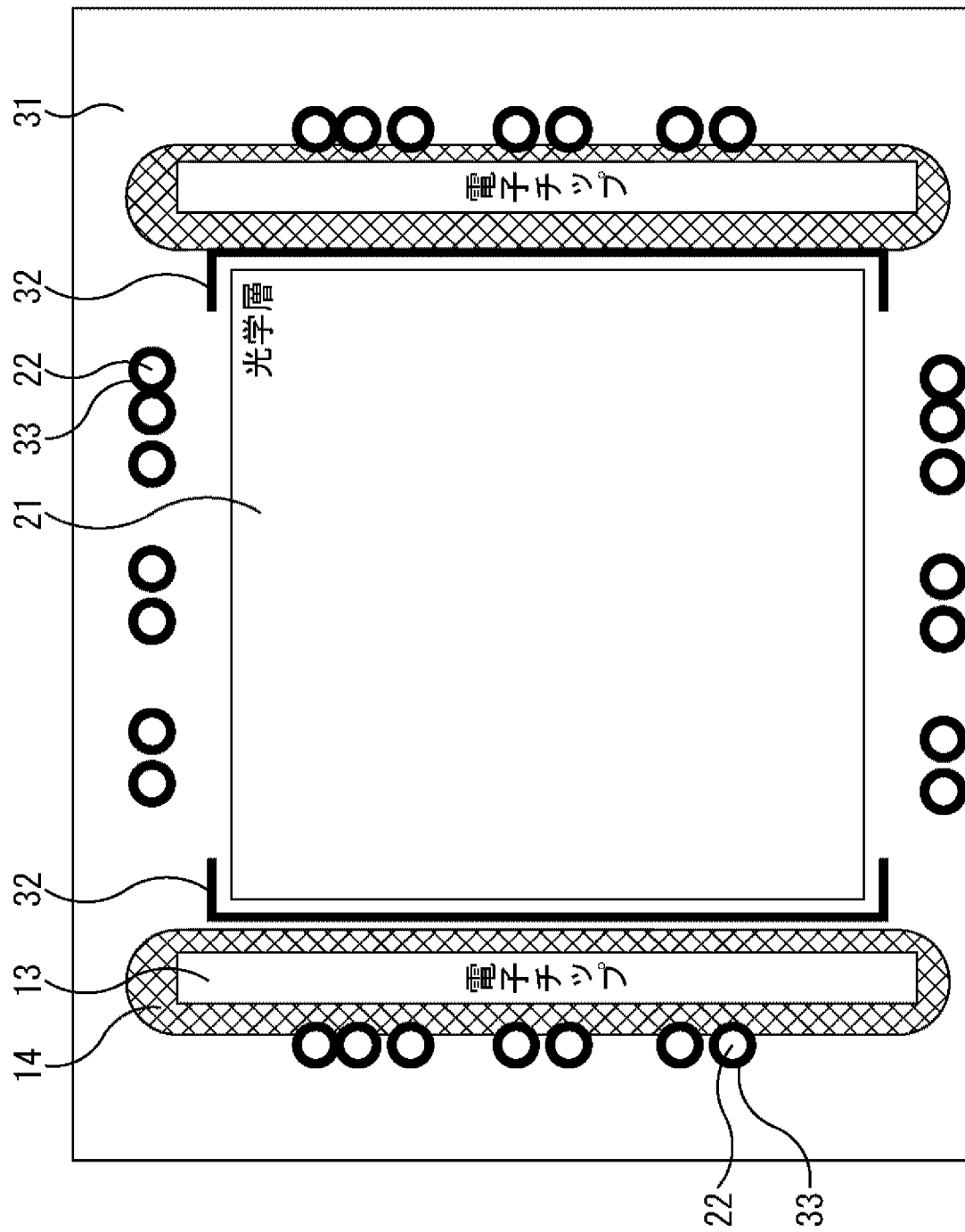
[図2]
FIG. 2



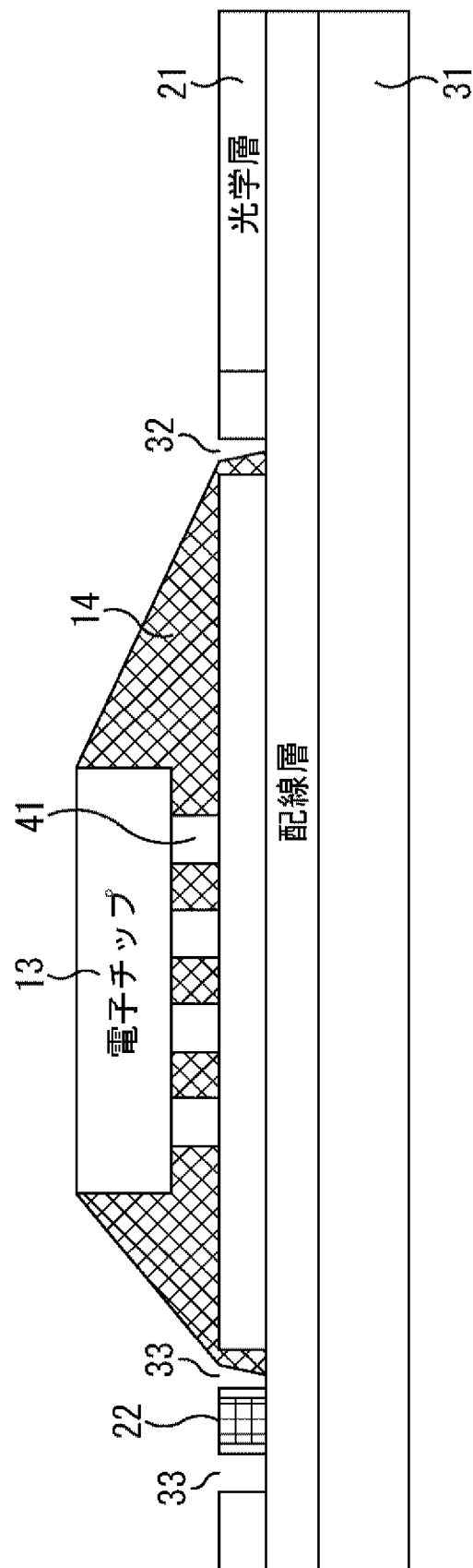
[図3]
FIG. 3



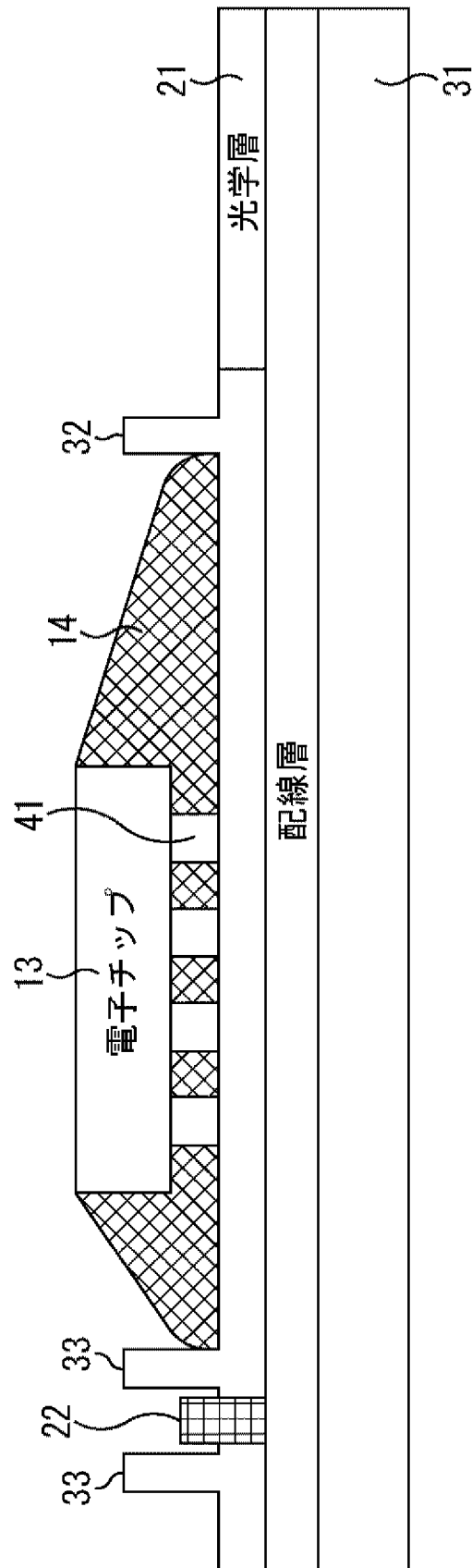
[図4]
FIG. 4



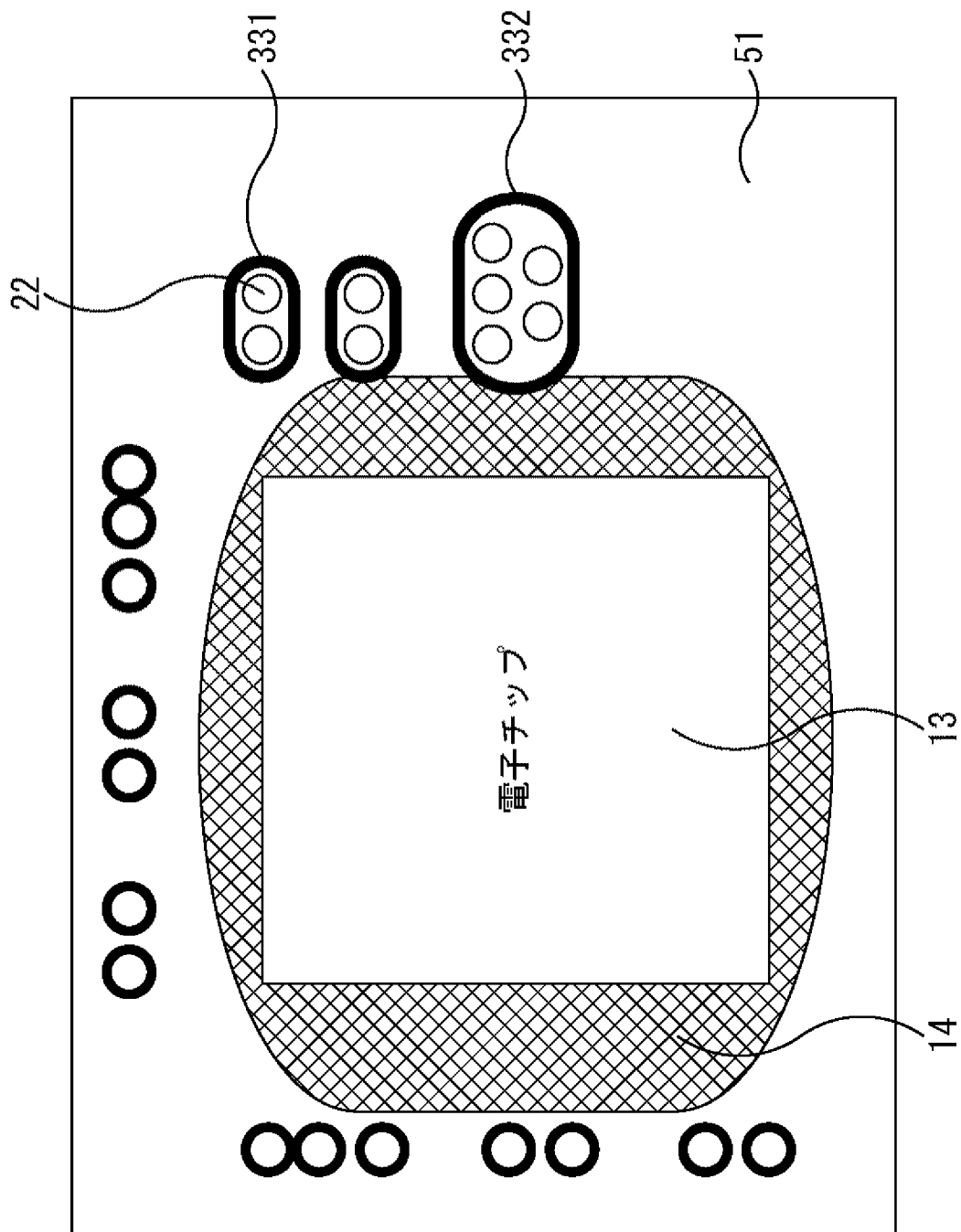
[図5]
FIG. 5



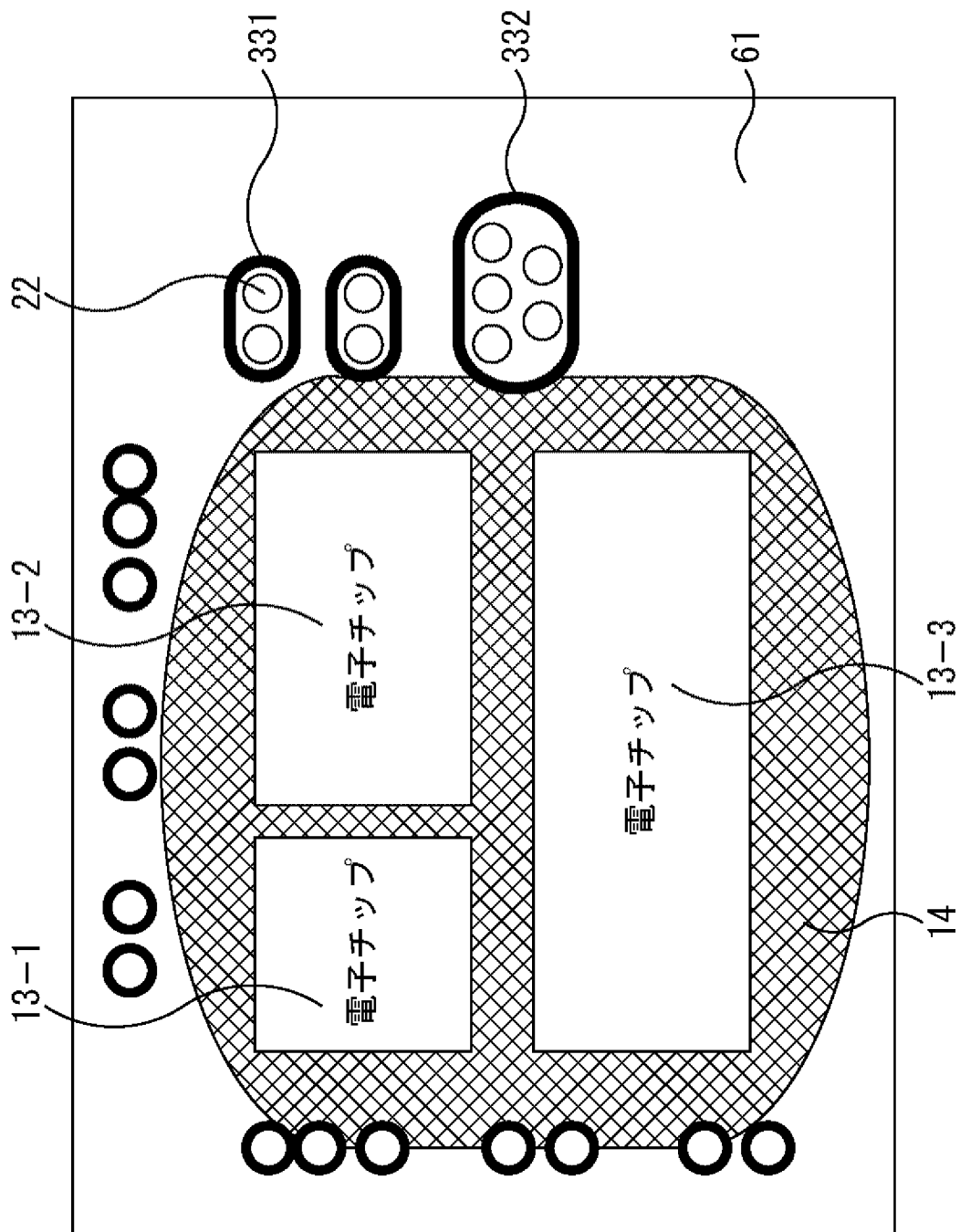
[図6]
FIG. 6



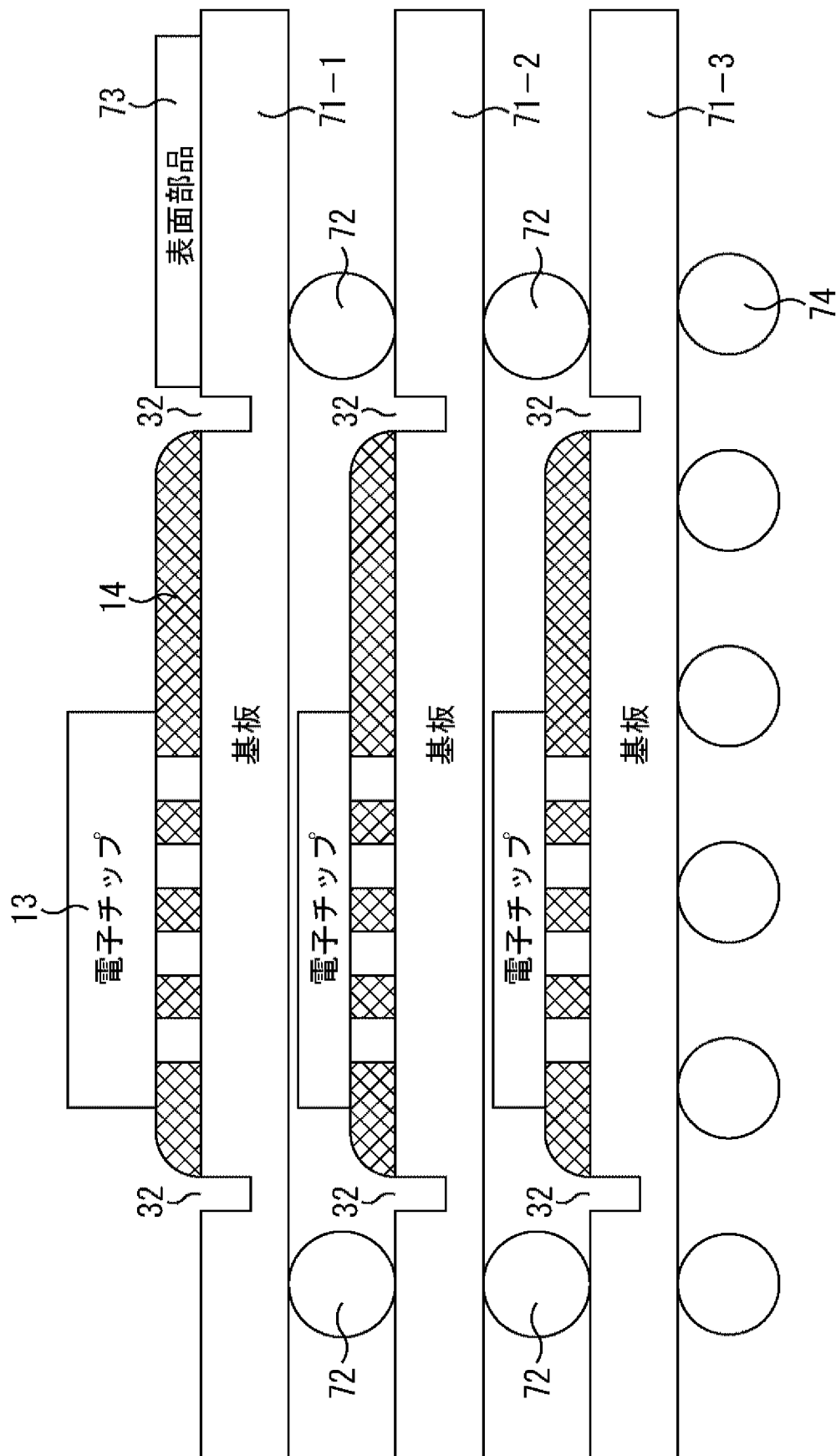
[図7]
FIG. 7



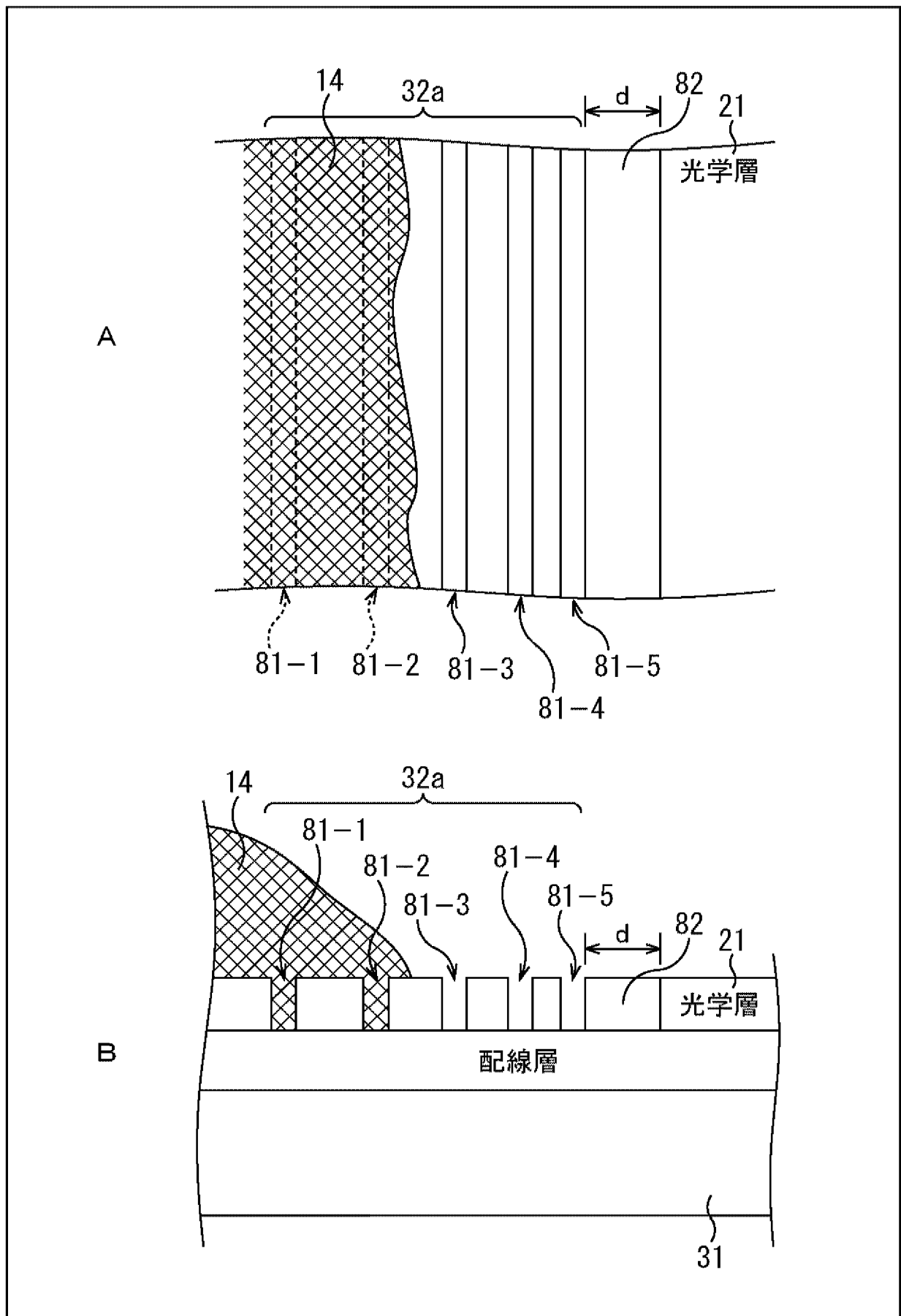
[図8]
FIG. 8



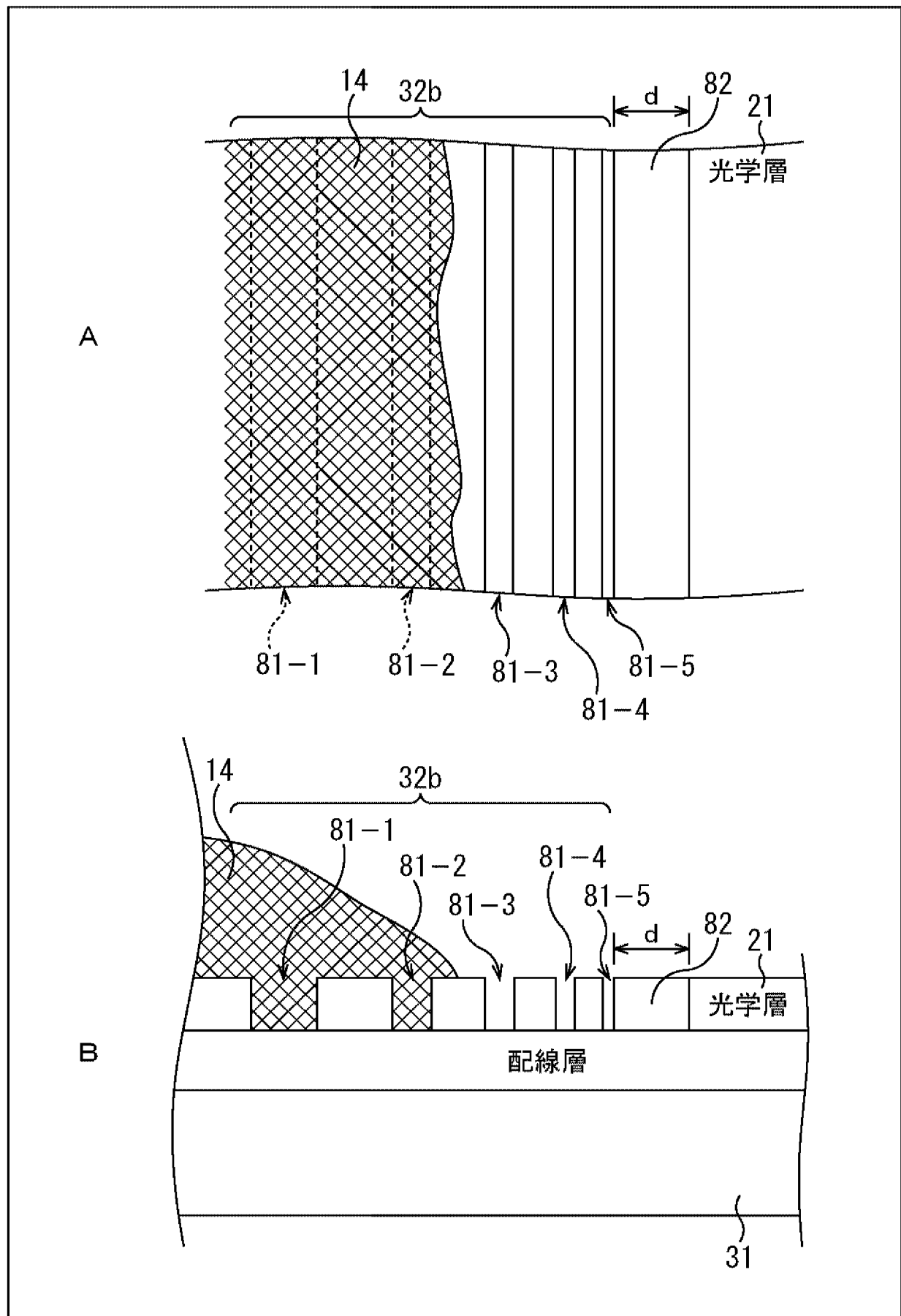
[図9]
FIG. 9



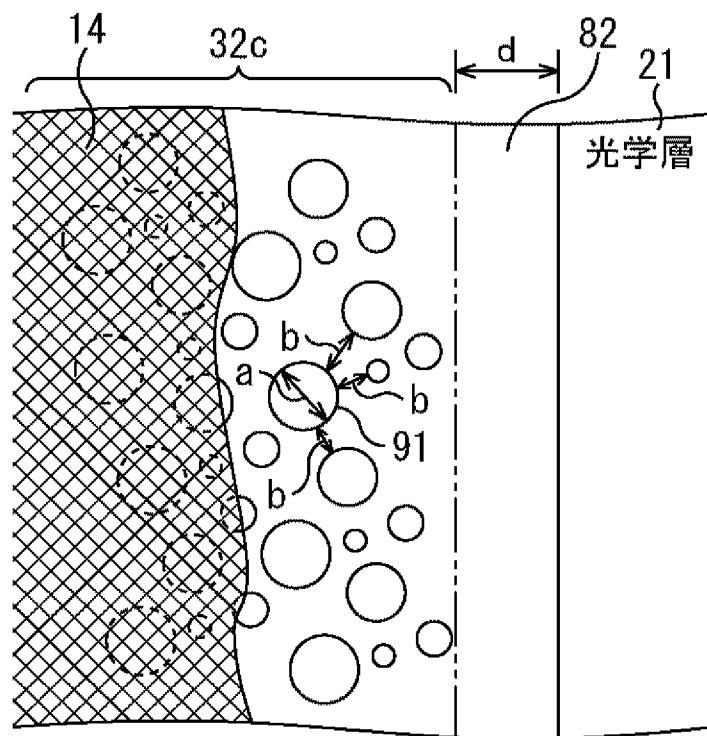
[図10]
FIG. 10



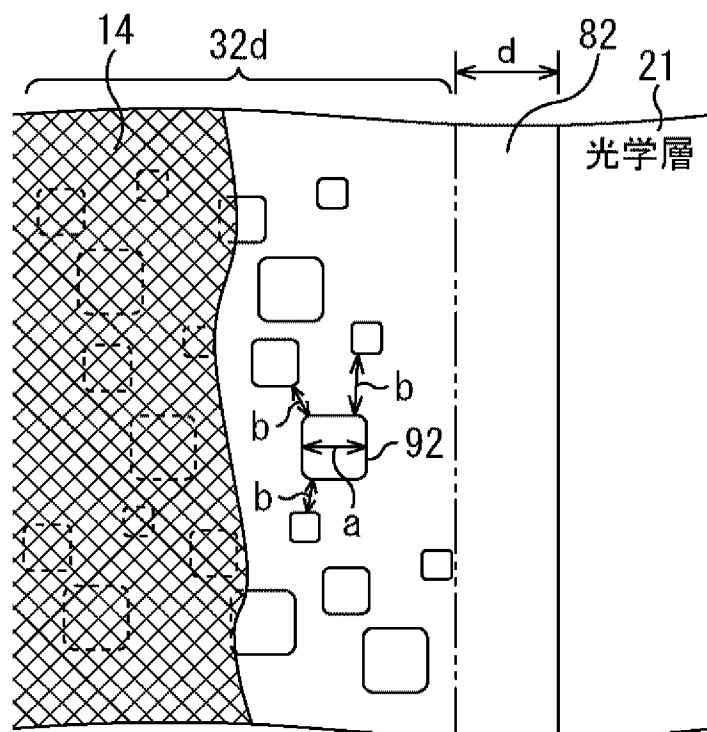
[図11]
FIG. 11



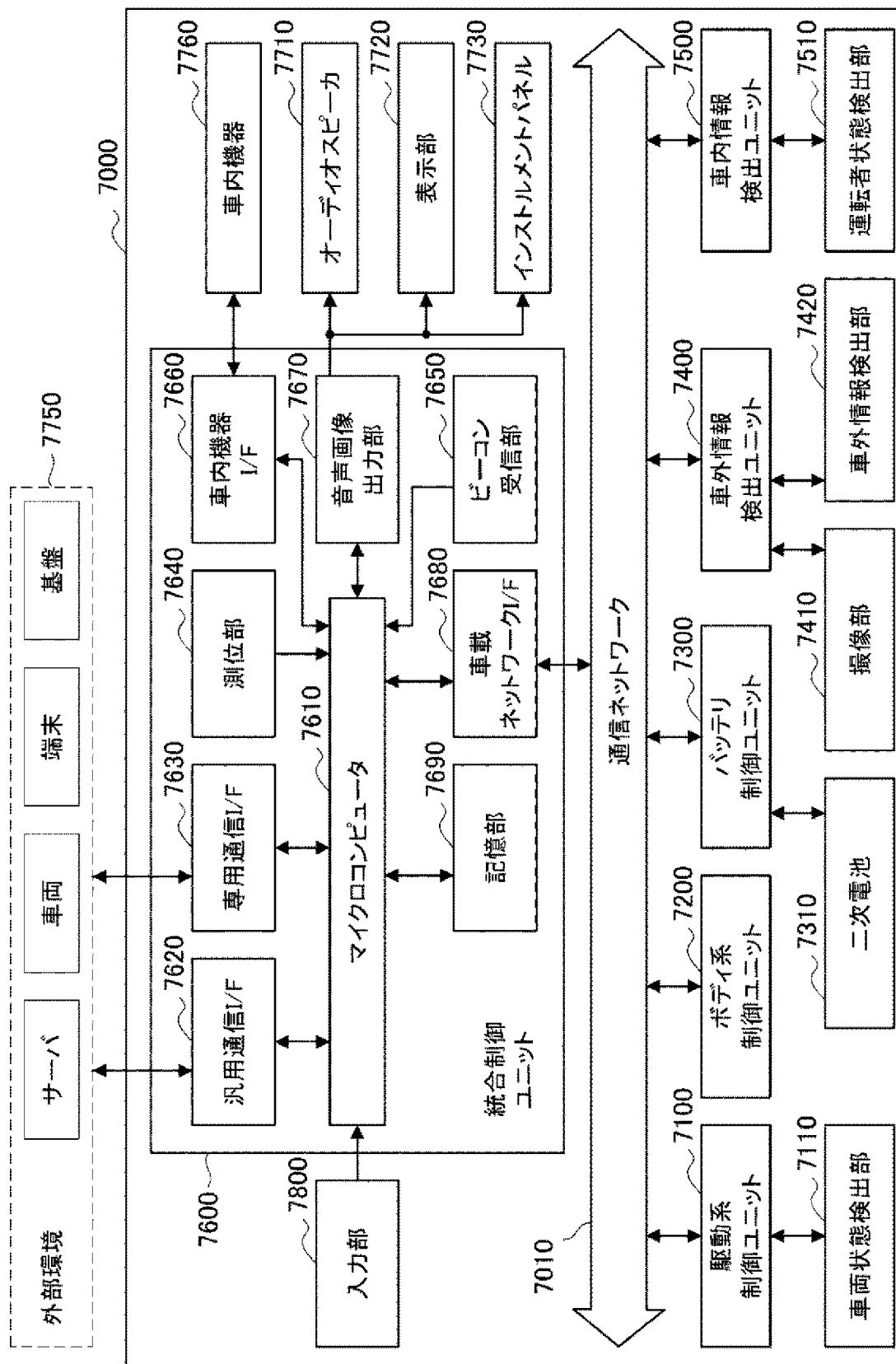
[図12]
FIG. 12



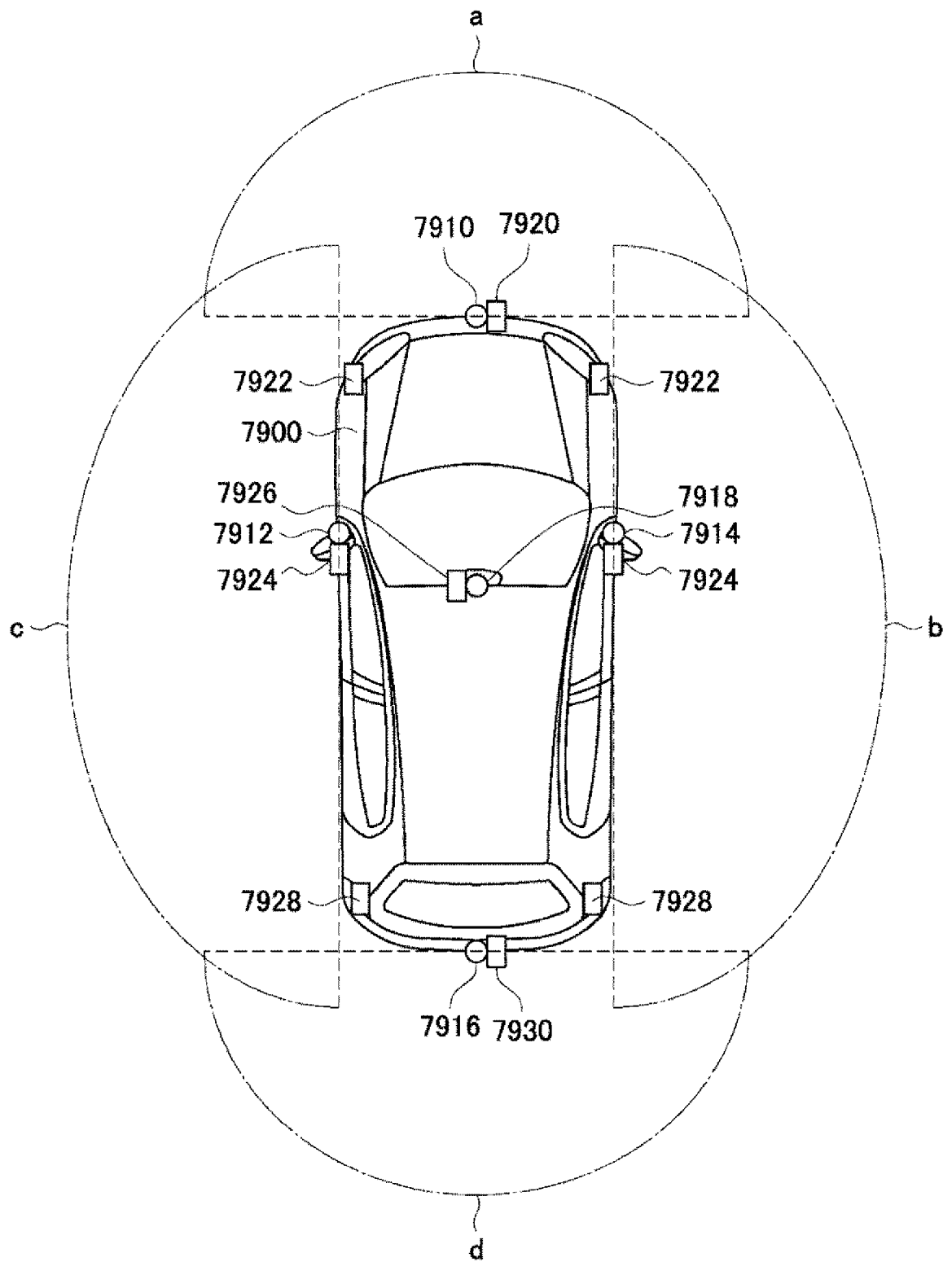
[図13]
FIG. 13



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01L23/12 (2006.01) i, H01L21/56 (2006.01) i, H01L23/28 (2006.01) i, H01L27/146 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H01L23/12, H01L21/56, H01L23/28, H01L27/146

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2006-140327A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 01 June 2006, paragraphs [0061]-[0066], fig. 4 (Family: none)	1, 15 1-9 10-14
X Y A	JP 2006-294986 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 26 October 2006, paragraphs [0051]-[0053], fig. 6 (Family: none)	1, 15 1-9 10-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037968

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2014-103198 A (J-DEVICES CORP.) 05 June 2014, paragraphs [0021]-[0039], fig. 1-7 & US 9093393 B2, column 4, line 17 to column 7, line 32, fig. 1-7 & EP 2733729 A2 & CN 103824819 A & KR 10-2014-0064618 A & TW 201421644 A	1, 15 1-9 10-14
X Y A	JP 11-145183 A (ROHM CO., LTD.) 28 May 1999, paragraphs [0025]-[0038], fig. 1-10 (Family: none)	1, 15 1-9 10-14
Y A	JP 2008-252026 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 16 October 2008, paragraph [0016], fig. 1 & US 2008/0237895 A1, paragraphs [0056]-[0057], fig. 1	1-9 10-14
Y A	JP 2009-177061 A (NEC ELECTRONICS CORP.) 06 August 2009, paragraph [0021], fig. 4 (Family: none)	1-9 10-14
Y A	WO 2016/039173 A1 (SONY CORP.) 17 March 2016, paragraphs [0050], [00551], fig. 6 & US 2017/0256577 A1, paragraphs [0057]-[0062], fig. 6 & CN 106796941 A & KR 10-2017-0057229 A & TW 201611255 A	1-9 10-14
Y A	JP 2003-234362 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP.) 22 August 2003, paragraphs [0020]-[0044], fig. 1-10 (Family: none)	1-2, 8 10-14
A	JP 2016-163011 A (SONY CORP.) 05 September 2016, entire text, all drawings & WO 2016/139914 A1, entire text, all drawings & CN 107112341 A	1-15
A	WO 20151056430 A1 (PANASONIC CORP.) 23 April 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	WO 2008/78746 A1 (PANASONIC CORP.) 03 July 2008, fig. 7 & US 2010/0025847 A1, fig. 7 & CN 101578695 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L23/12(2006.01)i, H01L21/56(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H01L27/146(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L23/12, H01L21/56, H01L23/28, H01L27/146

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2006-140327 A (松下電器産業株式会社) 2006.06.01, 段落[0061]-[0066], 図 4 (ファミリーなし)	1, 15 1-9 10-14
X Y A	JP 2006-294986 A (富士写真フイルム株式会社) 2006.10.26, 段落[0051]-[0053], 図 6 (ファミリーなし)	1, 15 1-9 10-14

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 11. 2017

国際調査報告の発送日

28. 11. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 駿平

5 D

5588

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2014-103198 A (株式会社ジェイデバイス) 2014.06.05, 段落[0021]-[0039], 図 1-7 & US 9093393 B2, 第 4 欄第 19 行-第 7 欄第 32 行, 図 1-7 & EP 2733729 A2 & CN 103824819 A & KR 10-2014-0064618 A & TW 201421644 A	1, 15 1-9 10-14
X Y A	JP 11-145183 A (ローム株式会社) 1999.05.28, 段落[0025]-[0038], 図 1-10 (ファミリーなし)	1, 15 1-9 10-14
Y A	JP 2008-252026 A (沖電気工業株式会社) 2008.10.16, 段落[0016], 図 1 & US 2008/0237895 A1, 段落[0056]-[0057], 図 1	1-9 10-14
Y A	JP 2009-177061 A (NECエレクトロニクス株式会社) 2009.08.06, 段落[0021], 図 4 (ファミリーなし)	1-9 10-14
Y A	WO 2016/039173 A1 (ソニー株式会社) 2016.03.17, 段落[0050]-[0055], 図 6 & US 2017/0256577 A1, 段落[0057]-[0062], 図 6 & CN 106796941 A & KR 10-2017-0057229 A & TW 201611255 A	1-9 10-14
Y A	JP 2003-234362 A (横河電機株式会社) 2003.08.22, 段落[0020]-[0044], 図 1-10 (ファミリーなし)	1-2, 8 10-14
A	JP 2016-163011 A (ソニー株式会社) 2016.09.05, 全文全図 & WO 2016/139914 A1, 全文全図 & CN 107112341 A	1-15
A	WO 2015/056430 A1 (パナソニック株式会社) 2015.04.23, 全文全図 (ファミリーなし)	1-15
A	WO 2008/78746 A1 (パナソニック株式会社) 2008.07.03, 図 7 & US 2010/0025847 A1, 図 7 & CN 101578695 A	1-15