

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7703569号  
(P7703569)

(45)発行日 令和7年7月7日(2025.7.7)

(24)登録日 令和7年6月27日(2025.6.27)

(51)国際特許分類	F I	
H 1 0 K 59/122 (2023.01)	H 1 0 K	59/122
H 1 0 K 50/10 (2023.01)	H 1 0 K	50/10
H 1 0 K 50/844 (2023.01)	H 1 0 K	50/844
H 1 0 K 77/10 (2023.01)	H 1 0 K	77/10
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 9 F	9/30 3 6 5
請求項の数 15 (全49頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2022-565277(P2022-565277)	(73)特許権者	316005926 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号
(86)(22)出願日	令和3年11月18日(2021.11.18)	(73)特許権者	000002185 ソニーグループ株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/042354	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(87)国際公開番号	WO2022/113864	(72)発明者	澤部 智明 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
(87)国際公開日	令和4年6月2日(2022.6.2)	(72)発明者	山崎 崇 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号
審査請求日	令和6年10月29日(2024.10.29)		最終頁に続く
(31)優先権主張番号	特願2020-195714(P2020-195714)		
(32)優先日	令和2年11月26日(2020.11.26)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 表示装置および電子機器、並びに、表示装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

下部電極と有機層と上部電極とが積層されて成る発光部を有する表示素子が、基板の上に、2次元マトリクス状に配列して形成されており、  
下部電極と有機層とは発光部ごとに設けられており、  
それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板の部分には、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部が形成されており、  
有機層の側壁面は、基板構成物を成分として含む堆積膜によって覆われており、  
発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜が形成されている、  
表示装置。

【請求項2】

堆積膜は、基板の溝部の両側面上に形成されている、  
請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

堆積膜は、シリコン化合物から成る基板構成物を成分として含む、  
請求項1に記載の表示装置。

【請求項4】

下部電極は、外縁部が有機層の側壁面に露出しないように形成されている、  
請求項1に記載の表示装置。

【請求項5】

下部電極の外縁部は絶縁層によって覆われている、  
請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

下部電極は、外縁部が有機層の側壁面に露出するように形成されている、  
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】

上部電極は、発光部ごとに設けられている、  
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

保護膜は、無機絶縁物から構成されている、  
請求項 1 に記載の表示装置。

10

【請求項 9】

保護膜は、シリコン酸化物、シリコン窒化物およびシリコン酸窒化物のいずれかから成る、  
請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

下部電極と有機層と上部電極とが積層されて成る発光部を有する表示素子が、基板上に、  
2次元マトリクス状に配列して形成されている表示装置の製造方法であって、

基板上に、下部電極、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する第 1 の工程と、

20

エッチング法を用いて、それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成し、併せて、エッチング加工により生ずる堆積膜によって有機層の側壁面を覆う、第 2 の工程と、

発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜を形成する第 3 の工程と、を含む、  
表示装置の製造方法。

【請求項 11】

第 1 の工程において、基板上に、発光部毎に対応する下部電極を形成した後、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する、  
請求項 10 に記載の表示装置の製造方法。

30

【請求項 12】

第 1 の工程は、発光部毎に対応する下部電極を形成した後に下部電極の外縁部を絶縁層によって覆う工程を含む、

請求項 11 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 13】

第 1 の工程において、基板上に、下部電極を構成する材料層を各発光部に共通して形成した後、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する、

請求項 10 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 14】

40

第 2 の工程においてそれぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去することによって、発光部毎に対応する下部電極を形成する、

請求項 13 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 15】

下部電極と有機層と上部電極とが積層されて成る発光部を有する表示素子が、基板上に、  
2次元マトリクス状に配列して形成されており、

下部電極と有機層とは発光部ごとに設けられており、

それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板の部分には、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部が形成されており、

有機層の側壁面は、基板構成物を成分として含む堆積膜によって覆われており、

50

発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜が形成されている、  
表示装置を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、表示装置および電子機器、並びに、表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電流駆動型の発光部を備えた表示素子、及び、係る表示素子を備えた表示装置が周知である。例えば、有機エレクトロルミネッセンス素子から成る発光部を備えた表示素子は、  
低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な表示素子として注目されている。

10

【0003】

有機エレクトロルミネッセンスを用いた表示装置は、自発光型であり、更には、高精細度の高速ビデオ信号に対しても十分な応答性を有する。眼鏡やゴーグルなどといったアイウェアに装着するための表示装置にあつては、例えば、画素を構成する表示素子のサイズを数マイクロメートルないし10マイクロメートル程度とするとといったことに加えて、高輝度化を図ることが求められている。

【0004】

有機エレクトロルミネッセンス素子は、有機発光層を含む有機層を一对の電極で挟むことによって構成されている。有機層は、各発光部において共通に形成されている構成、あるいは又、発光部毎に独立して形成されている構成とすることができる。光の利用効率の観点からは、有機層を発光部毎に独立して形成することが好ましい。例えば特許文献1には、エッチング方式によって、有機発光層を含む有機層を加工するといったことが開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2009-170336号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

有機発光層を含む有機層は、外部から水分が浸入すると発光特性が劣化する。このため、表示素子上を含む全面を絶縁性の保護膜によって覆うことによって封止するといったことが行われる。しかしながら、保護膜の屈曲部にカバレッジの不均一に起因するシームが生じ、封止性が低下するといったことが考えられる。

【0007】

従って、本開示の目的は、保護膜の屈曲部にカバレッジの不均一に起因するシームが生じたとしても表示素子の封止性が低下し難い構造の表示装置、及び、係る表示装置を備えた電子機器、並びに、係る表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

上記の目的を達成するための本開示に係る表示装置は、  
下部電極と有機層と上部電極とが積層されて成る発光部を有する表示素子が、基板上に、2次元マトリクス状に配列して形成されており、

下部電極と有機層とは発光部ごとに設けられており、

それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板の部分には、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部が形成されており、

発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜が形成されている、  
表示装置である。

【0009】

50

上記の目的を達成するための本開示に係る表示装置の製造方法は、  
 下部電極と有機層と上部電極とが積層されて成る発光部を有する表示素子が、基板上に、  
 2次元マトリクス状に配列して形成されている表示装置の製造方法であって、  
 基板の上に、下部電極、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する第1の工程と、  
 それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成する第2の工程と、  
 発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜を形成する第3の工程と、を含む、  
 表示装置の製造方法である。

10

## 【0010】

上記の目的を達成するための本開示に係る電子機器は、  
 下部電極と有機層と上部電極とが積層されて成る発光部を有する表示素子が、基板上に、  
 2次元マトリクス状に配列して形成されており、  
 下部電極と有機層とは発光部ごとに設けられており、  
 それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板の部分には、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部が形成されており、  
 発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜が形成されている、  
 表示装置を備えた電子機器である。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る表示装置の模式図である。  
 【図2】図2は、第(n, m)番目の表示素子(画素)の模式的な回路図である。  
 【図3】図3は、表示装置の構造を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。  
 【図4】図4は、図3においてそれぞれ隣接する発光部の間の構造を説明するための模式的な拡大図である。  
 【図5】図5は、図3においてA-Aで示す端面から基板側を見たときに、それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板に設けられた溝部と、発光部の有機層との平面的な配置関係を説明するための模式的な平面図である。  
 【図6】図6は、図3においてA-Aで示す端面から基板側を見たときに、それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板に設けられた溝部と、発光部の有機層と、下部電極との平面的な配置関係を説明するための模式的な平面図である。  
 【図7】図7は、参考例に係る表示装置の構造を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。  
 【図8】図8は、参考例に係る表示装置においてそれぞれ隣接する発光部の間における保護膜の屈曲部に生ずるカバレッジの不均一に起因するシームを説明するための模式的な断面図である。  
 【図9】図9は、第1の実施形態に係る表示装置においてそれぞれ隣接する発光部の間における保護膜の屈曲部に生ずるカバレッジの不均一に起因するシームを説明するための模式的な断面図である。  
 【図10】図10は、発光部の配置における第1の変形例を説明するための模式的な平面図である。  
 【図11】図11は、発光部の配置における第2の変形例を説明するための模式的な平面図である。  
 【図12A】図12Aは、第1の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。  
 【図12B】図12Bは、第1の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。  
 【図13】図13は、図12に引き続き、第1の実施形態に係る表示装置の製造方法を説

30

40

50

明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 1 4】図 1 4 は、図 1 3 に引き続き、第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 1 5】図 1 5 は、図 1 4 に引き続き、第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、図 1 5 に引き続き、第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 1 7】図 1 7 は、図 1 6 に引き続き、第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 1 8】図 1 8 は、図 1 7 に引き続き、第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

10

【図 1 9】図 1 9 は、図 1 8 に引き続き、第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 2 0】図 2 0 は、図 1 9 に引き続き、第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 2 1】図 2 1 は、第 2 の実施形態に係る表示装置の構造を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 2 2】図 2 2 は、図 2 1 において B - B で示す端面から基板側を見たときに、それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板に設けられた溝部と、発光部の有機層と、下部電極との平面的な配置関係を説明するための模式的な平面図である。

20

【図 2 3】図 2 3 は、第 2 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 2 4】図 2 4 は、図 2 3 に引き続き、第 2 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 2 5】図 2 5 は、図 2 4 に引き続き、第 2 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 2 6】図 2 6 は、第 3 の実施形態に係る表示装置の構造を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 2 7】図 2 7 は、第 3 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

30

【図 2 8】図 2 8 は、図 2 7 に引き続き、第 3 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 2 9】図 2 9 は、図 2 8 に引き続き、第 3 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【図 3 0 A】図 3 0 A は、レンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラの外観図（正面図）である。

【図 3 0 B】図 3 0 B は、レンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラの外観図（背面図）である。

【図 3 1】図 3 1 は、ヘッドマウントディスプレイの外観図である。

【図 3 2】図 3 2 は、シースルーヘッドマウントディスプレイの外観図である。

40

【図 3 3】図 3 3 は、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 3 4】図 3 4 は、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。

【図 3 5】図 3 5 は、手術室システムの全体構成を概略的に示す図である。

【図 3 6】図 3 6 は、集中操作パネルにおける操作画面の表示例を示す図である。

【図 3 7】図 3 7 は、手術室システムが適用された手術の様子の一列を示す図である。

【図 3 8】図 3 8 は、図 3 7 に示すカメラヘッド及び C C U の機能構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して、実施形態に基づいて本開示を説明する。本開示は実施形態に限

50

定されるものではなく、実施形態における種々の数値や材料は例示である。以下の説明において、同一要素または同一機能を有する要素には同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。尚、説明は、以下の順序で行う。

1. 本開示に係る、表示装置および電子機器、並びに、表示装置の製造方法、全般に関する説明

2. 第1の実施形態

3. 第2の実施形態

4. 第3の実施形態

5. 電子機器の説明

6. 応用例1

7. 応用例2

8. その他

#### 【0013】

[本開示に係る、表示装置および電子機器、並びに、表示装置の製造方法、全般に関する説明]

以下の説明において、本開示に係る表示装置および本開示に係る電子機器に用いられる表示装置、並びに、本開示に係る表示装置の製造方法によって得られる表示装置を、単に、「本開示の表示装置」と呼ぶ場合がある。更には、本開示に係る表示装置および本開示に係る電子機器、並びに、本開示に係る表示装置の製造方法を、単に「本開示」と呼ぶ場合がある。

#### 【0014】

上述したように、本開示の表示装置は、

下部電極と有機層と上部電極とが積層されて成る発光部を有する表示素子が、基板上に、2次元マトリクス状に配列して形成されており、

下部電極と有機層とは発光部ごとに設けられており、

それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板の部分には、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部が形成されており、

発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜が形成されている。

#### 【0015】

本開示によれば、それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部が形成されている。このため、保護膜の屈曲部にカバレッジの不均一に起因するシームが生じたとしても、シームの端部と発光部の壁面との間を離間することができる。これによって、表示素子の封止性が向上する。

#### 【0016】

そして、本開示の表示装置において、基板の溝部は、エッチング法によって形成されている構成とすることができる。この場合において、有機層の側壁面は、基板構成物を成分として含む堆積膜によって覆われている構成とすることができる。堆積膜は、基板の溝部の両側面上に形成されていることが好ましい。

#### 【0017】

基板の溝部をエッチング法によって形成する際に、エッチング加工で生ずる副生成物が周囲に付着する。有機層の側壁面が基板構成物を成分として含む堆積膜によって覆われていると、保護膜のシームの端部と発光部の壁面との間が更に離間する。従って、表示素子の封止性が更に向上する。

#### 【0018】

有機層は、外部から水分が浸入すると発光特性が劣化する。有機層の側壁面が基板構成物を成分として含む堆積膜によって覆われていると、水分が保護膜のシームを介して侵入したとしても有機層に浸透し難くなる。従って、有機層の発光特性をより好適に保持することができる。水分の浸透を効果的に防ぐ観点から、堆積膜は、シリコン化合物から成る基板構成物を成分として含む構成とすることが好ましい。

#### 【0019】

10

20

30

40

50

上述したように、基板の溝部は、エッチング法によって形成されている構成とすることができる。エッチング加工で生ずる副生成物を周囲に付着させる観点からは、エッチング法はドライエッチング法であることが好ましい。この場合、基板の溝部は、 $CF_4$ や酸素、アルゴン、窒素などのエッチングガスを用いたドライエッチング法によって形成することができる。

【0020】

上述した各種の好ましい構成を含む本開示において、下部電極は、外縁部が有機層の側壁面に露出しないように形成されている構成とすることができる。この場合において、下部電極の外縁部は絶縁層によって覆われている構成とすることができる。

【0021】

あるいは又、上述した各種の好ましい構成を含む本開示において、下部電極は、外縁部が有機層の側壁面に露出するように形成されている構成とすることができる。

【0022】

上述した各種の好ましい構成を含む本開示において、基板の溝部を形成するプロセス上、上部電極は、発光部ごとに設けられている構成とすることが好ましい。その場合、それぞれの発光部の上部電極を共通給電線に接続する配線を別途形成する必要がある。あるいは又、上部電極は、各発光部に共通に設けられている構成とすることもできる。

【0023】

上述した各種の好ましい構成を含む本開示において、保護膜は、有機絶縁材料や無機絶縁材料を用いて形成することができる。画素サイズの微細化に対応する観点からは、無機絶縁材料を用いて保護膜を形成することが好ましい。具体的には、保護膜は、シリコン酸化物、シリコン窒化物、シリコン酸窒化物およびアルミニウム酸化物のいずれかから成る構成とすることが望ましい。

【0024】

保護膜は、例えば、真空蒸着法やスパッタリング法に例示される物理的気相成長法（PVD法）、各種の化学的気相成長法（CVD法）、原子層堆積法（ALD法）などの周知の成膜方法によって形成することができる。

【0025】

上述した各種の好ましい構成を含む表示装置を製造するための本開示に係る表示装置の製造方法は、先に述べたように、

基板上に、下部電極、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する第1の工程と、

それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成する第2の工程と、

発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜を形成する第3の工程と、を含んでいる。

【0026】

本開示に係る表示装置の製造方法にあつては、第1の工程において、基板上に、発光部毎に対応する下部電極を形成した後、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する構成とすることができる。この場合において、第1の工程は、発光部毎に対応する下部電極を形成した後に下部電極の外縁部を絶縁層によって覆う工程を含む構成とすることができる。

【0027】

あるいは又、本開示に係る表示装置の製造方法にあつては、第1の工程において、基板上に、下部電極を構成する材料層を各発光部に共通して形成した後、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する構成とすることができる。この場合において、第2の工程においてそれぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去することによって、発光部毎に対応する下部電極を形成する構成とすることができる。

【0028】

10

20

30

40

50

上述した各種の好ましい構成を含む本開示に係る表示装置の製造方法にあっては、第2の工程において、エッチング法を用いて、それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成し、併せて、エッチング加工により生ずる堆積膜によって有機層の側壁面を覆う構成とすることができる。

#### 【0029】

表示装置について説明したように、エッチング加工で生ずる副生成物を周囲に付着させる観点からは、エッチング法はドライエッチング法であることが好ましい。この場合、 $CF_4$ や酸素、アルゴン、窒素などのエッチングガスを用いたドライエッチング法によって形成されていることがより望ましい。

10

#### 【0030】

表示装置を構成する支持基材として、ガラス等の透明材料から成る基材や、シリコン等の半導体材料から成る基材を用いることができる。ガラス基材などを用いる場合、表示素子に電圧を供給するトランジスタは、ガラス基材上に半導体材料層等を形成し加工することによって構成することができる。シリコン等の半導体材料から成る基材を用いる場合には、例えば基材に設けられたウエルにトランジスタ等を適宜形成することなどによって構成することができる。

#### 【0031】

発光部は、いわゆる上面発光型であることが好ましい。発光部は、下部電極と上部電極との間に複数の材料層が積層されて成る有機層が配されることによって形成される。有機層は、下部電極と上部電極との間に電圧が印加されることによって発光する。例えば下部電極がアノード電極として機能する場合、有機層は、下部電極側から、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層、および、電子注入層を順に積層した構造で構成することができる。有機層を構成する正孔輸送材料、正孔輸送材料、電子輸送材料、有機発光材料は特に限定するものではなく、周知の材料を用いることができる。

20

#### 【0032】

発光部の電極を構成する材料として、例えば、白金(Pt)、金(Au)、銀(Ag)、クロム(Cr)、タングステン(W)、ニッケル(Ni)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、タンタル(Ta)などの金属あるいは合金、インジウム-錫酸化物(ITO, Indium Tin Oxide, Snドープの $In_2O_3$ 、結晶性ITO及びアモルファスITOを含む)、インジウム-亜鉛酸化物(IZO, Indium Zinc Oxide)といった透明導電材料を挙げることができる。

30

#### 【0033】

有機層は、発光部毎に、赤色光、緑色光または青色光のいずれかを発光するように形成されている構成とすることができる。この構成は有機層の形成プロセスが複雑となるものの、発光効率の点で優れているといった利点を有する。尚、基本的にはカラーフィルタは不要であるが、色純度の向上などのため、表示すべき色に応じたカラーフィルタを配置してもよい。カラーフィルタは、例えば、顔料または染料を含ませた樹脂材料などを用いて形成することができる。

#### 【0034】

あるいは又、有機層は白色を発光するように形成されていてもよい。この構成は、表示装置を製造するプロセスにおいて、有機層を構成する材料層を共通層として形成することができるといった利点を備えている。白色を発光する有機層は、複数の有機発光層を電荷発生層または中間電極を介して接続した、いわゆるタンデム型構造で構成されていてもよい。例えば、赤色発光、緑色発光、青色発光の有機発光層を積層することによって、あるいは又、黄色発光、青色発光の有機発光層を積層することによって、白色で発光する発光部を構成することができる。カラー表示を行う場合には、表示すべき色に応じたカラーフィルタを各発光部に対応して適宜配置すればよい。

40

#### 【0035】

発光部が配置される基板の下方には、限定するものではないが、発光部を駆動する駆動

50

部が設けられている。駆動回路を構成するトランジスタと発光部とは、基板などに形成されたコンタクトホール（コンタクトプラグ）を介して接続されている形態とすることができる。駆動回路は、周知の回路構成とすることができる。

【 0 0 3 6 】

本開示に係る表示装置において、駆動回路に用いられるトランジスタの構成は、特に限定するものではない。pチャネル型の電界効果トランジスタであってもよいし、nチャネル型の電界効果トランジスタであってもよい。

【 0 0 3 7 】

表示装置には種々の配線や電極を含む配線層が形成されるが、これらは、トランジスタ等を含む基板の全面に複数の材料層を積層して構成することができる。配線層に含まれる配線や電極などの間は絶縁層によって離隔される。配線層と各下部電極とを電気的に接続するためのビアは、例えば、配線層の表層の絶縁層に開口を設けた後、タングステン（W）等を全面に成膜した後、平坦化処理を施すことによって形成することができる。

10

【 0 0 3 8 】

配線層を構成する金属材料層や絶縁層は、公知の無機材料や有機材料から適宜選択した材料を用いて形成することができ、例えば、真空蒸着法やスパッタリング法に例示される物理的気相成長法（PVD法）、各種の化学的気相成長法（CVD法）などの周知の成膜方法と、エッチング法やリフトオフ法などの周知のパターニング方法との組み合わせによって形成することができる。配線層を構成する絶縁層は、上述した周知の成膜方法によって得ることができる。

20

【 0 0 3 9 】

表示装置は、モノクロ画像を表示する構成であってもよいし、カラー画像を表示する構成であってもよい。表示装置の画素（ピクセル）の値として、VGA（640，480）、S-VGA（800，600）、XGA（1024，768）、APRC（1152，900）、S-XGA（1280，1024）、U-XGA（1600，1200）、HD-TV（1920，1080）、Q-XGA（2048，1536）の他、（3840，2160）、（7680，4320）等、画像用解像度の幾つかを例示することができるが、これらの値に限定するものではない。

【 0 0 4 0 】

本開示の表示装置の実施に支障がない限り、発光部の配列は特に限定するものではない。発光部の配列として、例えば、正方配列、デルタ配列、ストライプ配列を挙げることができる。

30

【 0 0 4 1 】

また、本開示の表示装置を備えた表示装置として、例えば、テレビジョンセット、デジタルスチルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話機等の携帯端末装置、ビデオカメラ、ヘッドマウントディスプレイ（頭部装着型ディスプレイ）等を挙げることができる。

【 0 0 4 2 】

本明細書における各種の条件は、厳密に成立する場合のほか実質的に成立する場合にも満たされる。条件の成立に関し、表示装置等の設計上あるいは製造上生ずる種々のばらつきの存在は許容される。また、以下の説明で用いる図は模式的なものである。例えば、後述する図3は表示装置の断面構造を示すが、幅、高さ、厚さなどの割合を示すものではない。

40

【 0 0 4 3 】

[ 第 1 の実施形態 ]

第1の実施形態は、本開示に係る、表示装置、表示装置および電子機器、並びに、表示装置の製造方法に関する。

【 0 0 4 4 】

図1は、第1の実施形態に係る表示装置の模式図である。表示装置1は、アクティブマトリクス型の表示装置である。表示装置1は、マトリクス状に配置されている表示素子1

50

0、表示素子10を駆動するための水平駆動回路11および垂直駆動回路12といった各種回路を備えている。符号SCLは表示素子10を走査するための走査線であり、符号DTLは表示素子10に各種の電圧を供給するための信号線である。

【0045】

表示素子10、水平駆動回路11および垂直駆動回路12は、基板に一体として構成されている。即ち、表示装置1は、ドライバ回路一体型の表示装置である。尚、ドライバ回路は別体として設けられていてもよい。表示装置1は、例えば、表示領域の対角幅が1インチ程度のモジュール状である。表示素子のサイズは数マイクロメートルといった大きさである。

【0046】

後で図3ないし図9を参照して詳しく説明するが、表示装置1にあっては、下部電極と有機層と上部電極とが積層されて成る発光部を有する表示素子10が、基板上に、2次元マトリクス状に配列して形成されている。下部電極と有機層とは発光部ごとに設けられている。また、それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板の部分には、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部が形成されており、発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜が形成されている。溝部を設けることによって、保護膜の屈曲部にカバレッジの不均一に起因するシームが生じたとしても表示素子の封止性を確保することができる。

【0047】

表示素子10は、例えば行方向(図においてX方向)にN個、列方向(図においてY方向)にM個、合計 $N \times M$ 個が、マトリクス状に配置されている。2次元マトリクス状に配列された表示素子10によって、画像を表示する表示領域が構成される。

【0048】

表示装置1はカラー表示が可能な表示装置である。図1において、赤色表示、緑色表示、青色表示に対応する表示素子をそれぞれ符号R、G、Bで示した。行方向に並ぶ3つの表示素子10から成る群が1つのカラー画素を構成する。従って、 $N' = N / 3$ とすれば、表示領域には、行方向に $N'$ 個、列方向にM個、合計 $N' \times M$ 個のカラー画素が配列される。

【0049】

走査線SCLの本数は、それぞれM本である。第m行目(但し、 $m = 1, 2, \dots, M$ )の表示素子10は、第m番目の走査線 $SCL_m$ に接続されており、1つの画素行を構成する。また、データ線DTLの本数はN本である。第n列目(但し、 $n = 1, 2, \dots, N$ )の表示素子10は、第n番目のデータ線 $DTL_n$ に接続されている。

【0050】

尚、図1では記載を省略しているが、表示装置1は、表示素子10の行毎に駆動電圧を供給する給電線や、全ての表示素子10に共通に接続される共通給電線などを備えている。

【0051】

第m行、第n列目に位置する表示素子10を、以下、第(n, m)番目の表示素子10と呼ぶ場合がある。第(n, m)番目の表示素子10を構成する各要素についても、第(n, m)番目の要素といった表記をする場合がある。

【0052】

垂直駆動回路12には、例えば図示せぬ装置から、表示すべき画像に応じた階調を表すデジタル信号が供給される。垂直駆動回路12は、階調値に応じたアナログ信号を生成し、映像信号としてデータ線DTLに供給する。生成するアナログ信号の最大値は垂直駆動回路12に供給される電源電圧と略同等であって、振れ幅は数ボルト程度といった信号である。

【0053】

水平駆動回路11は、走査線SCLに走査信号を供給する。この走査信号によって、表示素子10は例えば行単位で線順次走査される。走査された表示素子10には、データ線DTLからのアナログ信号が書き込まれ、値に応じた輝度で発光する。

【0054】

10

20

30

40

50

表示装置 1 にあっては、第  $m$  行目に配列された  $N$  個の表示素子 10 が同時に駆動される。換言すれば、行方向に沿って配された  $N$  個の表示素子 10 にあっては、その発光 / 非発光のタイミングは、それらが属する行単位で制御される。表示装置 1 の表示フレームレートを  $FR$  (回 / 秒) と表せば、表示装置 1 を行単位で線順次走査するときの 1 行当たりの走査期間 (いわゆる水平走査期間) は、 $(1 / FR) \times (1 / M)$  秒未満である。

【 0 0 5 5 】

以上、表示装置 1 の概要について説明した。次いで、表示素子 10 の基本的な構成について説明する。

【 0 0 5 6 】

図 2 は、第  $(n, m)$  番目の表示素子 (画素) の模式的な回路図である。

10

【 0 0 5 7 】

図 2 に示すように、表示素子 10 は、電流駆動型の発光部  $ELP$ 、及び、発光部  $ELP$  を駆動するための駆動回路  $DL$  を備えている。

【 0 0 5 8 】

図 2 に示すように、駆動回路  $DL$  は、2 つのトランジスタと 1 つの容量部を含んでいる。符号  $TRW$  は映像信号を書き込むための書込みトランジスタを示し、符号  $TRD$  は発光部  $ELP$  に電流を流す駆動トランジスタを示す。これらは、 $p$  チャネル型トランジスタから構成されている。

【 0 0 5 9 】

駆動トランジスタ  $TRD$  において、一方のソース / ドレイン領域は、駆動電圧  $V_{CC}$  が供給される給電線  $PS1_m$  に接続されている。また、他方のソース / ドレイン領域は、発光部  $ELP$  のアノード電極に接続されている。また、一方のソース / ドレイン領域とゲート電極との間には、容量部  $C_S$  が接続されている。

20

【 0 0 6 0 】

発光部  $ELP$  のカソード電極は、電圧  $V_{Cat}$  (例えば接地電位) が供給される共通給電線  $PS2$  に接続されている。発光部  $ELP$  は有機エレクトロルミネッセンス素子から成る。尚、発光部  $ELP$  の容量を符号  $C_{EL}$  で表す。容量  $C_{EL}$  が小さくて画素 10 を駆動する上で支障を生ずるなどといった場合には、必要に応じて、発光部  $ELP$  に対して並列に接続される補助容量を設ければよい。

【 0 0 6 1 】

書込みトランジスタ  $TRW$  において、一方のソース / ドレイン領域は、データ線  $DTL_n$  に接続されている。また、他方のソース / ドレイン領域は、駆動トランジスタ  $TRD$  のゲート電極に接続されている。

30

【 0 0 6 2 】

書込みトランジスタ  $TRW$  の導通状態 / 非導通状態は、ゲート電極に接続された走査線  $SCl_m$  に供給される走査信号によって制御される。

【 0 0 6 3 】

駆動回路  $DL$  の基本的な動作について説明する。書込みトランジスタ  $TRW$  が導通状態とされ、データ線  $DTL$  から信号電圧が駆動トランジスタ  $TRD$  のゲート電極に印加される。容量部  $C_S$  は、信号電圧に応じた電圧を保持する。容量部  $C_S$  によって、駆動トランジスタ  $TRD$  の  $V_{gs}$  (ゲート電極とソース領域との間の電位差) が保持される。

40

【 0 0 6 4 】

次いで、書込みトランジスタ  $TRW$  が非導通状態とされる。駆動トランジスタ  $TRD$  には、容量部  $C_S$  に保持された  $V_{gs}$  に応じて、以下の式 (1) に示す電流が流れる。

尚、駆動トランジスタ  $TRD$  について、

$\mu$  : 実効的な移動度

$L$  : チャネル長

$W$  : チャネル幅

$V_{gs}$  : ゲート電極とソース領域との間の電位差

$V_{th}$  : 閾値電圧

50

$C_{ox}$  : (ゲート絶縁層の比誘電率) × (真空の誘電率) / (ゲート絶縁層の厚さ)  
 $k = (1/2) \cdot (W/L) \cdot C_{ox}$

とする。

【0065】

$$I_{ds} = k \cdot \mu \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \quad (1)$$

【0066】

このドレイン電流  $I_{ds}$  が発光部 ELP を流れることで、発光部 ELP は発光する。更には、このドレイン電流  $I_{ds}$  の値の大小によって、発光部 ELP の発光状態 (輝度) が制御される。

【0067】

以上、表示素子 10 の基本的な構成について説明した。次いで、表示装置 1 を構成する各種構成要素の立体的な配置関係について説明する。

【0068】

図 3 は、表示装置の構造を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。

【0069】

まず、基板 20 について説明する。符号 21 は例えばシリコンから成る p 型の基材を示す。基材 21 には n 型の共通ウエル領域 22 が形成されている。駆動回路 DL の各種トランジスタは、共通ウエル領域 22 に配置されている。尚、図示の都合上、図 3 にあっては、駆動トランジスタ  $TR_D$  のみが表されている。符号 23 はトランジスタを区画する素子分離領域を示し、符号 24A, 24B は、駆動トランジスタ  $TR_W$  の一对のソース/ドレイン領域を示す。一对のソース/ドレイン領域 24A, 24B で挟まれた部分がチャンネル領域を形成する。

【0070】

チャンネル領域上にはゲート絶縁膜 25 が形成されており、その上に、ゲート電極 26 が形成されている。ゲート絶縁膜 25 は、例えば、シリコン酸化物 ( $SiO_x$ ) やシリコン窒化物 ( $SiN_x$ ) などを用いて形成することができる。ゲート電極 26 上を含む全面には層間絶縁膜 27 が形成されている。層間絶縁膜 27 は、例えば、シリコン酸化物 ( $SiO_x$ )、シリコン窒化物 ( $SiN_x$ )、またはシリコン酸窒化物 ( $SiO_xN_y$ ) などを用いて形成することができる。

【0071】

ソース/ドレイン電極 28A, 28B は、層間絶縁膜 27 に設けられた開口を介してトランジスタのソース/ドレイン領域 24A, 24B に接続されている。ソース/ドレイン電極 28A, 28B 上を含む全面には配線層 29 が形成されている。配線層 29 は、積層された絶縁膜の中に各種の配線等が含まれているといった構成であるが、図においては簡略化して表示されている。配線層 29 の上層部分は、例えばシリコン酸化物から成る絶縁膜から構成されている。

【0072】

以上、基板 20 について説明した。引き続き、基板 20 上に配列して形成される表示素子 10 を含む表示装置 1 の構成について説明する。

【0073】

まず、表示素子 10 の積層構造について説明する。基板 20 上には、下部電極 41 と有機層 42 と上部電極 43 とが積層されて成る発光部 ELP が配置されている。より具体的には、発光部 ELP は配線層 29 上に形成されている。下部電極 41 は、配線層 29 に設けられたビア 31 を介して、駆動トランジスタ  $TR_D$  の他方のソース/ドレイン電極 28B に接続されている。

【0074】

下部電極 41 と有機層 42 とは発光部 ELP ごとに設けられている。尚、上部電極 43 も、発光部 ELP ごとに設けられている。下部電極 41 は、例えば Al-Cu 合金から形成されている。上部電極 43 は、例えば ITO といった透明導電材料から構成されている。

【0075】

10

20

30

40

50

有機層 4 2 は、画素が表示すべき色に応じて、赤色で発光する有機層 4 2<sub>R</sub>、緑色で発光する有機層 4 2<sub>G</sub>、青色で発光する有機層 4 2<sub>B</sub>がそれぞれ形成されている。尚、下部電極 4 1 は、外縁部が有機層 4 2 の側壁面に露出しないように形成されている。

【 0 0 7 6 】

図 4 は、図 3 においてそれぞれ隣接する発光部の間を説明するための模式的な拡大図である。

【 0 0 7 7 】

溝部 G V は、底面 B T と底面 B T に対して緩やかな傾斜角を成す両側面 S L を有しており、エッチング法によって形成されている。有機層 4 2 の側壁面は、基板構成物を成分として含む堆積膜 4 4 によって覆われている。堆積膜 4 4 は、基板 2 0 の溝部 G V の両側面 S L 上に形成されている。

10

【 0 0 7 8 】

尚、表示素子のサイズが数マイクロメートル程度であるとき、溝部 G V の幅は 0 . 5 マイクロメートル程度、G V の深さは 5 ナノメートルから 5 0 ナノメートル程度といった値である。また、側面 S L の傾斜角は例えば 3 0 度程度といった値である。

【 0 0 7 9 】

堆積膜 4 4 は、基板 2 0 の溝部 G V をエッチング法によって形成する際に、主に基板構成物が堆積することによって形成されている。配線層 2 9 の上層部分はシリコン酸化物から成る絶縁膜から構成されているので、堆積膜 4 4 は、シリコン化合物から成る基板構成物を成分として含む。

20

【 0 0 8 0 】

以上、表示素子 1 0 の積層構造について説明した。引き続き、溝部 G V と有機層 4 2 と下部電極との平面的な配置関係について説明する。

【 0 0 8 1 】

図 5 は、図 3 において A - A で示す端面から基板側を見たときに、それぞれ隣接する発光部の上に位置する基板に設けられた溝部と、発光部の有機層との平面的な配置関係を説明するための模式的な平面図である。尚、判読性を考慮し、有機層の部分には右上がりの斜線を用いてハッチングを付し、また、溝部の斜面の部分には、交差線を用いてハッチングを付した。

【 0 0 8 2 】

30

図 6 は、図 3 において A - A で示す端面から基板側を見たときに、それぞれ隣接する発光部の上に位置する基板に設けられた溝部と、発光部の有機層と、下部電極との平面的な配置関係を説明するための模式的な平面図である。尚、図示の都合上、図 6 においては有機層の一部を切り欠いて表示した。又、図 5 と同様に判読性を考慮し、下部電極の部分には右下がりの斜線を用いてハッチングを付し、また、溝部の斜面の部分には、交差線を用いてハッチングを付した。

【 0 0 8 3 】

図 5 に示すように、有機層 4 2 は相互に間隔を空けて正方行列状に配置されている。また、図 6 に示すように、下部電極 4 1 は平面的に有機層 4 2 に包含されるように配置されている。

40

【 0 0 8 4 】

そして、図 5 に示すように、有機層 4 2 の周囲には、溝部 G V の斜面が位置する。上述したように、堆積膜 4 4 は、基板の溝部 G V の側面 S L 上に形成されている。従って、有機層 4 2 の側壁面全体が堆積膜 4 4 によって覆われている。

【 0 0 8 5 】

以上、溝部 G V と有機層 4 2 と下部電極との平面的な配置関係について説明した。引き続き、表示装置 1 について説明する。

【 0 0 8 6 】

図 3 に示すように、発光部 E L P 上および基板 2 0 の溝部 G V 上を含む全面に、共通の保護膜 4 5 が形成されている。保護膜 4 5 は、例えば無機絶縁材料であるシリコン酸化物

50

の蒸着膜から構成されている。

【0087】

保護膜45の上には、例えば透明材料から成る平坦化層50が設けられており、その上に、色純度の向上などのため、発光色に対応したカラーフィルタ61が配置されている。尚、図示は省略するが、平坦化層50内には、図2に示す共通給電線PS2と各発光部ELPの上部電極43とを接続する配線が設けられている。

【0088】

カラーフィルタ61は、赤色発光する発光部ELPに対応した赤色カラーフィルタ61<sub>R</sub>、緑色発光する発光部ELPに対応した緑色カラーフィルタ61<sub>G</sub>および青色発光する発光部ELPに対応した青色カラーフィルタ61<sub>B</sub>を含む。カラーフィルタ61の上には、例えばガラス材料から成る対向基板62が配されている。

10

【0089】

発光部ELPの有機層42で発光した光は、上部電極43、保護膜45および平坦化層50を介して、カラーフィルタ61に達する。カラーフィルタ61を介した光は、対向基板62から出射し、画像を表示する。表示装置1は、所謂トップエミッション構造の表示装置である。

【0090】

以上、表示装置1の構成について説明した。

【0091】

上述したように、それぞれ隣接する発光部ELPの間に位置する基板20の部分には、溝部GVが形成されている。この溝部GVを設けることによって、保護膜の屈曲部にカバレッジの不均一に起因するシームが生じたとしても表示素子の封止性を確保することができる。

20

【0092】

ここで、本開示の理解を助けるため、参考例に係る表示装置と対比して、表示装置1の特徴について説明する。

【0093】

図7は、参考例に係る表示装置の構造を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。また、図8は、参考例に係る表示装置においてそれぞれ隣接する発光部の間における保護膜の屈曲部に生ずるカバレッジの不均一に起因するシームを説明するための模式的な断面図である。

30

【0094】

図7に示す参考例の表示装置9は、表示装置1に対して、基板の溝部GVを省略した点が相違する他は、同一の構成である。

【0095】

凹凸のある表面に保護膜45を形成する場合、屈曲部にはカバレッジの不均一が生ずるので、シームが生じ易い。従って、図8に占めすように、有機層42の側壁面と基板20の面とが交わる部分には、保護膜45にシームが生じやすい。符号SEで示す破線部は、保護膜45のシームを模式的に示す。

【0096】

保護膜45においてシームが生じた部分は、封止性が相対的に低下する。そして、参考例の表示装置9にあっては、シームの端部が有機層42の側壁面に接近した状態であるので、表示素子の封止性が低下する。このため、有機層42に対して水分が浸透しやすくなるといった課題も生ずる。

40

【0097】

図9は、第1の実施形態に係る表示装置においてそれぞれ隣接する発光部の間における保護膜の屈曲部に生ずるカバレッジの不均一に起因するシームを説明するための模式的な断面図である。

【0098】

第1の実施形態に係る表示装置1においても、保護膜45の屈曲部にシームは生じやす

50

い。しかしながら、基板 20 に溝部 G V が設けられているので、シームは、その端部が有機層 42 の側壁面から相対的に離間するように形成される。また、有機層 42 の側壁面が堆積膜 44 によって覆われているので、シームの端部は有機層 42 の側壁面から更に離間する。従って、保護膜 45 の屈曲部にカバレッジの不均一に起因するシームが生じたとしても、表示素子の封止性が低下し難い。

【0099】

また、有機層 42 の側壁面が、基板構成物を成分として含む堆積膜 44 によって覆われているので、シームを介した水分が有機層 42 に浸透し難い。このため、水分の浸透による有機層 42 の特性の劣化を防ぐことができる。

【0100】

尚、有機層 42 や下部電極 41 は正方形列状に配置されているとしたが、これは一例に過ぎない。後述する他の実施形態についても同様である。以下、変形例について説明する。

【0101】

図 10 は、発光部の配置における第 1 の変形例を説明するための模式的な平面図である。また、図 11 は、発光部の配置における第 2 の変形例を説明するための模式的な平面図である。

【0102】

図 10 に示す例は、所謂デルタ配列の構成であって、有機層 42 の平面形状は六角形である。溝 G V の斜面 S L は有機層 42 の周囲を覆うように形成されている。図 11 は所謂ストライプ配列の構成であって、有機層 42 の平面形状は列方向が長い長方形で配置されている。この構成においても溝 G V の斜面 S L は有機層 42 の周囲を覆うように形成されている。

【0103】

次いで、表示装置 1 の製造方法について説明する。表示装置 1 の製造方法は、基板上に、下部電極、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する第 1 の工程と、

それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成する第 2 の工程と、

発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜を形成する第 3 の工程と、を含む。

【0104】

そして、第 1 の工程において、基板上に、発光部毎に対応する下部電極を形成した後、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する。そして、第 2 の工程において、エッチング法を用いて、それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成し、併せて、エッチング加工により生ずる堆積膜によって有機層の側壁面を覆う。

【0105】

図 12 ないし図 20 は、第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。以下、表示装置 1 の製造方法について詳しく説明する。

【0106】

[工程 - 100] (図 12 A、図 12 B および図 13 参照)

まず、トランジスタが形成されている基材 21 を準備し (図 12 A 参照)、その上に、周知の成膜方法やパターニング方法によって、配線層 29 を形成する。次いで、配線層 29 を貫くビア 31 を形成する。その後、配線層 29 上に、金属材料から成る導電膜を形成した後、周知のパターニング方法によるパターニングを施して、下部電極 41 を形成する (図 12 B 参照)。

【0107】

次いで、下部電極 41 上を含む全面に、有機層 42 を形成する。その後、その上に、上

10

20

30

40

50

部電極 4 3 を構成する導電材料層（便宜上、符号 4 3 で示す）を形成する（図 1 3 参照）。

【 0 1 0 8 】

以上の工程によって、基板 2 0 上に、下部電極 4 1、有機層 4 2 および上部電極 4 3 を構成する材料を順次積層した積層体 L M が形成される。

【 0 1 0 9 】

[ 工程 - 1 1 0 ]（図 1 4、図 1 5、図 1 6、図 1 7 および図 1 8 参照）

次いで、それぞれ隣接する発光部 E L P の間に対応する部分の積層体 L M を除去した後、更に、露出した基板 2 0 の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成する。

【 0 1 1 0 】

まず、上部電極 4 3 を構成する導電材料層の上に、発光部 E L P に対応する領域を覆うマスク 7 1 を形成する。符号 7 2 はマスクの開口部分を示す（図 1 4 参照）。

【 0 1 1 1 】

次いで、例えばドライエッチング法を用いて、マスク開口 7 2 の部分の積層体 L M を除去する。図 1 5 は、エッチングによって基板 2 0 の表面が露出した状態の段階を示す。

【 0 1 1 2 】

更にエッチングを進め、基板 2 0 の表面（より具体的には、配線層 2 9 の表面）に溝を形成する。有機層 4 2 の壁面はサイドエッチングにより徐々に後退するので（図 1 6 参照）、溝 G V は、底面 B T と底面 B T に対して緩やかな傾斜角を成す両側面 S L を有するように形成される。また、配線層 2 9 のエッチング加工で生ずる副生成物が周囲に付着するので、有機層 4 2 の側壁面には、保護膜 4 5 が形成される（図 1 7 参照）。その後、マスク 7 1 を除去する（図 1 8 参照）。

【 0 1 1 3 】

以上の工程によって、発光部 E L P と発光部 E L P の間に対応する部分の積層体 L M が除去され、マトリクス状に配置された発光部 E L P が形成される。また、露出した基板 2 0 の部分に、底面 B T と底面 B T に対して緩やかな傾斜角を成す両側面 S L を有する溝部 G V が形成される。

【 0 1 1 4 】

[ 工程 - 1 2 0 ]（図 1 9 および図 2 0 参照）

次いで、発光部 E L P 上および基板 2 0 の溝部 G V 上を含む全面に共通の保護膜 4 5 を形成し（図 1 9 参照）、その後、全面に平坦化層 5 0 を形成する（図 2 0 参照）。

【 0 1 1 5 】

その後、平坦化層 5 0 上にカラーフィルタ 6 1 と対向基板 6 2 とを順次配置することによって、図 3 に示す表示装置 1 を得ることができる。

【 0 1 1 6 】

[ 第 2 の実施形態 ]

第 2 の実施形態も、本開示に係る、表示装置、表示装置および電子機器、並びに、表示装置の製造方法に関する。

【 0 1 1 7 】

図 2 1 は、第 2 の実施形態に係る表示装置の構造を説明するための基板等の模式的な一部断面図であって、第 1 の実施形態で参照した図 3 に対応する図面である。第 2 の実施形態に係る表示装置の模式図は、図 1 において表示装置 1 を表示装置 2 と読み替えればよい。

【 0 1 1 8 】

第 1 の実施形態と同様に、表示装置 2 における下部電極 2 4 1 は、外縁部が有機層 4 2 の側壁面に露出しないように形成されている。但し、下部電極 2 4 1 の外縁部は絶縁層 2 4 2 によって覆われている点が、第 1 の実施形態において説明した表示装置 1 と相違する。

【 0 1 1 9 】

図 2 2 は、図 2 1 において B - B で示す端面から基板側を見たときに、それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板に設けられた溝部と、発光部の有機層と、下部電極との平面的な配置関係を説明するための模式的な平面図である。尚、積層関係を示すため、図 2 2

10

20

30

40

50

においては有機層 4 2 を一部のみ表示しており、また、絶縁層 2 4 2 の一部を切り欠いて表示している。

【 0 1 2 0 】

図に示すように、有機層 4 2 は相互に間隔を空けて正方形行列状に配置されている。また、下部電極 2 4 1 は平面的に有機層 4 2 に包含されるように配置されている。

【 0 1 2 1 】

また、下部電極 2 4 1 の外縁部は絶縁層 2 4 2 によって覆われている。絶縁層 2 4 2 は、例えば配線層 2 9 の表層とは種類の異なる材料を用いて形成することができる。

【 0 1 2 2 】

表示装置 2 にあっては、下部電極 2 4 1 の外縁部が絶縁層 2 4 2 によって覆われているので、発光部が絶縁層 2 4 2 によって規定される。発光部の端面が、加工した端面よりも後退するため、シームからの距離が遠くなる。このため、シームからの水分侵入に対して耐性がより高まるといった効果を得ることができる。

10

【 0 1 2 3 】

そして、図に示すように、有機層 4 2 の周囲には、溝部 G V の斜面 S L が位置する。第 1 の実施形態と同様に、堆積膜 4 4 は、基板の溝部 G V の側面 S L 上に形成されている。従って、有機層 4 2 の側壁面全体が堆積膜 4 4 によって覆われている。

【 0 1 2 4 】

次いで、表示装置 2 の製造方法について説明する。第 1 の実施形態と同様に、表示装置 2 の製造方法も、

20

基板上に、下部電極、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する第 1 の工程と、

それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成する第 2 の工程と、

発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜を形成する第 3 の工程と、を含む。

【 0 1 2 5 】

そして、第 1 の工程において、基板上に、発光部毎に対応する下部電極を形成した後、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する。更に、第 1 の工程は、発光部毎に対応する下部電極を形成した後に下部電極の外縁部を絶縁層によって覆う工程を含む。そして、第 2 の工程において、エッチング法を用いて、それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成し、併せて、エッチング加工により生ずる堆積膜によって有機層の側壁面を覆う。

30

【 0 1 2 6 】

図 2 3 ないし図 2 5 は、第 2 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。以下、表示装置 2 の製造方法について詳しく説明する。

【 0 1 2 7 】

[ 工程 - 2 0 0 ] ( 図 2 3 、 図 2 4 および図 2 5 参照 )

40

まず、下部電極 4 1 を下部電極 2 4 1 と読み替えた上で、第 1 の実施形態において説明した [ 工程 - 1 0 0 ] において参照した図 1 2 B までと同様の工程を行う。引き続き、下部電極 2 4 1 上を含む全面に、絶縁材料層 2 4 2 A を形成する ( 図 2 3 参照 ) 。引き続き行う絶縁材料層 2 4 2 A のパターンニングの観点から、絶縁材料層 2 4 2 A は配線層 2 9 の表層とは異なる種類の絶縁物から構成することが好ましい。

【 0 1 2 8 】

次いで、下部電極 2 4 1 の外縁部を囲む絶縁層 2 4 2 を形成すべき部分を覆うマスク 2 7 1 を形成する ( 図 2 4 参照 ) 。その後、エッチングを施し、マスク 2 7 1 で覆われた絶縁材料層 2 4 2 A の部分を残して、絶縁材料層 2 4 2 A を除去する ( 図 2 5 参照 ) 。引き続き、マスク 2 7 1 を取り除く。

50

## 【 0 1 2 9 】

以上の工程によって、発光部 E L P 毎に対応する下部電極 2 4 1 を形成した後に下部電極 2 4 1 の外縁部を絶縁層 2 4 2 によって覆うことができる。

## 【 0 1 3 0 】

その後、下部電極 2 4 1 上を含む全面に、有機層 4 2 を形成する。次いで、その上に、上部電極 4 3 を構成する導電材料層を形成する。

## 【 0 1 3 1 】

以上の工程によって、基板 2 0 上に、下部電極 2 4 1、有機層 4 2 および上部電極 4 3 を構成する材料を順次積層した積層体 L M が形成される。尚、積層体 L M の構成は、下部電極 2 4 1 の外縁部が絶縁層 2 4 2 によって囲まれている点が相違する他は、第 1 の実施形態において参照した図 1 3 と同様である。よって、図面は省略する。

10

## 【 0 1 3 2 】

## [ 工程 - 2 1 0 ]

次いで、下部電極 4 1 を下部電極 2 4 1 と読み替えると共に、下部電極 2 4 1 の外縁部を絶縁層 2 4 2 が囲んでいるとした上で、第 1 の実施形態において説明した [ 工程 - 1 1 0 ] と同様の工程を行う。

## 【 0 1 3 3 】

以上の工程によって、発光部 E L P と発光部 E L P の間に対応する部分の積層体 L M が除去され、マトリクス状に配置された発光部 E L P が形成される。また、露出した基板 2 0 の部分に、底面 B T と底面 B T に対して緩やかな傾斜角を成す両側面 S L を有する溝部 G V が形成される。

20

## 【 0 1 3 4 】

## [ 工程 - 2 2 0 ]

次いで、第 1 の実施形態において説明した [ 工程 - 1 2 0 ] と同様の工程を行う。以上の工程によって、図 2 1 に示す表示装置 2 を得ることができる。

## 【 0 1 3 5 】

## [ 第 3 の実施形態 ]

第 3 の実施形態も、本開示に係る、表示装置、表示装置および電子機器、並びに、表示装置の製造方法に関する。

## 【 0 1 3 6 】

図 2 6 は、第 3 の実施形態に係る表示装置の構造を説明するための基板等の模式的な一部断面図であって、第 1 の実施形態で参照した図 3 に対応する図面である。第 3 の実施形態に係る表示装置の模式図は、図 1 において表示装置 1 を表示装置 3 と読み替えればよい。

30

## 【 0 1 3 7 】

第 1 の実施形態および第 2 の実施形態とは異なり、表示装置 3 における下部電極 3 4 1 は、外縁部が有機層 4 2 の側壁面に露出する形成されている。以上の点が、第 1 の実施形態において説明した表示装置 1 と相違する。

## 【 0 1 3 8 】

そして、この構成においても、有機層 4 2 の周囲には、溝部 G V の斜面 S L が位置する。第 1 の実施形態と同様に、堆積膜 4 4 は、基板の溝部 G V の側面 S L 上に形成されている。従って、有機層 4 2 の側壁面全体が堆積膜 4 4 によって覆われている。

40

## 【 0 1 3 9 】

次いで、表示装置 3 の製造方法について説明する。第 1 の実施形態と同様に、表示装置 3 の製造方法も、

基板上に、下部電極、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する第 1 の工程と、

それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成する第 2 の工程と、

発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜を形成する第 3 の工程と、を含

50

む。

【 0 1 4 0 】

そして、第 1 の工程において、基板上に、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する。また、第 2 の工程においてそれぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去することによって、発光部毎に対応する下部電極を形成する。更に、第 2 の工程において、エッチング法を用いて、それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成し、併せて、エッチング加工により生ずる堆積膜によって有機層の側壁面を覆う。

【 0 1 4 1 】

図 2 7 および図 2 8 は、第 3 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための基板等の模式的な一部断面図である。以下、表示装置 3 の製造方法について詳しく説明する。

【 0 1 4 2 】

[ 工程 - 3 0 0 ] ( 図 2 7 および図 2 8 参照 )

まず、トランジスタが形成されている基材 2 1 を準備し ( 第 1 の実施形態の図 1 2 A 参照 )、その上に、周知の成膜方法やパターニング方法によって、配線層 2 9 を形成する。

【 0 1 4 3 】

次いで、配線層 2 9 を貫くビア 3 1 を形成する。その後、配線層 2 9 上に、下部電極 3 4 1 を構成する材料層 3 4 1 A を各発光部 E L P に共通して形成する ( 図 2 7 参照 )。

【 0 1 4 4 】

次いで、材料層 3 4 1 A 上を含む全面に、有機層 4 2 を形成する。その後、その上に、上部電極 4 3 を構成する導電材料層 ( 便宜上、符号 4 3 で示す ) を形成する ( 図 2 8 参照 )。

【 0 1 4 5 】

以上の工程によって、基板 2 0 上に、材料層 3 4 1 A、有機層 4 2 および上部電極 4 3 を構成する材料を順次積層した積層体 L M が形成される。

【 0 1 4 6 】

[ 工程 - 3 1 0 ] ( 図 2 9 参照 )

次いで、第 1 の実施形態において説明した [ 工程 - 1 1 0 ] と同様の工程を行う。マスク開口 7 2 の部分の積層体 L M を除去することによって、材料層 3 4 1 A は分断され下部電極 3 4 1 を構成し、マトリクス状に配置された発光部 E L P が形成される。また、露出した基板 2 0 の部分に、底面 B T と底面 B T に対して緩やかな傾斜角を成す両側面 S L を有する溝部 G V が形成される。また、配線層 2 9 のエッチング加工で生ずる副生成物が周囲に付着するので、有機層 4 2 の側壁面には、保護膜 4 4 が形成される ( 図 2 9 参照 )。その後、マスク 7 1 を除去する。

【 0 1 4 7 】

[ 工程 - 3 2 0 ]

次いで、第 1 の実施形態において説明した [ 工程 - 1 2 0 ] と同様の工程を行う。以上の工程によって、図 2 6 に示す表示装置 3 を得ることができる。

【 0 1 4 8 】

以上説明したように、表示装置 3 の製造方法にあっては、発光部 E L P と発光部 E L P の間に対応する部分の積層体 L M を除去することによって、下部電極 3 4 1 が形成される。第 1 の実施形態および第 2 の実施形態は、第 1 の工程において、基板上に下部電極をパターニングして形成する必要があった。表示装置 3 の製造方法は第 2 の工程において下部電極が形成されるので、工程を簡略化することができる利点を備えている。

【 0 1 4 9 】

[ 電子機器の説明 ]

以上説明した本開示に係る表示装置は、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示部として用いることができる。一例として、例えば、テレビジョンセット、デジ

10

20

30

40

50

タルスチルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話機等の携帯端末装置、ビデオカメラ、ヘッドマウントディスプレイ（頭部装着型ディスプレイ）等の表示部として用いることができる。

【 0 1 5 0 】

本開示の表示装置は、封止された構成のモジュール形状のものをも含む。尚、表示モジュールには、外部から画素アレイ部への信号等を入出力するための回路部やフレキシブルプリントサーキット（FPC）などが設けられていてもよい。以下に、本開示の表示装置を備えた電子機器として、デジタルスチルカメラ、及び、ヘッドマウントディスプレイを例示する。但し、ここで例示する具体例は一例に過ぎず、これに限られるものではない。

【 0 1 5 1 】

（具体例 1）

図 3 0 は、レンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラの外観図であり、図 3 0 A にその正面図を示し、図 3 0 B にその背面図を示す。レンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラは、例えば、カメラ本体部（カメラボディ）5 1 1 の正面右側に交換式の撮影レンズユニット（交換レンズ）5 1 2 を有し、正面左側に撮影者が把持するためのグリップ部 5 1 3 を有している。

【 0 1 5 2 】

そして、カメラ本体部 5 1 1 の背面略中央にはモニタ 5 1 4 が設けられている。モニタ 5 1 4 の上部には、ビューファインダ（接眼窓）5 1 5 が設けられている。撮影者は、ビューファインダ 5 1 5 を覗くことによって、撮影レンズユニット 5 1 2 から導かれた被写体の光像を視認して構図決定を行うことが可能である。

【 0 1 5 3 】

上記の構成のレンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラにおいて、そのビューファインダ 5 1 5 として本開示の表示装置を用いることができる。すなわち、本例に係るレンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラは、そのビューファインダ 5 1 5 として本開示の表示装置を用いることによって作製される。

【 0 1 5 4 】

（具体例 2）

図 3 1 は、ヘッドマウントディスプレイの外観図である。ヘッドマウントディスプレイは、例えば、眼鏡形の表示部 6 1 1 の両側に、使用者の頭部に装着するための耳掛け部 6 1 2 を有している。このヘッドマウントディスプレイにおいて、その表示部 6 1 1 として本開示の表示装置を用いることができる。すなわち、本例に係るヘッドマウントディスプレイは、その表示部 6 1 1 として本開示の表示装置を用いることによって作製される。

【 0 1 5 5 】

（具体例 3）

図 3 2 は、シースルーヘッドマウントディスプレイの外観図である。シースルーヘッドマウントディスプレイ 7 1 1 は、本体部 7 1 2、アーム 7 1 3 および鏡筒 7 1 4 で構成される。

【 0 1 5 6 】

本体部 7 1 2 は、アーム 7 1 3 および眼鏡 7 0 0 と接続される。具体的には、本体部 7 1 2 の長辺方向の端部はアーム 7 1 3 と結合され、本体部 7 1 2 の側面の一侧は接続部材を介して眼鏡 7 0 0 と連結される。なお、本体部 7 1 2 は、直接的に人体の頭部に装着されてもよい。

【 0 1 5 7 】

本体部 7 1 2 は、シースルーヘッドマウントディスプレイ 7 1 1 の動作を制御するための制御基板や、表示部を内蔵する。アーム 7 1 3 は、本体部 7 1 2 と鏡筒 7 1 4 とを接続させ、鏡筒 7 1 4 を支える。具体的には、アーム 7 1 3 は、本体部 7 1 2 の端部および鏡筒 7 1 4 の端部とそれぞれ結合され、鏡筒 7 1 4 を固定する。また、アーム 7 1 3 は、本体部 7 1 2 から鏡筒 7 1 4 に提供される画像に係るデータを通信するための信号線を内蔵する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 5 8 】

鏡筒 7 1 4 は、本体部 7 1 2 からアーム 7 1 3 を経由して提供される画像光を、接眼レンズを通じて、シースルーヘッドマウントディスプレイ 7 1 1 を装着するユーザの目に向かって投射する。このシースルーヘッドマウントディスプレイ 7 1 1 において、本体部 7 1 2 の表示部に、本開示の表示装置を用いることができる。

## 【 0 1 5 9 】

## [ 応用例 1 ]

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、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（トラクター）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。

10

## 【 0 1 6 0 】

図 3 3 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 7 0 0 0 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 7 0 0 0 は、通信ネットワーク 7 0 1 0 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 3 3 に示した例では、車両制御システム 7 0 0 0 は、駆動系制御ユニット 7 1 0 0、ボディ系制御ユニット 7 2 0 0、バッテリー制御ユニット 7 3 0 0、車外情報検出ユニット 7 4 0 0、車内情報検出ユニット 7 5 0 0、及び統合制御ユニット 7 6 0 0 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 7 0 1 0 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。

20

## 【 0 1 6 1 】

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 7 0 1 0 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 3 3 では、統合制御ユニット 7 6 0 0 の機能構成として、マイクロコンピュータ 7 6 1 0、汎用通信 I/F 7 6 2 0、専用通信 I/F 7 6 3 0、測位部 7 6 4 0、ビーコン受信部 7 6 5 0、車内機器 I/F 7 6 6 0、音声画像出力部 7 6 7 0、車載ネットワーク I/F 7 6 8 0 及び記憶部 7 6 9 0 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。

30

## 【 0 1 6 2 】

駆動系制御ユニット 7 1 0 0 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 7 1 0 0 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 7 1 0 0 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。

40

## 【 0 1 6 3 】

駆動系制御ユニット 7 1 0 0 には、車両状態検出部 7 1 1 0 が接続される。車両状態検出部 7 1 1 0 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少なくとも一つが含まれる。駆動系制御ユニット 7 1 0 0 は、車両状態検出部 7 1 1 0 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。

50

## 【 0 1 6 4 】

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、キーレスエントリーシステム、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。

## 【 0 1 6 5 】

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。

## 【 0 1 6 6 】

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。

## 【 0 1 6 7 】

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L I D A R (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。

## 【 0 1 6 8 】

ここで、図34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。

## 【 0 1 6 9 】

なお、図34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、79

10

20

30

40

50

16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。

【0170】

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7920~7930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。

10

【0171】

図33に戻って説明を続ける。車外情報検出ユニット7400は、撮像部7410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7400は、接続されている車外情報検出部7420から検出情報を受信する。車外情報検出部7420が超音波センサ、レーダ装置又はLIDAR装置である場合には、車外情報検出ユニット7400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7400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7400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7400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。

20

【0172】

また、車外情報検出ユニット7400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7400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7410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7400は、異なる撮像部7410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。

【0173】

車内情報検出ユニット7500は、車内の情報を検出する。車内情報検出ユニット7500には、例えば、運転者の状態を検出する運転者状態検出部7510が接続される。運転者状態検出部7510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。

30

【0174】

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りリモートコントロール装置であってよいし、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よい。入力部7800は、例えばカメラであってよく、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

40

50

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。

#### 【0175】

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。

10

#### 【0176】

汎用通信 I/F 7620 は、外部環境 7750 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 7620 は、GSM (登録商標) (Global System of Mobile communications)、WiMAX、LTE (Long Term Evolution) 若しくは LTE-A (LTE-Advanced) などのセルラー通信プロトコル、又は無線 LAN (Wi-Fi (登録商標) と同いう)、Bluetooth (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 7620 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 7620 は、例えば P2P (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 MTC (Machine Type Communication) 端末) と接続してもよい。

20

#### 【0177】

専用通信 I/F 7630 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 7630 は、例えば、下位レイヤの IEEE 802.11p と上位レイヤの IEEE 1609 との組合せである WAVE (Wireless Access in Vehicle Environment)、DSRC (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 7630 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) 通信のうちの一つ以上を含む概念である V2X 通信を遂行する。

30

#### 【0178】

測位部 7640 は、例えば、GNSS (Global Navigation Satellite System) 衛星からの GNSS 信号 (例えば、GPS (Global Positioning System) 衛星からの GPS 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 7640 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。

40

#### 【0179】

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 I/F 7630 に含まれてもよい。

#### 【0180】

車内機器 I/F 7660 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 I/F 7660 は、無線 LAN、Bluetooth (登録商標)、NFC (Near Field Commu

50

nication)又はW U S B (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 I / F 7 6 6 0 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、U S B (Universal Serial Bus)、H D M I (登録商標)(High-Definition Multimedia Interface)、又はM H L (Mobile High-definition Link)等の有線接続を確立してもよい。車内機器 7 7 6 0 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 7 7 6 0 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 I / F 7 6 6 0 は、これらの車内機器 7 7 6 0 との間で、制御信号又はデータ信号を交換する。

10

**【0181】**

車載ネットワーク I / F 7 6 8 0 は、マイクロコンピュータ 7 6 1 0 と通信ネットワーク 7 0 1 0 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 I / F 7 6 8 0 は、通信ネットワーク 7 0 1 0 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。

**【0182】**

統合制御ユニット 7 6 0 0 のマイクロコンピュータ 7 6 1 0 は、汎用通信 I / F 7 6 2 0、専用通信 I / F 7 6 3 0、測位部 7 6 4 0、ビーコン受信部 7 6 5 0、車内機器 I / F 7 6 6 0 及び車載ネットワーク I / F 7 6 8 0 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 7 0 0 0 を制御する。例えば、マイクロコンピュータ 7 6 1 0 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 7 1 0 0 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 7 6 1 0 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 7 6 1 0 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。

20

**【0183】**

マイクロコンピュータ 7 6 1 0 は、汎用通信 I / F 7 6 2 0、専用通信 I / F 7 6 3 0、測位部 7 6 4 0、ビーコン受信部 7 6 5 0、車内機器 I / F 7 6 6 0 及び車載ネットワーク I / F 7 6 8 0 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 7 6 1 0 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。

30

**【0184】**

音声画像出力部 7 6 7 0 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33の例では、出力装置として、オーディオスピーカ 7 7 1 0、表示部 7 7 2 0 及びインストルメントパネル 7 7 3 0 が例示されている。表示部 7 7 2 0 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 7 7 2 0 は、A R (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 7 6 1 0 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

40

50

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。

【0185】

なお、図33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れば、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。

10

【0186】

本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、例えば、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の表示部に適用され得る。

【0187】

[応用例2]

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、手術室システムに適用されてもよい。

20

【0188】

図35は、本開示に係る技術が適用され得る手術室システム5100の全体構成を概略的に示す図である。図35を参照すると、手術室システム5100は、手術室内に設置される装置群が視聴覚コントローラ(AV Controller)5107及び手術室制御装置5109を介して互いに連携可能に接続されることにより構成される。

【0189】

手術室には、様々な装置が設置され得る。図35では、一例として、内視鏡下手術のための各種の装置群5101と、手術室の天井に設けられ術者の手元を撮像するシーリングカメラ5187と、手術室の天井に設けられ手術室全体の様子を撮像する術場カメラ5189と、複数の表示装置5103A~5103Dと、レコーダ5105と、患者ベッド5183と、照明5191と、を図示している。

30

【0190】

ここで、これらの装置のうち、装置群5101は、後述する内視鏡手術システム5113に属するものであり、内視鏡や当該内視鏡によって撮像された画像を表示する表示装置等からなる。内視鏡手術システム5113に属する各装置は医療用機器とも呼称される。一方、表示装置5103A~5103D、レコーダ5105、患者ベッド5183及び照明5191は、内視鏡手術システム5113とは別個に、例えば手術室に備え付けられている装置である。これらの内視鏡手術システム5113に属さない各装置は非医療用機器とも呼称される。視聴覚コントローラ5107及び/又は手術室制御装置5109は、これら医療機器及び非医療機器の動作を互いに連携して制御する。

40

【0191】

視聴覚コントローラ5107は、医療機器及び非医療機器における画像表示に関する処理を、統括的に制御する。具体的には、手術室システム5100が備える装置のうち、装置群5101、シーリングカメラ5187及び術場カメラ5189は、手術中に表示すべき情報(以下、表示情報ともいう)を発信する機能を有する装置(以下、発信元の装置とも呼称する)であり得る。また、表示装置5103A~5103Dは、表示情報が出力される装置(以下、出力先の装置とも呼称する)であり得る。また、レコーダ5105は、発信元の装置及び出力先の装置の双方に該当する装置であり得る。視聴覚コントローラ5107は、発信元の装置及び出力先の装置の動作を制御し、発信元の装置から表示情報を取得するとともに、当該表示情報を出力先の装置に送信し、表示又は記録させる機能を有

50

する。なお、表示情報とは、手術中に撮像された各種の画像や、手術に関する各種の情報（例えば、患者の身体情報や、過去の検査結果、術式についての情報等）等である。

【0192】

具体的には、視聴覚コントローラ5107には、装置群5101から、表示情報として、内視鏡によって撮像された患者の体腔内の術部の画像についての情報が送信され得る。また、シーリングカメラ5187から、表示情報として、当該シーリングカメラ5187によって撮像された術者の手元の画像についての情報が送信され得る。また、術場カメラ5189から、表示情報として、当該術場カメラ5189によって撮像された手術室全体の様子を示す画像についての情報が送信され得る。なお、手術室システム5100に撮像機能を有する他の装置が存在する場合には、視聴覚コントローラ5107は、表示情報として、当該他の装置からも当該他の装置によって撮像された画像についての情報を取得してもよい。

10

【0193】

あるいは、例えば、レコーダ5105には、過去に撮像されたこれらの画像についての情報が視聴覚コントローラ5107によって記録されている。視聴覚コントローラ5107は、表示情報として、レコーダ5105から当該過去に撮像された画像についての情報を取得することができる。なお、レコーダ5105には、手術に関する各種の情報も事前に記録されていてもよい。

【0194】

視聴覚コントローラ5107は、出力先の装置である表示装置5103A～5103Dの少なくともいずれかに、取得した表示情報（すなわち、手術中に撮影された画像や、手術に関する各種の情報）を表示させる。図示する例では、表示装置5103Aは手術室の天井から吊り下げられて設置される表示装置であり、表示装置5103Bは手術室の壁面に設置される表示装置であり、表示装置5103Cは手術室内の机の上に設置される表示装置であり、表示装置5103Dは表示機能を有するモバイル機器（例えば、タブレットPC（Personal Computer））である。

20

【0195】

また、図35では図示を省略しているが、手術室システム5100には、手術室の外部の装置が含まれてもよい。手術室の外部の装置は、例えば、病院内外に構築されたネットワークに接続されるサーバや、医療スタッフが用いるPC、病院の会議室に設置されるプロジェクタ等であり得る。このような外部装置が病院外にある場合には、視聴覚コントローラ5107は、遠隔医療のために、テレビ会議システム等を介して、他の病院の表示装置に表示情報を表示させることもできる。

30

【0196】

手術室制御装置5109は、非医療機器における画像表示に関する処理以外の処理を、統括的に制御する。例えば、手術室制御装置5109は、患者ベッド5183、シーリングカメラ5187、術場カメラ5189及び照明5191の駆動を制御する。

【0197】

手術室システム5100には、集中操作パネル5111が設けられており、ユーザは、当該集中操作パネル5111を介して、視聴覚コントローラ5107に対して画像表示についての指示を与えたり、手術室制御装置5109に対して非医療機器の動作についての指示を与えることができる。集中操作パネル5111は、表示装置の表示面上にタッチパネルが設けられて構成される。

40

【0198】

図36は、集中操作パネル5111における操作画面の表示例を示す図である。図36では、一例として、手術室システム5100に、出力先の装置として、2つの表示装置が設けられている場合に対応する操作画面を示している。図36を参照すると、操作画面5193には、発信元選択領域5195と、プレビュー領域5197と、コントロール領域5201と、が設けられる。

【0199】

50

発信元選択領域 5 1 9 5 には、手術室システム 5 1 0 0 に備えられる発信元装置と、当該発信元装置が有する表示情報を表すサムネイル画面と、が紐付けられて表示される。ユーザは、表示装置に表示させたい表示情報を、発信元選択領域 5 1 9 5 に表示されているいずれかの発信元装置から選択することができる。

#### 【 0 2 0 0 】

プレビュー領域 5 1 9 7 には、出力先の装置である 2 つの表示装置 ( Monitor1、Monitor2 ) に表示される画面のプレビューが表示される。図示する例では、1 つの表示装置において 4 つの画像が P i n P 表示されている。当該 4 つの画像は、発信元選択領域 5 1 9 5 において選択された発信元装置から発信された表示情報に対応するものである。4 つの画像のうち、1 つはメイン画像として比較的大きく表示され、残りの 3 つはサブ画像として比較的小さく表示される。ユーザは、4 つの画像が表示された領域を適宜選択することにより、メイン画像とサブ画像を入れ替えることができる。また、4 つの画像が表示される領域の下部には、ステータス表示領域 5 1 9 9 が設けられており、当該領域に手術に関するステータス (例えば、手術の経過時間や、患者の身体情報等) が適宜表示され得る。

10

#### 【 0 2 0 1 】

コントロール領域 5 2 0 1 には、発信元の装置に対して操作を行うための G U I ( Graphical User Interface ) 部品が表示される発信元操作領域 5 2 0 3 と、出力先の装置に対して操作を行うための G U I 部品が表示される出力先操作領域 5 2 0 5 と、が設けられる。図示する例では、発信元操作領域 5 2 0 3 には、撮像機能を有する発信元の装置におけるカメラに対して各種の操作 (パン、チルト及びズーム) を行うための G U I 部品が設けられている。ユーザは、これらの G U I 部品を適宜選択することにより、発信元の装置におけるカメラの動作を操作することができる。なお、図示は省略しているが、発信元選択領域 5 1 9 5 において選択されている発信元の装置がレコーダである場合 (すなわち、プレビュー領域 5 1 9 7 において、レコーダに過去に記録された画像が表示されている場合) には、発信元操作領域 5 2 0 3 には、当該画像の再生、再生停止、巻き戻し、早送り等の操作を行うための G U I 部品が設けられ得る。

20

#### 【 0 2 0 2 】

また、出力先操作領域 5 2 0 5 には、出力先の装置である表示装置における表示に対する各種の操作 (スワップ、フリップ、色調整、コントラスト調整、2 D 表示と 3 D 表示の切り替え) を行うための G U I 部品が設けられている。ユーザは、これらの G U I 部品を適宜選択することにより、表示装置における表示を操作することができる。

30

#### 【 0 2 0 3 】

なお、集中操作パネル 5 1 1 1 に表示される操作画面は図示する例に限定されず、ユーザは、集中操作パネル 5 1 1 1 を介して、手術室システム 5 1 0 0 に備えられる、視聴覚コントローラ 5 1 0 7 及び手術室制御装置 5 1 0 9 によって制御され得る各装置に対する操作入力が可能であってよい。

#### 【 0 2 0 4 】

図 3 7 は、以上説明した手術室システムが適用された手術の様子の一例を示す図である。シーリングカメラ 5 1 8 7 及び術場カメラ 5 1 8 9 は、手術室の天井に設けられ、患者ベッド 5 1 8 3 上の患者 5 1 8 5 の患部に対して処置を行う術者 ( 医者 ) 5 1 8 1 の手元及び手術室全体の様子を撮影可能である。シーリングカメラ 5 1 8 7 及び術場カメラ 5 1 8 9 には、倍率調整機能、焦点距離調整機能、撮影方向調整機能等が設けられ得る。照明 5 1 9 1 は、手術室の天井に設けられ、少なくとも術者 5 1 8 1 の手元を照射する。照明 5 1 9 1 は、その照射光量、照射光の波長 ( 色 ) 及び光の照射方向等を適宜調整可能であってよい。

40

#### 【 0 2 0 5 】

内視鏡手術システム 5 1 1 3、患者ベッド 5 1 8 3、シーリングカメラ 5 1 8 7、術場カメラ 5 1 8 9 及び照明 5 1 9 1 は、図 3 5 に示すように、視聴覚コントローラ 5 1 0 7 及び手術室制御装置 5 1 0 9 ( 図 3 7 では図示せず ) を介して互いに連携可能に接続されている。手術室内には、集中操作パネル 5 1 1 1 が設けられており、上述したように、コ

50

ーザは、当該集中操作パネル 5 1 1 1 を介して、手術室内に存在するこれらの装置を適宜操作することが可能である。

【 0 2 0 6 】

以下、内視鏡手術システム 5 1 1 3 の構成について詳細に説明する。図示するように、内視鏡手術システム 5 1 1 3 は、内視鏡 5 1 1 5 と、その他の術具 5 1 3 1 と、内視鏡 5 1 1 5 を支持する支持アーム装置 5 1 4 1 と、内視鏡下手術のための各種の装置が搭載されたカート 5 1 5 1 と、から構成される。

【 0 2 0 7 】

内視鏡手術では、腹壁を切って開腹する代わりに、トロッカ 5 1 3 9 a ~ 5 1 3 9 d と呼ばれる筒状の開孔器具が腹壁に複数穿刺される。そして、トロッカ 5 1 3 9 a ~ 5 1 3 9 d から、内視鏡 5 1 1 5 の鏡筒 5 1 1 7 や、その他の術具 5 1 3 1 が患者 5 1 8 5 の体腔内に挿入される。図示する例では、その他の術具 5 1 3 1 として、気腹チューブ 5 1 3 3、エネルギー処置具 5 1 3 5 及び鉗子 5 1 3 7 が、患者 5 1 8 5 の体腔内に挿入されている。また、エネルギー処置具 5 1 3 5 は、高周波電流や超音波振動により、組織の切開及び剥離、又は血管の封止等を行う処置具である。ただし、図示する術具 5 1 3 1 はあくまで一例であり、術具 5 1 3 1 としては、例えば撮子、レトラクタ等、一般的に内視鏡下手術において用いられる各種の術具が用いられてよい。

10

【 0 2 0 8 】

内視鏡 5 1 1 5 によって撮影された患者 5 1 8 5 の体腔内の術部の画像が、表示装置 5 1 5 5 に表示される。術者 5 1 8 1 は、表示装置 5 1 5 5 に表示された術部の画像をリアルタイムで見ながら、エネルギー処置具 5 1 3 5 や鉗子 5 1 3 7 を用いて、例えば患部を切除する等の処置を行う。なお、図示は省略しているが、気腹チューブ 5 1 3 3、エネルギー処置具 5 1 3 5 及び鉗子 5 1 3 7 は、手術中に、術者 5 1 8 1 又は助手等によって支持される。

20

【 0 2 0 9 】

( 支持アーム装置 )

支持アーム装置 5 1 4 1 は、ベース部 5 1 4 3 から延伸するアーム部 5 1 4 5 を備える。図示する例では、アーム部 5 1 4 5 は、関節部 5 1 4 7 a、5 1 4 7 b、5 1 4 7 c、及びリンク 5 1 4 9 a、5 1 4 9 b から構成されており、アーム制御装置 5 1 5 9 からの制御により駆動される。アーム部 5 1 4 5 によって内視鏡 5 1 1 5 が支持され、その位置及び姿勢が制御される。これにより、内視鏡 5 1 1 5 の安定的な位置の固定が実現され得る。

30

【 0 2 1 0 】

( 内視鏡 )

内視鏡 5 1 1 5 は、先端から所定の長さの領域が患者 5 1 8 5 の体腔内に挿入される鏡筒 5 1 1 7 と、鏡筒 5 1 1 7 の基端に接続されるカメラヘッド 5 1 1 9 と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒 5 1 1 7 を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視鏡 5 1 1 5 を図示しているが、内視鏡 5 1 1 5 は、軟性の鏡筒 5 1 1 7 を有するいわゆる軟性鏡として構成されてもよい。

【 0 2 1 1 】

鏡筒 5 1 1 7 の先端には、対物レンズが嵌め込まれた開口部が設けられている。内視鏡 5 1 1 5 には光源装置 5 1 5 7 が接続されており、当該光源装置 5 1 5 7 によって生成された光が、鏡筒 5 1 1 7 の内部に延設されるライトガイドによって当該鏡筒の先端まで導光され、対物レンズを介して患者 5 1 8 5 の体腔内の観察対象に向かって照射される。なお、内視鏡 5 1 1 5 は、直視鏡であってもよいし、斜視鏡又は側視鏡であってもよい。

40

【 0 2 1 2 】

カメラヘッド 5 1 1 9 の内部には光学系及び撮像素子が設けられており、観察対象からの反射光 ( 観察光 ) は当該光学系によって当該撮像素子に集光される。当該撮像素子によって観察光が光電変換され、観察光に対応する電気信号、すなわち観察像に対応する画像信号が生成される。当該画像信号は、RAWデータとしてカメラコントロールユニット (

50

CCU: Camera Control Unit) 5153に送信される。なお、カメラヘッド5119には、その光学系を適宜駆動させることにより、倍率及び焦点距離を調整する機能が搭載される。

【0213】

なお、例えば立体視(3D表示)等に対応するために、カメラヘッド5119には撮像素子が複数設けられてもよい。この場合、鏡筒5117の内部には、当該複数の撮像素子のそれぞれに観察光を導光するために、リレー光学系が複数系統設けられる。

【0214】

(カートに搭載される各種の装置)

CCU5153は、CPU(Central Processing Unit)やGPU(Graphics Processing Unit)等によって構成され、内視鏡5115及び表示装置5155の動作を統括的に制御する。具体的には、CCU5153は、カメラヘッド5119から受け取った画像信号に対して、例えば現像処理(デモザイク処理)等の、当該画像信号に基づく画像を表示するための各種の画像処理を施す。CCU5153は、当該画像処理を施した画像信号を表示装置5155に提供する。また、CCU5153には、図35に示す視聴覚コントローラ5107が接続される。CCU5153は、画像処理を施した画像信号を視聴覚コントローラ5107にも提供する。また、CCU5153は、カメラヘッド5119に対して制御信号を送信し、その駆動を制御する。当該制御信号には、倍率や焦点距離等、撮像条件に関する情報が含まれ得る。当該撮像条件に関する情報は、入力装置5161を介して入力されてもよいし、上述した集中操作パネル5111を介して入力されてもよい。

【0215】

表示装置5155は、CCU5153からの制御により、当該CCU5153によって画像処理が施された画像信号に基づく画像を表示する。内視鏡5115が例えば4K(水平画素数3840×垂直画素数2160)又は8K(水平画素数7680×垂直画素数4320)等の高解像度の撮影に対応したものである場合、及び/又は3D表示に対応したものである場合には、表示装置5155としては、それぞれに対応して、高解像度の表示が可能なもの、及び/又は3D表示可能なものが用いられ得る。4K又は8K等の高解像度の撮影に対応したものである場合、表示装置5155として55インチ以上のサイズのものを用いることで一層の没入感が得られる。また、用途に応じて、解像度、サイズが異なる複数の表示装置5155が設けられてもよい。

【0216】

光源装置5157は、例えばLED(light emitting diode)等の光源から構成され、術部を撮影する際の照射光を内視鏡5115に供給する。

【0217】

アーム制御装置5159は、例えばCPU等のプロセッサによって構成され、所定のプログラムに従って動作することにより、所定の制御方式に従って支持アーム装置5141のアーム部5145の駆動を制御する。

【0218】

入力装置5161は、内視鏡手術システム5113に対する入力インタフェースである。ユーザは、入力装置5161を介して、内視鏡手術システム5113に対して各種の情報の入力や指示入力を行うことができる。例えば、ユーザは、入力装置5161を介して、患者の身体情報や、手術の術式についての情報等、手術に関する各種の情報を入力する。また、例えば、ユーザは、入力装置5161を介して、アーム部5145を駆動させる旨の指示や、内視鏡5115による撮像条件(照射光の種類、倍率及び焦点距離等)を変更する旨の指示、エネルギー処置具5135を駆動させる旨の指示等を入力する。

【0219】

入力装置5161の種類は限定されず、入力装置5161は各種の公知の入力装置であってよい。入力装置5161としては、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、スイッチ、フットスイッチ5171及び/又はレバー等が適用され得る。入力装置5161

10

20

30

40

50

としてタッチパネルが用いられる場合には、当該タッチパネルは表示装置 5 1 5 5 の表示面上に設けられてもよい。

【0220】

あるいは、入力装置 5 1 6 1 は、例えばメガネ型のウェアラブルデバイスや HMD (Head Mounted Display) 等の、ユーザによって装着されるデバイスであり、これらのデバイスによって検出されるユーザのジェスチャや視線に応じて各種の入力が行われる。また、入力装置 5 1 6 1 は、ユーザの動きを検出可能なカメラを含み、当該カメラによって撮像された映像から検出されるユーザのジェスチャや視線に応じて各種の入力が行われる。更に、入力装置 5 1 6 1 は、ユーザの声を収音可能なマイクロフォンを含み、当該マイクロフォンを介して音声によって各種の入力が行われる。このように、入力装置 5 1 6 1 が非接触で各種の情報を入力可能に構成されることにより、特に清潔域に属するユーザ(例えば術者 5 1 8 1)が、不潔域に属する機器を非接触で操作することが可能となる。また、ユーザは、所持している術具から手を離すことなく機器を操作することが可能となるため、ユーザの利便性が向上する。

10

【0221】

処置具制御装置 5 1 6 3 は、組織の焼灼、切開又は血管の封止等のためのエネルギー処置具 5 1 3 5 の駆動を制御する。気腹装置 5 1 6 5 は、内視鏡 5 1 1 5 による視野の確保及び術者の作業空間の確保の目的で、患者 5 1 8 5 の体腔を膨らめるために、気腹チューブ 5 1 3 3 を介して当該体腔内にガスを送り込む。レコーダ 5 1 6 7 は、手術に関する各種の情報を記録可能な装置である。プリンタ 5 1 6 9 は、手術に関する各種の情報を、テキスト、画像又はグラフ等各種の形式で印刷可能な装置である。

20

【0222】

以下、内視鏡手術システム 5 1 1 3 において特に特徴的な構成について、更に詳細に説明する。

【0223】

(支持アーム装置)

支持アーム装置 5 1 4 1 は、基台であるベース部 5 1 4 3 と、ベース部 5 1 4 3 から延伸するアーム部 5 1 4 5 と、を備える。図示する例では、アーム部 5 1 4 5 は、複数の関節部 5 1 4 7 a、5 1 4 7 b、5 1 4 7 c と、関節部 5 1 4 7 b によって連結される複数のリンク 5 1 4 9 a、5 1 4 9 b と、から構成されているが、図 3 7 では、簡単のため、アーム部 5 1 4 5 の構成を簡略化して図示している。実際には、アーム部 5 1 4 5 が所望の自由度を有するように、関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c 及びリンク 5 1 4 9 a、5 1 4 9 b の形状、数及び配置、並びに関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c の回転軸の方向等が適宜設定され得る。例えば、アーム部 5 1 4 5 は、好適に、6 自由度以上の自由度を有するように構成され得る。これにより、アーム部 5 1 4 5 の可動範囲内において内視鏡 5 1 1 5 を自由に移動させることが可能になるため、所望の方向から内視鏡 5 1 1 5 の鏡筒 5 1 1 7 を患者 5 1 8 5 の体腔内に挿入することが可能になる。

30

【0224】

関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c にはアクチュエータが設けられており、関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c は当該アクチュエータの駆動により所定の回転軸まわりに回転可能に構成されている。当該アクチュエータの駆動がアーム制御装置 5 1 5 9 によって制御されることにより、各関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c の回転角度が制御され、アーム部 5 1 4 5 の駆動が制御される。これにより、内視鏡 5 1 1 5 の位置及び姿勢の制御が実現され得る。この際、アーム制御装置 5 1 5 9 は、力制御又は位置制御等、各種の公知の制御方式によってアーム部 5 1 4 5 の駆動を制御することができる。

40

【0225】

例えば、術者 5 1 8 1 が、入力装置 5 1 6 1 (フットスイッチ 5 1 7 1 を含む) を介して適宜操作入力を行うことにより、当該操作入力に応じてアーム制御装置 5 1 5 9 によってアーム部 5 1 4 5 の駆動が適宜制御され、内視鏡 5 1 1 5 の位置及び姿勢が制御されてよい。当該制御により、アーム部 5 1 4 5 の先端の内視鏡 5 1 1 5 を任意の位置から任意

50

の位置まで移動させた後、その移動後の位置で固定的に支持することができる。なお、アーム部 5 1 4 5 は、いわゆるマスタースレイブ方式で操作されてもよい。この場合、アーム部 5 1 4 5 は、手術室から離れた場所に設置される入力装置 5 1 6 1 を介してユーザによって遠隔操作され得る。

#### 【0226】

また、力制御が適用される場合には、アーム制御装置 5 1 5 9 は、ユーザからの外力を受け、その外力にならってスムーズにアーム部 5 1 4 5 が移動するように、各関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c のアクチュエータを駆動させる、いわゆるパワーアシスト制御を行ってもよい。これにより、ユーザが直接アーム部 5 1 4 5 に触れながらアーム部 5 1 4 5 を移動させる際に、比較的軽い力で当該アーム部 5 1 4 5 を移動させることができる。従って、より直感的に、より簡易な操作で内視鏡 5 1 1 5 を移動させることが可能となり、ユーザの利便性を向上させることができる。

10

#### 【0227】

ここで、一般的に、内視鏡下手術では、スコピストと呼ばれる医師によって内視鏡 5 1 1 5 が支持されていた。これに対して、支持アーム装置 5 1 4 1 を用いることにより、人手によらずに内視鏡 5 1 1 5 の位置をより確実に固定することが可能になるため、術部の画像を安定的に得ることができ、手術を円滑に行うことが可能になる。

#### 【0228】

なお、アーム制御装置 5 1 5 9 は必ずしもカート 5 1 5 1 に設けられなくてもよい。また、アーム制御装置 5 1 5 9 は必ずしも 1 つの装置でなくてもよい。例えば、アーム制御装置 5 1 5 9 は、支持アーム装置 5 1 4 1 のアーム部 5 1 4 5 の各関節部 5 1 4 7 a ~ 5 1 4 7 c にそれぞれ設けられてもよく、複数のアーム制御装置 5 1 5 9 が互いに協働することにより、アーム部 5 1 4 5 の駆動制御が実現されてもよい。

20

#### 【0229】

##### (光源装置)

光源装置 5 1 5 7 は、内視鏡 5 1 1 5 に術部を撮影する際の照射光を供給する。光源装置 5 1 5 7 は、例えば LED、レーザ光源又はこれらの組み合わせによって構成される白色光源から構成される。このとき、RGBレーザ光源の組み合わせにより白色光源が構成される場合には、各色(各波長)の出力強度及び出力タイミングを高精度に制御することができるため、光源装置 5 1 5 7 において撮像画像のホワイトバランスの調整を行うことができる。また、この場合には、RGBレーザ光源それぞれからのレーザ光を時分割で観察対象に照射し、その照射タイミングに同期してカメラヘッド 5 1 1 9 の撮像素子の駆動を制御することにより、RGBそれぞれに対応した画像を時分割で撮像することも可能である。当該方法によれば、当該撮像素子にカラーフィルタを設けなくても、カラー画像を得ることができる。

30

#### 【0230】

また、光源装置 5 1 5 7 は、出力する光の強度を所定の時間ごとに変更するようにその駆動が制御されてもよい。その光の強度の変更のタイミングに同期してカメラヘッド 5 1 1 9 の撮像素子の駆動を制御して時分割で画像を取得し、その画像を合成することにより、いわゆる黒つぶれ及び白とびのない高ダイナミックレンジの画像を生成することができる。

40

#### 【0231】

また、光源装置 5 1 5 7 は、特殊光観察に対応した所定の波長帯域の光を供給可能に構成されてもよい。特殊光観察では、例えば、体組織における光の吸収の波長依存性を利用して、通常の観察時における照射光(すなわち、白色光)に比べて狭帯域の光を照射することにより、粘膜表層の血管等の所定の組織を高コントラストで撮影する、いわゆる狭帯域光観察(Narrow Band Imaging)が行われる。あるいは、特殊光観察では、励起光を照射することにより発生する蛍光により画像を得る蛍光観察が行われてもよい。蛍光観察では、体組織に励起光を照射し当該体組織からの蛍光を観察するもの(自家蛍光観察)、又はインドシアニンググリーン(ICG)等の試薬を体組織に局注するとともに当該体組織

50

にその試薬の蛍光波長に対応した励起光を照射し蛍光像を得るもの等が行われ得る。光源装置 5 1 5 7 は、このような特殊光観察に対応した狭帯域光及び / 又は励起光を供給可能に構成され得る。

【 0 2 3 2 】

(カメラヘッド及びCCU)

図 3 8 を参照して、内視鏡 5 1 1 5 のカメラヘッド 5 1 1 9 及び CCU 5 1 5 3 の機能についてより詳細に説明する。図 3 8 は、図 3 7 に示すカメラヘッド 5 1 1 9 及び CCU 5 1 5 3 の機能構成の一例を示すブロック図である。

【 0 2 3 3 】

図 3 8 を参照すると、カメラヘッド 5 1 1 9 は、その機能として、レンズユニット 5 1 2 1 と、撮像部 5 1 2 3 と、駆動部 5 1 2 5 と、通信部 5 1 2 7 と、カメラヘッド制御部 5 1 2 9 と、を有する。また、CCU 5 1 5 3 は、その機能として、通信部 5 1 7 3 と、画像処理部 5 1 7 5 と、制御部 5 1 7 7 と、を有する。カメラヘッド 5 1 1 9 と CCU 5 1 5 3 とは、伝送ケーブル 5 1 7 9 によって双方向に通信可能に接続されている。

10

【 0 2 3 4 】

まず、カメラヘッド 5 1 1 9 の機能構成について説明する。レンズユニット 5 1 2 1 は、鏡筒 5 1 1 7 との接続部に設けられる光学系である。鏡筒 5 1 1 7 の先端から取り込まれた観察光は、カメラヘッド 5 1 1 9 まで導光され、当該レンズユニット 5 1 2 1 に入射する。レンズユニット 5 1 2 1 は、ズームレンズ及びフォーカスレンズを含む複数のレンズが組み合わされて構成される。レンズユニット 5 1 2 1 は、撮像部 5 1 2 3 の撮像素子の受光面上に観察光を集光するように、その光学特性が調整されている。また、ズームレンズ及びフォーカスレンズは、撮像画像の倍率及び焦点の調整のため、その光軸上の位置が移動可能に構成される。

20

【 0 2 3 5 】

撮像部 5 1 2 3 は撮像素子によって構成され、レンズユニット 5 1 2 1 の後段に配置される。レンズユニット 5 1 2 1 を通過した観察光は、当該撮像素子の受光面に集光され、光電変換によって、観察像に対応した画像信号が生成される。撮像部 5 1 2 3 によって生成された画像信号は、通信部 5 1 2 7 に提供される。

【 0 2 3 6 】

撮像部 5 1 2 3 を構成する撮像素子としては、例えば CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) タイプのイメージセンサであり、Bayer 配列を有するカラー撮影可能なものが用いられる。なお、当該撮像素子としては、例えば 4 K 以上の高解像度の画像の撮影に対応可能なものが用いられてもよい。術部の画像が高解像度で得られることにより、術者 5 1 8 1 は、当該術部の様子をより詳細に把握することができ、手術をより円滑に進行することが可能となる。

30

【 0 2 3 7 】

また、撮像部 5 1 2 3 を構成する撮像素子は、3D 表示に対応する右目用及び左目用の画像信号をそれぞれ取得するための 1 対の撮像素子を有するように構成される。3D 表示が行われることにより、術者 5 1 8 1 は術部における生体組織の奥行きをより正確に把握することが可能になる。なお、撮像部 5 1 2 3 が多板式で構成される場合には、各撮像素子に対応して、レンズユニット 5 1 2 1 も複数系統設けられる。

40

【 0 2 3 8 】

また、撮像部 5 1 2 3 は、必ずしもカメラヘッド 5 1 1 9 に設けられなくてもよい。例えば、撮像部 5 1 2 3 は、鏡筒 5 1 1 7 の内部に、対物レンズの直後に設けられてもよい。

【 0 2 3 9 】

駆動部 5 1 2 5 は、アクチュエータによって構成され、カメラヘッド制御部 5 1 2 9 からの制御により、レンズユニット 5 1 2 1 のズームレンズ及びフォーカスレンズを光軸に沿って所定の距離だけ移動させる。これにより、撮像部 5 1 2 3 による撮像画像の倍率及び焦点が適宜調整され得る。

【 0 2 4 0 】

50

通信部 5 1 2 7 は、C C U 5 1 5 3 との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部 5 1 2 7 は、撮像部 5 1 2 3 から得た画像信号を R A W データとして伝送ケーブル 5 1 7 9 を介して C C U 5 1 5 3 に送信する。この際、術部の撮像画像を低レイテンシで表示するために、当該画像信号は光通信によって送信されることが好ましい。手術の際には、術者 5 1 8 1 が撮像画像によって患部の状態を観察しながら手術を行うため、より安全で確実な手術のためには、術部の動画が可能な限りリアルタイムに表示されることが求められるからである。光通信が行われる場合には、通信部 5 1 2 7 には、電気信号を光信号に変換する光電変換モジュールが設けられる。画像信号は当該光電変換モジュールによって光信号に変換された後、伝送ケーブル 5 1 7 9 を介して C C U 5 1 5 3 に送信される。

10

**【 0 2 4 1 】**

また、通信部 5 1 2 7 は、C C U 5 1 5 3 から、カメラヘッド 5 1 1 9 の駆動を制御するための制御信号を受信する。当該制御信号には、例えば、撮像画像のフレームレートを指定する旨の情報、撮像時の露出値を指定する旨の情報、並びに / 又は撮像画像の倍率及び焦点を指定する旨の情報等、撮像条件に関する情報が含まれる。通信部 5 1 2 7 は、受信した制御信号をカメラヘッド制御部 5 1 2 9 に提供する。なお、C C U 5 1 5 3 からの制御信号も、光通信によって伝送されてもよい。この場合、通信部 5 1 2 7 には、光信号を電気信号に変換する光電変換モジュールが設けられ、制御信号は当該光電変換モジュールによって電気信号に変換された後、カメラヘッド制御部 5 1 2 9 に提供される。

**【 0 2 4 2 】**

20

なお、上記のフレームレートや露出値、倍率、焦点等の撮像条件は、取得された画像信号に基づいて C C U 5 1 5 3 の制御部 5 1 7 7 によって自動的に設定される。つまり、いわゆる A E ( Auto Exposure ) 機能、A F ( Auto Focus ) 機能及び A W B ( Auto White Balance ) 機能が内視鏡 5 1 1 5 に搭載される。

**【 0 2 4 3 】**

カメラヘッド制御部 5 1 2 9 は、通信部 5 1 2 7 を介して受信した C C U 5 1 5 3 からの制御信号に基づいて、カメラヘッド 5 1 1 9 の駆動を制御する。例えば、カメラヘッド制御部 5 1 2 9 は、撮像画像のフレームレートを指定する旨の情報及び / 又は撮像時の露光を指定する旨の情報に基づいて、撮像部 5 1 2 3 の撮像素子の駆動を制御する。また、例えば、カメラヘッド制御部 5 1 2 9 は、撮像画像の倍率及び焦点を指定する旨の情報に基づいて、駆動部 5 1 2 5 を介してレンズユニット 5 1 2 1 のズームレンズ及びフォーカスレンズを適宜移動させる。カメラヘッド制御部 5 1 2 9 は、更に、鏡筒 5 1 1 7 やカメラヘッド 5 1 1 9 を識別するための情報を記憶する機能を備えてもよい。

30

**【 0 2 4 4 】**

なお、レンズユニット 5 1 2 1 や撮像部 5 1 2 3 等の構成を、気密性及び防水性が高い密閉構造内に配置することで、カメラヘッド 5 1 1 9 について、オートクレーブ滅菌処理に対する耐性を持たせることができる。

**【 0 2 4 5 】**

次に、C C U 5 1 5 3 の機能構成について説明する。通信部 5 1 7 3 は、カメラヘッド 5 1 1 9 との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部 5 1 7 3 は、カメラヘッド 5 1 1 9 から、伝送ケーブル 5 1 7 9 を介して送信される画像信号を受信する。この際、上記のように、当該画像信号は好適に光通信によって送信され得る。この場合、光通信に対応して、通信部 5 1 7 3 には、光信号を電気信号に変換する光電変換モジュールが設けられる。通信部 5 1 7 3 は、電気信号に変換した画像信号を画像処理部 5 1 7 5 に提供する。

40

**【 0 2 4 6 】**

また、通信部 5 1 7 3 は、カメラヘッド 5 1 1 9 に対して、カメラヘッド 5 1 1 9 の駆動を制御するための制御信号を送信する。当該制御信号も光通信によって送信されてよい。

**【 0 2 4 7 】**

画像処理部 5 1 7 5 は、カメラヘッド 5 1 1 9 から送信された R A W データである画像

50

信号に対して各種の画像処理を施す。当該画像処理としては、例えば現像処理、高画質化処理（帯域強調処理、超解像処理、NR（Noise reduction）処理及び／又は手ブレ補正処理等）、並びに／又は拡大処理（電子ズーム処理）等、各種の公知の信号処理が含まれる。また、画像処理部5175は、AE、AF及びAWBを行うための、画像信号に対する検波処理を行う。

【0248】

画像処理部5175は、CPUやGPU等のプロセッサによって構成され、当該プロセッサが所定のプログラムに従って動作することにより、上述した画像処理や検波処理が行われ得る。なお、画像処理部5175が複数のGPUによって構成される場合には、画像処理部5175は、画像信号に係る情報を適宜分割し、これら複数のGPUによって並列的に画像処理を行う。

10

【0249】

制御部5177は、内視鏡5115による術部の撮像、及びその撮像画像の表示に関する各種の制御を行う。例えば、制御部5177は、カメラヘッド5119の駆動を制御するための制御信号を生成する。この際、撮像条件がユーザによって入力されている場合には、制御部5177は、当該ユーザによる入力に基づいて制御信号を生成する。あるいは、内視鏡5115にAE機能、AF機能及びAWB機能が搭載されている場合には、制御部5177は、画像処理部5175による検波処理の結果に応じて、最適な露出値、焦点距離及びホワイトバランスを適宜算出し、制御信号を生成する。

【0250】

また、制御部5177は、画像処理部5175によって画像処理が施された画像信号に基づいて、術部の画像を表示装置5155に表示させる。この際、制御部5177は、各種の画像認識技術を用いて術部画像内における各種の物体を認識する。例えば、制御部5177は、術部画像に含まれる物体のエッジの形状や色等を検出することにより、鉗子等の術具、特定の生体部位、出血、エネルギー処置具5135使用時のミスト等を認識することができる。制御部5177は、表示装置5155に術部の画像を表示させる際に、その認識結果を用いて、各種の手術支援情報を当該術部の画像に重畳表示させる。手術支援情報が重畳表示され、術者5181に提示されることにより、より安全かつ確実に手術を進めることが可能になる。

20

【0251】

カメラヘッド5119及びCCU5153を接続する伝送ケーブル5179は、電気信号の通信に対応した電気信号ケーブル、光通信に対応した光ファイバ、又はこれらの複合ケーブルである。

30

【0252】

ここで、図示する例では、伝送ケーブル5179を用いて有線で通信が行われていたが、カメラヘッド5119とCCU5153との間の通信は無線で行われてもよい。両者の間の通信が無線で行われる場合には、伝送ケーブル5179を手術室内に敷設する必要がなくなるため、手術室内における医療スタッフの移動が当該伝送ケーブル5179によって妨げられる事態が解消され得る。

【0253】

以上、本開示に係る技術が適用され得る手術室システム5100の一例について説明した。なお、ここでは、一例として手術室システム5100が適用される医療用システムが内視鏡手術システム5113である場合について説明したが、手術室システム5100の構成はかかる例に限定されない。例えば、手術室システム5100は、内視鏡手術システム5113に代えて、検査用軟性内視鏡システムや顕微鏡手術システムに適用されてもよい。

40

【0254】

本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、例えば、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の表示部に適用され得る。

【0255】

50

[ その他 ]

なお、本開示の技術は以下のような構成も取ることができる。

【 0 2 5 6 】

[ A 1 ]

下部電極と有機層と上部電極とが積層されて成る発光部を有する表示素子が、基板上に、2次元マトリクス状に配列して形成されており、

下部電極と有機層とは発光部ごとに設けられており、

それぞれ隣接する発光部の間に位置する基板の部分には、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部が形成されており、

発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜が形成されている、  
表示装置。 10

[ A 2 ]

基板の溝部は、エッチング法によって形成されている、  
上記 [ A 1 ] に記載の表示装置。

[ A 3 ]

有機層の側壁面は、基板構成物を成分として含む堆積膜によって覆われている、  
上記 [ A 2 ] に記載の表示装置。

[ A 4 ]

堆積膜は、基板の溝部の両側面上に形成されている、  
上記 [ A 3 ] に記載の表示装置。 20

[ A 5 ]

堆積膜は、シリコン化合物から成る基板構成物を成分として含む、  
上記 [ A 3 ] または [ A 4 ] に記載の表示装置。

[ A 6 ]

基板の溝部は、ドライエッチング法によって形成されている、  
上記 [ A 2 ] ないし [ A 5 ] のいずれかに記載の表示装置。

[ A 7 ]

下部電極は、外縁部が有機層の側壁面に露出しないように形成されている、  
上記 [ A 1 ] ないし [ A 6 ] のいずれかに記載の表示装置。

[ A 8 ]

下部電極の外縁部は絶縁層によって覆われている、  
上記 [ A 7 ] に記載の表示装置。 30

[ A 9 ]

下部電極は、外縁部が有機層の側壁面に露出するように形成されている、  
上記 [ A 1 ] ないし [ A 6 ] のいずれかに記載の表示装置。

[ A 1 0 ]

上部電極は、発光部ごとに設けられている、  
上記 [ A 1 ] ないし [ A 9 ] のいずれかに記載の表示装置。

[ A 1 1 ]

保護膜は、無機絶縁物から構成されている、

上記 [ A 1 ] ないし [ A 1 0 ] のいずれかに記載の表示装置。 40

[ A 1 2 ]

保護膜は、シリコン酸化物、シリコン窒化物およびシリコン酸窒化物のいずれかから成る、

上記 [ A 1 ] に記載の表示装置。

【 0 2 5 7 】

[ B 1 ]

下部電極と有機層と上部電極とが積層されて成る発光部を有する表示素子が、基板上に、2次元マトリクス状に配列して形成されている表示装置の製造方法であって、

基板上に、下部電極、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形 50

成する第 1 の工程と、

それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成する第 2 の工程と、

発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜を形成する第 3 の工程と、を含む、

表示装置の製造方法。

[ B 2 ]

第 1 の工程において、基板上に、発光部毎に対応する下部電極を形成した後、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する、  
上記 [ B 1 ] に記載の表示装置の製造方法。

10

[ B 3 ]

第 1 の工程は、発光部毎に対応する下部電極を形成した後に下部電極の外縁部を絶縁層によって覆う工程を含む、  
上記 [ B 2 ] に記載の表示装置の製造方法。

[ B 4 ]

第 1 の工程において、基板上に、下部電極を構成する材料層を各発光部に共通して形成した後、有機層および上部電極を構成する材料を順次積層した積層体を形成する、  
上記 [ B 1 ] に記載の表示装置の製造方法。

[ B 5 ]

第 2 の工程においてそれぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去することによって、発光部毎に対応する下部電極を形成する、  
上記 [ B 4 ] に記載の表示装置の製造方法。

20

[ B 6 ]

第 2 の工程において、エッチング法を用いて、それぞれ隣接する発光部の間に対応する部分の積層体を除去した後、更に、露出した基板の部分に、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部を形成し、併せて、エッチング加工により生ずる堆積膜によって有機層の側壁面を覆う、  
上記 [ B 1 ] ないし [ B 5 ] のいずれかに記載の表示装置の製造方法。

【 0 2 5 8 】

30

[ C 1 ]

下部電極と有機層と上部電極とが積層されて成る発光部を有する表示素子が、基板上に、2次元マトリクス状に配列して形成されており、

下部電極と有機層とは発光部ごとに設けられており、

それぞれ隣接する発光部の上に位置する基板の部分には、底面と底面に対して緩やかな傾斜角を成す両側面を有する溝部が形成されており、

発光部上および基板の溝部上を含む全面に共通の保護膜が形成されている、  
表示装置を備えた電子機器。

[ C 2 ]

基板の溝部は、エッチング法によって形成されている、  
上記 [ C 1 ] に記載の電子機器。

40

[ C 3 ]

有機層の側壁面は、基板構成物を成分として含む堆積膜によって覆われている、  
上記 [ C 2 ] に記載の電子機器。

[ C 4 ]

堆積膜は、基板の溝部の両側面上に形成されている、  
上記 [ C 3 ] に記載の電子機器。

[ C 5 ]

堆積膜は、シリコン化合物から成る基板構成物を成分として含む、  
上記 [ C 3 ] または [ C 4 ] に記載の電子機器。

50

[ C 6 ]

基板の溝部は、ドライエッチング法によって形成されている、  
上記 [ C 2 ] ないし [ C 5 ] のいずれかに記載の電子機器。

[ C 7 ]

下部電極は、外縁部が有機層の側壁面に露出しないように形成されている、  
上記 [ C 1 ] ないし [ C 6 ] のいずれかに記載の電子機器。

[ C 8 ]

下部電極の外縁部は絶縁層によって覆われている、  
上記 [ C 7 ] に記載の電子機器。

[ C 9 ]

下部電極は、外縁部が有機層の側壁面に露出するように形成されている、  
上記 [ C 1 ] ないし [ C 6 ] のいずれかに記載の電子機器。

[ C 1 0 ]

上部電極は、発光部ごとに設けられている、  
上記 [ C 1 ] ないし [ C 9 ] のいずれかに記載の電子機器。

[ C 1 1 ]

保護膜は、無機絶縁物から構成されている、  
上記 [ C 1 ] ないし [ C 1 0 ] のいずれかに記載の電子機器。

[ C 1 2 ]

保護膜は、シリコン酸化物、シリコン窒化物およびシリコン酸窒化物のいずれかから成  
る、  
上記 [ C 1 ] に記載の電子機器。

【符号の説明】

【 0 2 5 9 】

1, 2, 3・・・表示装置、10, 10<sub>R</sub>, 10<sub>G</sub>, 10<sub>B</sub>・・・表示素子、20・・・基  
板、21・・・基材、22・・・共通ウエル領域、23・・・素子分離領域、24A, 2  
4B・・・一対のソース/ドレイン領域、25・・・ゲート絶縁膜、26・・・ゲート電  
極、27・・・層間絶縁膜、28A, 28B・・・ソース/ドレイン電極、29・・・配  
線層、31・・・ビア、41・・・下部電極、42, 42<sub>R</sub>, 42<sub>G</sub>, 42<sub>B</sub>・・・有機層  
、43・・・上部電極、44・・・堆積膜、45・・・保護膜、50・・・平坦化層、6  
1, 61<sub>R</sub>, 61<sub>G</sub>, 61<sub>B</sub>・・・カラーフィルタ、62・・・対向基板、241・・・下  
部電極、242・・・絶縁層、341・・・下部電極、GV・・・溝、BT・・・溝の底  
面、SL・・・溝の両側面、SE・・・シーム、511・・・カメラ本体部、512・・・  
撮影レンズユニット、513・・・グリップ部、514・・・モニタ、515・・・ピ  
ューファインダ、611・・・眼鏡形の表示部、612・・・耳掛け部、700・・・眼  
鏡(アイウェア)、711・・・シースルーヘッドマウントディスプレイ、712・・・  
本体部、713・・・アーム、714・・・鏡筒

10

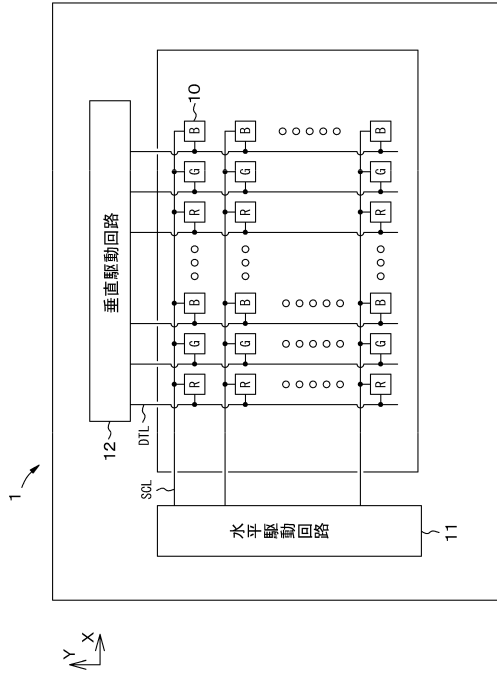
20

30

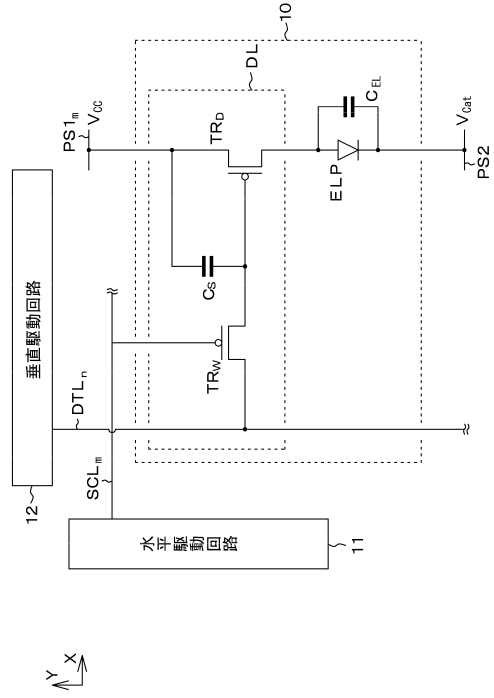
40

50

【図面】  
【図 1】



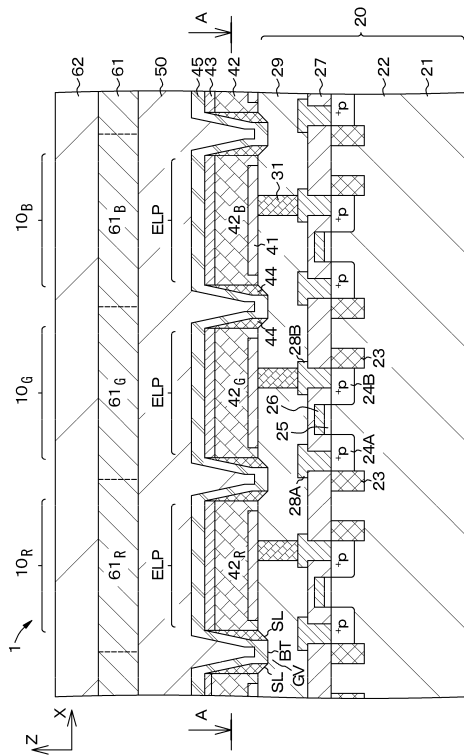
【図 2】



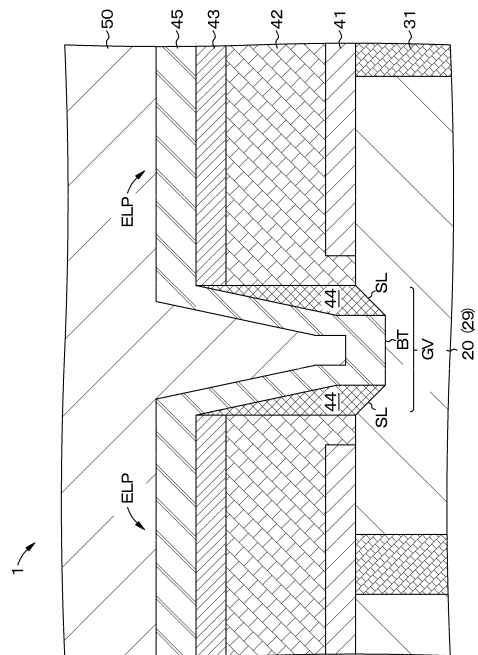
10

20

【図 3】



【図 4】



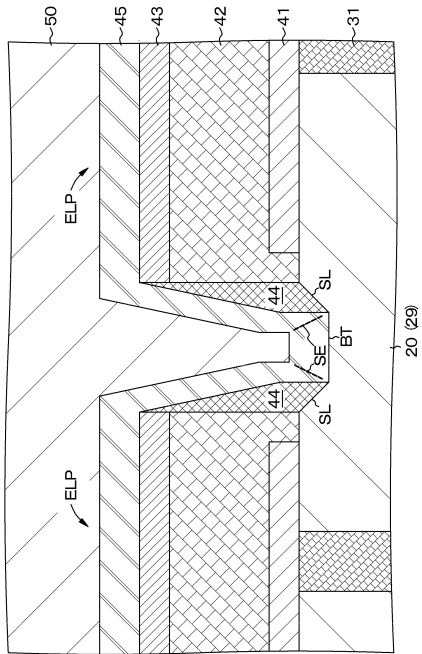
30

40

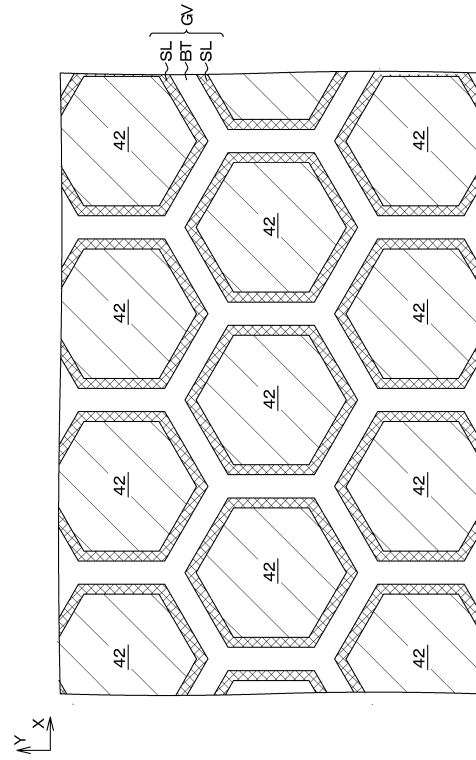
50



【図 9】



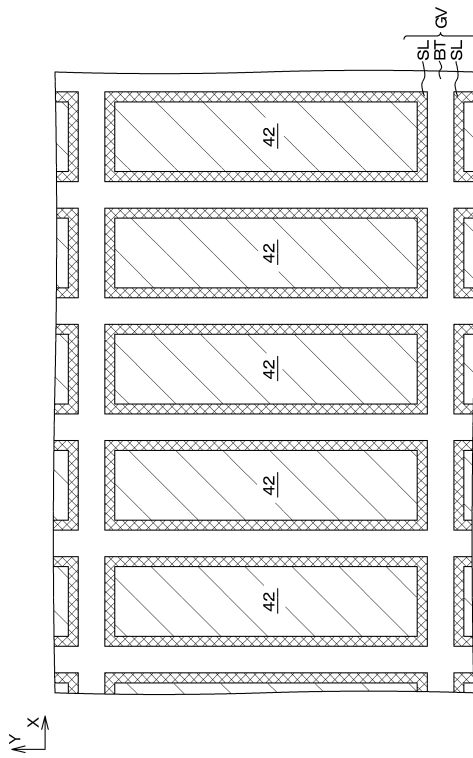
【図 10】



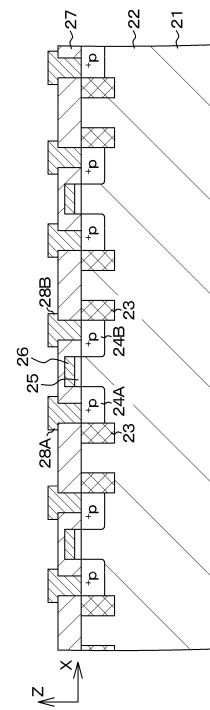
10

20

【図 11】



【図 12 A】



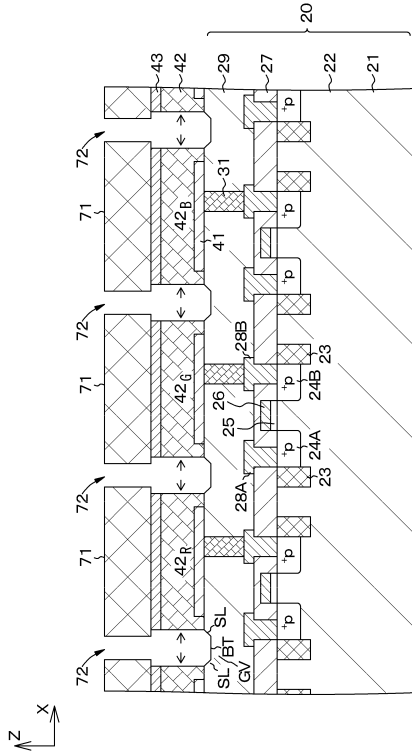
30

40

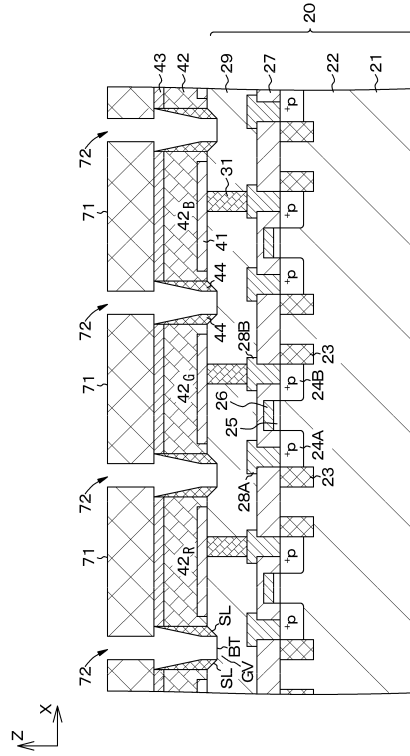
50



【図 16】



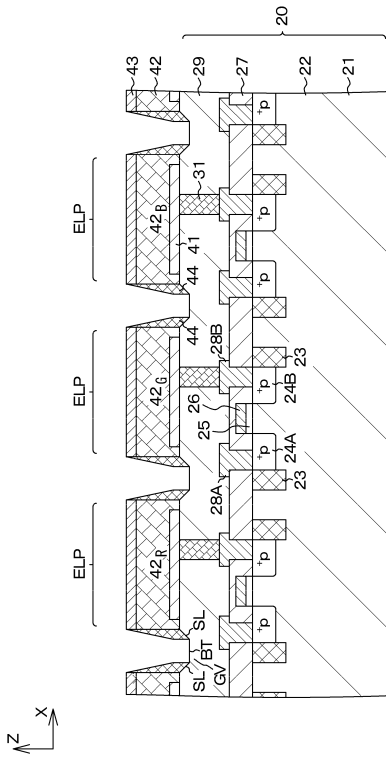
【図 17】



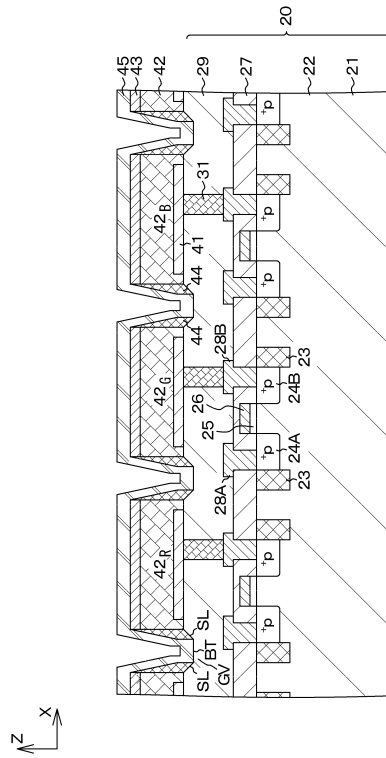
10

20

【図 18】



【図 19】



30

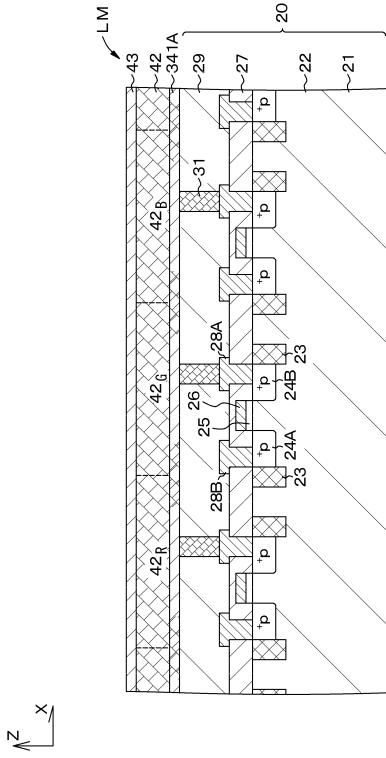
40

50

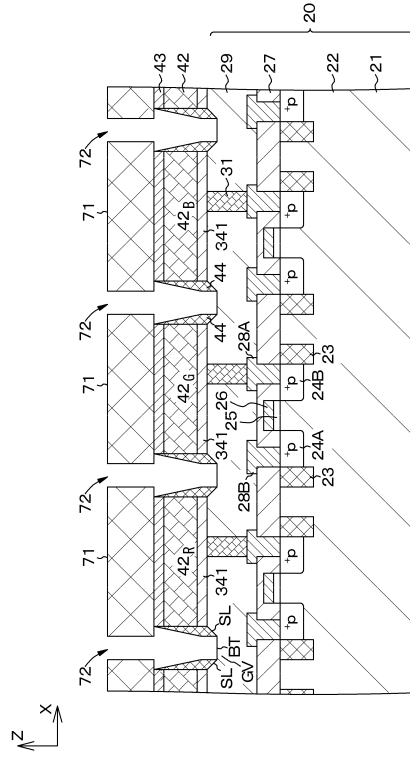




【図 28】



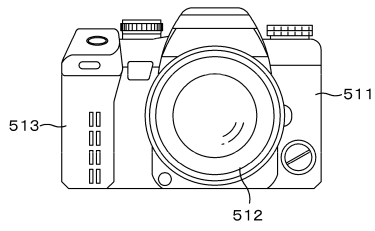
【図 29】



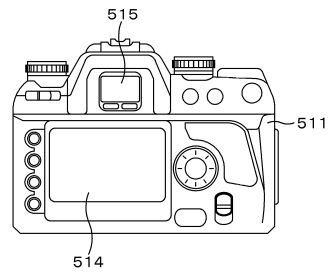
10

20

【図 30 A】



【図 30 B】

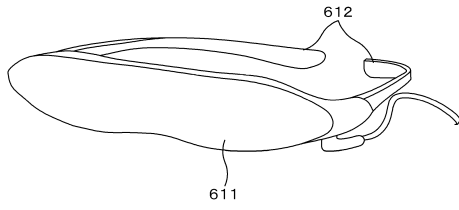


30

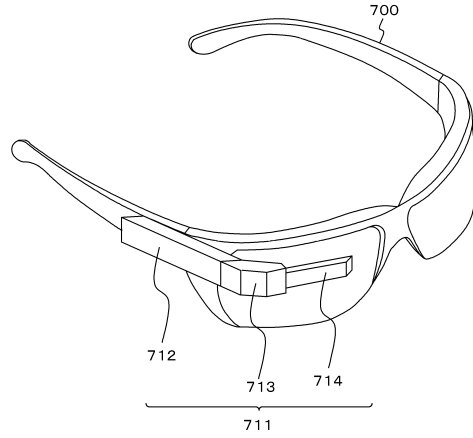
40

50

【図 3 1】



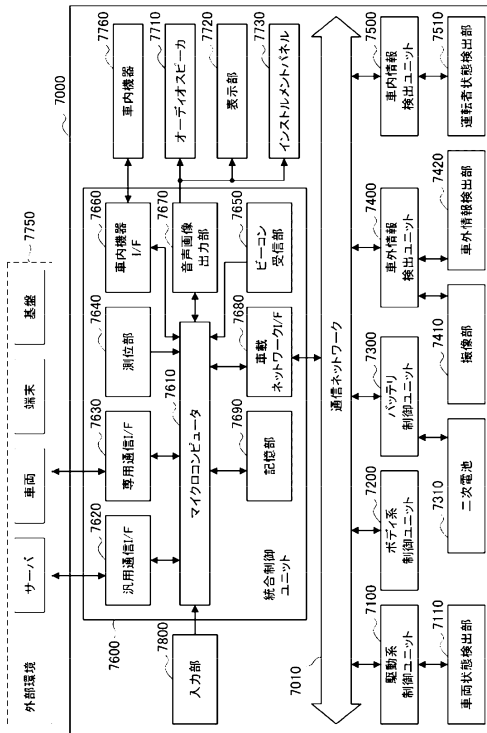
【図 3 2】



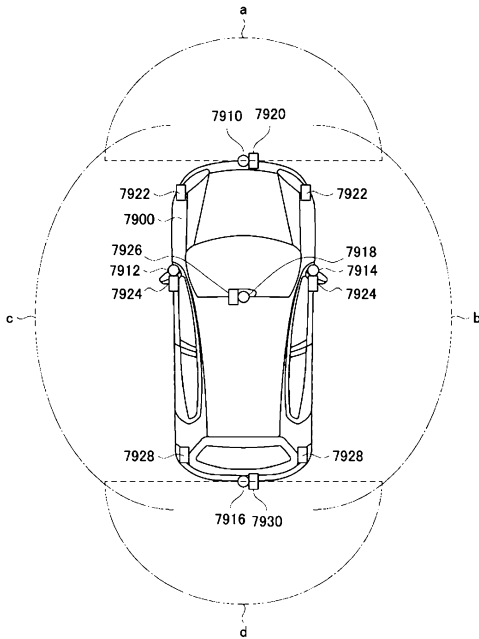
10

20

【図 3 3】



【図 3 4】

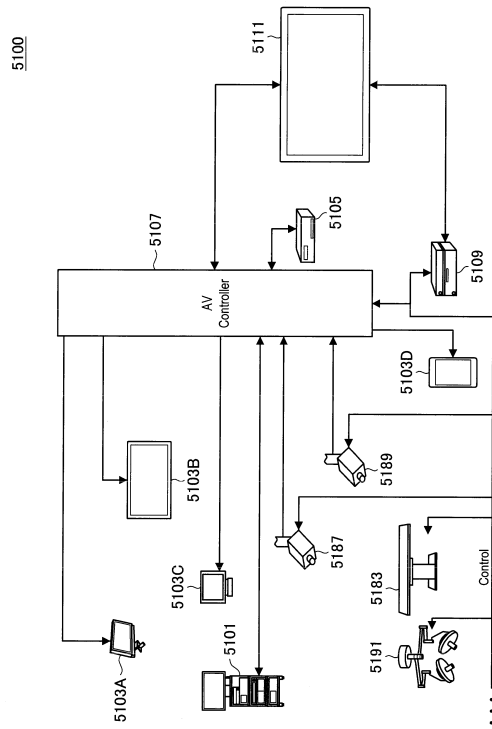


30

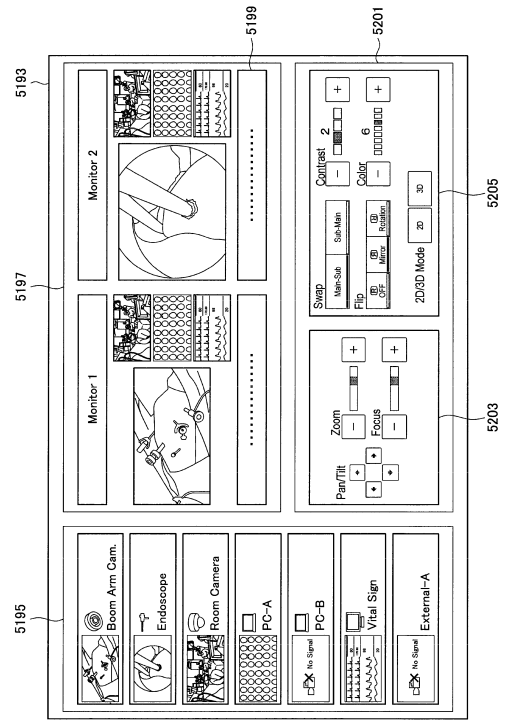
40

50

【 図 3 5 】



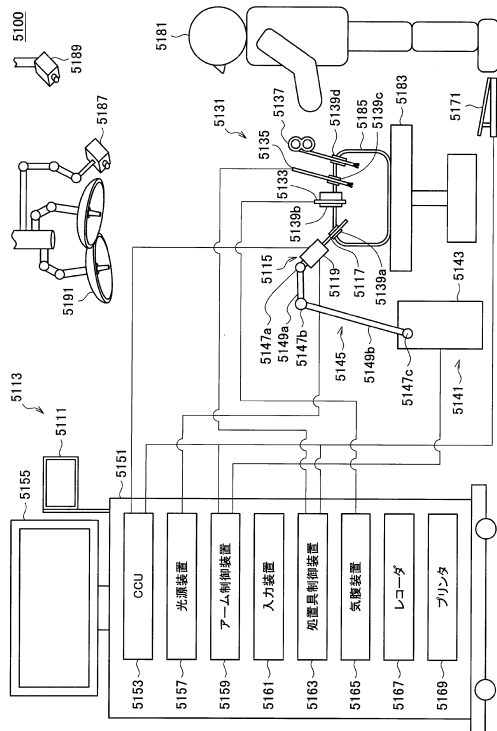
【 図 3 6 】



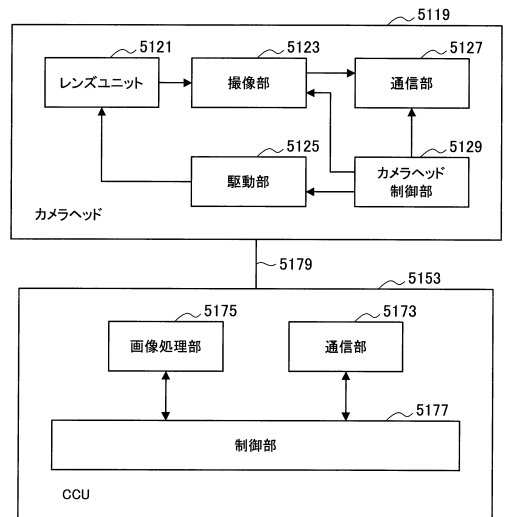
10

20

【 図 3 7 】



【 図 3 8 】



30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00 (2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 3 8</i>
<i>H 1 0 K</i>	<i>71/20 (2023.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00</i>	<i>3 3 8</i>
		<i>H 1 0 K</i>	<i>71/20</i>	

ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内

- (72)発明者 加藤 裕  
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニーグループ株式会社内
- (72)発明者 笠原 直也  
神奈川県厚木市旭町四丁目 1 4 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
- (72)発明者 小倉 昌也  
神奈川県厚木市旭町四丁目 1 4 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
- (72)発明者 内田 昌志  
神奈川県厚木市旭町四丁目 1 4 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

審査官 渡邊 吉喜

- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 1 0 5 2 6 5 ( U S , A 1 )  
特表 2 0 1 5 - 5 2 7 7 0 2 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 3 / 0 4 6 5 4 5 ( W O , A 1 )

- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 1 0 K 5 9 / 1 2 2  
H 1 0 K 5 0 / 1 0  
H 1 0 K 5 0 / 8 4 4  
H 1 0 K 7 7 / 1 0  
G 0 9 F 9 / 3 0  
G 0 9 F 9 / 0 0  
H 1 0 K 7 1 / 2 0