(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2013-201060
(P2013-201060A)
(43)公開日　平成25年10月3日(2013.10.3)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01H 13/02	(2006.01)	H01H	13/02	A	5G206
H01H 13/70	(2006.01)	H01H	13/70	C	
H01H 13/00	(2006.01)	H01H	13/00	C	

審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 11 頁）

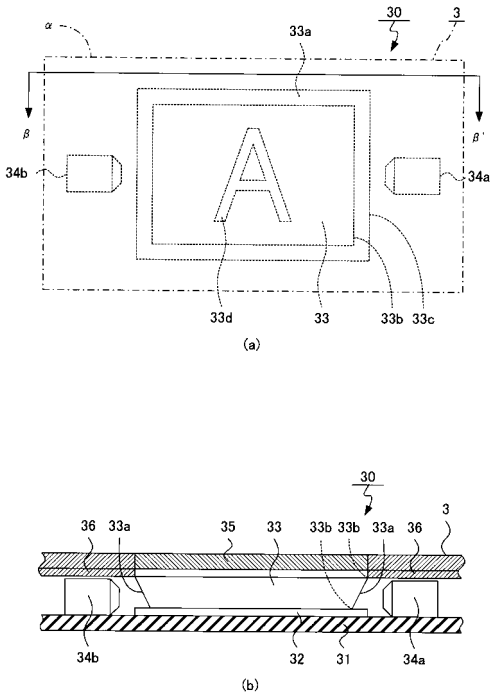
(21)出願番号　特願2012-69602(P2012-69602)
(22)出願日　平成24年3月26日(2012.3.26)

(71)出願人　000001410
株式会社河合楽器製作所
静岡県浜松市中区寺島町２００番地
(74)代理人　110000578
名古屋国際特許業務法人
(72)発明者　鎌田　健二
静岡県浜松市中区寺島町２００番地　株式会社河合楽器製作所内

Ｆターム(参考)　5G206 AS45Q GS13 HU04 HU12 HU50 KS08 KU15 KU23 KU38 QS02 RS24 RS32 RS36 RS37

(54)【発明の名称】スイッチ、及びこのスイッチを備える鍵盤楽器

(57)【要約】
【課題】模様が均一に光るスイッチを提供する
【解決手段】スイッチ３０において、タッチセンサ３２で第１検出又は第２検出がなされて、ＬＥＤ３４ａ、３４ｂのいずれかが点灯すると、面取りされた導光板３３の周囲側面でＬＥＤ３４ａ又はＬＥＤ３４ｂから照射された光が散乱しながら導光板３３内に取り込まれて導光板３３全体に拡散し、その拡散した光が、導光板３３の内部で導光板３３の周囲側面３３ａに当たって反射及び散乱を繰り替えすため、導光板３３に設けられた削部３３ｄに光が均等に当たって、その光りが削部３３ｄで乱反射する。そのため、ＬＥＤ３４ａ、３４ｂを点灯させると、削部３３ｄが設けられた部分をその周囲よりも明るく照らすことができ、また、スイッチ３０に対応する模様（図３では「Ａ」）を均一に光らせることができる。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
機器の筐体に設置され、タッチ操作により前記機器を操作するためのスイッチであって、
基板と、
該基板上に実装され、操作者のタッチ操作を検出するタッチセンサと、
前記タッチセンタ上に積層され、模様を形成する削部が設けられるとともに、周囲側面が面取りされた導光板と、
前記基板上に実装されるとともに前記導光板の周囲側面に対向する位置に配置され、前記導光板を照らす発光手段と、
前記導光板の上面に対向する位置に配置されるとともに前記筐体の表面に対し面一に配置され、前記筐体と同色の透光性表面板と、
前記タッチセンサにより操作者のタッチ操作を検出した検出結果に従って、前記発光手段の発光を制御する制御手段と、
を備え、
前記発光手段で前記導光板を照らすと前記削部で光が乱反射し、前記透光性表面板上に発光した前記模様が表示されることを特徴とするスイッチ。
【請求項２】
請求項１に記載のスイッチであって、
前記導光板の側面は、
前記導光板の底面の縁部が前記導光板の上面の縁部の内側に配置され、かつ、同心状に配置される形状に直線状に斜めに面取りされていることを特徴とするスイッチ。
【請求項３】
請求項１，２のいずれか１項に記載のスイッチであって、
前記透光性表面板の裏面には、
前記導光板と対向する部分を除く部分を覆うシートが積層されていることを特徴とするスイッチ。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか１項に記載のスイッチであって、
前記タッチセンサは、
前記透光性表面板に触れていない距離であって、当該タッチセンサから予め定められた位置に操作者の手がかざされたたことを検出する第１検出、及び、前記透光性表面板を操作者がタッチしたことを検出する第２検出が可能なセンサであり、
前記制御手段は、
前記タッチセンサにより前記第１検出がなされると、前記発光手段に第１の発光を行わせ、前記第２検出がなされると第２の発光を行わせることを特徴とするスイッチ。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか１項に記載のスイッチであって、
異なる色に発光する複数の前記発光手段を備え、
前記制御手段は、前記検出結果に従って、異なる色の前記発光手段が発光するよう制御することを特徴とするスイッチ。
【請求項６】
請求項１～５のいずれか１項に記載のスイッチは、
前記タッチセンサが、操作者の操作を検出しなくなってから一定時間経過すると前記発光手段の発光を停止することを特徴とするスイッチ。
【請求項７】
請求項１～６のいずれか１項に記載のスイッチであって、
電圧印加点と接地点との間に直列に接続された２つの前記発光手段と、
前記電圧印加点と前記接地点との間に電圧を印加する電圧印加手段と、
前記電圧印加手段から電力の供給を受けて動作するとともに、第１の前記発光手段と第

２の前記発光手段との中点に出力端子が接続された制御素子と、
を備え、
前記制御手段は、
前記制御素子の入力端子と接続され、前記入力端子を介して前記制御素子を制御し、
前記電圧印加手段は、
一つの前記発光手段であれば発光させることができる単発光電位の電圧を印加し、
前記制御素子は、
前記制御手段による制御により、前記中点の電位を、前記単発光電位、接地電位、及び、前記各発光手段の間の中間電位に切り替えることを特徴とするスイッチ。
【請求項８】
前記機器であって、請求項１～７のいずれか記載のスイッチを備えることを特徴とする鍵盤楽器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、鍵盤楽器その他の機器を操作するためのスイッチ及びこのスイッチを用いた鍵盤楽器に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、操作者のタッチ操作により操作可能なスイッチは、このタッチ操作を検出するタッチセンサと、このタッチセンサに積層される導光板と、この導光板の側面からバックライト用の光を発光するＬＥＤとを備える構成となっている（特許文献１）。
【０００３】
このスイッチでは、スイッチが操作されたときなどにＬＥＤを点灯させることによって、スイッチの操作の有無などを操作者に知らせている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００７－２３４５８４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、上述したスイッチでは、スイッチの種類等を表示するため、導光板の下面にそのスイッチの種類を示す模様（文字、図形、記号など）が刻まれることがある。
このように導光板に模様を刻んでおくと、ＬＥＤで導光板を照らしたとき、模様となる削部で光が乱反射し、削部がその周囲よりも強く光るため、操作者には模様が光って見える。
【０００６】
しかし、上述した構造のスイッチでは、導光板の側面からＬＥＤの光を当てているため、削部のうち、ＬＥＤに近い部分と、ＬＥＤから離れた部分とで光の強さにムラができるという問題があった。
【０００７】
そこで本発明では、模様が均一に光るスイッチを提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記目的を達成するためになされた請求項１に記載の発明は、機器の筐体に設置され、タッチ操作により前記機器を操作するためのスイッチであって、基板と、該基板上に実装され、操作者のタッチ操作を検出するタッチセンサと、前記タッチセンタ上に積層され、模様を形成する削部が設けられるとともに、周囲側面が面取りされた導光板と、前記基板上に実装されるとともに前記導光板の周囲側面に対向する位置に配置され、前記導光板を

照らす発光手段と、前記導光板の上面に対向する位置に配置されるとともに前記筐体の表面に対し面一に配置され、前記筐体と同色の透光性表面板と、前記タッチセンサにより操作者のタッチ操作を検出した検出結果に従って、前記発光手段の発光を制御する制御手段と、を備え、前記発光手段で前記導光板を照らすと前記削部で光が乱反射し、前記透光性表面板上に発光した前記模様が表示されることを特徴とする。

【０００９】

このようにすると、発光手段で導光板を照らしたとき、面取りされた周囲側面で発光手段から照射された光が散乱しながら導光板内に取り込まれて導光板全体に拡散し、その拡散した光が、導光板の内部で導光板の周囲側面に当たって反射及び散乱を繰り替えすため、導光板に設けられた削部に光が均等に当たる。

【００１０】

従って、本発明のスイッチを用いると、スイッチに対応する模様を均一に光らせることができる。

尚、削部を設ける場所はどこでも良いが、例えば、導光板の底面を削って設けても良いし、レーザー光を用いて導光板の内部に設けても良い。

【００１１】

また、導光板の側面の面取りの方法はどのような方法でもよいが、例えば、請求項２に記載したように、導光板を上から見たとき（透光性表面板を通してみたとき）、導光板の底面の縁部が導光板の上面の縁部の内側に配置され、かつ、同心状に配置される形状に直線状に斜めに面取りしてもよい。

【００１２】

このようにすると、発光手段で導光板を照らした場合、模様だけでなく面取りがされた部分が四角の枠状に光り、いわゆるアイコンのように、スイッチとして機能する場所を正確に表示することができる。

【００１３】

次に、請求項３に記載したように、請求項１，２のいずれか１項に記載のスイッチであって、透光性表面板の裏面には、導光板と対向する部分を除く部分を覆うシートが積層されていることが好ましい。

【００１４】

このようにすると、発光手段の光りが透光性表面板を通じて直接外部に漏れないので、発光手段を点灯したとき、発光手段からの直接光に邪魔されることなく、透光性表面板上に模様をはっきり表示することができる。

【００１５】

次に、請求項４に記載したように、請求項１～３のいずれか１項に記載のスイッチであって、タッチセンサを、透光性表面板に触れていない距離であって、タッチセンサから予め定められた位置に操作者の手がかざされた第１検出、及び、透光性表面板へのタッチ操作を検出する第２検出が可能なセンサとして構成し、制御手段には、タッチセンサにより第１検出がなされると、発光手段に第１の発光を行わせ、第２検出がなされると第２の発光を行わせるようにしてもよい。

【００１６】

このようにすると、スイッチに手を近づけるまでは、透光性表面板が周りの筐体の色と同じ色で着色され、かつ筐体の表面と面一に構成されているので筐体上で目立たないが、スイッチに手を近づけると第１の発光がなされるのでスイッチの位置を操作者にわかりやすく表示することができ、さらにタッチ操作が行われると第２の発光がなされるのでスイッチが操作されたことを操作者にわかりやすく表示することができる。

【００１７】

尚、第１の発光と第２の発光は、発光の違いが分かればよく、例えば、請求項５に記載したスイッチのように、異なる色に発光する複数の発光手段を備え、制御手段により検出結果に従って、異なる色の発光手段が発光するよう制御するようにしてもよい。

【００１８】

また、色だけでなく、明るさを変えても良いし、点灯方法（点滅、継続点灯、輝度の強さなど）を変えても良いし、いずれかを組み合わせて変えてもよいことはもちろんである。

【００１９】

次に、請求項６に記載したように、請求項１～５のいずれか１項に記載のスイッチは、タッチセンサが、操作者の操作を検出しなくなってから一定時間経過すると発光手段の発光を停止するようにしてもよい。省エネ対策として、このような制御を行うとよい。

【００２０】

次に、請求項７に記載したように、電圧印加点と接地点との間に直列に接続された２つの前記発光手段と、前記電圧印加点と前記接地点との間に電圧を印加する電圧印加手段と、前記電圧印加手段から電力の供給を受けて動作するとともに、第１の前記発光手段と第２の前記発光手段との中点に出力端子が接続された制御素子と、を備え、前記制御手段は、前記制御素子の入力端子と接続され、前記入力端子を介して前記制御素子を制御し、前記電圧印加手段は、一つの前記発光手段であれば発光させることができる単発光電位の電圧を印加し、前記制御素子は、前記制御手段による制御により、前記中点の電位を、前記単発光電位、接地電位、及び、前記各発光手段の間の中間電位に切り替えるようにしてもよい。

【００２１】

このようにすると、制御素子一つだけで２つの発光手段の発光を制御することができるので、制御手段の構成を簡単にすることができ、また、スイッチの小型化を図ることができる。

【００２２】

尚、上述したスイッチは、請求項８に記載したように鍵盤楽器に用いるとよく、特に、これらスイッチが複数集まったタッチパネル部分のスイッチとして用いるとよい。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】本実施形態の鍵盤楽器の正面図である。

【図２】本実施形態の拍子木の平面図である。

【図３】本実施形態のスイッチの説明図で、（ａ）は拍子木の平面図であって、図２の符号αで囲まれた部分を拡大した拡大図であり、スイッチを構成する導光版及びＬＥＤを透過図で示したものであり、（ｂ）は（ａ）のβ－β’断面図である。

【図４】本実施形態の各スイッチの発光を制御する発光制御回路の回路図である。

【図５】本実施形態の制御装置で実行される発光制御のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００２４】

以下に本発明の実施形態を図面と共に説明する。

尚、本実施形態の鍵盤楽器は、演奏者側を前方とするものであるので、以下では、演奏者側を前方または正面として説明する。

［全体構造］

本実施形態の鍵盤楽器１は、図１に示すように、８８本の鍵を有する鍵盤２を備える電子ピアノであり、鍵盤２の左方に配置される拍子木３は、この鍵盤楽器１を操作するための操作パネルとして用いられている。

【００２５】

この拍子木３は複数のスイッチを備えており、これら各スイッチは、表面が拍子木３の表面と同じ色に着色され、かつ拍子木３と面一に構成されている。そのため、本実施形態の鍵盤楽器１では、通常時、各スイッチが拍子木３のいずれの場所にあるのか分からない。

［スイッチの構造］

次に、拍子木３に備えられた各スイッチについて説明する。

【００２６】

本実施形態の拍子木３に備えられた各スイッチ３０は、図２に示すように、操作をすると、Ａ～Ｉ、Ｉ～ＩＩＩ、１～３、〒、※、〆をそれぞれの数字や記号などの模様と、それを
囲う枠が光るようにされている。

【００２７】

また、拍子木３の裏面側には、各スイッチ３０の操作により、操作パネルとしての拍子木３を制御する制御装置７を備えている。

次に、スイッチ３０の構造を説明する。

【００２８】

スイッチ３０は、図３に示すように、基板３１と、この基板３１上に実装され、操作者のタッチ操作を検出するタッチセンサ３２と、このタッチセンタ３２上に積層された導光板３３とを備えている。

【００２９】

また、スイッチ３０は、基板３１上に実装されるとともに導光板３３の左右の周囲側面に対向する位置にそれぞれ配置されるＬＥＤ３４ａ、３４ｂと、導光板３３の上面に対向する位置に配置されるとともに拍子木３の表面に対し面一に配置され、拍子木３と同色のスモークアクリル３５とを備えている。

【００３０】

さらに、スイッチ３０は、導光板３３の上面に対向する部分を除く、スモークアクリル３５と拍子木３の表面を形成する部分の裏面には、ＬＥＤ３４ａ、３４ｂから発される光を遮光するシート３６が積層されている。このシート３６によりＬＥＤ３４ａ、３４ｂから発される光が、スモークアクリル３５を介して直接外部に出光することが防止される。

【００３１】

このように構成されたスイッチ３０のうち、導光板３３の周囲側面３３ａは、図３（ａ）に示すように、導光板３３の底面の縁部３３ｂが導光板３３の上面の縁部３３ｃの内側に配置され、かつ、同心状に配置される形状に直線状に斜めに面取りされている。また、導光板３３の裏面には、各スイッチに割り当てられた模様（図３（ａ）では「Ａ」）を象って削られた削部３３ｄが形成されている。

【００３２】

また、ＬＥＤ３４ａとＬＥＤ３４ｂは、点灯すると、それぞれ黄色と赤色の光を発光するものが用いられている。

また、タッチセンサ３２は、操作者がスモークアクリル３５に触れていない距離であって、このタッチセンサ３２から予め定められた位置（本実施形態では拍子木３の表面から２ｃｍ上方）に操作者の手がかざされたたことと（以下「第１検出」という）、操作者がスモークアクリル３５にタッチし、その触れた圧力が導光板３３を介して伝達されたことと（以下「第２検出」という）を検出可能なセンサが用いられている（アトメル社製、製品名「QTouch」）。

【００３３】

このように構成されたスイッチ３０において、タッチセンサ３２で第１検出又は第２検出がなされて、ＬＥＤ３４ａ、３４ｂのいずれかが点灯すると、面取りされた導光板３３の周囲側面でＬＥＤ３４ａ又はＬＥＤ３４ｂから照射された光が散乱しながら導光板３３内に取り込まれて導光板３３全体に拡散し、その拡散した光が、導光板３３の内部で導光板３３の周囲側面３３ａに当たって反射及び散乱を繰り替えすため、導光板３３に設けられた削部３３ｄに光が均等に当たって、その光りが削部３３ｄで乱反射する。

【００３４】

そのため、本実施形態ではＬＥＤ３４ａ又はＬＥＤ３４ｂを点灯させると、削部３３ｄが設けられた部分をその周囲よりも明るく照らすことができ、また、スイッチ３０に対応する模様（図３では「Ａ」）を均一に光らせることができる。

【００３５】

また、本実施形態のように導光板３３の周囲側面を面取りするとＬＥＤ３４ａ又はＬＥ

Ｄ３４ｂで導光板３３を照らした場合、いわゆるアイコンのように、スイッチとして機能する場所を正確に表示することができる。

［発光制御回路］

次に、上記スイッチ３０で用いられる発光制御回路について説明する。

【００３６】

尚、以下の説明では、一つのスイッチ３０に対するものについて説明する。ただし、制御装置７は、図２に示すように、１つ備えられている。

この発光制御回路５は、図４に示すように、鍵盤楽器１の外部から電源から受けた電力を、ＡＣ－ＤＣ変換して所定の電圧に降圧する電力変換装置５０（本発明の「電圧印加手段」に相当する）を備えている。

【００３７】

尚、以下、この電力変換装置５０から電力の供給を受ける点を電圧印加点、またアースに接続される側を接地点と呼ぶ。

この発光制御回路５は、図４に示すように、スイッチ３０毎に、前述した２つのＬＥＤ３４ａ、３４ｂと調整抵抗５１ａ、５１ｂを備えており、これらは、電圧印加点側から調整抵抗５１ａ、ＬＥＤ３４ａ、ＬＥＤ３４ｂ、調整抵抗５１ｂの順に直列に接続され接地点に接続されている。

【００３８】

また、この発光制御回路５は、電力変換装置５０から電力の供給を受けて動作するスリーステートバッファ５２を備えている。

このスリーステートバッファ５２は、ＬＥＤ３４ａとＬＥＤ３４ｂとの中点に出力端子が接続され、第１入力端子が制御装置７に接続されている。また、イネーブル信号を受ける第２入力端子が制御装置７に接続されている。

【００３９】

このスリーステートバッファ５２は、第１入力端子を介して制御装置７の制御を受け、出力端子の電位を、電圧印加点と同電位、又は接地電位に調整することができる。また、第２入力端子を介して制御装置７の制御を受け、出力端子をハイインピーダンスの状態に調整することができる。

【００４０】

出力端子をハイインピーダンスの状態にすると、スリーステートバッファ５２の出力端子の電位を、電圧印加点と接地点との間の電圧を直列に接続した２つのＬＥＤ３４ａ、３４ｂ及び調整抵抗５１ａ、５１ｂでそれぞれ降圧したときのＬＥＤ３４ａとＬＥＤ３４ｂとの中間の中間電位とすることができる。

【００４１】

そして、本実施形態の発光制御回路５は、前述した電力変換装置５０が、上述したように接続されたＬＥＤ３４ａ又はＬＥＤ３４ｂのいずれか一つしか発光させることができない電圧の電力を供給するように構成されているので、制御装置７によりスリーステートバッファ５２を制御し、スリーステートバッファ５２の出力端子を接地電位にすることによりＬＥＤ３４ａのみを発光させ、スリーステートバッファ５２の出力端子を電圧印加点と同電位にすることによりＬＥＤ３４ｂのみを発光させ、スリーステートバッファ５２の出力端子をハイインピーダンスにすることにより、いずれのＬＥＤ３４ａ、３４ｂも点灯しないよう制御することができる。

［発光制御］

次に、制御装置７で行われる発光制御について説明する。

【００４２】

この発光制御は、本実施形態の鍵盤楽器１の図示しない電源スイッチがオンされると開始され、その電源スイッチがオフされるまで繰り返し実行される。

この発光制御が開始されると、図５に示すように、Ｓ１０において、拍子木３上に操作者の手がかざされたか否かが判定される。

【００４３】

この判定（Ｓ１０）は、拍子木３の上方約２ｃｍのところに操作者の手がかざされると、いずれかのスイッチ３０のタッチセンサ３２から制御装置７にその旨を示す第１信号が送られてくるので、いずれかのタッチセンサ３２から第１信号が制御装置７に入力されるか否かによって判定される。

【００４４】

この判定（Ｓ１０）で、拍子木３上に操作者の手がかざされたと判定されていない場合は（Ｓ１０：ＮＯ）待機する処理が実行され、手がかざされたと判定されると（Ｓ１０：ＹＥＳ）、Ｓ１１において、ＬＥＤ３４ａを点灯する処理が実行される。

【００４５】

このＳ１１は、具体的には、制御装置７がスリーステートバッファ５２の入力端子に、その出力端子の電位を接地電位にするよう指示する信号を出力する処理が行われる。この処理が行われると、本実施形態では、電圧印加点にはいずれかのＬＥＤ３４ａ、３４ｂを点灯することができる電圧しか印加されていないが、出力端子側の電位が接地電位になるので、ＬＥＤ３４ａに印加される電圧が点灯可能な電圧となり、スイッチ３０が黄色の光りで点灯する。尚、このＳ１１では、全てのスイッチ３０のＬＥＤ３４ａを点灯する作業が実行される。

【００４６】

次に、Ｓ１２の処理が実行される。このＳ１２では、いずれかのスイッチ３０のスモークアクリル３５に操作者の指が触れたか否かが判定される。

この判定（Ｓ１２）は、操作者の指がいずれかのスイッチ３０のスモークアクリル３５に触れると、その触れられたスイッチ３０のタッチセンサ３２から制御装置７にその旨を示す第２信号が送られてくるので、いずれかのタッチセンサ３２から第２信号が制御装置７に入力されるか否かによって判定される。

【００４７】

この判定（Ｓ１２）で、いずれのスイッチ３０のスモークアクリル３５にも操作者の指が触れていないと判定されていない場合は（Ｓ１２：ＮＯ）、後述するＳ１６が実行され、いずれかのスイッチ３０に指が触れたと判定されると（Ｓ１２：ＹＥＳ）、Ｓ１３において、タッチされたスイッチ３０に対応するＬＥＤ３４ｂを点灯する処理が実行される。

【００４８】

このＳ１３は、具体的には、制御装置７が、スモークアクリル３５に指が触れたことを示す第２信号を送ってきたスイッチ３０のスリーステートバッファ５２の入力端子に、その出力端子の電位を電圧印加点と同電位にするよう指示する信号を出力する処理が行われる。

【００４９】

このような処理が行われると、本実施形態では、タッチされたスイッチ３０のＬＥＤ３４ａの入出力端子間には電位差が生じないので消灯し、一方、ＬＥＤ３４ｂには、出力端子側の電位が電圧印加点と同電位になるので、ＬＥＤ３４ｂに印加される電圧が点灯可能な電圧となり、タッチ操作されたスイッチ３０が赤色の光りで点灯する。

【００５０】

このＳ１３によりＬＥＤ３４ｂが点灯されると、次にＳ１４の処理が実行され、ＬＥＤ３４ｂの点灯が開始されてから第１の一定時間（本実施形態では０．５秒）が経過したか否かが判定される。

【００５１】

この判定（Ｓ１４）により、第１の一定時間が経過していないと判定された場合は、ＬＥＤ３４ｂの点灯を継続するようＳ１３以下の処理が繰り返される。

一方、この判定（Ｓ１４）により、第１の一定時間が経過したと判定された場合は、ＬＥＤ３４ｂを消灯し、このＬＥＤ３４ｂを点灯していたスイッチ３０に対応するＬＥＤ３４ａを点灯する処理が実行され（Ｓ１５）、その後、再びＳ１２の処理が実行される。

【００５２】

次に、Ｓ１２において、いずれのスイッチ３０のスモークアクリル３５にも操作者の指

が触れていないと判定されていない場合は（Ｓ１２：ＮＯ）、Ｓ１６の処理が実行されるが、このＳ１６では、いずれかのスイッチ３０の操作が最後になされたとき、あるいはスイッチ３０の操作がなされずにＳ１１によりＬＥＤ３４ａが点灯されてから、第２の一定時間が経過したか否かが判定される。

【００５３】

この判定（Ｓ１６）において、第２の一定時間が経過したと判定されると、ＬＥＤ３４ａを消灯する処理が実行される（Ｓ１７）。

このＳ１７では、具体的には、制御装置７がスリーステートバッファ５２にイネーブル信号を出力してスリーステートバッファ５２の出力端子をハイインピーダンスにする処理が実行される。

【００５４】

このようにすると、スリーステートバッファ５２の出力端子の電位は、ＬＥＤ３４ａとＬＥＤ３４ｂとの間の中間電位になるので、ＬＥＤ３４ｂを点灯することなく、ＬＥＤ３４ａを消灯することができる。

【００５５】

そして、このＳ１７の処理が終了すると、再びＳ１０以下の処理が繰り返し実行される。

［本実施形態の特徴的な作用効果］

以上説明した鍵盤楽器１においては、拍子木３に手をかざすと、この拍子木３に組み込まれたスイッチ３０の全てのＬＥＤ３４ａが点灯して、各スイッチ３０の位置が明示される。

【００５６】

また、このとき各スイッチ３０は黄色に点灯するとともに、各スイッチ３０に割り当てられた入力文字を示す模様と、その模様を囲む枠が拍子木３上に浮かぶように表示される。

【００５７】

そして、いずれかのスイッチ３０にタッチすると、そのスイッチ３０の模様や枠の発光色が赤に変化する。そのため、いずれのスイッチ３０が操作されたかが一目で分かる。

また、拍子木３に手をかざす又はスイッチ３０を最後に操作してから一定時間経過すると、ＬＥＤ３４ａ，３４ｂは消灯され、しかも、各スイッチ３０を構成するスモークアクリル３５は拍子木３の表面色と同じ色に着色されているので、スイッチ３０が拍子木３上で目立たなくなり、鍵盤楽器全体としての美しさを保つことができる。

【００５８】

また、本実施形態の鍵盤楽器１は、各スイッチ３０が点灯するとき、各スイッチ３０の模様が均等の明るさで光るので、スイッチ３０を美しく表示することができる。

また、本実施形態では、スイッチ３０の模様が表示されるとき、これを囲う枠が表示され、その枠が、各スイッチ３０が反応する場所を示しているので、操作者はその枠を目印に各スイッチ３０を確実に操作することができる。

（対応関係等）

特許請求の範囲に記載された発光手段は、本実施形態のＬＥＤ３４ａ，３４ｂに相当し、以下同様に、投光正表面板はスモークアクリル３５に相当し、制御手段は制御装置７に相当し、制御素子はスリーステートバッファ５２に相当し、電圧印加手段は電圧変換装置７に相当する。

【００５９】

また、本発明は、特許請求の範囲に記載された発明の趣旨に合致するものであればよく、上述の実施形態に限定されるものではない。

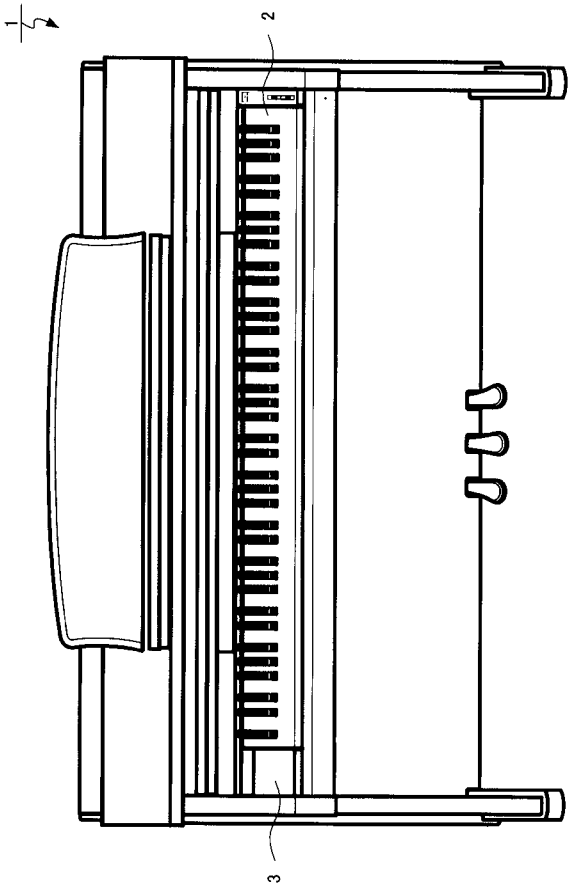
【符号の説明】

【００６０】

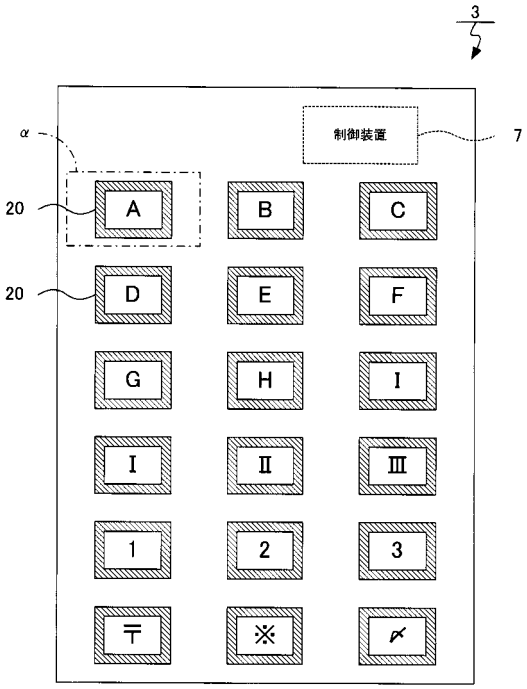
１… 鍵盤楽器　２… 鍵盤　３… 拍子木　５… 発光制御回路　７… 制御装置
３０… スイッチ　３１… 基板　３２… タッチセンサ　３３… 導光板

３３ａ… 周囲側面　３３ｂ… 縁部　３３ｃ… 縁部　３３ｄ… 削部
３４ａ、３４ｂ…ＬＥＤ　３５… スモークアクリル　３６… シート
５０… 電力変換装置　５１ａ、５１ｂ… 調整抵抗　５２… スリーステートバッファ

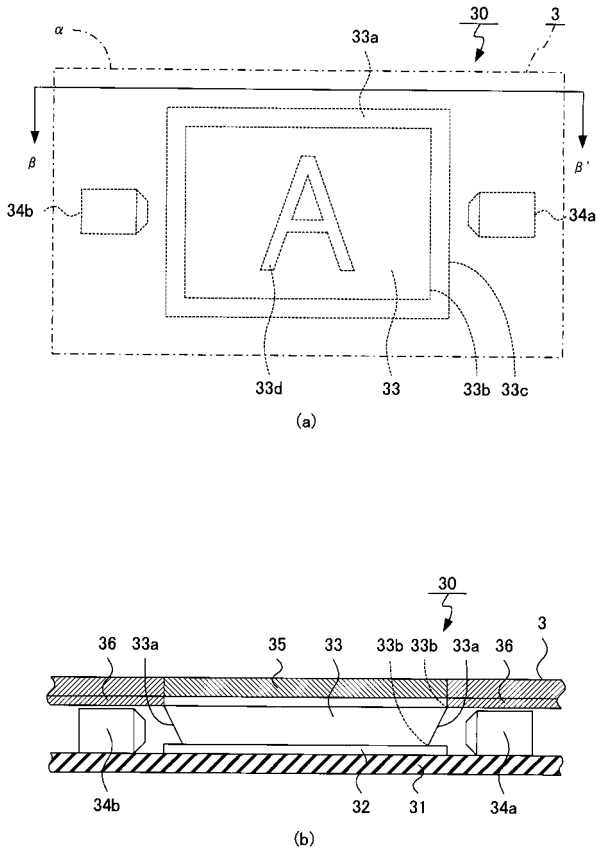
【図１】



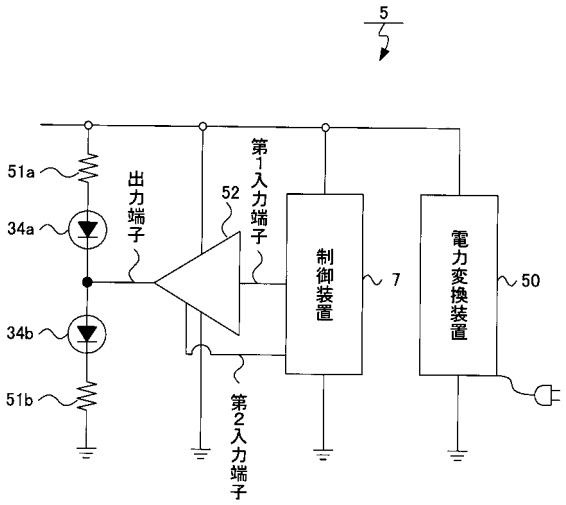
【図２】



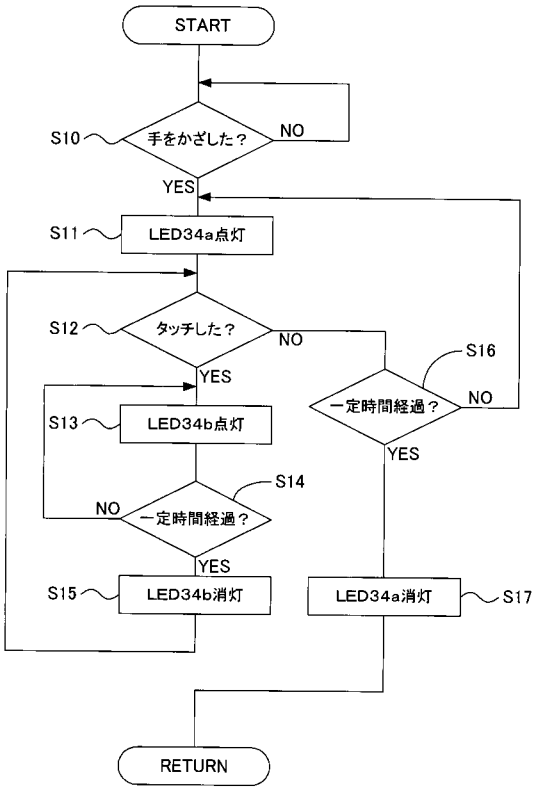
【図３】


α
β
β'
30
3
33a
34b
34a
A
33d
33
33b
33c
(a)
36
33a
35
33
33b
33b
33a
36
3
34b
32
31
34a
(b)

【図４】


5
51a
出力端子
34a
34b
51b
52
第1入力端子
第2入力端子
制御装置
7
電力変換装置
50

【図５】


START
S10
手をかざした？
NO
YES
S11
LED34a点灯
S12
タッチした？
NO
YES
S16
一定時間経過？
NO
YES
S13
LED34b点灯
S14
NO
一定時間経過？
YES
S15
LED34b消灯
LED34a消灯
S17
RETURN