

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-146636

(P2008-146636A)

(43) 公開日 平成20年6月26日(2008.6.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06K 19/07 (2006.01)	G06K 19/00 J	5B035
	G06K 19/00 H	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2007-282615 (P2007-282615)	(71) 出願人	000153878
(22) 出願日	平成19年10月31日(2007.10.31)		株式会社半導体エネルギー研究所
(31) 優先権主張番号	特願2006-307298 (P2006-307298)		神奈川県厚木市長谷398番地
(32) 優先日	平成18年11月14日(2006.11.14)	(72) 発明者	長多 剛
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		Fターム(参考)	5B035 BB09 CA12 CA23

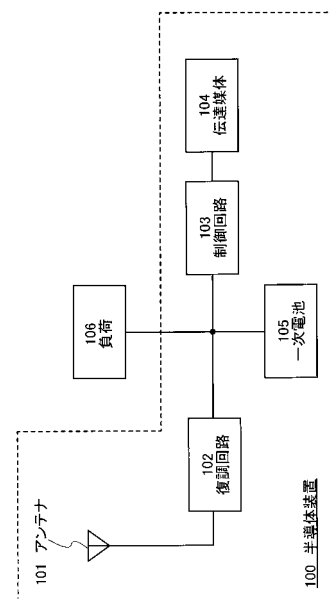
(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】内蔵している電池の、電気エネルギーの残量を正確に検知することができる半導体装置の提供を課題とする。

【解決手段】電池と、復調回路と、該電池に蓄積されている電気エネルギーの残量を情報として有する信号を生成する制御回路と、該信号に従って電気エネルギーの残量を表示する伝達媒体とを有する。復調回路は、アンテナから入力された残量の表示を指示する信号を復調する。そして復調された信号に従って、制御回路は電池の残量を情報として有する信号の生成を開始することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一次電池または二次電池と、
リーダから電波で送られてきた指示に従い、前記一次電池または前記二次電池から出力される電圧を検知して、前記一次電池または前記二次電池の残量を情報として有する信号を生成する制御回路と、
前記信号を用いて前記一次電池または前記二次電池の残量を表示する伝達媒体と、
を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

一次電池または二次電池と、アンテナにおいて生成された電気信号を復調する復調回路と、
前記復調された電気信号に従い、前記一次電池または前記二次電池から出力される電圧を検知して、前記一次電池または前記二次電池の残量を情報として有する信号を生成する制御回路と、
前記信号を用いて前記一次電池または前記二次電池の残量を表示する伝達媒体と、
を有することを特徴とする半導体装置。

10

【請求項 3】

一次電池または二次電池と、
リーダから送られてきた電波を受信して電気信号を生成するアンテナと、
前記電気信号を復調する復調回路と、前記復調された電気信号に従い、前記一次電池または前記二次電池から出力される電圧を検知して、前記一次電池または前記二次電池の残量を情報として有する信号を生成する制御回路と、
前記信号を用いて前記一次電池または前記二次電池の残量を表示する伝達媒体と、
を有することを特徴とする半導体装置。

20

【請求項 4】

二次電池と、
アンテナにおいて生成された電気信号を復調する復調回路と、
前記復調された電気信号に従い、前記二次電池から出力される電圧を検知して、前記二次電池の残量を情報として有する信号を生成する制御回路と、
アンテナにおいて生成された前記電気信号を整流化して直流電圧を生成する整流回路と、
前記直流電圧を用いて前記二次電池への充電を行う充電回路と、
前記信号を用いて前記二次電池の残量を表示する伝達媒体と、
を有することを特徴とする半導体装置。

30

【請求項 5】

二次電池と、
リーダから送られてきた電波を受信して電気信号を生成するアンテナと、
前記電気信号を復調する復調回路と、
前記電気信号を整流化して直流電圧を生成する整流回路と、
前記復調された電気信号に従い、前記二次電池から出力される電圧を検知して、前記二次電池の残量を情報として有する信号を生成する制御回路と、
前記直流電圧を用いて前記二次電池への充電を行う充電回路と、
前記信号を用いて前記二次電池の残量を表示する伝達媒体と、
を有することを特徴とする半導体装置。

40

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項において、
前記制御回路は、前記電圧の大きさに従って、前記信号の周波数を制御する発振回路を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項において、
前記制御回路は、前記電圧の大きさに従って、前記信号の電圧の大きさを制御するサンプ

50

ルホールド回路を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項において、
前記制御回路は、前記電圧を用いてデジタルの前記信号を生成する、アナログデジタル変換回路を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 9】

リーダから送られてくる電波を受信することでアンテナにおいて生成された電気信号を、
復調する復調回路と、
前記電気信号を整流化して直流電圧を生成する整流回路と、
前記復調された電気信号に従い、前記直流電圧を検知して、リーダに対する半導体装置の
位置情報を有する信号を生成する制御回路と、
前記信号を用いて前記位置情報を表示する伝達媒体と、
を有することを特徴とする半導体装置。

10

【請求項 10】

リーダから送られてくる電波を受信することで電気信号を生成するアンテナと、
前記電気信号を復調する復調回路と、
前記電気信号を整流化して直流電圧を生成する整流回路と、
前記復調された電気信号に従い、前記直流電圧を検知して、リーダに対する半導体装置の
位置情報を有する信号を生成する制御回路と、
前記信号を用いて前記位置情報を表示する伝達媒体と、
を有することを特徴とする半導体装置。

20

【請求項 11】

請求項 9 または請求項 10 において、
前記制御回路は、前記直流電圧の大きさに従って、前記信号の周波数を制御する発振回路
を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 12】

請求項 9 または請求項 10 において、
前記制御回路は、前記直流電圧の大きさに従って、前記信号の電圧の大きさを制御するサ
ンプルホールド回路を有することを特徴とする半導体装置。

30

【請求項 13】

請求項 9 または請求項 10 において、
前記制御回路は、前記直流電圧を用いてデジタルの前記信号を生成する、アナログデジタ
ル変換回路を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至請求項 13 のいずれか 1 項において、
前記伝達媒体は発光素子、液晶セル、電子インクまたは DMD を用いていることを特徴と
する半導体装置。

【請求項 15】

請求項 1 乃至請求項 13 のいずれか 1 項において、
前記伝達媒体は複数の画素を有することを特徴とする半導体装置。

40

【請求項 16】

請求項 1 乃至請求項 13 のいずれか 1 項において、
前記伝達媒体はスピーカを用いていることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線での通信を行うことが出来る半導体装置に関する。

【背景技術】

【0002】

リーダと集積回路及びアンテナが組み込まれた媒体（ID タグ）との間で、非接触にて信

50

号の送受信を行う技術(RFID: Radio frequency identification)は、様々な分野において実用化が進められており、新しい情報通信の形態としてさらなる市場の拡大が見込まれている。RFIDで用いられるIDタグの形状は、カード状、或いはカードよりもさらに小型のチップ状であることが多いが、用途に合わせて様々な形状を採りうる。

【0003】

RFIDでは、IDタグとリーダ間の通信は電波を用いて行なうことができる。具体的には、リーダから発せられる電波がIDタグ内のアンテナにおいて電気信号に変換され、該電気信号に従い、IDタグ内の集積回路が動作する。そして、集積回路から出力された電気信号に従って変調された電波がアンテナから発せられることで、非接触にて信号をリーダに送ることができる。

10

【0004】

なおIDタグは、電池を内蔵するタイプと内蔵しないタイプに大別できる。電池を内蔵しないIDタグは、リーダからの電波を電気エネルギーに変換することで、必要な電力をその都度生成する。そのためリーダからの電波が途絶えると、IDタグが有する集積回路への電気エネルギーの供給も途絶えてしまう。一方電池を内蔵するIDタグは、リーダからの電波の供給が途絶えても、IDタグ内の電池によって、集積回路の駆動に必要な電気エネルギーをある程度確保することが可能である。

【0005】

下記特許文献1には、一次電池を内蔵しているIDタグに関する技術が開示されている。また下記特許文献2には、二次電池を内蔵しているIDタグに関する技術が開示されている。

20

【特許文献1】特開2005-316724号公報

【特許文献2】特開2004-021612号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したように電池を内蔵しているタイプのIDタグは、電池に電気エネルギーが蓄えられている限り、集積回路の動作を維持することができる。よって電池を内蔵しているタイプのIDタグを連続的に使用するにあたり、電池に蓄積されている電気エネルギーの残量を知ることは非常に重要である。なぜならば一次電池を内蔵しているIDタグの場合、電池が切れると電池を交換するかもしれないIDタグ自体を交換する必要があり、予想外のタイミングでIDタグの動作が停止しても、使用する状況によっては上記交換を即座に行えない場合が想定されるからである。また、二次電池を内蔵しているIDタグの場合も同様である。使用する状況によっては二次電池への電気エネルギーの供給を即座に行えない場合がある。よって一次電池の場合と同じく、電池に蓄積されている電気エネルギーの残量を知ることは非常に重要である。

30

【0007】

しかし通常は、IDタグの外部から電池内の電気エネルギーの残量を正確に検知できないという問題があった。IDタグの消費電力を予想することで電池の残量を推量することは可能ではある。しかしIDタグの消費電力は使用時間や動作状況によって異なるため、正確に残量を推し量るのは困難な作業である。

40

【0008】

また電池を内蔵しているタイプのIDタグは、内蔵している電池の電気エネルギーが切れたとき、リーダからの問いかけに対して沈黙してしまう。この場合、IDタグの電池切れにより沈黙しているのか、それとも電池以外の要因、例えば電波の状態が悪い、リーダに不具合が生じている等、により沈黙しているのかが、使用者から一見して判別しにくいという問題があった。

【0009】

また電池のあるなしに関わらない共通の問題として、複数の対象物が存在する場合、ID

50

タグを用いた位置情報の検出が難しいという問題がある。対象物の位置情報を得るためにＩＤタグを用いるのは非常に有効であるが、対象物が複数存在した場合、特定の対象物の位置情報のみを即座に検出するのは困難である。

【００１０】

本発明は上記問題に鑑み、内蔵している電池の、電気エネルギーの残量を正確に検知することができる半導体装置の提供を課題とする。また、電池切れで半導体装置の動作が停止した際には、電池切れが要因であることを他の要因と混同することなく容易に判別することができる、半導体装置の提供を課題とする。さらに本発明は、複数の対象物が存在する場合においても、対象物の位置情報の検出を容易に行うことができる、半導体装置の提供を課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明の第１の構成を有する半導体装置は、電池と、該電池に蓄積されている電気エネルギーの残量を情報として有する信号を生成する制御回路と、該信号に従って電気エネルギーの残量を伝達する伝達媒体とを有する。電気エネルギーの残量の伝達は電池が切れるまで常時行うこともできるが、半導体装置がリーダから電波で指示を受け取ってはじめて、残量の伝達を行うこともできる。この場合、本発明の第１の構成を有する半導体装置は、電池、制御回路及び伝達媒体に加えて、復調回路をさらに有する。該復調回路により、アンテナから入力された残量の伝達を指示する信号を、復調することができる。そして復調された信号に従って、制御回路は電池の残量を情報として有する信号の生成を開始することができる。

20

【００１２】

また本発明の第１の構成を有する半導体装置は、電池として一次電池を用いても良いし、二次電池を用いても良い。二次電池を用いる場合、本発明の半導体装置は整流回路をさらに有していても良い。整流回路により、アンテナから入力された信号を整流化することで直流電圧を生成し、二次電池に電気エネルギーを蓄えることができる。

【００１３】

本発明の第１の構成を有する半導体装置において伝達媒体とは、電気信号に依らずに、電池の残量を半導体装置の使用者または別途用意した装置に伝達することのできる媒体である。伝達の手段は、使用者の視覚、聴覚などの五感に訴えるものを用いることができる。また、赤外光や紫外光に代表される不可視光線、超音波や超低周波音に代表される周波数が可聴周波領域を超えている弾性波など、人間の五感で直接感じることはできないが、特殊な装置を介して読み取ることができるものを、伝達の手段として用いることもできる。

30

【００１４】

また本発明の第１の構成を有する半導体装置は、電池に蓄積されている電氣的エネルギーを受け取り、消費することのできる負荷をその構成に含んでいても良い。負荷としては、無線で供給された信号に従って動作する集積回路、センサーの他、各種デバイスを用いることができる。

【００１５】

本発明の第２の構成を有する半導体装置は、アンテナから入力された交流電圧を整流化することで直流電圧を生成する整流回路と、該直流電圧の大きさを情報として有する信号を生成する制御回路と、該信号を用いることで間接的にＩＤタグとリーダ間の通信距離を伝達する伝達媒体とを有する。リーダから発せられる電波の電力が同じである場合、整流回路において生成される直流電圧の大きさは、ＩＤタグとリーダ間の通信距離が短いほど大きくなり、逆に長いほど小さくなる。よって該直流電圧の大きさから、間接的にＩＤタグとリーダ間の相対的な距離を把握することが可能である。

40

【００１６】

なお本発明の第２の構成を有する半導体装置では、通信距離の伝達を常時行うこともできるが、半導体装置が指示を受け取ってから始めて、通信距離の伝達を行うこともできる。この場合、本発明の第２の構成を有する半導体装置は、整流回路、制御回路及び伝達媒

50

体に加えて、復調回路をさらに有する。該復調回路により、アンテナから入力された、通信距離の伝達を指示する信号を、復調することができる。そして復調された信号に従って、整流回路で生成された直流電圧の大きさを情報として有する信号、言い換えると通信距離を情報として有する信号の生成を、制御回路において開始することができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の第 2 の構成を有する半導体装置において伝達媒体とは、電気信号に依らずに、通信距離を半導体装置の使用者または別途用意した装置に伝達することのできる媒体である。伝達の手段は、第 1 の構成を有する半導体装置の場合と同様に、使用者の視覚、聴覚などの五感に訴えるものを用いることができる。また、赤外光や紫外光に代表される不可視光線、超音波や超低周波音に代表される周波数が可聴周波領域を超えている弾性波など、人間の五感で直接感じることはできないが、特殊な装置を介して読み取ることができるものを、伝達の手段として用いることもできる。

10

【 0 0 1 8 】

また本発明の第 2 の構成を有する半導体装置は、整流回路において生成された直流電圧を、消費することのできる負荷をその構成に含んでいても良い。負荷としては、無線で供給された信号に従って動作する集積回路、センサーの他、各種デバイスを用いることができる。

【 0 0 1 9 】

なお本発明の第 1 の構成を有する半導体装置と第 2 の構成を有する半導体装置は、アンテナを含んでいても良いが、必ずしも有していなくとも良い。本発明の半導体装置は、アンテナにおいて受信された、残量の伝達を指示する信号に従って動作を行うことができれば良い。

20

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明の第 1 の構成では、電池内の電気エネルギーの残量を伝達媒体に伝達させることで、半導体装置の外部から該電池の残量を正確に検知することができる。よって、予想外のタイミングで生じる半導体装置の電池切れにより、円滑な作業の遂行が妨げられることがない。

【 0 0 2 1 】

また本発明の第 1 の構成では、半導体装置内の電池が切れたとき、伝達媒体による電池の残量の伝達が行われなくなる。よって、電池切れにより半導体装置がリーダからの問いかけに対して沈黙していても、使用者が電池切れであることを容易に判断することができる。

30

【 0 0 2 2 】

また本発明の第 2 の構成により、リーダと半導体装置の間の距離を相対的に把握することが可能になる。このリーダに対する半導体装置の位置情報を用いることで、対象物が複数存在した場合であっても、特定の対象物の位置情報のみを即座に検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

40

【 0 0 2 4 】

(実施の形態 1)

図 1 を用いて、本発明の半導体装置の構成について説明する。図 1 は、本発明の第 1 の構成を有し、なおかつ一次電池を有する半導体装置のブロック図である。本実施の形態の半導体装置 100 は、アンテナ 101、復調回路 102、制御回路 103、伝達媒体 104、一次電池 105 を有している。復調回路 102 及び制御回路 103 は集積回路に相当する。

50

【 0 0 2 5 】

一次電池 1 0 5 に蓄積されている電氣的エネルギーは、負荷 1 0 6 において消費することができる。また一次電池 1 0 5 に蓄積されている電気エネルギーは、負荷 1 0 6 のみならず、復調回路 1 0 2、制御回路 1 0 3 に代表される集積回路と、伝達媒体 1 0 4 とにおいても消費される。なお負荷 1 0 6 として、ＩＤタグ、センサーの他、各種デバイスを用いることができる。本発明の半導体装置 1 0 0 は、負荷 1 0 6 をその構成に含めることもできる。センサーとして、例えば圧力センサー、温度センサー、湿度センサー、光センサー、匂いセンサー、音声センサーなどを用いることができる。

【 0 0 2 6 】

一次電池 1 0 5 に蓄積されている電気エネルギーの残量の伝達を指示する信号が、リーダから電波で送られてきたと仮定する。アンテナ 1 0 1 は該電波を受信し、交流電圧を有する電気信号を生成し、復調回路 1 0 2 に出力する。復調回路 1 0 2 は、アンテナ 1 0 1 から入力された電気信号を復調して、後段の制御回路 1 0 3 に出力する。制御回路 1 0 3 は、復調回路 1 0 2 から入力された信号に従って、一次電池 1 0 5 から出力される電圧を検知し、該電圧を用いて一次電池 1 0 5 の残量を情報として含む信号を生成し、伝達媒体 1 0 4 に入力する。

10

【 0 0 2 7 】

伝達媒体 1 0 4 は、入力された信号に従って一次電池 1 0 5 の残量を、相対的に伝達する。残量の伝達は、使用者の視覚、聴覚などの五感に訴える方法を用いてに行うことができる。例えば、発光素子、液晶、電子インクなどを用いて視覚的に伝達しても良いし、スピーカなどの電気信号を音にかえる装置を用い、聴覚的に伝達しても良い。また、人間の五感で直接感じることはできないが、特殊な装置を介して読み取れる方法を用いても良い。例えば、赤外光や紫外光に代表される不可視光線を用いていても良いし、超音波や超低周波音に代表される周波数が可聴周波領域を超えている弾性波を用いていても良い。

20

【 0 0 2 8 】

本実施の形態では、一次電池 1 0 5 内の電気エネルギーの残量を伝達媒体 1 0 4 に伝達させることで、半導体装置 1 0 0 の外部からでも一次電池 1 0 5 の残量を正確に検知することができる。よって、予想外のタイミングで生じる一次電池 1 0 5 の電池切れにより、円滑な作業の遂行が妨げられることがない。

【 0 0 2 9 】

なお図 1 では、リーダからの指示に従って残量の伝達を行う場合について説明したが、リーダからの指示によらずに常に残量の伝達を行うようにしても良い。この場合、アンテナ 1 0 1 及び復調回路 1 0 2 を用いる必要はないので、半導体装置 1 0 0 の構成を簡素化することができる。さらにこの場合、半導体装置 1 0 0 内において一次電池 1 0 5 が切れたとき、伝達媒体 1 0 4 における一次電池 1 0 5 の残量の伝達が自動的に行われなくなる。よって、電池切れにより半導体装置 1 0 0 がリーダからの問いかけに対して沈黙していても、使用者が電池切れであることを容易に判断することができる。

30

【 0 0 3 0 】

なお半導体装置 1 0 0 とリーダとの間における通信は、1 2 5 k H z、1 3 . 5 6 M H z、9 5 0 M H z、2 . 4 5 G H z など様々な周波数の電波を用いて行うことが出来る。変調の方式も振幅変調、周波数変調、位相変調など様々な方式があるが、特に限定はされない。また電波による信号の伝送方式は、キャリアの波長によって電磁結合方式、電磁誘導方式、マイクロ波方式など様々な種類に分類することが出来る。本発明では上述した伝送方式を用いることが可能である。

40

【 0 0 3 1 】

本実施例では、アンテナ 1 0 1 を有する半導体装置 1 0 0 の構成について説明しているが、本発明の半導体装置は必ずしもアンテナを有していなくとも良い。

【 0 0 3 2 】

(実施の形態 2)

図 2 を用いて、本発明の半導体装置の構成について説明する。図 2 は、本発明の第 1 の構

50

成を有し、なおかつ二次電池を有する半導体装置のブロック図である。本実施の形態の半導体装置 200 は、アンテナ 201、復調回路 202、制御回路 203、伝達媒体 204、二次電池 205、整流回路 207、充電回路 208 を有している。復調回路 202、制御回路 203、整流回路 207 及び充電回路 208 は集積回路に相当する。

【0033】

二次電池 205 に蓄積されている電気的エネルギーは、負荷 206 において消費することができる。また二次電池 205 に蓄積されている電気エネルギーは、負荷 206 のみならず、復調回路 202、制御回路 203、整流回路 207、充電回路 208 に代表される集積回路と、伝達媒体 204 とにおいても消費される。なお負荷 206 として、ID タグ、センサーの他、各種デバイスを用いることができる。本発明の半導体装置は、負荷をその構成に含めることもできる。センサーとして、例えば圧力センサー、温度センサー、湿度センサー、光センサー、匂いセンサー、音声センサーなどを用いることができる。

10

【0034】

二次電池 205 に蓄積されている電気エネルギーの残量の伝達を指示する信号が、リーダから電波で送られてきたと仮定する。アンテナ 201 は該電波を受信し、交流電圧を有する電気信号を生成し、復調回路 202 に出力する。復調回路 202 は、アンテナ 201 から入力された電気信号を復調して、後段の制御回路 203 に出力する。制御回路 203 は、復調回路 202 から入力された信号に従って、二次電池 205 から出力される電圧を検知し、該電圧を用いて二次電池 205 の残量を情報として含む信号を生成し、伝達媒体 204 に入力する。

20

【0035】

伝達媒体 204 は、入力された信号に従って二次電池 205 の残量を、相対的に伝達する。残量の伝達は、使用者の視覚、聴覚などの五感に訴える方法を用いてに行うことができる。例えば、発光素子、液晶、電子インクなどを用いて視覚的に伝達しても良いし、スピーカなどの電気信号を音にかえる装置を用い、聴覚的に伝達しても良い。また、人間の五感で直接感じることはできないが、特殊な装置を介して読み取れる方法を用いても良い。例えば、赤外光や紫外光に代表される不可視光線を用いても良いし、超音波や超低周波音に代表される周波数が可聴周波領域を超えている弾性波を用いても良い。

【0036】

一方整流回路 207 は、入力された交流電圧を整流化し、電源用の直流電圧を生成する。充電回路 208 は、整流回路 207 において生成された電源用の直流電圧をもとに電流を生成し、二次電池 205 の充電を行う。充電回路 208 には、レギュレータとスイッチ回路とを用いて形成することができる。上記スイッチ回路にダイオードを用いることで、二次電池 205 への過剰な充電を抑えることができるが、過剰な充電を抑えるように充電回路を制御する回路を、別途設けるようにしても良い。また、充電回路 208 として定電圧回路又は定電流回路を用いても良い。

30

【0037】

本実施の形態では、二次電池 205 内の電気エネルギーの残量を伝達媒体 204 に伝達させることで、半導体装置 200 の外部からでも二次電池 205 の残量を正確に検知することができる。よって、予想外のタイミングで生じる二次電池 205 の電池切れにより、円滑な作業の遂行が妨げられることがない。

40

【0038】

なお図 2 では、リーダからの指示に従って残量の伝達を行う場合について説明したが、リーダからの指示によらずに常に残量の伝達を行うようにしても良い。この場合、アンテナ 201 及び復調回路 202 を用いる必要はないので、半導体装置 200 の構成を簡素化することができる。さらにこの場合、半導体装置 200 内において二次電池 205 が切れたとき、伝達媒体 204 における二次電池 205 の残量の伝達が自動的に行われなくなる。よって、電池切れにより半導体装置 200 がリーダからの問いかけに対して沈黙していても、使用者が電池切れであることを容易に判断することができる。

【0039】

50

また本実施の形態では二次電池を用いた場合について説明したが、二次電池の代わりにコンデンサを用いていてもよい。

【0040】

なお半導体装置200とリーダとの間における通信は、125kHz、13.56MHz、950MHz、2.45GHzなど様々な周波数の電波を用いて行うことができる。変調の方式も振幅変調、周波数変調、位相変調など様々な方式があるが、特に限定はされない。また電波による信号の伝送方式は、キャリアの波長によって電磁結合方式、電磁誘導方式、マイクロ波方式など様々な種類に分類することが出来る。本発明では上述した伝送方式を用いることが可能である。

【0041】

本実施例では、アンテナ201を有する半導体装置200の構成について説明しているが、本発明の半導体装置は必ずしもアンテナを有していなくとも良い。

【0042】

(実施の形態3)

図3を用いて、本発明の半導体装置の構成について説明する。図3は、本発明の第2の構成を有する半導体装置のブロック図である。本実施の形態の半導体装置300は、アンテナ301、復調回路302、制御回路303、伝達媒体304、整流回路307を有している。復調回路302、制御回路303及び整流回路307は集積回路に相当する。

【0043】

半導体装置の位置情報の伝達を指示する信号が、リーダから電波で送られてきたと仮定する。アンテナ301は該電波を受信し、交流電圧を有する電気信号を生成し、復調回路302及び整流回路307に出力する。復調回路302は、アンテナ301から入力された電気信号を復調して、後段の制御回路303に出力する。一方整流回路307は、入力された電気信号を整流化して電源用の直流電圧を生成し、後段の制御回路303に出力する。

【0044】

制御回路303は、復調回路302から入力された信号に従って、整流回路307から出力される直流電圧を検知し、該直流電圧の大きさを情報として含む信号の生成を開始する。該信号は、伝達媒体304に入力される。伝達媒体304は、入力された信号に従って電源用の直流電圧の相対的な大きさを伝達する。整流回路において生成される電圧の大きさは、IDタグとリーダ間の相対的な通信距離に相当する。よって、伝達媒体304において電源用の直流電圧の相対的な大きさを伝達することで、半導体装置とリーダ間の相対的な通信距離を間接的に伝達することができる。

【0045】

位置情報の伝達は、使用者の視覚、聴覚などの五感に訴える方法を用いてに行うことができる。例えば、発光素子、液晶、電子インクなどを用いて視覚的に伝達しても良いし、スピーカなどの電気信号を音にかえる装置を用い、聴覚的に伝達しても良い。また、人間の五感で直接感じることはできないが、特殊な装置を介して読み取れる方法を用いても良い。例えば、赤外光や紫外光に代表される不可視光線を用いていても良いし、超音波や超低周波音に代表される周波数が可聴周波領域を超えている弾性波を用いていても良い。

【0046】

負荷306は、整流回路307において生成される電源用の直流電圧を電気エネルギーとして消費することができる。また整流回路307において生成される電源用の直流電圧は、負荷306のみならず、復調回路302、制御回路303、整流回路307に代表される集積回路と、伝達媒体304とにおいて電気エネルギーとして消費される。電気エネルギーとして消費される電源用の直流電圧は、集積回路に供給する前にレギュレータなどでその大きさを一定に保つようにしても良い。なお負荷306として、IDタグ、センサーの他、各種デバイスを用いることができる。本発明の半導体装置は、負荷をその構成に含めることもできる。センサーとして、例えば圧力センサー、温度センサー、湿度センサー、光センサー、匂いセンサー、音声センサーなどを用いることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

本実施の形態では、半導体装置とリーダ間の通信距離を容易に把握することが可能になる。よって、対象物が複数存在した場合であっても、特定の対象物の位置情報のみを即座に検出することができる。

【 0 0 4 8 】

また3カ所以上の位置の異なるポイントにリーダを配置し、リーダとIDタグ間の距離を測定することで、二次元空間における位置情報を得ることができる。また4カ所以上の位置の異なるポイントにリーダを配置し、リーダとIDタグ間の距離を測定することで、三次元空間における位置情報も得ることができる。

【 0 0 4 9 】

なお図3では、リーダからの指示に従って位置情報の伝達を行う場合について説明したが、リーダからの指示によらずに常に位置情報の伝達を行うようにしても良い。この場合、復調回路302を用いる必要はないので、半導体装置300の構成を簡素化することができる。

【 0 0 5 0 】

また本実施の形態では、電池を持たない半導体装置の構成について説明したが、本発明はこの構成に限定されない。本実施の形態で示した半導体装置は、さらに電池を有していても良い。ただし電池が二次電池やコンデンサである場合、充電回路を設けるようにする。

【 0 0 5 1 】

なお半導体装置300とリーダとの間における通信は、125kHz、13.56MHz、950MHz、2.45GHzなど様々な周波数の電波を用いて行うことが出来る。変調の方式も振幅変調、周波数変調、位相変調など様々な方式があるが、特に限定はされない。また電波による信号の伝送方式は、キャリアの波長によって電磁結合方式、電磁誘導方式、マイクロ波方式など様々な種類に分類することが出来る。本発明では上述した伝送方式を用いることが可能である。

【 0 0 5 2 】

本実施例では、アンテナ301を有する半導体装置300の構成について説明しているが、本発明の半導体装置は必ずしもアンテナを有していなくとも良い。

【 0 0 5 3 】

(実施の形態4)

本実施の形態では、実施の形態1において負荷106にIDタグを用いた場合の、本発明の半導体装置の構成について説明する。

【 0 0 5 4 】

図4は、本実施の形態の半導体装置のブロック図である。本実施の形態の半導体装置100は、アンテナ101、復調回路102、制御回路103、伝達媒体104、一次電池105、変調回路107、エンコーダ108、信号生成回路109、メモリ110を有している。復調回路102、制御回路103、伝達媒体104、変調回路107、エンコーダ108、信号生成回路109及びメモリ110は集積回路に相当する。また、アンテナ101、復調回路102、変調回路107、エンコーダ108、信号生成回路109、メモリ110は負荷106に含まれる。

【 0 0 5 5 】

なお本実施の形態では、負荷106に相当するIDタグの復調回路と、半導体装置100の復調回路とを、1つの復調回路102で共用しているが、本発明はこの構成に限定されない。負荷106が有する復調回路とは別に、半導体装置100が本来有しているべき復調回路を別個に設けても良い。また本実施の形態では、負荷106に相当するIDタグのアンテナと、半導体装置100のアンテナとを、1つのアンテナ101で共用しているが、本発明はこの構成に限定されない。負荷106が有するアンテナとは別に、半導体装置100のアンテナを別個に設けても良い。

【 0 0 5 6 】

一次電池105に蓄積されている電気的エネルギーは、復調回路102、制御回路103

10

20

30

40

50

、伝達媒体 104、一次電池 105、変調回路 107、エンコーダ 108、信号生成回路 109、メモリ 110 に供給することができる。

【0057】

本実施の形態では、アンテナ 101 から入力された交流電圧が復調回路 102 において復調され、制御回路 103 とは別に、後段の信号生成回路 109 にも入力される。信号生成回路 109 は復調回路 102 から入力された信号に従って演算処理を行い、別途信号を生成する。上記演算処理を行う際に、メモリ 110 は一次キャッシュメモリまたは二次キャッシュメモリとして用いることが出来る。信号生成回路 109 において生成された信号はエンコーダ 108 において符号化された後、変調回路 107 に出力される。変調回路 107 は該信号に従ってアンテナ 101 に負荷変調を加える。アンテナ 101 において該負荷変調が加えられた電波が生成されると、リーダは該電波を受け取ることで、信号生成回路 109 からの信号を受信することができる。

10

【0058】

本実施の形態では、一次電池 105 内の電気エネルギーの残量を伝達媒体 104 に伝達させることで、半導体装置 100 の外部からでも一次電池 105 の残量を正確に検知することができる。よって、予想外のタイミングで生じる一次電池 105 の電池切れにより、円滑な作業の遂行が妨げられることがない。

【0059】

なお図 4 では、リーダからの指示に従って残量の伝達を行う場合について説明したが、リーダからの指示によらずに常に残量の伝達を行うようにしても良い。この場合、半導体装置 100 内において一次電池 105 が切れたとき、伝達媒体 104 における一次電池 105 の残量の伝達が自動的に行われなくなる。よって、電池切れにより半導体装置 100 がリーダからの問いかけに対して沈黙していても、使用者が電池切れであることを容易に判断することができる。

20

【0060】

なお半導体装置 100 とリーダとの間における通信は、125kHz、13.56MHz、950MHz、2.45GHz など様々な周波数の電波を用いて行うことが出来る。変調の方式も振幅変調、周波数変調、位相変調など様々な方式があるが、特に限定はされない。また電波による信号の伝送方式は、キャリアの波長によって電磁結合方式、電磁誘導方式、マイクロ波方式など様々な種類に分類することが出来る。本発明では上述した伝送方式を用いることが可能である。

30

【0061】

本実施例では、アンテナ 101 を有する半導体装置 100 の構成について説明しているが、本発明の半導体装置は必ずしもアンテナを有していなくとも良い。

【0062】

(実施の形態 5)

本実施の形態では、実施の形態 2 において負荷 206 に ID タグを用いた場合の、本発明の半導体装置の構成について説明する。

【0063】

図 5 は、本実施の形態の半導体装置のブロック図である。本実施の形態の半導体装置 200 は、アンテナ 201、復調回路 202、制御回路 203、伝達媒体 204、二次電池 205、整流回路 207、充電回路 208、変調回路 209、エンコーダ 210、信号生成回路 211、メモリ 212 を有している。復調回路 202、制御回路 203、整流回路 207、充電回路 208、変調回路 209、エンコーダ 210、信号生成回路 211 及びメモリ 212 は集積回路に相当する。また、アンテナ 201、復調回路 202、変調回路 209、エンコーダ 210、信号生成回路 211、メモリ 212 は負荷 206 に含まれる。

40

【0064】

なお本実施の形態では、負荷 206 に相当する ID タグの復調回路と、半導体装置 200 の復調回路とを、1つの復調回路 202 で共用しているが、本発明はこの構成に限定されない。負荷 206 が有する復調回路とは別に、半導体装置 200 が本来有しているべき復

50

調回路を別個に設けても良い。また本実施の形態では、負荷 206 に相当する ID タグのアンテナと、半導体装置 200 のアンテナとを、1つのアンテナ 201 で共用しているが、本発明はこの構成に限定されない。負荷 206 が有するアンテナとは別に、半導体装置 200 のアンテナを別個に設けても良い。

【0065】

二次電池 205 に蓄積されている電気的エネルギーは、復調回路 202、制御回路 203、整流回路 207、充電回路 208、変調回路 209、エンコーダ 210、信号生成回路 211 及びメモリ 212 に供給することができる。

【0066】

本実施の形態では、アンテナ 201 から入力された交流電圧が復調回路 202 において復調され、制御回路 203 とは別に、後段の信号生成回路 211 にも入力される。信号生成回路 211 は復調回路 202 から入力された信号に従って演算処理を行い、別途信号を生成する。上記演算処理を行う際に、メモリ 212 は一次キャッシュメモリまたは二次キャッシュメモリとして用いることができる。信号生成回路 211 において生成された信号はエンコーダ 210 において符号化された後、変調回路 209 に出力される。変調回路 209 は該信号に従ってアンテナ 201 に負荷変調を加える。アンテナ 201 において該負荷変調が加えられた電波が生成されると、リーダは該電波を受け取ることで、信号生成回路 211 からの信号を受信することができる。

10

【0067】

本実施の形態では、二次電池 205 内の電気エネルギーの残量を伝達媒体 204 に伝達させることで、半導体装置 200 の外部からでも二次電池 205 の残量を正確に検知することができる。よって、予想外のタイミングで生じる二次電池 205 の電池切れにより、円滑な作業の遂行が妨げられることがない。

20

【0068】

なお図 5 では、リーダからの指示に従って残量の伝達を行う場合について説明したが、リーダからの指示によらずに常に残量の伝達を行うようにしても良い。この場合、半導体装置 200 内において二次電池 205 が切れたとき、伝達媒体 204 における二次電池 205 の残量の伝達が自動的に行われなくなる。よって、電池切れにより半導体装置 200 がリーダからの問いかけに対して沈黙していても、使用者が電池切れであることを容易に判断することができる。

30

【0069】

また本実施の形態では二次電池を用いた場合について説明したが、二次電池の代わりにコンデンサを用いていてもよい。

【0070】

なお半導体装置 200 とリーダとの間における通信は、125kHz、13.56MHz、950MHz、2.45GHz など様々な周波数の電波を用いて行うことができる。変調の方式も振幅変調、周波数変調、位相変調など様々な方式があるが、特に限定はされない。また電波による信号の伝送方式は、キャリアの波長によって電磁結合方式、電磁誘導方式、マイクロ波方式など様々な種類に分類することができる。本発明では上述した伝送方式を用いることが可能である。

40

【0071】

本実施例では、アンテナ 201 を有する半導体装置 200 の構成について説明しているが、本発明の半導体装置は必ずしもアンテナを有していなくとも良い。

【0072】

(実施の形態 6)

本実施の形態では、実施の形態 3 において負荷 306 に ID タグを用いた場合の、本発明の半導体装置の構成について説明する。

【0073】

図 6 は、本実施の形態の半導体装置のブロック図である。本実施の形態の半導体装置 300 は、アンテナ 301、復調回路 302、制御回路 303、伝達媒体 304、整流回路 3

50

０７、変調回路３０８、エンコーダ３０９、信号生成回路３１０、メモリ３１１、レギュレータ３１２を有している。復調回路３０２、制御回路３０３、整流回路３０７、変調回路３０８、エンコーダ３０９、信号生成回路３１０、メモリ３１１及びレギュレータ３１２は集積回路に相当する。また、アンテナ３０１、復調回路３０２、変調回路３０８、エンコーダ３０９、信号生成回路３１０、メモリ３１１は負荷３０６に含まれる。

【００７４】

なお本実施の形態では、負荷３０６に相当するＩＤタグの復調回路と、半導体装置３００の復調回路とを、１つの復調回路３０２で共用しているが、本発明はこの構成に限定されない。負荷３０６が有する復調回路とは別に、半導体装置３００が本来有しているべき復調回路を別個に設けても良い。また本実施の形態では、負荷３０６に相当するＩＤタグのアンテナと、半導体装置３００のアンテナとを、１つのアンテナ３０１で共用しているが、本発明はこの構成に限定されない。負荷３０６が有するアンテナとは別に、半導体装置３００のアンテナを別個に設けても良い。

10

【００７５】

整流回路３０７において生成された電源用の直流電圧は、制御回路３０３に与えられる。また整流回路３０７において生成された電源用の直流電圧は、レギュレータ３１２によりその大きさが一定に保たれ、駆動用の電圧として集積回路に供給される。

【００７６】

本実施の形態では、アンテナ３０１から入力された交流電圧が復調回路３０２において復調され、制御回路３０３とは別に、後段の信号生成回路３１０にも入力される。信号生成回路３１０は復調回路３０２から入力された信号に従って演算処理を行い、別途信号を生成する。上記演算処理を行う際に、メモリ３１１は一次キャッシュメモリまたは二次キャッシュメモリとして用いることが出来る。信号生成回路３１０において生成された信号はエンコーダ３０９において符号化された後、変調回路３０８に出力される。変調回路３０８は該信号に従ってアンテナ３０１に負荷変調を加える。アンテナ３０１において該負荷変調が加えられた電波が生成されると、リーダは該電波で受け取ることで、信号生成回路３１０からの信号を受信することができる。

20

【００７７】

本実施の形態では、半導体装置とリーダ間の通信距離を容易に把握することが可能になる。よって、対象物が複数存在した場合であっても、特定の対象物の位置情報のみを即座に検出することができる。

30

【００７８】

また３カ所以上の位置の異なるポイントにリーダを配置し、リーダとＩＤタグ間の距離を測定することで、二次元空間における位置情報を得ることができる。また４カ所以上の位置の異なるポイントにリーダを配置し、リーダとＩＤタグ間の距離を測定することで、三次元空間における位置情報も得ることができる。

【００７９】

なお図６では、リーダからの指示に従って位置情報の伝達を行う場合について説明したが、リーダからの指示によらずに常に位置情報の伝達を行うようにしても良い。この場合、復調回路３０２を用いる必要はないので、半導体装置３００の構成を簡素化することができる。

40

【００８０】

また本実施の形態では、電池を持たない半導体装置の構成について説明したが、本発明はこの構成に限定されない。本実施の形態で示した半導体装置は、さらに電池を有していても良い。ただし電池が二次電池やコンデンサである場合、充電回路を設けるようにする。

【００８１】

なお半導体装置３００とリーダとの間における通信は、１２５ｋＨｚ、１３．５６ＭＨｚ、９５０ＭＨｚ、２．４５ＧＨｚなど様々な周波数の電波を用いて行うことが出来る。変調の方式も振幅変調、周波数変調、位相変調など様々な方式があるが、特に限定はされない。また電波による信号の伝送方式は、キャリアの波長によって電磁結合方式、電磁誘導

50

方式、マイクロ波方式など様々な種類に分類することが出来る。本発明では上述した伝送方式を用いることが可能である。

【0082】

本実施例では、アンテナ301を有する半導体装置300の構成について説明しているが、本発明の半導体装置は必ずしもアンテナを有していなくとも良い。

【0083】

(実施の形態7)

本発明では伝達媒体として発光素子を用い、該発光素子の点滅の間隔を制御することで、電池の残量もしくは位置情報の伝達を行うことができる。本実施の形態では、上述した場合における制御回路及び伝達媒体の構成について説明する。

10

【0084】

図7に、本実施の形態の制御回路700と伝達媒体701の構成をブロック図で示す。図7では伝達媒体701が有する発光素子として、発光ダイオード702を用いた例を示しているが、本実施の形態は発光ダイオード702に限定されない。発光素子として、電流または電圧によって輝度が制御される素子を用いていれば良く、具体的には発光ダイオードの他、OLED (Organic Light Emitting Diode)、FED (Field Emission Display) に用いられているMIM型の電子源素子(電子放出素子)等を用いることができる。

【0085】

制御回路700は、信号処理回路705、スイッチ回路703、発振回路704を有している。復調回路から電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を指示する信号が送られてくると、信号処理回路705は該信号をデコードして出力する。スイッチ回路703は信号処理回路705から出力された信号に従って発振回路704の駆動が開始されるように制御する。発振回路704には、電池から供給される電圧もしくは整流回路から供給される電圧が与えられる。具体的に説明すると、電池の残量の伝達を行う場合は、電池から供給される電圧が与えられる。位置情報の伝達を行う場合は、整流回路から供給される電圧が与えられる。

20

【0086】

発振回路704は、与えられた電圧の大きさによって周波数の異なる信号を生成し、伝達媒体701に出力する。伝達媒体701では、入力された信号に従って発光ダイオード702が点滅を行う。点滅の周波数は発振回路704から出力される信号の周波数に依存するので、該点滅の周波数により、発振回路704に与えられた電圧の大きさを把握することができる。従って、電池の残量、もしくはリーダと半導体装置の通信距離を、発光ダイオード702の点滅の周波数により間接的に把握することが可能となる。

30

【0087】

なお図7では、発振回路704から出力された信号が直接伝達媒体701に入力されているが、本実施の形態はこの構成に限定されない。発振回路704から出力された信号が、バッファなどにより雑音除去もしくは波形整形されてから、伝達媒体701に入力されても良い。また発振回路704から出力された信号は、レベルシフタなどによりその振幅を制御してから、伝達媒体701に入力されていても良い。

40

【0088】

また本実施の形態では、電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を指示する信号が復調回路から入力されたときにのみ、発振回路704が動作する構成について説明したが、本発明はこれに限定されない。電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を常に行うのであれば、信号処理回路705及びスイッチ回路703を敢えて設ける必要はなく、常に発振回路704が動作を行うようにすれば良い。

【0089】

また発振回路704がスイッチ回路としての機能も有していれば、別途スイッチ回路703を制御回路に設ける必要はない。

【0090】

50

また本実施の形態では伝達媒体 701 に発光素子を用いた例について説明したが、本発明はこの構成に限定されない。発光素子の代わりに、液晶セル、電子インク、DMDを用いても良い。該表示素子の階調を発振回路 704 からの信号に従って周期的に変化させ、該周期から電池の残量、もしくはリーダと半導体装置の通信距離を間接的に把握することもできる。

【0091】

また本実施の形態では、伝達媒体が発光ダイオード 702 を一つだけ有する構成について説明したが、本発明はこの構成に限定されない。複数の発光ダイオード 702 を設け、該複数の発光ダイオード 702 を点滅させることで、電池の残量、もしくはリーダと半導体装置の通信距離を伝達しても良い。

10

【0092】

(実施の形態 8)

本発明では、伝達媒体に与えられる信号の電圧または電流の大きさに従って階調を表示することで、電池の残量もしくは位置情報の伝達を行うことができる。本実施の形態では、上述した場合における制御回路及び伝達媒体の構成について説明する。

【0093】

図 8 に、本実施の形態の制御回路 710 と伝達媒体 711 の構成をブロック図で示す。図 8 では伝達媒体 711 が有する画素 712 に液晶セルを用いた例を示しているが、本実施の形態はこの構成に限定されない。本実施の形態では、例えば液晶セルの他に、発光素子、電子インク、DMD など、電流または電圧によって階調を表示することができる表示素子を用いていけばよい。

20

【0094】

制御回路 710 は、信号処理回路 714 とサンプルホールド回路 713 を有している。復調回路から電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を指示する信号が送られてくると、信号処理回路 714 は該信号をデコードして出力する。サンプルホールド回路 713 は信号処理回路 714 から出力された信号に従って駆動を開始する。サンプルホールド回路 713 は、電池から供給される電圧もしくは整流回路から供給される電圧をサンプリングし、伝達媒体 711 に信号として出力する。

【0095】

伝達媒体 711 では、サンプルホールド回路 713 から入力された信号に従い、画素 712 に階調を表示する。従って、電池の残量、もしくはリーダと半導体装置の通信距離を、画素 712 の階調により相対的に把握することが可能となる。なおサンプルホールド回路 713 の後段に A/D (アナログデジタル) 変換回路を設け、出力されるデジタル信号を用い、時間階調法に代表されるデジタル階調法で階調の表示を行っても良い。

30

【0096】

本実施の形態では、画素 712 に液晶セルが用いられている。液晶セルは、画素電極と、対向電極と、該 2 つの電極間に挟まれている液晶とを有する。画素 712 が有する対向電極には、サンプルホールド回路 713 から入力される信号の電位にかかわらず、一定の電位が与えられる。そして、画素 712 が有する画素電極の電位を、サンプルホールド回路 713 から入力される信号の電位で制御することで、画素 712 の階調を変化させることが可能である。なお液晶セルは透過型液晶であっても良いし、反射型液晶または半透過型液晶であっても良い。透過型液晶または半透過型液晶である場合、伝達媒体 711 はバックライトを有している。

40

【0097】

なお図 8 では、サンプルホールド回路 713 から出力された信号が直接伝達媒体 711 に入力されているが、本実施の形態はこの構成に限定されない。サンプルホールド回路 713 から出力された信号が、バッファなどにより雑音除去もしくは波形整形されてから、伝達媒体 711 に入力されても良い。

【0098】

また本実施の形態では、電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を指示する信号が復調

50

回路から入力されたときにのみ、サンプルホールド回路 713 が動作する構成について説明したが、本発明はこれに限定されない。電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を常に行うようにしても良い。この場合、信号処理回路 714 は設ける必要はない。

【0099】

また本実施の形態では、伝達媒体が画素 712 を一つだけ有する構成について説明したが、本発明はこの構成に限定されない。複数の画素を設けて、該複数の画素で階調を表示しても良い。

【0100】

(実施の形態 9)

本発明では複数の画素を有する表示装置を用い、入力される電圧の大きさに従って該複数の各画素に二値の階調を表示させることで、電池の残量もしくは位置情報の伝達を行うことができる。本実施の形態では、上述した場合における制御回路及び伝達媒体の構成について説明する。

10

【0101】

図 9 に、本実施の形態の制御回路 720 と伝達媒体 721 の構成をブロック図で示す。伝達媒体 721 は、複数の画素 722 を有する画素部 723 と、該画素 722 の動作を制御するための駆動回路 726 とを有している。図 9 では伝達媒体 721 が有する画素 722 に液晶セルを用いた例を示しているが、本実施の形態はこの構成に限定されない。本実施の形態では、例えば液晶セルの他に、発光素子、電子インク、DMD など、電流または電圧によって二値の階調を表示することができる表示素子を用いていけばよい。

20

【0102】

制御回路 720 は、信号処理回路 727、スイッチ回路 724、AD (アナログデジタル) 変換回路 725 を有している。復調回路から電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を指示する信号が送られてくると、信号処理回路 727 は該信号をデコードして出力する。スイッチ回路 724 は信号処理回路 727 から出力された信号に従って AD 変換回路 725 の駆動が開始されるように制御する。AD 変換回路 725 には、電池から供給される電圧もしくは整流回路から供給される電圧が与えられる。具体的に説明すると、電池の残量の伝達を行う場合は、電池からの電圧が与えられる。位置情報の伝達を行う場合は、整流回路からの電圧が与えられる。

【0103】

AD 変換回路 725 は、与えられた電圧の大きさを情報として有するデジタル信号を生成し、伝達媒体 721 の駆動回路 726 に出力する。駆動回路 726 は、入力されたデジタル信号に従って、複数の画素 722 のうち制御回路 720 に与えられた電圧の大きさに見合った数の画素 722 を選択し、該画素 722 の階調を変化させる。これにより、電池の残量、もしくはリーダと半導体装置の通信距離は、階調が変化した画素 722 の数により、間接的に把握することが可能となる。

30

【0104】

本実施の形態では、画素 722 に液晶セルが用いられている。液晶セルは、画素電極と、対向電極と、該 2 つの電極間に挟まれている液晶とを有する。全ての画素 722 が有する対向電極には、共通の電位が与えられる。そして、画素 722 が有する各画素電極の電位を制御回路 720 において制御することで、選択された画素 722 においてのみ階調を変化させることが可能である。なお液晶セルは透過型液晶であっても良いし、反射型液晶または半透過型液晶であっても良い。透過型液晶または半透過型液晶である場合、伝達媒体 721 はバックライトを有している。

40

【0105】

なお図 9 では、AD 変換回路 725 から出力された信号が直接伝達媒体 721 に入力されているが、本実施の形態はこの構成に限定されない。AD 変換回路 725 から出力された信号は、バッファなどにより雑音除去もしくは波形整形されてから、伝達媒体 721 に入力されても良い。また AD 変換回路 725 から出力された信号は、レベルシフタなどによりその振幅を制御してから、伝達媒体 721 に入力されていても良い。

50

【0106】

また本実施の形態では、電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を指示する信号が復調回路から入力されたときにのみ、A/D変換回路725が動作する構成について説明したが、本発明はこれに限定されない。電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を常に行うのであれば、信号処理回路727及びスイッチ回路724を敢えて設ける必要はなく、常にA/D変換回路725が動作を行うようにすれば良い。

【0107】

またA/D変換回路725がスイッチ回路としての機能も有していれば、別途スイッチ回路724を制御回路に設ける必要はない。

【0108】

(実施の形態10)

本発明では複数の画素を有する表示装置を用い、入力される電圧の大きさに従って該複数の各画素に所定の画像を表示させることで、電池の残量もしくは位置情報の伝達を行うことができる。本実施の形態では、上述した場合における制御回路及び伝達媒体の構成について説明する。

【0109】

図10に、本実施の形態の制御回路730と伝達媒体731の構成をブロック図で示す。伝達媒体731は、複数の画素732を有する画素部733と、該画素732の動作を制御するための信号線駆動回路734及び走査線駆動回路735とを有している。図10では伝達媒体731が有する画素732に発光素子を用いた例を示しているが、本実施の形態はこの構成に限定されない。本実施の形態では、例えば発光素子の他に、液晶セル、電子インク、DMDなど、電流または電圧によって階調を表示することができる表示素子を用いていけばよい。

【0110】

制御回路730は、信号処理回路739、スイッチ回路736、A/D変換回路737、コントローラ738を有している。復調回路から電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を指示する信号が送られてくると、信号処理回路739は該信号をデコードして出力する。スイッチ回路736は信号処理回路739から出力された信号に従ってA/D変換回路737の駆動が開始されるように制御する。A/D変換回路737には、電池から供給される電圧もしくは整流回路から供給される電圧が与えられる。具体的に説明すると、電池の残量の伝達を行う場合は、電池からの電圧が与えられる。位置情報の伝達を行う場合は、整流回路からの電圧が与えられる。

【0111】

A/D変換回路737は、与えられた電圧の大きさを情報として有するデジタル信号を生成し、コントローラ738に出力する。コントローラ738は、入力されたデジタル信号をもとに、該デジタル信号に対応する画像のデータを、メモリから引き出す。そしてコントローラ738は、該画像のデータを情報として有し、なおかつ信号線駆動回路734及び走査線駆動回路735の規格に合ったビデオ信号を生成し、伝達媒体731に出力する。またコントローラ738は、信号線駆動回路734及び走査線駆動回路735の駆動を制御するための制御信号を生成し、伝達媒体731に出力する。なお本実施の形態では、画像のデータを保持しているメモリが制御回路730の外部に設けられている例を示しているが、本発明はこの構成に限定されない。該メモリが制御回路730内に設けられていても良い。

【0112】

一方画素部733では、画素732がマトリクス状に配置されている。走査線駆動回路735はコントローラ738から入力された制御信号に従って、画素732を行毎に選択する。信号線駆動回路734は、コントローラ738から入力された制御信号に従ってビデオ信号をサンプリングし、走査線駆動回路735に選択された画素732に順次入力する。画素732は入力されたビデオ信号に従って階調が変化するので、全ての画素732の階調の変化により画素部733に画像が表示される。この画像の表示により、電池の残量

10

20

30

40

50

もしくはリーダと半導体装置の通信距離を、間接的に把握することが可能となる。

【0113】

なお画素732における階調の表示は、時間階調法または面積階調法などに代表される、デジタルのビデオ信号を用いたデジタル階調法で行っても良い。あるいは、アナログのビデオ信号を用いて発光素子の輝度を制御するアナログ階調法で行っても良い。

【0114】

本実施の形態では、画素732に発光素子が用いられている。発光素子は、画素電極と、対向電極と、該2つの電極間に挟まれている電界発光層とを有する。全ての画素732が有する対向電極には、共通の電位が与えられる。そして、画素732が有する各画素電極の電位をビデオ信号で制御することで、選択された画素732においてのみ階調を変化させることが可能である。

10

【0115】

なお図10では、AD変換回路737から出力された信号が直接伝達媒体731に入力されているが、本実施の形態はこの構成に限定されない。AD変換回路737から出力された信号は、バッファなどにより雑音除去もしくは波形整形されてから、伝達媒体731に入力されても良い。またAD変換回路737から出力された信号は、レベルシフトなどによりその振幅を制御してから、伝達媒体731に入力されていても良い。

【0116】

また本実施の形態では、電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を指示する信号が復調回路から入力されたときにのみ、AD変換回路737が動作する構成について説明したが、本発明はこれに限定されない。電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を常に行うのであれば、信号処理回路739及びスイッチ回路736を敢えて設ける必要はなく、常にAD変換回路737が動作を行うようにすれば良い。

20

【0117】

またAD変換回路737がスイッチ回路としての機能も有していれば、別途スイッチ回路736を制御回路に設ける必要はない。

【0118】

(実施の形態11)

本発明では伝達媒体としてスピーカを用い、該スピーカの発する音の間隔を制御することで、電池の残量もしくは位置情報の伝達を行うことができる。本実施の形態では、上述した場合における制御回路及び伝達媒体の構成について説明する。

30

【0119】

図11に、本実施の形態の制御回路740と伝達媒体741の構成をブロック図で示す。伝達媒体741はスピーカ742を有している。スピーカ742は電気信号を音波に変換することができる素子であり、電気信号に従って振動する振動子と、該振動子の振動を有効に音波として放射する放射部とを有する。制御回路740は、信号処理回路746、スイッチ回路743、発振回路744、音声処理回路745を有している。復調回路から電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を指示する信号が送られてくると、信号処理回路746は該信号をデコードして出力する。スイッチ回路743は信号処理回路746から出力された信号に従って発振回路744の駆動が開始されるように制御する。発振回路744には、電池から供給される電圧もしくは整流回路から供給される電圧が与えられる。具体的に説明すると、電池の残量の伝達を行う場合は、電池から供給される電圧が与えられる。位置情報の伝達を行う場合は、整流回路から供給される電圧が与えられる。

40

【0120】

発振回路744は、与えられた電圧の大きさによって周波数の異なる信号を生成し、音声処理回路745に出力する。音声処理回路745は、入力された信号に雑音除去または波形整形を施すか、あるいは、スピーカ742の仕様に合うように信号を処理し、伝達媒体741に出力する。伝達媒体741では、入力された信号に従ってスピーカ742がパルス状の音を発する。該パルスの周波数は発振回路744から出力される信号の周波数に依存するので、該パルスの周波数により、発振回路744に与えられた電圧の大きさを把握

50

することができる。従って、電池の残量、もしくはリーダと半導体装置の通信距離を、スピーカ 742 からの音が有するパルスの周波数を用いて間接的に把握することが可能となる。

【0121】

なお図 11 では、音声処理回路 745 において発振回路 744 から出力される信号に何らかの処理を施しているが、本発明はこの構成に限定されない。音声処理回路 745 を設けずに、発振回路 744 から出力される信号を直接伝達媒体 741 に入力しても良い。

【0122】

また本実施の形態では、電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を指示する信号が復調回路から入力されたときにのみ、発振回路 744 が動作する構成について説明したが、本発明はこれに限定されない。電池の残量の伝達もしくは位置情報の伝達を常に行うのであれば、信号処理回路 746 及びスイッチ回路 743 を敢えて設ける必要はなく、常に発振回路 744 が動作を行うようにすれば良い。

10

【0123】

また発振回路 744 がスイッチ回路としての機能も有していれば、別途スイッチ回路 743 を制御回路に設ける必要はない。

【0124】

また本実施の形態では、スピーカ 742 から発せられるパルス状の音の周波数により、電池の残量、もしくはリーダと半導体装置の通信距離を、スピーカ 742 からの音が有するパルスの周波数を用いて把握できるが、本発明はこの構成に限定されない。スピーカ 742 からの音の大きさを、電池から供給される電圧もしくは整流回路から供給される電圧に従って変化させ、音量により、電池の残量もしくはリーダと半導体装置の通信距離を把握することもできる。この場合、発振回路 744 と音声処理回路 745 の間に、信号を増幅するためのアンプを制御回路 740 に設ければ良い。

20

【0125】

また本実施の形態では、伝達媒体がスピーカ 742 を一つだけ有する構成について説明したが、本発明はこの構成に限定されない。複数のスピーカ 742 を設け、該複数のスピーカ 742 を使用することで、電池の残量もしくはリーダと半導体装置の通信距離を伝達しても良い。

【実施例 1】

30

【0126】

本実施例では、伝達媒体として用いられる、アクティブマトリクス型の表示装置の構成について説明する。

【0127】

図 12 に、本実施例の伝達媒体のブロック図を示す。図 12 に示す伝達媒体は、発光素子や液晶セルなどの表示素子が形成された画素を複数有する画素部 350 と、各画素を選択する走査線駆動回路 351 と、選択された画素へのビデオ信号の入力を制御する信号線駆動回路 352 とを有する。

【0128】

図 12 において信号線駆動回路 352 は、シフトレジスタ 353、第 1 のラッチ 354、第 2 のラッチ 355 を有している。シフトレジスタ 353 に入力される信号線用のクロック信号 (S - CLK) と信号線用のスタートパルス信号 (S - SP) とによって、シフトレジスタ 353 ではタイミング信号が生成される。生成したタイミング信号は、一段目の第 1 のラッチ 354 に順に入力される。第 1 のラッチ 354 にタイミング信号が入力されると、該タイミング信号のパルスに従って、ビデオ信号が順に第 1 のラッチ 354 に書き込まれ、保持される。なお、本実施例では第 1 のラッチ 354 に順にビデオ信号を書き込んでいるが、本発明はこの構成に限定されない。複数段の第 1 のラッチ 354 をいくつかのグループに分け、グループごとに並行してビデオ信号を入力する、いわゆる分割駆動を行っても良い。なおこのときのグループの数を分割数と呼ぶ。例えば 4 つの段ごとにラッチをグループに分けた場合、4 分割で分割駆動すると言える。

40

50

【0129】

第1のラッチ354の全段へのビデオ信号の書き込みが終了すると、ラッチ信号に従って第1のラッチ354に保持されているビデオ信号が、第2のラッチ355に一斉に書き込まれ、保持される。ビデオ信号を第2のラッチ355に送出し終えた第1のラッチ354には、再びシフトレジスタ353からのタイミング信号に従って、次のライン期間のビデオ信号の書き込みが順次行われる。この2順目の第1のラッチ354への書き込みと並行して、第2のラッチ355に書き込まれ、保持されているビデオ信号が画素部350に入力される。

【0130】

なお、シフトレジスタ353の代わりに、信号線の選択ができる別の形態の回路を用いても良い。

10

【0131】

次に、走査線駆動回路351の構成について説明する。走査線駆動回路351は、選択信号を生成するためのシフトレジスタ356と、バッファ357とを有している。なおバッファ357は必ずしも設ける必要はないが、1行分の画素全てのトランジスタを一斉にオンさせるために、大きな電流を流すことができるバッファ357を設けることは非常に有効である。またバッファの他にレベルシフトを有していても良い。

【0132】

走査線駆動回路351において、シフトレジスタ356では、入力された走査線駆動回路用のクロック信号(G - C L K)及び走査線駆動回路用のスタートパルス信号(G - S P)に従って、選択信号を生成する。生成された選択信号はバッファ357において雑音除去または波形整形され、対応する走査線に入力される。走査線には、1行分の画素のトランジスタのゲートが接続されている。

20

【0133】

なお選択信号を生成するための回路として、シフトレジスタ356の代わりに、走査線の選択ができる別の形態の回路を用いても良い。

【0134】

本実施例で示した表示装置では、デジタルのビデオ信号が有する2値の電圧を用い、画素が発光する期間を制御し、階調を表示する時間階調法を用いることができる。具体的に時間階調法で表示を行なう場合、1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割する。そしてビデオ信号に従い、各サブフレーム期間において画素を発光または非発光の状態にする。上記構成により、1フレーム期間中に画素が実際に発光する期間のトータルの長さを、ビデオ信号により制御することができ、階調を表示することができる。

30

【0135】

本発明では、液晶表示装置、発光装置、DMD(Digital Micromirror Device)を用いた表示装置、電子インクを用いた表示装置等、様々な形態のアクティブマトリクス型の表示装置を用いることが可能である。本発明で用いられるアクティブマトリクス型の表示装置として、有機発光素子(OLED)に代表される発光素子を各画素に備えた発光装置の他、液晶表示装置、DMD(Digital Micromirror Device)、PDP(Plasma Display Panel)、FED(Field Emission Display)、電子インクを用いた表示装置などがその範疇に含まれる。

40

【0136】

本実施例は、上記実施の形態に記載された構成と組み合わせて実施することができる。

【実施例2】

【0137】

本実施例では、本発明の伝達媒体の1つである、アクティブマトリクス型の液晶表示装置における画素部の構成について説明する。

【0138】

図13に、本実施例の画素部の構成を示す。画素部450では、信号線駆動回路からのピ

50

デオ信号が入力される信号線 $S_1 \sim S_x$ と、走査線駆動回路からの選択信号が入力される走査線 $G_1 \sim G_y$ とが交差している。また画素部 450 は複数の画素 451 を有しており、各画素 451 はスイッチング素子として機能するトランジスタ 452 と、対向電極と画素電極の間に液晶が挟まれている液晶セル 453 と、対向電極と画素電極の間の電圧を保持するための容量 454 とを有する。

【0139】

トランジスタ 452 は、走査線 $G_1 \sim G_y$ に入力される選択信号により行毎にそのスイッチングが制御される。そして信号線 $S_1 \sim S_x$ にそれぞれ入力されたビデオ信号の電圧は、オンになったトランジスタ 452 を介して、液晶セル 453 が有する画素電極に与えられる。

10

【0140】

なお本実施例では、アクティブマトリクス型の液晶表示装置の構成について説明したが、本発明で用いられる表示装置は画素にスイッチング素子を持たないパッシブマトリクス型の液晶表示装置であっても良い。

【0141】

また、本実施例は、実施の形態、実施例 1 と組み合わせて実施することが可能である。

【実施例 3】

【0142】

本実施例では、本発明の伝達媒体の 1 つである、アクティブマトリクス型の発光装置の構成について説明する。

20

【0143】

アクティブマトリクス型の発光装置は、各画素に発光素子が設けられている。発光素子は自ら発光するため視認性が高く、液晶表示装置に必要なバックライトが要らず薄型化に最適であると共に、視野角にも制限が無い。発光素子とは、電流または電圧によって輝度が制御される素子をその範疇に含んでおり、具体的には OLED (Organic Light Emitting Diode)、発光ダイオード、FED (Field Emission Display) に用いられている MIM 型の電子源素子 (電子放出素子) 等が含まれる。

【0144】

発光素子の 1 つである OLED は、電場を加えることで発生するルミネッセンス (Electroluminescence) が得られる電界発光材料を含む層 (以下、電界発光層と記す) と、陽極と、陰極とを有している。電界発光層は陽極と陰極の間に設けられており、単層または複数の層で構成されている。これらの層の中に無機化合物を含んでいる場合もある。電界発光層におけるルミネッセンスには、一重項励起状態から基底状態に戻る際の発光 (蛍光) と三重項励起状態から基底状態に戻る際の発光 (リン光) とが含まれる。本実施例では、OLED を発光素子として用いた場合について説明するが、本発明は他の発光素子を用いても良い。

30

【0145】

本実施例の発光装置における画素部の構成を、図 14 (A) に示す。図 14 (A) では、信号線 $S_1 \sim S_x$ 、電源線 $V_1 \sim V_x$ 、走査線 $G_1 \sim G_y$ が画素部 550 に設けられている。本実施例の場合、信号線 $S_1 \sim S_x$ と、電源線 $V_1 \sim V_x$ と、走査線 $G_1 \sim G_y$ とを 1 つずつ備えた領域が画素 551 に相当する。画素部 550 にはマトリクス状に複数の画素 551 が配置されている。

40

【0146】

画素 551 の拡大図を図 14 (B) に示す。図 14 (B) において、552 はスイッチング用トランジスタである。スイッチング用トランジスタ 552 のゲート電極は、走査線 G_j ($j = 1 \sim y$) に接続されている。スイッチング用トランジスタ 552 のソース領域とドレイン領域は、一方が信号線 S_i ($i = 1 \sim x$) に、もう一方が駆動用トランジスタ 553 のゲート電極、各画素 551 が有する容量 555 にそれぞれ接続されている。

【0147】

50

容量 5 5 5 はスイッチング用トランジスタ 5 5 2 が非選択状態（オフ状態）にある時、駆動用トランジスタ 5 5 3 のゲート電圧（ゲート電極とソース領域間の電位差）を保持するために設けられている。なお本実施例では容量 5 5 5 を設ける構成を示したが、本発明はこの構成に限定されず、容量 5 5 5 を設けなくても良い。

【 0 1 4 8 】

また、駆動用トランジスタ 5 5 3 のソース領域とドレイン領域は、一方が電源線 V_i ($i = 1 \sim x$) に接続され、もう一方は発光素子 5 5 4 に接続される。電源線 V_i は容量 5 5 5 にも接続されている。

【 0 1 4 9 】

発光素子 5 5 4 は陽極と陰極と、陽極と陰極との間に設けられた電界発光層とを有する。陽極が駆動用トランジスタ 5 5 3 のソース領域またはドレイン領域と接続している場合、陽極が画素電極、陰極が対向電極となる。逆に陰極が駆動用トランジスタ 5 5 3 のソース領域またはドレイン領域と接続している場合、陰極が画素電極、陽極が対向電極となる。

10

【 0 1 5 0 】

発光素子 5 5 4 の対向電極と、電源線 V_i には、それぞれ所定の電圧が与えられる。

【 0 1 5 1 】

スイッチング用トランジスタ 5 5 2、駆動用トランジスタ 5 5 3 は、 n チャネル型トランジスタでも p チャネル型トランジスタでもどちらでも用いることができる。ただし駆動用トランジスタ 5 5 3 のソース領域またはドレイン領域が発光素子 5 5 4 の陽極と接続されている場合、駆動用トランジスタ 5 5 3 は p チャネル型トランジスタであることが望ましい。また、駆動用トランジスタ 5 5 3 のソース領域またはドレイン領域が発光素子 5 5 4 の陰極と接続されている場合、駆動用トランジスタ 5 5 3 は n チャネル型トランジスタであることが望ましい。

20

【 0 1 5 2 】

またスイッチング用トランジスタ 5 5 2、駆動用トランジスタ 5 5 3 は、シングルゲート構造ではなく、ダブルゲート構造、やトリプルゲート構造などのマルチゲート構造を有していても良い。

【 0 1 5 3 】

なお本実施例では、アクティブマトリクス型の発光装置の構成について説明したが、本発明で用いられる表示装置は画素にスイッチング素子を持たないパッシブマトリクス型の発光装置であっても良い。

30

【 0 1 5 4 】

本実施例は、実施の形態、実施例 1 と組み合わせて実施することが可能である。

【 実施例 4 】

【 0 1 5 5 】

本実施例では、本発明の半導体装置の構成について説明する。

【 0 1 5 6 】

図 1 5 (A) に示す半導体装置は、基板 1 5 0 1 と、カバー材 1 5 0 2 とを有する。基板 1 5 0 1 には、集積回路 1 5 0 7 と、電池 1 5 0 3 と、伝達媒体 1 5 0 4 と、コイル状のアンテナ 1 5 0 5 とが備えられている。集積回路 1 5 0 7 と伝達媒体 1 5 0 4 とは、基板 1 5 0 1 上に一体形成されていても良いし、別途形成した後に貼り合わされていても良い。また本実施例では、伝達媒体 1 5 0 4 に実施の形態 9 で示した構成を適用したが、本実施例はこの構成に限定されない。実施の形態 7、8、10、11 に示した構成を伝達媒体 1 5 0 4 に適用しても良い。また本実施例では電池 1 5 0 3 を有する半導体装置を例に挙げたが、本実施例の構成は、電池 1 5 0 3 を有していない半導体装置にも適用させることが可能である。

40

【 0 1 5 7 】

カバー材 1 5 0 2 は、集積回路 1 5 0 7、電池 1 5 0 3、アンテナ 1 5 0 5 を覆うように、基板 1 5 0 1 に貼り合わされる。本実施例では、カバー材 1 5 0 2 の一部に開口部 1 5 0 6 が形成されている。そして、該開口部 1 5 0 6 が伝達媒体 1 5 0 4 と重なるように、

50

カバー材 1502 は基板 1501 に貼り合わされる。なお本実施例ではカバー材 1502 に開口部を形成することで、伝達媒体 1504 を半導体装置の表に露出させているが、本発明はこの構成に限定されない。実施の形態 8、9、10 の構成を伝達媒体 1504 に適用した場合、カバー材 1502 に透光性を有する素材を用いることで、開口部 1506 の形成を行わなくとも、伝達媒体 1504 における表示を半導体装置の外部から確認することが可能である。また実施の形態 8、9、10 の構成を伝達媒体 1504 に適用した場合、カバー材 1502 の、伝達媒体 1504 と重なる領域にのみ、透光性を有する素材を用いても良い。

【0158】

なお本実施例では、アンテナ 1505 が基板 1501 上に備えられている例を示したが、本発明はこの構成に限定されない。アンテナ 1505 をカバー材 1502 側に備えさせ、基板 1501 とカバー材 1502 とを貼り合わせる際に、アンテナ 1505 を集積回路 1507 と電氣的に接続するようにしても良い。

10

【0159】

基板 1501 とカバー材 1502 とを重ね合わせることで、図 15 (B) に示す半導体装置を得ることができる。

【0160】

本実施例は、実施の形態、実施例 1 ~ 3 と組み合わせて実施することが可能である。

【実施例 5】

【0161】

20

本実施例では、本発明の半導体装置の構成について説明する。

【0162】

図 16 (A) に示す半導体装置は、基板 1601 と、カバー材 1602 とを有する。基板 1601 には、集積回路 1607 と、伝達媒体 1604 と、ダイポールアンテナ 1605 とが備えられている。集積回路 1607 と伝達媒体 1604 とは、基板 1601 上に一体形成されていても良いし、別途形成した後に貼り合わされていても良い。また本実施例では、伝達媒体 1604 に実施の形態 8 で示した構成を適用したが、本実施例はこの構成に限定されない。実施の形態 7、9、10、11 に示した構成を伝達媒体 1604 に適用しても良い。また本実施例では電池を有さない半導体装置を例に挙げたが、本実施例の構成は、電池を有する半導体装置にも適用させることが可能である。

30

【0163】

カバー材 1602 は、集積回路 1607、ダイポールアンテナ 1605 を覆うように基板 1601 に貼り合わされる。本実施例では、カバー材 1602 の一部に開口部 1606 が形成されている。そして、該開口部 1606 が伝達媒体 1604 と重なるように、カバー材 1602 は基板 1601 に貼り合わされる。なお本実施例ではカバー材 1602 に開口部を形成することで、伝達媒体 1604 を半導体装置の表に露出させているが、本発明はこの構成に限定されない。実施の形態 7、9、10 の構成を伝達媒体 1604 に適用した場合、カバー材 1602 に透光性を有する素材を用いることで、開口部 1606 の形成を行わなくとも、伝達媒体 1604 における伝達を半導体装置の外部から確認することが可能である。また実施の形態 7、9、10 の構成を伝達媒体 1604 に適用した場合、カバー材 1602 の、伝達媒体 1604 と重なる領域にのみ、透光性を有する素材を用いても良い。

40

【0164】

なお本実施例では、ダイポールアンテナ 1605 が基板 1601 上に備えられている例を示したが、本発明はこの構成に限定されない。ダイポールアンテナ 1605 をカバー材 1602 側に備えさせ、基板 1601 とカバー材 1602 とを貼り合わせる際に、ダイポールアンテナ 1605 を集積回路 1607 と電氣的に接続するようにしても良い。

【0165】

基板 1601 とカバー材 1602 とを重ね合わせることで、図 16 (B) に示す半導体装置を得ることができる。

50

【 0 1 6 6 】

また、本実施例は、実施の形態、実施例 1 ~ 3 と組み合わせて実施することが可能である。

【 実施例 6 】

【 0 1 6 7 】

本実施例では、本発明の半導体装置に用いられる発振回路の具体的な構成について説明する。

【 0 1 6 8 】

図 1 7 に、発振回路の 1 つである電圧制御発振回路の回路図を示す。図 1 7 に示す電圧制御発振回路では、p チャネル型トランジスタ (P T r) 8 0 1、p チャネル型トランジスタ (P T r) 8 0 2、n チャネル型トランジスタ (N T r) 8 0 3、n チャネル型トランジスタ (N T r) 8 0 4 が順に直列に接続されている。この P T r 8 0 1、P T r 8 0 2、N T r 8 0 3、N T r 8 0 4 を有する回路 8 1 0 を一段とすると、電圧制御発振回路は、上記回路を 3 以上の奇数段有することで発振する。図 1 7 に示す電圧制御発振回路の場合、5 段の回路 8 1 0 ~ 8 1 4 を有する。

【 0 1 6 9 】

各回路 8 1 0、8 1 1、8 1 2、8 1 3 がそれぞれ有する P T r 8 0 2 及び N T r 8 0 3 は、そのドレイン領域が後段の P T r 8 0 2 及び N T r 8 0 3 のゲート電極に接続されている。最も後段の回路 8 1 4 が有する P T r 8 0 2 及び N T r 8 0 3 は、そのドレイン領域が最も前段の回路 8 1 0 が有する P T r 8 0 2 及び N T r 8 0 3 のゲート電極に接続されている。

【 0 1 7 0 】

また図 1 7 に示す電圧制御発振回路は、p チャネル型トランジスタ (P T r) 8 0 5、8 0 6 と、n チャネル型トランジスタ (N T r) 8 0 7、8 0 8 とを有している。P T r 8 0 5 と N T r 8 0 7 は直列に接続されており、P T r 8 0 6 と N T r 8 0 8 は直列に接続されている。そして P T r 8 0 6 は、ゲート電極とそのドレイン領域が接続されている。また N T r 8 0 7 は、ゲート電極とそのドレイン領域が接続されている。

【 0 1 7 1 】

そして全段の回路 8 1 0 ~ 8 1 4 がそれぞれ有する P T r 8 0 1 のソース領域は、P T r 8 0 5 のソース領域及び P T r 8 0 6 のソース領域と接続されている。また全段の回路 8 1 0 ~ 8 1 4 がそれぞれ有する P T r 8 0 1 のゲート電極は、P T r 8 0 5 のゲート電極及び P T r 8 0 6 のゲート電極と接続されている。また全段の回路 8 1 0 ~ 8 1 4 がそれぞれ有する N T r 8 0 4 のソース領域は、N T r 8 0 7 のソース領域及び N T r 8 0 8 のソース領域と接続されている。また全段の回路 8 1 0 ~ 8 1 4 がそれぞれ有する N T r 8 0 4 のゲート電極は、N T r 8 0 7 のゲート電極と接続されている。

【 0 1 7 2 】

上記構成を有する電圧制御発振回路において、グラウンドよりも高い電圧 (V D D) が、P T r 8 0 6 のソース領域に与えられる。また整流回路または電池から制御回路に与えられる電圧は、N T r 8 0 8 のゲート電極に印加される。そして最も後段の回路 8 1 4 が有する P T r 8 0 2 及び N T r 8 0 3 のドレイン領域の電位が、信号として伝達媒体に出力される。なお、電圧制御発振回路から出力される信号は、バッファなどを用いて波形整形または雑音除去を行ってから、伝達媒体に出力されても良い。

【 0 1 7 3 】

なお電池の残量を伝達する場合、レギュレータなどを用いて、P T r 8 0 6 のソース領域に与えられる電圧が電池の残量に依らずに一定になるようにしても良い。

【 0 1 7 4 】

上記構成の電圧制御発振回路は、整流回路または電池から制御回路に与えられる電圧により、出力する信号の周波数が変化する。また電圧制御発振回路の駆動の開始は、信号処理回路からの信号に従って制御される。具体的には、N T r 8 0 8 のゲート電極の前段にスイッチ回路を設け、該スイッチング回路のスイッチングを信号処理回路からの信号で制御

すればよい。

【 0 1 7 5 】

本実施例は、実施の形態 1 ~ 7、実施例 4、5 と組み合わせて実施することが可能である。

【 実施例 7 】

【 0 1 7 6 】

本実施例では、本発明の半導体装置に用いられる発振回路の具体的な構成について説明する。

【 0 1 7 7 】

図 18 に、発振回路の 1 つであるリングオシレータ 900 の回路図を示す。図 18 に示すリングオシレータ 900 では、p チャネル型トランジスタ (P T r) 901、n チャネル型トランジスタ (N T r) 902 が直列に接続されている。この P T r 901、N T r 902 を有する回路 910 を一段とすると、リングオシレータ 900 は、上記回路を 3 以上の奇数段有することで発振する。図 18 に示すリングオシレータ 900 の場合、5 段の回路 910 ~ 914 を有する。

10

【 0 1 7 8 】

各回路 910 ~ 913 がそれぞれ有する P T r 901 及び N T r 902 は、そのドレイン領域が後段の P T r 901 及び N T r 902 のゲート電極に接続されている。最も後段の回路 914 が有する P T r 901 及び N T r 902 は、そのドレイン領域が最も前段の回路 910 が有する P T r 901 及び N T r 902 のゲート電極に接続されている。そして全段の回路 910 ~ 914 がそれぞれ有する P T r 901 のソース領域は、スイッチ回路 920 が有する n チャネル型トランジスタのドレイン領域に接続されている。また全段の回路 910 ~ 914 がそれぞれ有する N T r 902 のソース領域にはグラウンドの電位が与えられる。

20

【 0 1 7 9 】

スイッチ回路 920 のドレイン領域には、整流回路または電池からの電圧が与えられる。またスイッチ回路 920 のゲート電極には、信号処理回路からの信号の電圧が与えられる。

【 0 1 8 0 】

上記構成を有するリングオシレータ 900 において、整流回路または電池から制御回路に与えられる電圧は、スイッチ回路 920 を介して P T r 901 のソース領域に与えられる。そして最も後段の回路 914 が有する P T r 901 及び N T r 902 のドレイン領域の電位が、信号として伝達媒体に出力される。なお、リングオシレータ 900 から出力される信号は、バッファなどを用いて波形整形または雑音除去を行ってから、伝達媒体に出力されても良い。

30

【 0 1 8 1 】

上記構成のリングオシレータ 900 は、P T r 901 及び N T r 902 のドレイン領域の電位の立ち上がり時の伝達遅延を t_{PLH} 、立ち下がり時の伝達遅延を t_{PHL} 、P T r 901 及び N T r 902 を有する回路の段数を n とすると、出力される信号の周波数 F が $F = 1 / \{ n \times (t_{PLH} + t_{PHL}) \}$ で表される。伝達遅延は、整流回路または電池からの電圧に依存し、該電圧が高いほど遅延時間は短くなり、出力される信号の周波数 F が高くなる。また遅延時間は、P T r 901 及び N T r 902 が有する抵抗や容量にも依存する。そのため回路設計者は、所望の周波数を有する信号を得るために、P T r 901 及び N T r 902 のサイズや段数を適宜最適化させれば良い。

40

【 0 1 8 2 】

なお本実施例ではスイッチ回路 920 を整流回路または電池とリングオシレータ 900 との間に設けているが、本発明はこの構成に限定されない。スイッチ回路 920 を、全段の回路 910 ~ 914 がそれぞれ有する N T r 902 のソース領域と、グラウンドとの間に設けても良い。この場合、全段の回路 910 ~ 914 がそれぞれ有する P T r 901 のソース領域に、直接整流回路または電池からの電圧が与えられる。

50

【 0 1 8 3 】

本実施例は、実施の形態 1 ～ 7、実施例 4、5 と組み合わせて実施することが可能である。

【 実施例 8 】

【 0 1 8 4 】

本実施例では、本発明の半導体装置に用いられるサンプルホールド回路の具体的な構成について説明する。

【 0 1 8 5 】

図 1 9 に示すサンプルホールド回路は、トランジスタ 1 0 0 1、容量 1 0 0 2、アンプ 1 0 0 3 を有する。トランジスタ 1 0 0 1 のソース領域またはドレイン領域のいずれか一方には、整流回路または電池からの電圧が与えられている。また他方には、容量 1 0 0 2 の電極及びアンプ 1 0 0 3 の非反転入力端子に接続されている。トランジスタ 1 0 0 1 のゲート電極には信号処理回路からの信号の電圧が与えられる。アンプ 1 0 0 3 は反転入力端子が出力端子に接続されている。アンプ 1 0 0 3 の出力端子の電位は、信号として伝達媒体に与えられる。

10

【 0 1 8 6 】

本実施例は、実施の形態 1 ～ 6、8、実施例 4、5 と組み合わせて実施することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 8 7 】

20

【 図 1 】 本発明の半導体装置の構成を示すブロック図。

【 図 2 】 本発明の半導体装置の構成を示すブロック図。

【 図 3 】 本発明の半導体装置の構成を示すブロック図。

【 図 4 】 本発明の半導体装置の構成を示すブロック図。

【 図 5 】 本発明の半導体装置の構成を示すブロック図。

【 図 6 】 本発明の半導体装置の構成を示すブロック図。

【 図 7 】 制御回路及び伝達媒体の構成を示すブロック図。

【 図 8 】 制御回路及び伝達媒体の構成を示すブロック図。

【 図 9 】 制御回路及び伝達媒体の構成を示すブロック図。

【 図 1 0 】 制御回路及び伝達媒体の構成を示すブロック図。

30

【 図 1 1 】 制御回路及び伝達媒体の構成を示すブロック図。

【 図 1 2 】 伝達媒体の構成を示すブロック図。

【 図 1 3 】 伝達媒体の構成を示す回路図。

【 図 1 4 】 伝達媒体の構成を示す回路図。

【 図 1 5 】 本発明の半導体装置の構成を示す斜視図。

【 図 1 6 】 本発明の半導体装置の構成を示す斜視図。

【 図 1 7 】 電圧制御発振回路の回路図。

【 図 1 8 】 リングオシレータの回路図。

【 図 1 9 】 サンプルホールド回路の回路図。

【 符号の説明 】

40

【 0 1 8 8 】

1 0 0 半導体装置

1 0 1 アンテナ

1 0 2 復調回路

1 0 3 制御回路

1 0 4 伝達媒体

1 0 5 一次電池

1 0 6 負荷

1 0 7 変調回路

1 0 8 エンコーダ

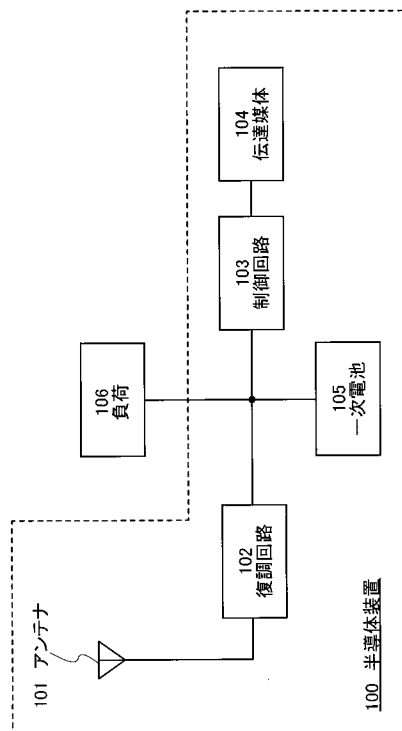
50

1 0 9	信号生成回路	
1 1 0	メモリ	
2 0 0	半導体装置	
2 0 1	アンテナ	
2 0 2	復調回路	
2 0 3	制御回路	
2 0 4	伝達媒体	
2 0 5	二次電池	
2 0 6	負荷	
2 0 7	整流回路	10
2 0 8	充電回路	
2 0 9	変調回路	
2 1 0	エンコーダ	
2 1 1	信号生成回路	
2 1 2	メモリ	
3 0 0	半導体装置	
3 0 1	アンテナ	
3 0 2	復調回路	
3 0 3	制御回路	
3 0 4	伝達媒体	20
3 0 6	負荷	
3 0 7	整流回路	
3 0 8	変調回路	
3 0 9	エンコーダ	
3 1 0	信号生成回路	
3 1 1	メモリ	
3 1 2	レギュレータ	
3 5 0	画素部	
3 5 1	走査線駆動回路	
3 5 2	信号線駆動回路	30
3 5 3	シフトレジスタ	
3 5 4	ラッチ	
3 5 5	ラッチ	
3 5 6	シフトレジスタ	
3 5 7	バッファ	
4 5 0	画素部	
4 5 1	画素	
4 5 2	トランジスタ	
4 5 3	液晶セル	
4 5 4	容量	40
5 5 0	画素部	
5 5 1	画素	
5 5 2	スイッチング用トランジスタ	
5 5 3	駆動用トランジスタ	
5 5 4	発光素子	
5 5 5	容量	
7 0 0	制御回路	
7 0 1	伝達媒体	
7 0 2	発光ダイオード	
7 0 3	スイッチ回路	50

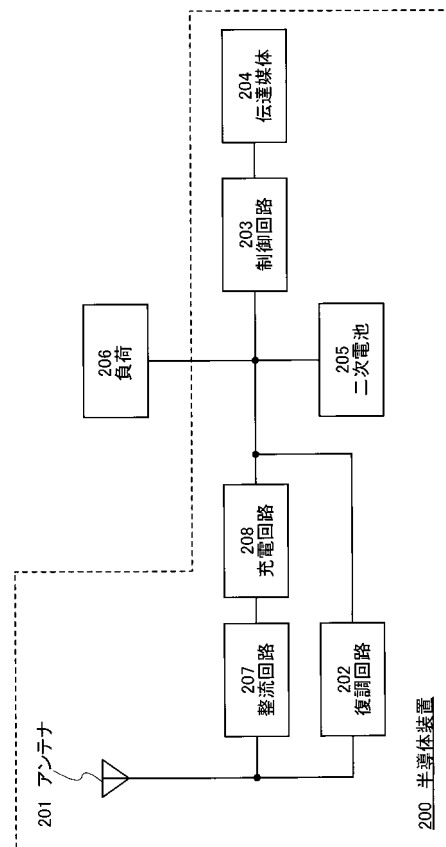
7 0 4	発振回路	
7 0 5	信号処理回路	
7 1 0	制御回路	
7 1 1	伝達媒体	
7 1 2	画素	
7 1 3	サンプルホールド回路	
7 1 4	信号処理回路	
7 2 0	制御回路	
7 2 1	伝達媒体	
7 2 2	画素	10
7 2 3	画素部	
7 2 4	スイッチ回路	
7 2 5	A D 変換回路	
7 2 6	駆動回路	
7 2 7	信号処理回路	
7 3 0	制御回路	
7 3 1	伝達媒体	
7 3 2	画素	
7 3 3	画素部	
7 3 4	信号線駆動回路	20
7 3 5	走査線駆動回路	
7 3 6	スイッチ回路	
7 3 7	A D 変換回路	
7 3 8	コントローラ	
7 3 9	信号処理回路	
7 4 0	制御回路	
7 4 1	伝達媒体	
7 4 2	スピーカ	
7 4 3	スイッチ回路	
7 4 4	発振回路	30
7 4 5	音声処理回路	
7 4 6	信号処理回路	
8 0 1	P T r	
8 0 2	P T r	
8 0 3	N T r	
8 0 4	N T r	
8 0 5	P T r	
8 0 6	P T r	
8 0 7	N T r	
8 0 8	N T r	40
8 1 0	回路	
8 1 4	回路	
9 0 0	リングオシレータ	
9 0 1	P T r	
9 0 2	N T r	
9 1 0	回路	
9 1 4	回路	
9 2 0	スイッチ回路	
1 0 0 1	トランジスタ	
1 0 0 2	容量	50

- 1 0 0 3 アンブ
- 1 5 0 1 基板
- 1 5 0 2 カバー材
- 1 5 0 3 電池
- 1 5 0 4 伝達媒体
- 1 5 0 5 アンテナ
- 1 5 0 6 開口部
- 1 5 0 7 集積回路
- 1 6 0 1 基板
- 1 6 0 2 カバー材
- 1 6 0 4 伝達媒体
- 1 6 0 5 ダイポールアンテナ
- 1 6 0 6 開口部
- 1 6 0 7 集積回路

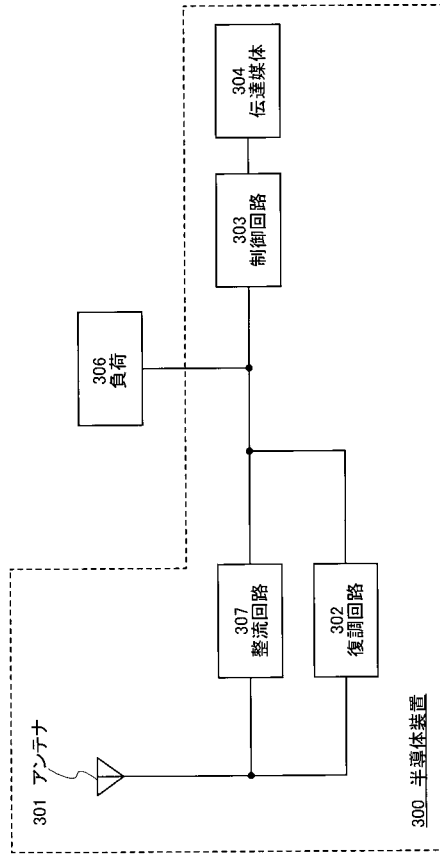
【図 1】



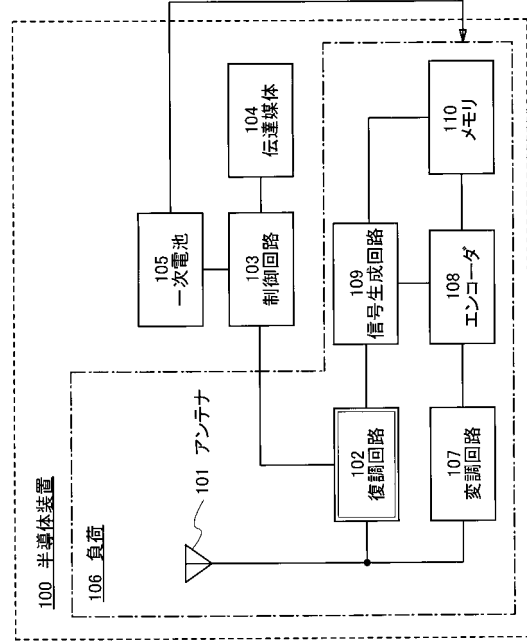
【図 2】



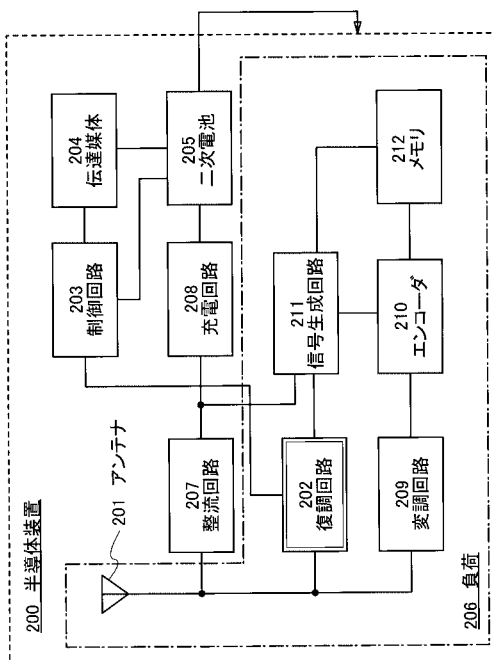
【図 3】



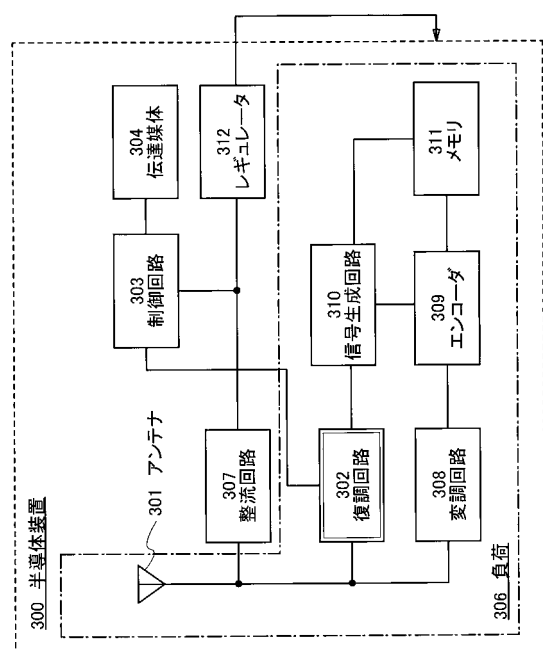
【図 4】



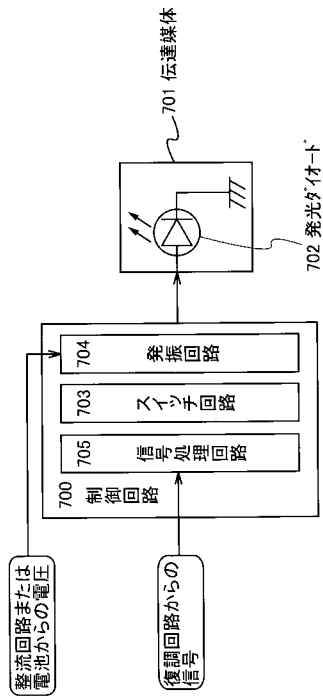
【図 5】



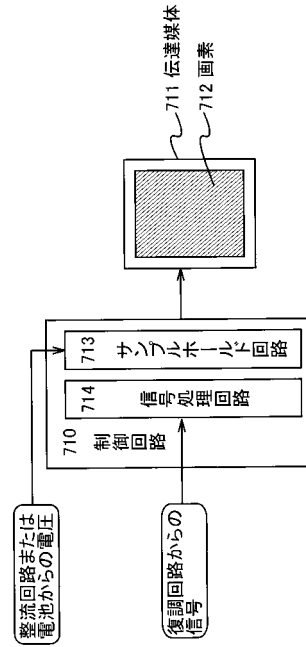
【図 6】



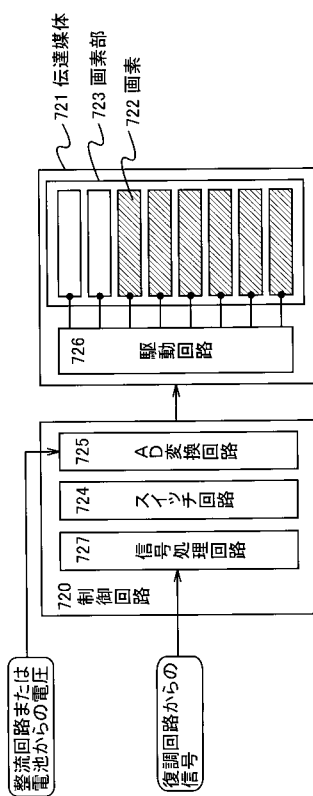
【図 7】



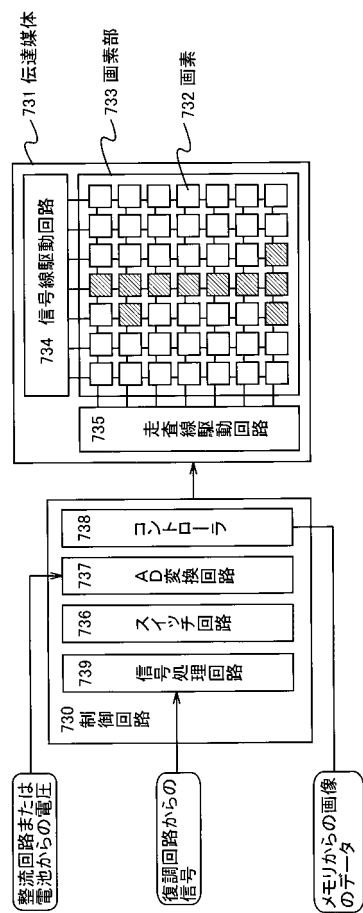
【図 8】



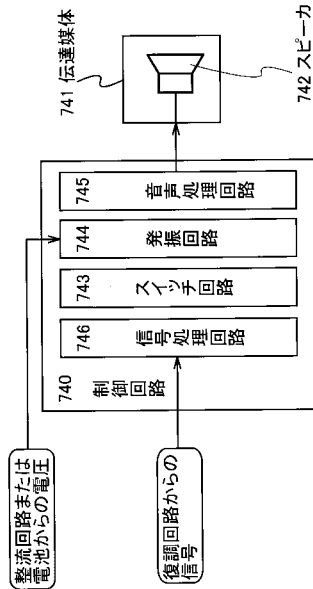
【図 9】



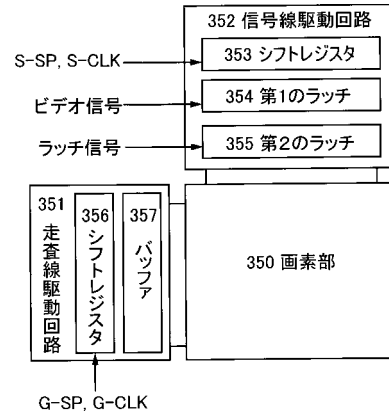
【図 10】



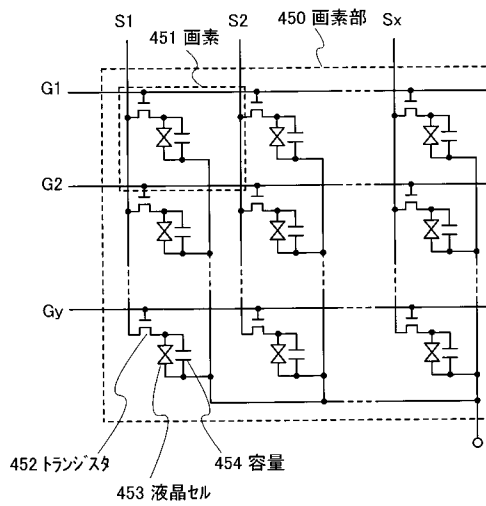
【図 1 1】



【図 1 2】

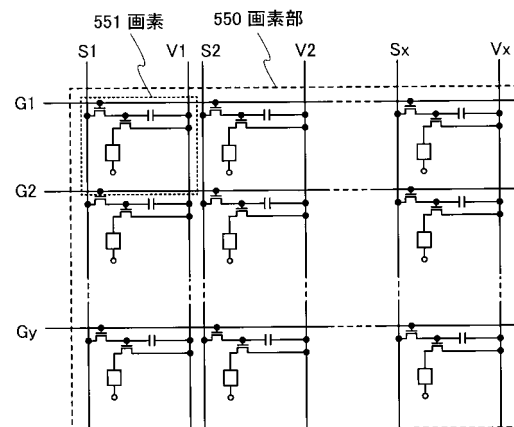


【図 1 3】

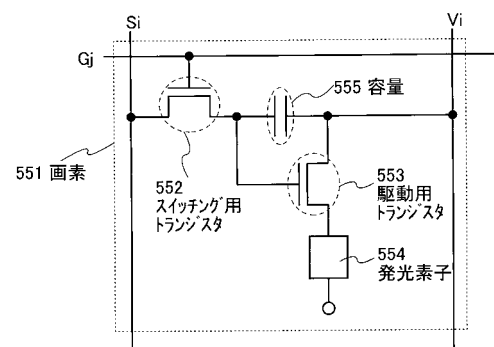


【図 1 4】

(A)

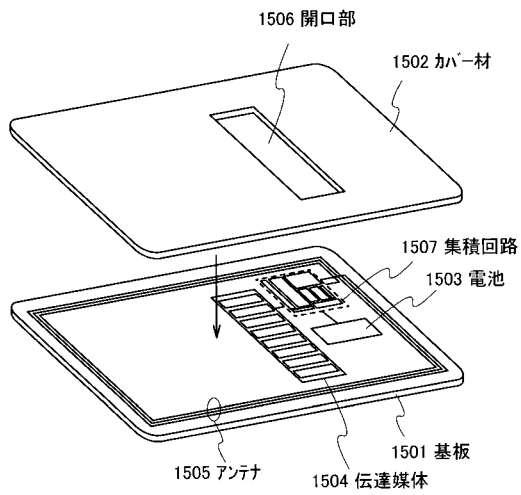


(B)

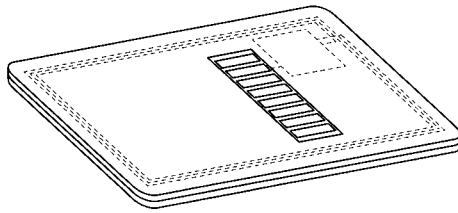


【図 15】

(A)

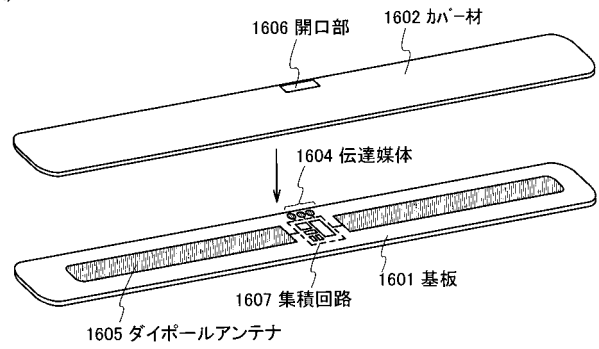


(B)

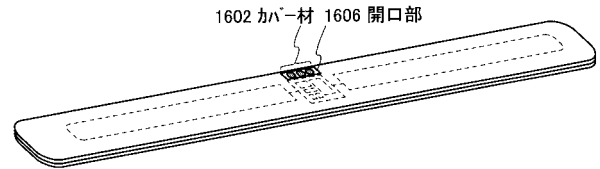


【図 16】

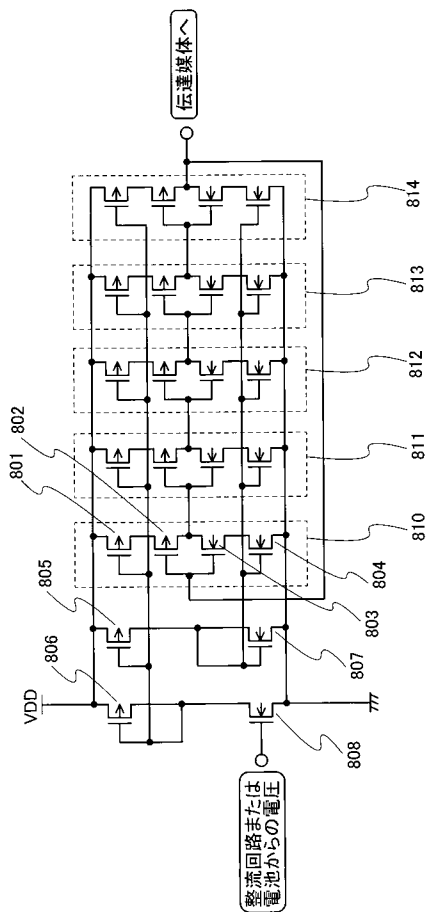
(A)



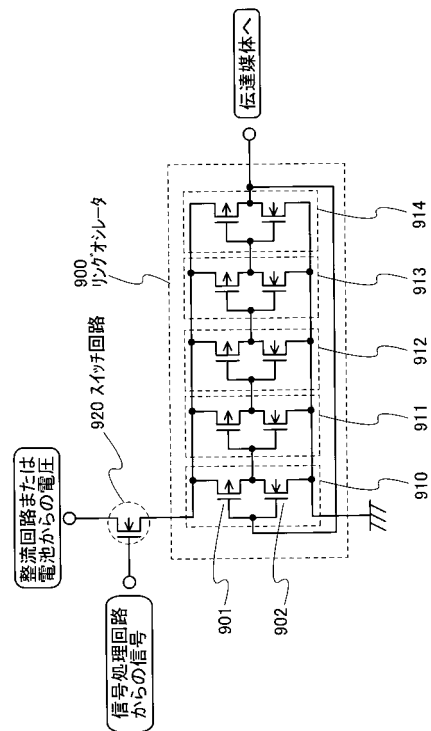
(B)



【図 17】



【図 18】



【図 19】

